# APPENDIX A

## Ethical Clearance

### Appendix A1 Certificate of ethical clearance

**เอกสารรับรองโครงการวิจัย โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย**

Certificate of Approval

No. 202/2013

| |
|---|
| **Name of Ethics Committee :** Ethics Committee, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University<br>**Address of Ethics Committee :** 110 Intavaroros Rd., Amphoe Muang, Chiang Mai, Thailand 50200 |
| **Principal Investigator :** Miss Kanokon Kawsoiy<br>Department of Physical Therapy. Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University. |
| **Protocol title :** Thickness of Lower Trapezius Muscle in Individuals with Chronic Unilateral Neck Pain<br>**STUDY CODE 024E/56** |

| Documents filed | Document reference |
|---|---|
| Research protocol | Version 1.0 dated 5 April, 2013 |
| Informed consent documents /Patient information sheet | Version 2.0 dated 26 April, 2013 |
| Questionnaires / Advertisements | Version 1.0 dated 5 April, 2013 |
| Principal Investigator Curriculum vitae | Version 1.0 dated 5 April, 2013 |

Opinion of the Ethics Committee/Institutional Review Board :
The Ethics Committee has reviewed the protocol and documents above and give the favorable opinion

**Date of Approval :** May 9, 2013 **Expiration Date :** May 8, 2014

This Ethics Committee is organized and operates according to GCPs and relevant international ethical guidelines, the applicable laws and regulations.

**Signed :** .....
**(Assistant Professor Netr Suwankrughasn)**
**Chairperson, Faculty of Associated Medical Sciences**

**Signed :** .....
**(Assistant Professor Wasna Sirirungsi, Ph.D)**
**Dean, Faculty of Associated Medical Sciences**

**Appendix A2 Consent form**

**เอกสารยินยอมการลงตีพิมพ์ภาพถ่ายของอาสาสมัคร**

ข้าพเจ้า นาง/นางสาว.....ขอให้ความยินยอมของตนเอง ที่จะเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยเรื่อง ความหนาของกล้ามเนื้อสะบักส่วนล่าง (lower trapezius) ในผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังข้างเดียว

ข้าพเจ้าได้รับทราบข้อมูลและคำอธิบายเกี่ยวกับการวิจัยนี้แล้ว ข้าพเจ้าได้มีโอกาสซักถามเกี่ยวกับการวิจัยนี้และได้รับคำตอบเป็นที่พอใจและเข้าใจแล้ว ข้าพเจ้ามีเวลาเพียงพอในการอ่านและทำความเข้าใจกับข้อมูลในเอกสารนี้อย่างถี่ถ้วน และได้รับเวลาเพียงพอในการตัดสินใจว่าจะเข้าร่วมการศึกษาวิจัยนี้หรือไม่

ข้าพเจ้าทราบว่าผู้วิจัยยินดีที่จะตอบคำถามประการใดที่ข้าพเจ้าอาจจะมีได้ ตลอดระยะเวลาการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะที่เกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย และผู้วิจัยจะปฏิบัติในสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย หรือจิตใจของข้าพเจ้าตลอดการวิจัยนี้และรับรองว่าหากเกิดมีอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการดูแลรักษาอย่างเต็มที่

ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ และสามารถถอนตัวจากการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้โดยไม่มีผลกระทบต่อสิทธิในการรับการรักษาพยาบาลหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าพึงได้รับ และในกรณีที่เกิดข้อข้องใจหรือปัญหาที่ข้าพเจ้าต้องการปรึกษากับผู้วิจัย ข้าพเจ้าสามารถติดต่อกับผู้วิจัย คือ น.ส.กนกอร ขาวสร้อย ได้ที่ ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ หมายเลข 084-7879377 หรือ ผศ.ดร.สุรีพร อุทัยคุปต์ ได้ที่ ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทรศัพท์ หมายเลข 053-949249

โดยการลงนามนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้สละสิทธิใด ๆ ที่ข้าพเจ้าพึงมีทางกฎหมาย

ลายมือชื่ออาสาสมัคร ..... วันที่.....

(.....)

ลายมือชื่อผู้ให้ข้อมูลการวิจัย..... วันที่.....

(.....)

พยาน.....วันที่.....

(.....)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## Appendix A3 Consent form for published images

**เอกสารยินยอมการลงตีพิมพ์ภาพถ่ายของอาสาสมัคร**

ข้าพเจ้า นาง/นางสาว..... ขอให้ความยินยอมที่จะให้มีการตีพิมพ์ภาพถ่ายของตนเอง โดยมีการปิดบังอัตลักษณ์ส่วนบุคคลสำหรับการเผยแพร่งานวิจัยลงในวารสารทางวิชาการและรูปเล่มวิทยานิพนธ์การศึกษาวิจัยเรื่อง ความหนาของกล้ามเนื้อสะบัก (lower trapezius) ในผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังข้างเดียว ของนางสาวกนกอร ขาวสร้อย และ ผศ.ดร.สุรีพร อุทัยคุปต์ (อาจารย์ที่ปรึกษา) ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลายมือชื่ออาสาสมัคร .....วันที่.....

(.....)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## Appendix A4 Information sheet

**เอกสารชี้แจงโครงการวิจัย (ข้อมูลสำหรับอาสาสมัคร)**

**แนะนำโครงการวิจัย**

**ชื่อโครงการวิจัย**

ความหนาของกล้ามเนื้อสะบัก (lower trapezius) ในผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังข้างเดียว

**รายชื่อผู้วิจัย**

| | |
|---|---|
| ผู้วิจัย | นางสาวกนกอร ขาวสร้อย |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ.ดร.สุรีพร อุทัยคุปต์ |
| อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม | ผศ.ดร.ภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล |

**รูปแบบการวิจัย**

เป็นการตรวจประเมินความหนาของกล้ามเนื้อสะบัก (lower trapezius) ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ (ultrasound imaging) ในผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังข้างเดียวเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีอาการปวดคอ

**ทำไมต้องทำวิจัยนี้**

เนื่องจากอาการปวดคอพบได้บ่อยในกลุ่มประชากรโดยทั่วไปและจากการวิจัยที่ผ่านมาค้นพบว่าผู้ที่มีอาการปวดคอส่วนใหญ่มักจะมีการอ่อนแรงและการทำงานที่ผิดปกติของกล้ามเนื้อสะบักส่วนล่าง (lower trapezius) การศึกษานี้จะทำให้ทราบถึงความหนาของกล้ามเนื้อสะบักส่วนล่าง (lower trapezius) ในผู้ที่มีอาการปวดคอเรื้อรังข้างเดียว ซึ่งผลการศึกษาจะสามารถนำไปประยุกต์และวางแผนการรักษาในผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

**มีอาสาสมัครกี่คนที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้**

อาสาสมัครเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 18-59 ปี จำนวนทั้งหมด 40 คน แบ่งเป็น ผู้ที่มีสุขภาพดี จำนวน 20 คน และผู้ที่อาการปวดข้างเดียวโดยไม่ทราบสาเหตุ เป็นระยะเวลามากกว่า 3 เดือน จำนวน 20 คน

**อะไรบ้างที่อาสาสมัครต้องทำหากเข้าร่วมโครงการวิจัย**

อาสาสมัครต้องกรอกแบบสอบถามสำหรับงานวิจัย และหลังจากนั้นท่านจะต้องเปลี่ยนเสื้อที่เปิดด้านหลังเพื่อให้เห็นกล้ามเนื้อบริเวณสะบัก ท่านจะได้รับการตรวจประเมินกล้ามเนื้อบริเวณสะบักส่วนล่างทั้ง 2 ข้างขณะที่ท่านนอนคว่ำบนเตียงรักษา และท่านจะได้รับการตรวจประเมินด้วยเครื่อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อัลตราซาวด์ โดยจะมีการทาด้วยเจลก่อนและตามด้วยการเคลื่อนหัวอัลตราซาวด์ผ่านบริเวณแนวกล้ามเนื้อสะบัก จากผู้ประเมินที่เป็นเพศหญิง ในห้องที่มีม่านปิดมิดชิด

**ท่านต้องอยู่ในโครงการวิจัยนี้นานเท่าไร?**

ท่านจะได้รับการประเมินเพียงครั้งเดียวและใช้เวลาประมาณ 30 นาที

**ท่านจะมีความเสี่ยงอะไรบ้างหากเข้าร่วมโครงการวิจัย?**

ท่านจะมีความเสี่ยงน้อยมากในการเข้าร่วมโครงการวิจัย แต่ท่านอาจจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดผื่นคันจากเจลอัลตราซาวด์ และรู้สึกไม่สบายจากการนอนคว่ำ แต่อย่างไรก็ตามทั้งนี้ผู้วิจัยจะมีการสอบถามความรู้สึกของท่านตลอดระยะเวลาที่มีการเก็บข้อมูล หากท่านเกิดการแพ้จากเจลอัลตร้าซาวด์ ท่านจะได้รับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เช่น การทาด้วยคารามายด์ หรือการนำส่งสถานพยาบาลตามความจำเป็น

**การถอนท่านออกจากโครงการวิจัย**

การถอนตัวออกจากการศึกษาวิจัยอาจเกิดขึ้นได้ หากมีเหตุจำเป็นที่ท่านไม่สามารถเข้าร่วมการศึกษาวิจัยได้ครบตามขั้นตอน โดยท่านสามารถถอนตัวออกจากการศึกษาวิจัยได้ตลอดเวลาหากท่านประสงค์ โดยไม่จำเป็นต้องชี้แจงเหตุผลแก่ผู้วิจัย และการถอนตัวจากการศึกษาวิจัยดังกล่าวจะไม่กระทบต่อสวัสดิการการดูแลรักษาพยาบาลใดๆ ที่ท่านพึงจะได้รับ

**ท่านจะได้รับประโยชน์อะไรบ้างจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ?**

ท่านจะไม่ได้รับประโยชน์โดยตรงจากศึกษาครั้งนี้ แต่ข้อมูลในการศึกษาวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ในการนำไปเป็นแนวทางในการตรวจประเมินและรักษาผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอเรื้อรังให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ทางเลือกอื่นหากท่านเข้าร่วมโครงการวิจัย**

-

**การรักษาความลับเกี่ยวกับตัวท่าน**

ข้อมูลส่วนตัวของท่านจะถูกปกปิดเป็นความลับ การนำเสนอข้อมูลและผลการศึกษาจะได้รับการรายงานเป็นค่าเฉลี่ยของผู้เข้าร่วมการศึกษาวิจัยทั้งหมด โดยไม่มีการเปิดเผยเอกลักษณ์เฉพาะบุคคล

เอกสารทั้งหมดของการวิจัยครั้งนี้จะถูกเก็บรักษาไว้อย่างมิดชิดเป็นเวลา 5 ปี นับจากการศึกษาสิ้นสุดลง หลังจากนั้นเอกสารบันทึกข้อมูลทั้งหมดจะถูกทำลายด้วยวิธีการตัดย่อยสลายต่อไป

**ท่านต้องเสียค่าใช้จ่ายหรือไม่?**

ท่านไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้

**หากเกิดการบาดเจ็บจากการวิจัยท่านจะได้รับค่าชดเชยหรือไม่?**

ท่านจะไม่ได้รับค่าชดเชยหรือสินไหมทดแทนใดๆ จากการบาดเจ็บเนื่องมาจากโครงการวิจัย แต่อย่างไรก็ตามท่านมีความเสี่ยงน้อยมากในการที่จะได้รับการบาดเจ็บจากการเข้าร่วมงานวิจัย และหากมีการบาดเจ็บเกิดขึ้นท่านจะได้รับการดูแลอย่างเต็มที่ตามมาตรฐานทางการแพทย์

**ท่านจะได้รับค่าตอบแทนจากการเข้าร่วมโครงการนี้หรือไม่?**

ท่านจะได้รับค่าเดินทางในการมาเข้าร่วมงานวิจัย 200 บาท

**เกี่ยวกับสิทธิของท่าน**

ท่านมีสิทธิที่จะสอบถามข้อมูลต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ก่อนตัดสินใจเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยท่านมีสิทธิ์ที่จะปฏิเสธไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้ได้อย่างอิสระหรือระหว่างการศึกษาวิจัยท่านสามารถขอถอนตัวออกจากโครงการวิจัยกับผู้วิจัยได้ โดยจะไม่เกิดผลกระทบใดๆ ต่อท่าน

**ท่านจะติดต่อเราได้อย่างไร**

ในกรณีที่ท่านมีคำถามเกี่ยวกับโครงการวิจัย สามารถติดต่อ นางสาวกนกอร ขาวสร้อย ที่ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หมายเลขโทรศัพท์ 084-7879377 หรือ ผศ.ดร.สุรีพร อุทัยคุปต์ ที่ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หมายเลขโทรศัพท์ 0-5394-9249

ในกรณีที่ท่านมีคำถามเกี่ยวกับสิทธิในฐานะอาสาสมัคร โปรดติดต่อ ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เนตร สุวรรณคฤหาสน์ ที่เบอร์โทรศัพท์ 0-5312-4099

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

# APPENDIX B

## Questionnaires

**Appendix B1 A screening questionnaire**

**แบบสอบถามคัดกรองอาสาสมัคร**

รหัสอาสาสมัคร _____

1. ท่านมีอายุอยู่ในช่วง 18-59 ปี

( ) ไม่ใช่ ( ) ใช่

2. ท่านมีอาการปวดคอข้างเดียว

( ) ไม่มี ( ) มี

3.ขณะนี้ท่านมีอาการปวดคอข้างเดียวต่อเนื่องมากกว่า 3 เดือน

( ) ไม่มี ( ) มี

4. ท่านเคยได้รับการบาดเจ็บหรืออุบัติเหตุบริเวณศีรษะและคอ

( ) ไม่เคย ( ) เคยบริเวณ .....

5. เมื่อ 12 เดือนที่ผ่านมา ท่านมีอาการปวดศีรษะเป็นประจำ

( ) ไม่มี ( ) มี

6. ท่านมีปัญหาทางระบบโครงสร้างกระดูก และกล้ามเนื้อต้นคอ เช่น ข้ออักเสบรูมาตอยท์ เนื้อเยื่อพังผืดอักเสบ

( ) ไม่มี ( ) มี ระบุ .....

7. ท่านเคยออกกำลังกายแบบเฉพาะเจาะจงกับกลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณสะบัก

( ) ไม่เคย ( ) เคย

<u>Participants</u>

□ Suitable for □ Control group □ Neck pain group

□ Not suitable

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Appendix B2 A general questionnaire**

**แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป**

วันที่ _____

รหัสอาสาสมัคร_____

**<u>คำชี้แจง-กรุณาตอบคำถามต่อไปนี้</u>**

**<u>ข้อมูลทั่วไป</u>**

1. วัน/เดือน/ปี เกิด..... อายุ .....ปี
2. น้ำหนัก ..... กิโลกรัม ส่วนสูง ..... เซนติเมตร
3. ความถนัดของแขน □ ขวา □ ซ้าย

**<u>สำหรับอาสาสมัครที่มีอาการปวดคอ</u>**

1. ขณะปัจจุบันท่านมีอาการปวดคอหรือไม่
   - □ ปวด
   - □ ไม่ปวด
2. ท่านมีอาการปวดคอร้าวลงสะบักและแขนด้วยหรือไม่
   - □ มี ร้าวบริเวณ……
   - □ ไม่มี
3. ท่านมีอาการปวดคอเป็นระยะเวลานาน……ปี……เดือน
4. ระยะเวลาโดยเฉลี่ยที่ท่านมีอาการปวดคอในแต่ละครั้ง……วัน……ชั่วโมง……นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Appendix B3 Visual Analog Scale (VAS) questionnaire**

**แบบสอบถามวัดระดับความรุนแรงของอาการปวดคอ**

วันที่ _____

รหัสอาสาสมัคร_____

1. โดยเฉลี่ยแล้วมีระดับความรุนแรงของอาการปวดคออยู่ในระดับใด (โปรดทำเครื่องหมายบนเส้นด้านล่างนี้)

**ไม่มีอาการปวดเลย** **ปวดมากที่สุดเท่าที่ทนได้**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Appendix B4 Neck Disability Index-Thai version (NDI-TH)**

**ดัชนีความบกพร่องความสามารถของคอ (Neck disability index)**

รหัสอาสาสมัคร _____

แบบสอบถามนี้ใช้ในการประเมินผลกระทบของ**อาการปวดคอ**ที่มีต่อความสามารถในการจัดการชีวิตประจำวันของท่าน โปรดเลือกข้อที่ตรงกับอาการและความสามารถของท่าน**มากที่สุด**เพียงข้อเดียว และกรุณาให้ข้อมูลในทุกข้อ

**ข้อที่ 1 ความรุนแรงของอาการปวด**

- ☐ในขณะนี้ไม่มีอาการปวด
- ☐ในขณะนี้มีอาการปวดเพียงเล็กน้อย
- ☐ในขณะนี้มีอาการปวดปานกลาง
- ☐ในขณะนี้มีอาการปวดค่อนข้างมาก
- ☐ในขณะนี้มีอาการปวดมาก
- ☐ในขณะนี้มีอาการปวดมากที่สุดเท่าที่จะจินตนาการได้

**ข้อที่ 2 การดูแลตนเอง (เช่น อาบน้ำ/ชำระล้างร่างกาย แต่งตัว เป็นต้น)**

- ☐ สามารถทำเองได้ตามปกติ โดยไม่ทำให้อาการปวดเพิ่มขึ้น
- ☐ สามารถทำเองได้ตามปกติ แต่มีอาการปวดเพิ่มขึ้น
- ☐ การทำเองทำให้มีอาการปวด จึงทำให้ต้องทำอย่างช้า ๆ และระมัดระวัง
- ☐ ทำเองได้เป็นส่วนใหญ่ แต่จะต้องการความช่วยเหลืออยู่บ้าง
- ☐ ต้องการการช่วยเหลือในการดูแลตนเองเกือบทั้งหมด ทุกวัน
- ☐ไม่สามารถแต่งตัวได้เองอาบน้ำ/ชำระล้างร่างกายเองได้ด้วยความยากลำบาก และต้องอยู่บนเตียง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ข้อที่ 3 การยกของ**

- ☐ สามารถยกของหนักได้ โดยไม่มีอาการปวดเพิ่มขึ้น
- ☐ สามารถยกของหนักได้ แต่มีอาการปวดเพิ่มขึ้น
- ☐ อาการปวดทำให้ไม่สามารถยกของหนักขึ้นจากพื้นได้ แต่สามารถยกได้หากของนั้นอยู่ในที่ที่เหมาะสม เช่น บนโต๊ะ
- ☐ อาการปวดทำให้ไม่สามารถยกของหนักขึ้นจากพื้นได้ แต่สามารถยกได้หากของนั้นมีน้ำหนักเบาถึงปานกลางและจัดวางอยู่ในที่ที่เหมาะสม
- ☐ สามารถยกของที่มีน้ำหนักเบามากๆ ได้
- ☐ ไม่สามารถยก/ถือ/หิ้ว/แบก/อุ้มหรือสะพายสิ่งของใด ๆ ได้เลย

**หัวข้อที่ 4 การอ่าน**

- ☐ สามารถอ่านได้มากตามที่ต้องการ โดยไม่มีอาการปวดคอ
- ☐ สามารถอ่านได้มากตามที่ต้องการ โดยมีอาการปวดคอเพียงเล็กน้อย
- ☐ สามารถอ่านได้มากตามที่ต้องการ โดยมีอาการปวดคอปานกลาง
- ☐ ไม่สามารถอ่านได้มากตามที่ต้องการ เพราะมีอาการปวดคอปานกลาง
- ☐ แทบจะไม่สามารถอ่านได้เลยเพราะมีอาการปวดคอมาก
- ☐ ไม่สามารถอ่านได้เลย

**ข้อที่ 5 อาการปวดศีรษะ**

- ☐ ไม่มีอาการปวดศีรษะเลย
- ☐ มีอาการปวดศีรษะเพียงเล็กน้อย และนาน ๆ ครั้ง
- ☐ มีอาการปวดศีรษะปานกลาง และนาน ๆ ครั้ง
- ☐ มีอาการปวดศีรษะปานกลาง และบ่อยครั้ง
- ☐ มีอาการปวดศีรษะมาก และบ่อยครั้ง
- ☐ มีอาการปวดศีรษะเกือบตลอดเวลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ข้อที่ 6 การตั้งสมาธิ**

- ☐ สามารถตั้งสมาธิได้อย่างที่ต้องการ โดยไม่มีความยากลำบาก
- ☐ สามารถตั้งสมาธิได้อย่างที่ต้องการ โดยมีความยากลำบากเพียงเล็กน้อย
- ☐ มีความยากลำบากปานกลางในการตั้งสมาธิเมื่อต้องการ
- ☐ มีความยากลำบากอย่างมากในการตั้งสมาธิเมื่อต้องการ
- ☐ มีความยากลำบากมากที่สุดในการตั้งสมาธิเมื่อต้องการ
- ☐ ไม่สามารถตั้งสมาธิได้เลย

**ข้อที่ 7 การทำงาน**

- ☐ สามารถทำงานได้มากตามที่ต้องการ
- ☐ สามารถทำงานประจำได้เท่านั้น ไม่มากไปกว่านั้น
- ☐ สามารถทำงานประจำได้เกือบทั้งหมด แต่ไม่มากไปกว่านั้น
- ☐ ไม่สามารถทำงานประจำได้เลย
- ☐ แทบจะทำงานอะไรไม่ได้เลย
- ☐ ไม่สามารถทำงานอะไรได้เลย

**ข้อที่ 8 การขับขี่รถ**

- ☐ สามารถทำได้โดยไม่มีอาการปวดคอ
- ☐ สามารถทำได้นานตามที่ต้องการ โดยมีอาการปวดคอเพียงเล็กน้อย
- ☐ สามารถทำได้นานตามที่ต้องการ โดยมีอาการปวดคอปานกลาง
- ☐ ไม่สามารถทำได้นานตามที่ต้องการ เพราะมีอาการปวดคอปานกลาง
- ☐ แทบจะทำไม่ได้เลย เพราะมีอาการปวดคอมาก
- ☐ ไม่สามารถทำได้เลย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ข้อที่ 9 การนอนหลับ**

- ☐ ไม่มีความยากลำบากในการนอนหลับ
- ☐ การนอนหลับถูกรบกวนเพียงเล็กน้อย (นอนไม่หลับน้อยกว่า 1 ชั่วโมง)
- ☐ การนอนหลับถูกรบกวนเล็กน้อย (นอนไม่หลับ 1-2 ชั่วโมง)
- ☐ การนอนหลับถูกรบกวนปานกลาง (นอนไม่หลับ 2-3 ชั่วโมง)
- ☐ การนอนหลับถูกรบกวนเป็นอย่างมาก (นอนไม่หลับ 3-5 ชั่วโมง)
- ☐ การนอนหลับถูกรบกวนอย่างสิ้นเชิง (นอนไม่หลับ 5-7 ชั่วโมง)

**ข้อที่ 10 กิจกรรมนันทนาการ / การพักผ่อนหย่อนใจ**

- ☐ สามารถทำกิจกรรมทุกอย่างได้ โดยไม่มีอาการปวดคอเลย
- ☐ สามารถทำกิจกรรมทุกอย่างได้ แต่มีอาการปวดคออยู่บ้าง
- ☐ สามารถทำกิจกรรมได้เป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่ทั้งหมด เพราะมีอาการปวดคอ
- ☐ สามารถทำกิจกรรมได้เพียงบางอย่าง เพราะมีอาการปวดคอ
- ☐ แทบจะทำกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ได้เลย เพราะมีอาการปวดคอ
- ☐ ไม่สามารถทำกิจกรรมใด ๆ ได้เลย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

# APPENDIX C

## Inter- and Intra-Rater Reliability of Ultrasound Imaging Measurements

### Appendix C1 Inter-rater reliability

Table C1.1 Right lower trapezius muscle thickness (mm) at the T8 of spinous process

| ID | Day 1 | | Day 2 | |
|---|---|---|---|---|
| | Rater 1 | Rater 2 | Rater 1 | Rater 2 |
| 1 | 4.29 | 4.72 | 4.42 | 4.33 |
| 2 | 3.01 | 2.55 | 2.72 | 2.13 |
| 3 | 3.67 | 3.32 | 3.52 | 3.88 |
| 4 | 2.31 | 2.65 | 2.53 | 2.83 |
| 5 | 3.30 | 3.45 | 3.00 | 2.79 |
| 6 | 2.38 | 1.36 | 2.65 | 1.94 |
| 7 | 3.03 | 3.24 | 3.04 | 3.09 |
| 8 | 3.30 | 2.98 | 2.70 | 2.34 |
| 9 | 3.75 | 3.38 | 4.21 | 3.51 |
| 10 | 2.36 | 2.51 | 2.20 | 2.37 |
| 11 | 3.29 | 3.37 | 4.60 | 4.16 |
| 12 | 3.73 | 3.49 | 3.78 | 3.31 |
| 13 | 3.48 | 3.89 | 3.41 | 3.54 |
| 14 | 5.34 | 5.42 | 5.58 | 5.40 |
| 15 | 2.57 | 2.77 | 3.32 | 2.85 |
| Mean | 3.32 | 3.27 | 3.44 | 3.23 |
| SD | 0.81 | 0.95 | 0.93 | 0.94 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table C1.2 Intraclass correlation coefficient (inter-rater reliability of day 1)

| | Intraclass Correlation | 95% Confidence Interval | | F Test with True Value 0 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lower Bound | Upper Bound | Value | df1 | df2 | Sig |
| Single measures | .902 | .735 | .966 | 18.451 | 14 | 14 | .000 |

Table C1.3 Intraclass correlation coefficient (inter-rater reliability of day 2)

| | Intraclass Correlation | 95% Confidence Interval | | F Test with True Value 0 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lower Bound | Upper Bound | Value | df1 | df2 | Sig |
| Single measures | .907 | .698 | .970 | 26.335 | 14 | 14 | .000 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

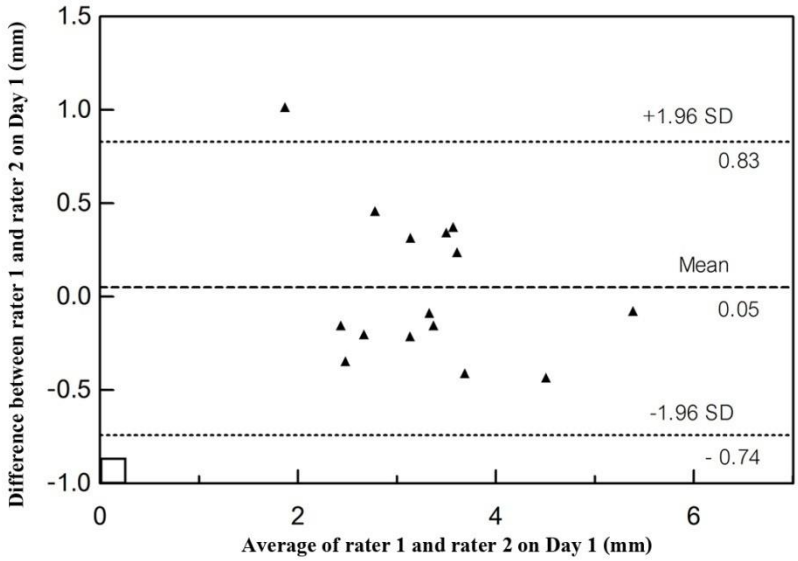



Figure C1.1 The correlation of mean right lower trapezius muscle thickness values between rater 1 and rater 2 on day 1

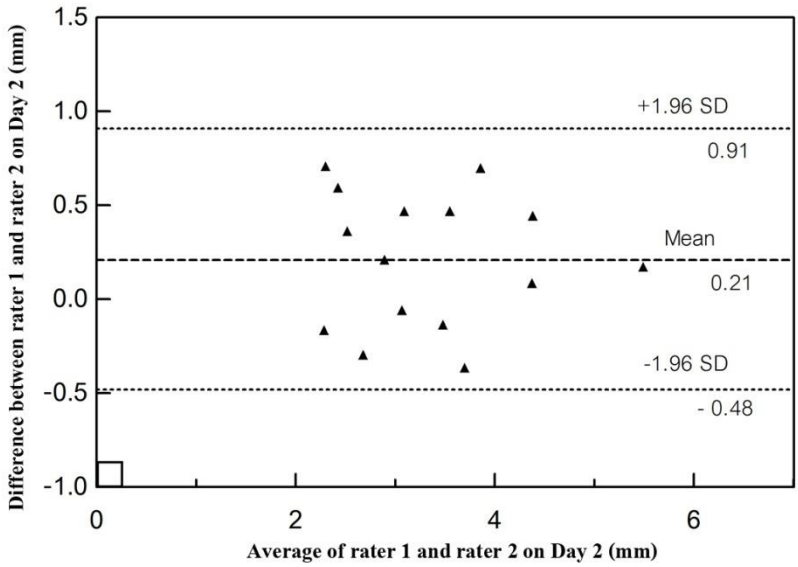



Figure C1.2 The correlation of mean right lower trapezius muscle thickness values between rater 1 and rater 2 on day 2

**Appendix C2 Intra-rater reliability**

Table C2.1 Right lower trapezius muscle thickness (mm) at the T8 of spinous process

| ID | Rater 1 | | Rater 2 | |
|---|---|---|---|---|
| | Day 1 | Day 2 | Day 1 | Day 2 |
| 1 | 4.29 | 4.42 | 4.72 | 4.33 |
| 2 | 3.01 | 2.72 | 2.55 | 2.13 |
| 3 | 3.67 | 3.52 | 3.32 | 3.88 |
| 4 | 2.31 | 2.53 | 2.65 | 2.83 |
| 5 | 3.30 | 3.00 | 3.45 | 2.79 |
| 6 | 2.38 | 2.65 | 1.36 | 1.94 |
| 7 | 3.03 | 3.04 | 3.24 | 3.09 |
| 8 | 3.30 | 2.70 | 2.98 | 2.34 |
| 9 | 3.75 | 4.21 | 3.38 | 3.51 |
| 10 | 2.36 | 2.20 | 2.51 | 2.37 |
| 11 | 3.29 | 4.60 | 3.37 | 4.16 |
| 12 | 3.73 | 3.78 | 3.49 | 3.31 |
| 13 | 3.48 | 3.41 | 3.89 | 3.54 |
| 14 | 5.34 | 5.58 | 5.42 | 5.40 |
| 15 | 2.57 | 3.32 | 2.77 | 2.85 |
| Mean | 3.32 | 3.44 | 3.27 | 3.23 |
| SD | 0.81 | 0.93 | 0.95 | 0.94 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table C2.2 Intraclass correlation coefficient (intra-rater reliability of rater 1)

| | Intraclass Correlation | 95% Confidence Interval | | F Test with True Value 0 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lower Bound | Upper Bound | Value | df1 | df2 | Sig |
| Single measures | .856 | .624 | .949 | 12.882 | 14 | 14 | .000 |

Table C2.3 Intraclass correlation coefficient (inter-rater reliability of rater 2)

| | Intraclass Correlation | 95% Confidence Interval | | F Test with True Value 0 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lower Bound | Upper Bound | Value | df1 | df2 | Sig |
| Single measures | .893 | .713 | .963 | 17.773 | 14 | 14 | .000 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

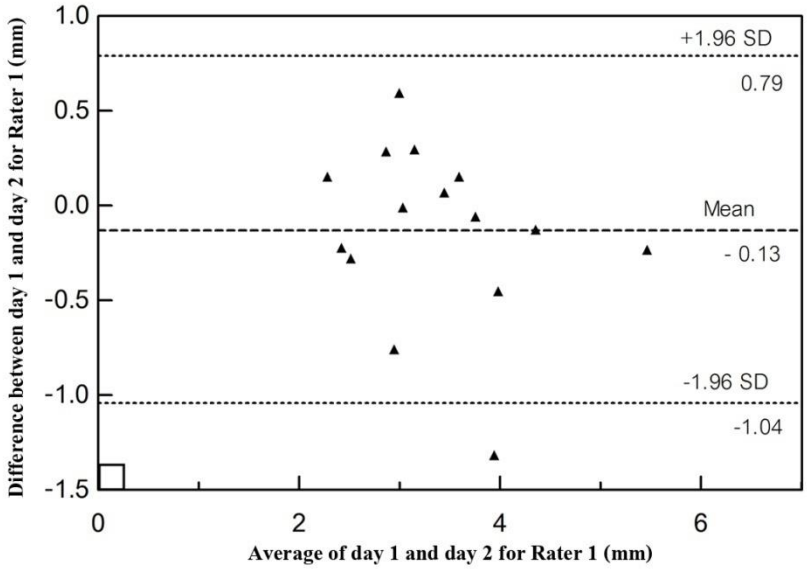



Figure C2.1 The correlation of mean right lower trapezius muscle thickness values between day 1 and day 2 for rater 1

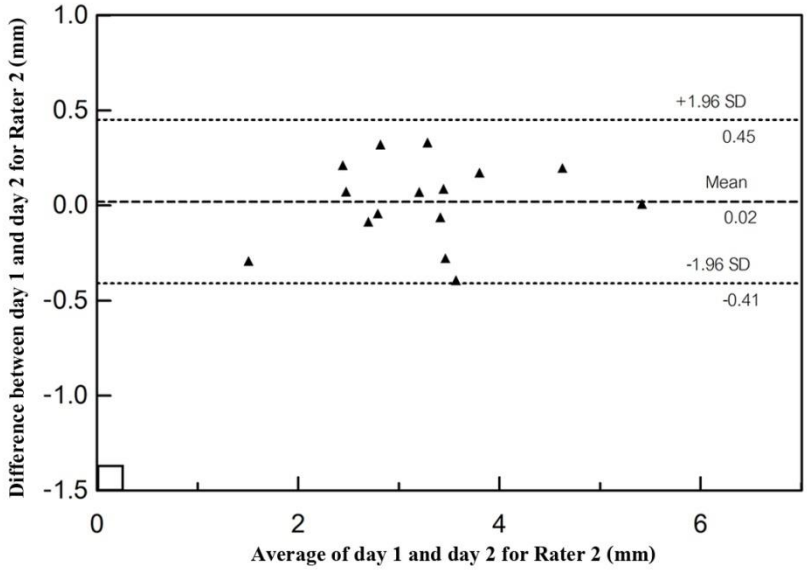



Figure C2.2 The correlation of mean right lower trapezius muscle thickness values between day 1 and day 2 for rater 2

**Appendix C3 Journal publication**

**วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด**

**คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002**

*โทรศัพท์ / โทรสาร 043 – 202 083 e-mail:supan@kku.ac.th*

26 ธันวาคม 2556

บทความวิจัย **MS# 161 – 056 (Revised)**

**ความน่าเชื่อถือภายในและระหว่างผู้ประเมินของการวัดความหนาของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่างด้วยภาพถ่ายอัลตราซาวด์**

*โดย กนกอร ขาวสร้อย และคณะ*

เรียน **คุณสุรีพร อุทัยคุปต์** ที่นับถือ (e-mail: sureeporn.uthaikhup@cmu.ac.th)

ตามที่ท่านได้ส่ง บทความวิจัย **MS# 161 – 056 (Revised) ความน่าเชื่อถือภายในและระหว่างผู้ประเมินของการวัดความหนาของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่างด้วยภาพถ่ายอัลตราซาวด์** *โดย กนกอร ขาวสร้อย และคณะ* ไปให้กองบรรณาธิการวารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด พิจารณาตีพิมพ์ในวารสาร นั้น

กองบรรณาธิการได้จัดส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความดังกล่าวแล้ว ผมมีความยินดีเรียนให้ทราบว่า กองบรรณาธิการยินดีรับบทความวิจัยดังกล่าวไว้ตีพิมพ์ต่อไป โดยคาดว่าจะได้รับการบรรจุไว้ในวารสารฉบับ **ปีที่ 26 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม) พ.ศ. 2557** ทั้งนี้ได้ส่งให้ฝ่ายจัดพิมพ์ดำเนินการต่อไปแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอขอบคุณที่กรุณาส่งบทความวิจัยนี้ไปให้กองบรรณาธิการได้พิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

รองศาสตราจารย์ ดร.สุพรรณ ฟู่เจริญ

บรรณาธิการ

หมายเหตุ -

วารสาร
เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด
JOURNAL OF MEDICAL TECHNOLOGY AND PHYSICAL THERAPY

นิพนธ์ต้นฉบับ
ORIGINAL ARTICLE

# ความน่าเชื่อถือภายในและระหว่างผู้ประเมินของการวัดความหนาของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่างด้วยภาพถ่ายอัลตราซาวด์

กนกอร ขาวสร้อย, สุรีพร อุทัยคุปต์*

Received: *October 16, 2013*
Revised & Accepted: *December 26, 2013*

## บทคัดย่อ

กล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่าง ทำหน้าที่สำคัญในการสร้างความมั่นคงของกระดูกสะบักและการเคลื่อนไหวที่ปกติของกระดูกสะบักและแขน การวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยภาพถ่ายอัลตราซาวด์ เป็นวิธีที่มีความปลอดภัยและง่ายต่อการนำมาใช้ประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อทางคลินิก แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาถึงความน่าเชื่อถือของการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยภาพถ่ายอัลตราซาวด์เป็นสิ่งที่สำคัญและยังคงมีการศึกษาน้อยมาก การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความน่าเชื่อถือภายในและระหว่างผู้ประเมินในการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์โดยนักกายภาพบำบัดที่ได้รับการฝึกฝนใช้เครื่องอัลตราซาวด์จำนวน 16 ชั่วโมง จำนวน 2 คน ผู้เข้าร่วมการศึกษาประกอบด้วยอาสาสมัครสุขภาพดีอายุระหว่าง 18 ถึง 59 ปี จำนวน 15 คน (ชาย 5 คน หญิง 10 คน) กล้ามเนื้อ lower trapezius ถูกวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ที่ตำแหน่งของกระดูกสันหลังส่วนอกระดับที่ 8 ด้านขวา จำนวน 2 ครั้ง ภาพถ่ายอัลตราซาวด์ของกล้ามเนื้อ lower trapezius แต่ละภาพถูกนำมาวัดความหนาด้วยโปรแกรม Image J โดยวัดห่างจาก spinous process 3 เซนติเมตร จำนวนภาพละ 2 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่าค่าความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้ประเมิน ($ICC_{3,1}$) อยู่ระหว่าง 0.86 ถึง 0.89 และระหว่างผู้ประเมิน ($ICC_{2,1}$) อยู่ระหว่าง 0.90 ถึง 0.91 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (standard error of measurement, SEM) และค่าชี้วัดการเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุด (minimal detectable change, MDC) อยู่ระหว่าง 0.11 ถึง 0.18 และ 0.30 ถึง 0.50 ตามลำดับ จากกราฟ Bland Altman plot ค่าเฉลี่ยความแตกต่างของการวัดความหนาของกล้ามเนื้อระหว่างวันอยู่ระหว่าง -0.13 ถึง 0.02 และระหว่างผู้ประเมินอยู่ระหว่าง 0.05 ถึง 0.21 ผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยการถ่ายภาพอัลตราซาวด์โดยนักกายภาพบำบัดที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 16 ชั่วโมง มีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดี

**คำสำคัญ :** ภาพถ่ายอัลตราซาวด์, ความหนากล้ามเนื้อ, กล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่าง, ความน่าเชื่อถือ

---

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
* ผู้รับผิดชอบบทความ

วารสาร
เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด
JOURNAL OF MEDICAL TECHNOLOGY AND PHYSICAL THERAPY

นิพนธ์ต้นฉบับ
ORIGINAL ARTICLE

# Intra-and inter-rater reliability of ultrasound imaging of the lower trapezius muscle thickness

Kanokon Kawsoiy, Sureeporn Uthaikhup*

## Abstract

Lower trapezius muscle has an important role in scapula stabilization and normal scapulohumeral rhythm. Ultrasound imaging (USI) for measurement of the lower trapezius muscle thickness is safe and simple to be used in a clinical setting. However, there has been little research conducted on the reliability of USI measurement. The aim of the study was to examine intra-inter reliability of USI measurement of the lower trapezius muscle thickness by two physiotherapists who received 16 hours of USI training. Fifteen healthy volunteers (5 men and 10 women) aged between 18 and 59 years participated in the study. The lower trapezius muscle was measured twice using ultrasound at the right side of the spinous process of T8. The thickness of the lower trapezius muscle for each image was measured twice by Image J program 3 cm lateral to the lateral edge of the spinous process. The results demonstrated that the intraclass correlation for intra-rater reliability ($ICC_{3,1}$) ranged from 0.86 to 0.89 and the intraclass correlation for inter-rater reliability ($ICC_{2,1}$) ranged from 0.90 to 0.91. Standard error of measurement (SEM) and minimal detectable change (MDC) ranged from 0.11 to 0.18 and 0.30 to 0.50, respectively. From the Bland Altman plots, the mean differences between days were -0.13 to 0.02 and between investigators were 0.05 to 0.21. The results of this study suggest that the ultrasound imaging of the lower trapezius thickness by the physiotherapists who had 16 hours of USI training is reliable.

**Keywords :** Ultrasound imaging, Muscle thickness, Lower trapezius muscle, Reliability

Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences,
Chiang Mai University, Thailand 50200
* Corresponding author: (email: sureeporn.uthaikhup@cmu.ac.th)

## บทนำ

กล้ามเนื้อ lower trapezius เป็นกล้ามเนื้อสำคัญที่ช่วยสร้างความมั่นคงและทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ปกติของกระดูกสะบัก[1, 2] โดยขณะที่มีการยกแขน กล้ามเนื้อ lower trapezius จะทำงานหดตัวด้านเป็นแรงคู่ควบ (couple force) กับกล้ามเนื้อ serratus anterior เพื่อทำให้เกิดการหมุน (upward rotation) ของกระดูกสะบักได้อย่างเหมาะสมและป้องกันการเกิดกดเบียด (impingement) ของเอ็นกล้ามเนื้อบริเวณข้อไหล่ นอกจากนั้นกล้ามเนื้อ lower trapezius ยังทำหน้าที่ในการเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสะบักด้านกับแรงหดตัวของกล้ามเนื้อ levator scapulae[2] จากการศึกษาที่ผ่านมาพบความผิดปกติของการทำงานของกล้ามเนื้อ lower trapezius ในผู้ที่มีอาการปวดไหล่[1, 3-5] และในผู้ที่อาการปวดคอเรื้อรัง[6-8] ผู้ที่มีอาการปวดไหล่และคอเรื้อรังจะมีการทำงานของกล้ามเนื้อ lower trapezius ที่น้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีสุขภาพดีไม่มีอาการปวด[6, 7]

การวัดความบกพร่องของการทำงานของกล้ามเนื้อ lower trapezius สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (electromyography, EMG) การวัดกำลังกล้ามเนื้อ (muscle power) และการวัดความหนาความหนาของกล้ามเนื้อ (muscle thickness) ซึ่งปัจจุบันการวัดความหนาของกล้ามเนื้อด้วยภาพถ่ายอัลตราซาวด์ (ultrasound imaging) เป็นวิธีที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นและถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการถ่ายภาพด้วยเครื่องอัลตราซาวด์เป็นวิธีที่ง่าย สะดวก และปลอดภัยจากคลื่นรังสี รวมถึงมีค่าใช้จ่ายไม่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับการตรวจวัดด้วยวิธีการอื่น เช่น การสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic resonance imaging, MRI)[9] นอกจากนั้นการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการถ่ายภาพด้วยเครื่องมืออัลตราซาวด์มีความน่าเชื่อถือและแม่นยำในการนำวัดความหนาของกล้ามเนื้อ เช่น กล้ามเนื้อ transversus abdominis[10], longus colli[11], biceps brachii[12] รวมถึงกล้ามเนื้อ lower trapezius[13, 14] การศึกษาที่ผ่านมาของ O' Sullivan และคณะ[14] ได้ทำการศึกษาความน่าเชื่อถือในการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ โดยทำการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ที่ตำแหน่ง spinous process ของกระดูกสันหลังส่วนอกระดับที่ 8 (T8) ผลการศึกษาพบว่าความน่าเชื่อถือของการวัดซ้ำ (intra-reliability) และความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) มีค่าอยู่ในระดับสูง (0.91 และ 0.88 ตามลำดับ)ความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius มีค่าประมาณ 3.1 มิลลิเมตร แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาความน่าเชื่อถือในการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ยังมีจำนวนน้อยมากและยังคงต้องการการยืนยัน นอกจากนั้นการศึกษาที่ผ่านมากล่าวว่าประสบการณ์ของผู้ประเมินเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความน่าเชื่อถือของการวัดประเมินนอกเหนือจากปัจจัยด้านอื่น ๆ เช่น ตำแหน่งที่ประเมิน การใช้คำสั่ง เป็นต้น[10] Koppenhaver และคณะ[10] ได้ศึกษาหาความน่าเชื่อถือในการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ transversus abdominis และ lumbar multifidus ของผู้ประเมินที่ได้รับการฝึกใช้เครื่องอัลตราซาวด์เป็นจำนวน 16 ชั่วโมง พบว่ามีความน่าเชื่ออยู่ในระดับดี (ค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 0.99) ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงเกิดคำถามว่าผู้ประเมินที่ได้รับการฝึกใช้เครื่องอัลตราซาวด์วัดกล้ามเนื้อ lower trapezius เป็นจำนวน 16 ชั่วโมง[10] จะมีความน่าเชื่อถือเพียงพอหรือไม่ อย่างไรนักกายภาพบำบัดเป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างและกล้ามเนื้อ และมีบทบาทสำคัญในการตรวจประเมิน วิเคราะห์การทำงานที่ผิดปกติของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้นหากนักกายภาพบำบัดได้รับการฝึกฝนใช้เครื่องอัลตราซาวด์จากผู้เชี่ยวชาญอย่างเพียงพอและเหมาะสมการวัดความหนาของกล้ามเนื้อด้วยเครื่องอัลตราซาวด์โดยนักกายภาพบำบัดน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการนำมาใช้ในการตรวจประเมินผู้ป่วยในทางคลินิกได้ ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความน่าเชื่อถือของการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ภายในตัวผู้ประเมิน (intra-reliability) และ ระหว่างผู้ประเมิน (inter-reliability) ของนักกายภาพบำบัดที่ได้รับการฝึกฝนใช้เครื่องอัลตราซาวด์ 16 ชั่วโมง จากผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องอัลตราซาวด์[10]

## วิธีการศึกษา

### กลุ่มตัวอย่าง

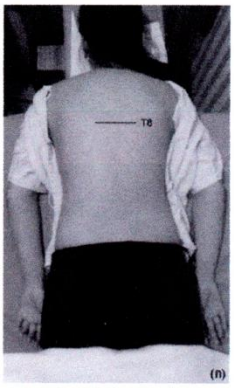
อาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 15 คน (ชาย 5 คน หญิง 10 คน) อายุระหว่าง 18 ถึง 59 ปี อาสาสมัครเป็นผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอและศีรษะในระยะเวลา 12 เดือน ที่ผ่านมา ไม่เคยมีประวัติการได้รับบาดเจ็บบริเวณศีรษะและกระดูกสันหลังส่วนคอ ไม่มีอาการปวดหลังไหล่และความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่อาจมีผลต่อการวัดกล้ามเนื้อบริเวณสะบัก เช่น เนื้อเยื่อพังผืดอักเสบ กล้ามเนื้อสะบัก

อักเสบ เป็นต้น การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรม จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตามเอกสารเลขที่ 202/2013 และอาสาสมัครทุกคนเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษาก่อนทำการทดสอบ

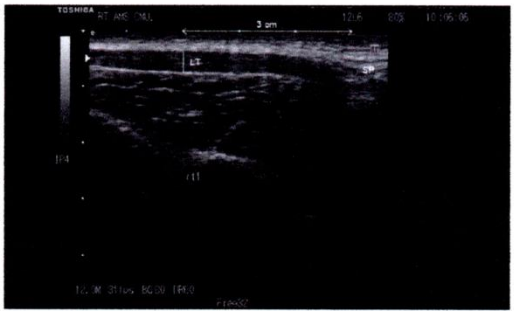
**การวัดความหนากล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยภาพถ่ายอัลตราซาวด์**

กล้ามเนื้อ lower trapezius ในการศึกษานี้ถูกวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ (รุ่น Toshiba® Famio 8 ประเทศญี่ปุ่น) และหัวอัลตราซาวด์แบบตรง (linear) ที่มีความถี่ 12 MHz โดยอาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำ หมอนรองใต้ขา กระดูกสันหลังระดับคอและหลังอยู่ในแนวตรง แขนทั้งสองข้างวางแนบลำตัว ฝ่ามือหงายขึ้น ผู้ตรวจประเมินคลำกล้ามเนื้อบริเวณคอและหลังเพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าอาสาสมัครอยู่ในท่าผ่อนคลาย หลังจากนั้นผู้ตรวจประเมินคลำหากระดูกสันหลังส่วนอก ระดับที่ 8 (spinous process of T8) ใช้ปากกาขีดเส้นเพื่อใช้เป็นตำแหน่งในการวางหัวอัลตราซาวด์ **(รูปที่ 1ก )** การวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ผู้ประเมินวางหัวอัลตราซาวด์ขนานและกึ่งกลางเหนือต่อ spinous process ของ T8 จากนั้นจะค่อย ๆ เคลื่อนหัวอัลตราซาวด์ไปด้านข้าง **(รูปที่ 1ข)** โดยตำแหน่งของ spinous process ของ T8 ยังคงต้องปรากฏอยู่ในภาพถ่ายอัลตราซาวด์ ผู้ประเมินอาจจะหมุนมุมของข้อมือเล็กน้อยในแนวขึ้น-ลง เพื่อให้เห็นกระดูก lamina ระดับ T10 และขอบกล้ามเนื้อชัดที่สุด เมื่อได้ภาพที่ต้องการผู้ประเมินกดปุ่มถ่ายภาพและทำการวัดซ้ำทั้งหมดจำนวน 2 ครั้ง

ภาพถ่ายอัลตราซาวด์ของกล้ามเนื้อ lower trapezius จะถูกนำไปวัดความหนาด้วยโปรแกรม Image J (สามารถดาวน์โหลดฟรีได้ที่ http://rsb.info.nih.gov/ij/docs/index.html) โดยการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius จะวัดฉับออกมาทางด้านข้างของ spinous process (T8) 3 เซนติเมตร และวัดในแนวตั้งฉากกับขอบกล้ามเนื้อด้านใน[15] **(รูปที่ 2)** ภาพถ่ายอัลตราซาวด์แต่ละภาพจะถูกวัดซ้ำเป็นจำนวน 2 ครั้ง ค่าเฉลี่ยที่ได้จะนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป



**รูปที่ 1** การวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยอัลตราซาวด์ **(ก)** แสดงตำแหน่งการวัดที่ระดับ T8 **(ข)** การวางหัวอัลตราซาวด์




**รูปที่ 2** การวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้านขวาด้วยโปรแกรม Image J

**การวัดความน่าเชื่อถือของผู้ประเมิน (reliability test)**

ความน่าเชื่อถือของผู้ประเมินทดสอบในนักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์การทำงานมา 3 ปี จำนวน 2 คน ผู้ประเมินได้รับการฝึกการใช้เครื่องมืออัลตราซาวด์จากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องอัลตราซาวด์ 16 ชั่งโมงก่อนเก็บข้อมูลจริง[10]

***ความน่าเชื่อถือภายในผู้ประเมิน*** *(intra-rater reliability)*: ผู้ประเมินทั้ง 2 คน ประเมินความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้านขวาด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยทำการประเมินวันแรกและประเมินซ้ำอีกครั้งในวันที่สองซึ่งมีระยะห่างกันจากวันแรกอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และทำการประเมินในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดผลของการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อและผลในด้านความจำของผู้ตรวจประเมิน

***ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน*** *(inter-rater reliability)*: ผู้ประเมินทั้ง 2 คน ประเมินความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยการประเมินทำภายในวันเดียวกันและเวลาที่ใกล้เคียงกัน มีการสุ่มลำดับก่อน-หลัง ของผู้ประเมินแต่ละคนและมีการจัดท่าและเริ่มต้นขั้นตอนการวัดใหม่ทุกครั้ง เครื่องหมายที่ใช้ระบุตำแหน่งของระดับกระดูกสันหลัง (T8) จะถูกลบด้วยแอลกอฮอล์ ผู้ประเมินแต่ละคนจะไม่อยู่ในห้องทดสอบขณะผู้ประเมินอีกคนอยู่ระหว่างการประเมิน

## การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ใช้สถิติ Intraclass Correlation Coefficient model 3, 1 ($ICC_{3,1}$) ประเมินค่าความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้ประเมิน และ Intraclass Correlation Coefficient model 2, 1 ($ICC_{2,1}$) ประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือระหว่างตัวผู้ประเมิน โดยค่า ICC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.75 ถือว่ามีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดี ค่า ICC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แต่น้อยกว่า 0.75 ถือว่ามีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับปานกลางและค่า ICC น้อยกว่า 0.5 ถือว่ามีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับน้อย[16] คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (standard error of measurement, SEM) จากสูตร $SEM = S \times \sqrt{1-ICC}$ โดยที่ S คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั้งหมดและ ICC คือ ค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ภายในกลุ่ม กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % และคำนวณค่าชี้วัดการเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุด (minimal detectable change, MDC) จากสูตร $MDC = 1.96\sqrt{2} \times SEM$ หรือ $2.77 \times SEM$ [17]

ทดสอบการเบี่ยงเบนของข้อมูลด้วยกราฟ Bland Altman plot[18]

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ใช้โปรแกรม SPSS สำหรับ Windows โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ $P < 0.05$

## ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาแสดงใน **ตารางที่ 1** ผลจากการทดสอบพบความน่าเชื่อถือระดับดีภายในตัวผู้ประเมินและระหว่างผู้ประเมิน (ค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.86 ถึง 0.91) ค่าเฉลี่ยของความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ค่า ICC และค่า SEM ของการวัดซ้ำในผู้ประเมินและระหว่างผู้ประเมินแสดงใน **ตารางที่ 2** และ **3**

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุดของข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษา

| ข้อมูล | อาสาสมัคร (15คน) | |
|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด |
| อายุ (ปี) | 27.87 ± 5.81 | 21 - 43 |
| เพศ (ร้อยละ) | | |
| ชาย | 5 (33.33) | - |
| หญิง | 10 (66.64) | - |
| น้ำหนัก (กิโลกรัม) | 62.33 ± 14.84 | 44 - 91 |
| ส่วนสูง (เซนติเมตร) | 163.67 ± 9.17 | 150 - 180 |
| ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร$^2$) | 23.11 ± 4.13 | 16.94 - 29.30 |

**ตารางที่ 2** ความน่าเชื่อถือภายในผู้วัด (Intra-rater reliability)

| | ความหนาของกล้ามเนื้อ (มิลลิเมตร) (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) | ICC $_{(3,1)}$ (ช่วงความเชื่อมั่น 95%) | *P*-value | SEM (มิลลิเมตร) |
|---|---|---|---|---|
| **ผู้ประเมินคนที่ 1** | | | | |
| วันที่ 1 | 3.32 ± 0.81 | 0.86 (0.62-0.95) | 0.000 | 0.18 |
| วันที่ 2 | 3.44 ± 0.93 | | | |
| **ผู้ประเมินคนที่ 2** | | | | |
| วันที่ 1 | 3.27 ± 0.95 | 0.89 (0.71-0.96) | 0.000 | 0.15 |
| วันที่ 2 | 3.23 ± 0.94 | | | |

SEM = Standard error of measurement

**ตารางที่ 3** ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter-rater reliability)

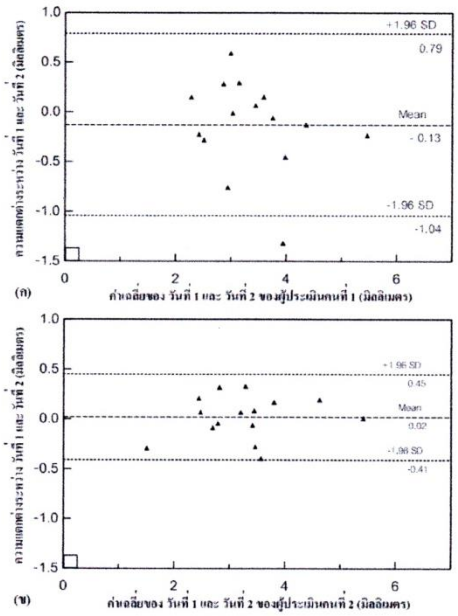
| | ความหนาของกล้ามเนื้อ (มิลลิเมตร) (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) | ICC $_{(2,1)}$ (ช่วงความเชื่อมั่น 95%) | *P* -value | SEM (มิลลิเมตร) |
|---|---|---|---|---|
| **วันที่ 1** | | | | |
| ผู้ประเมินคนที่ 1 | 3.32 ± 0.81 | 0.90 (0.74-0.97) | 0.000 | 0.13 |
| ผู้ประเมินคนที่ 2 | 3.27 ± 0.95 | | | |
| **วันที่ 2** | | | | |
| ผู้ประเมินคนที่ 1 | 3.44 ± 0.93 | 0.91(0.70-0.97) | 0.000 | 0.11 |
| ผู้ประเมินคนที่ 2 | 3.23 ± 0.94 | | | |

SEM = Standard error of measurement

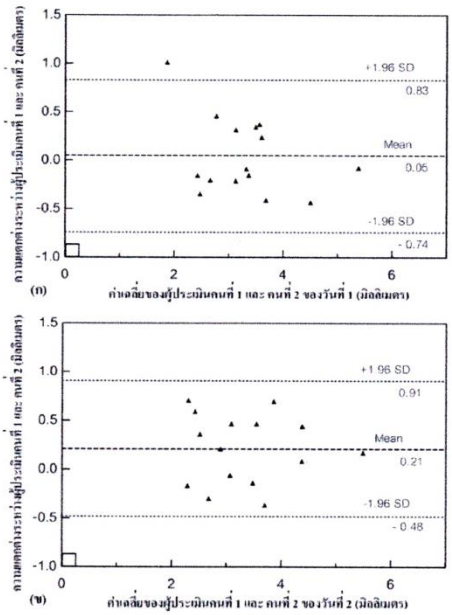
เมื่อคำนวณหาค่า MDC ของความหนากล้ามเนื้อในการวัดซ้ำของผู้ประเมินคนที่ 1 และ 2 ได้เท่ากับ 0.50 และ 0.42 ตามลำดับ สำหรับการการวัดความหนากล้ามเนื้อระหว่างผู้ประเมิน 2 คนในวันที่ 1 และ 2 เท่ากับ 0.36 และ 0.30ตามลำดับ

เมื่อใช้กราฟ Bland Altman plot พบว่า ค่าเฉลี่ยความแตกต่าง (mean difference) ของความหนากล้ามเนื้อในการวัดซ้ำของผู้ประเมินคนที่ 1 และ 2 เท่ากับ -0.13 และ 0.02 ตามลำดับ โดยที่ limits of agreement ที่ 95% of confident interval ของค่าเฉลี่ยความแตกต่างมีค่าอยู่ระหว่าง -1.04 ถึง 0.79 และ -0.41 ถึง 0.45 ตามลำดับ ข้อมูล 6.67% (1/15) ของการวัดซ้ำของผู้ประเมินคนที่ 1 ไม่ตกอยู่ใน limits of agreement ข้อมูลทั้งหมดของการวัดซ้ำของผู้ประเมินคนที่ 2 ตกอยู่ใน limits of agreement **(รูปที่ 3)**

ค่าเฉลี่ยความแตกต่าง (mean difference) ของการวัดความหนากล้ามเนื้อระหว่างผู้ประเมิน 2 คน ในวันที่ 1 และ 2 เท่ากับ 0.05 และ 0.21 ตามลำดับ โดยที่ limits of agreement ที่ 95% of confident interval ของค่าเฉลี่ยความแตกต่างมีค่าอยู่ระหว่าง -0.74 ถึง 0.83 และ -0.48 ถึง 0.91 ตามลำดับ ในวันที่ 1 มีข้อมูล 6.67% (1/15) ของการวัดระหว่างผู้ประเมินที่ไม่ตกอยู่ใน limits of agreement สำหรับในวันที่ 2 ข้อมูลทั้งหมดของการวัดระหว่างผู้ประเมินตกอยู่ใน limits of agreement **(รูปที่ 4)**




**รูปที่ 3** กราฟ Bland Altman plot แสดงค่าความแตกต่างของความหนากล้ามเนื้อ lower trapezius ระหว่างวัน (ก) ผู้ประเมินคนที่ 1 (ข) ผู้ประเมินคนที่ 2




**รูปที่ 4** กราฟ Bland Altman plot แสดงค่าความแตกต่างของความหนากล้ามเนื้อ lower trapezius ระหว่างผู้ประเมิน (ก) วันที่ 1 (ข) วันที่ 2

## วิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์โดยนักกายภาพบำบัดที่ได้รับการฝึกใช้เครื่องมือเป็นเวลา 16 ชั่วโมง มีความน่าเชื่อถือในระดับดีทั้งภายในตัวผู้ประเมินและระหว่างผู้ประเมิน (ICC = 0.86 ถึง 0.91, $P < 0.001$) ความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius มีค่าเฉลี่ยประมาณ 3.3 มิลลิเมตร ซึ่งถือว่าความหนาที่วัดได้มีค่าน้อย และทำให้โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการวัดมีค่อนข้างสูง แต่อย่างไรก็ตามจากการหาค่า SEM จะเห็นว่าค่า SEM ที่คำนวณได้มีค่าน้อย (0.11 ถึง 0.18 มิลลิเมตร) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อที่วัดได้ ดังนั้นผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์โดยนักกายภาพบำบัดที่ได้รับการฝึก 16 ชั่วโมง มีความน่าเชื่อถือในการนำไปประยุกต์ในการประเมินผู้ป่วยในทางคลินิกต่อไป

ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ O' Sullivanและคณะ[14] ที่พบว่าการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์มีความน่าเชื่อถือทั้งในการวัดระหว่างวันด้วยผู้ประเมินคนเดียว และระหว่างผู้ประเมิน 2 คน (ค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.88 ถึง 0.91) นอกจากนั้นค่าเฉลี่ยความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ที่วัดได้ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ที่วัดในการศึกษาของ O' Sullivanและคณะ[14] ค่า SEM และ MDC เป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการบอกถึงการเปลี่ยนแปลงที่แท้จริงของการวัด ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าค่า SEM และ MDC ในการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius มีค่าระหว่าง 0.24 ถึง 0.30 และ 0.66 ถึง 0.83 ตามลำดับ ดังนั้นความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ที่มีค่ามากกว่าค่า MDC มีแนวโน้มที่จะเป็นค่าที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อมากกว่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการวัด แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ยังไม่มีการวัดถึงค่าความแตกต่างที่มีค่าน้อยที่สุดที่สามารถแสดงนัยสำคัญทางคลินิก (minimal clinically important difference, MCID) ซึ่งจะมีความแตกต่างกันออกไปตามแต่ละกลุ่มเป้าหมายและบริบท

จากการใช้กราฟ Bland Altman plot ทดสอบค่าการยอมรับ (agreement) ระหว่างการวัดซ้ำในแต่ละครั้งหรือระหว่างผู้ประเมิน พบว่าข้อมูลทั้งหมดของการวัดซ้ำระหว่าง

วันและระหว่างผู้ประเมิน (ยกเว้นการวัดซ้ำของผู้ประเมินคนที่ 1 และระหว่างผู้ประเมินวันที่ 1) ตกอยู่ในช่วงของ 95% limits of agreement ความกว้างของ limits of agreement มีค่าค่อนข้างกว้างเมื่อเปรียบเทียบกับความหนาของกล้ามเนื้อที่วัดได้และพบความลำเอียง (bias) เล็กน้อย ในการวัดระหว่างการวัดในแต่ละครั้งหรือระหว่างผู้ประเมิน โดยประเมินจากค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการวัดซ้ำหรือระหว่างผู้ประเมินมีค่าใกล้ 0 ดังนั้นจากกราฟ Bland Altman plot สรุปได้ว่าการวัดซ้ำในแต่ละครั้งหรือระหว่างผู้ประเมินมีค่าการยอมรับอยู่ในเกณฑ์ดี (good agreement) แต่อย่างไรก็ตามการใช้ผู้ประเมินเพียงคนเดียวจะเป็นการลดความคลาดเคลื่อนในการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ

ผลการศึกษาในครั้งนี้แนะนำว่าในการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ผู้ประเมินควรได้รับการฝึกฝนหรือมีประสบการณ์ในการใช้เครื่องอัลตราซาวด์ก่อนการนำไปใช้ประเมินจริงอย่างน้อย 16 ชั่วโมง แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าค่าความน่าเชื่อถือของการวัดกล้ามเนื้อ lower trapezius ระหว่างวันและระหว่างผู้ประเมินที่ได้รับการฝึกฝนเป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมงจะอยู่ในระดับดี ความคลาดเคลื่อนของการวัดอาจจะเกิดขึ้นได้หากผู้ประเมินไม่มีความรู้ด้านกายวิภาคของกล้ามเนื้อที่ต้องการวัด[10,19] รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจจะเข้ามามีผลกระทบต่อการวัด เช่น การวางมุมของหัวอัลตราซาวด์ แรงกดขณะวัด ซึ่งควรได้รับการควบคุมอย่างเคร่งครัด Whittaker และคณะ[20] กล่าวว่าการวางมุมของหัวอัลตราซาวด์เพื่อให้ได้ภาพที่คมชัดที่สุดหัวอัลตราซาวด์ควรเอียงในทิศทาง cranial/caudal ประมาณ 5° และ Thoris และ English[21] ได้กล่าวว่าควรให้วางหัวอัลตราซาวด์ให้แนบต่อผิวหนังในลักษณะตั้งฉากและให้แรงกดน้อยที่สุด เพื่อให้ได้ภาพที่คมชัดและแม่นยำที่สุด นอกจากนั้นความคลาดเคลื่อนของการวัดอาจจะเกิดขึ้นขณะที่วัดความหนาของกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรม Image J ถึงแม้ว่าโปรแกรม Image J จะถูกพบว่ามีความน่าเชื่อถือสูง[22] โดยทั่วไปแล้วโครงสร้างที่มีความหนาแน่นมากและมี collagen เป็นส่วนประกอบ เช่น พังผืดกล้ามเนื้อ (fascia) จะสามารถสะท้อนกลับของคลื่นได้ดี[23] สำหรับการศึกษานี้ความหนาของกล้ามเนื้อจะถูกวัดจากขอบด้านในสุดของ fascia ของกล้ามเนื้อ lower trapezius Wu และคณะ[23] กล่าวว่าผู้ที่มีความบกพร่องในการทำงานของกล้ามเนื้อ fascia จะหนาตัวทำให้เห็นได้ไม่ชัดเจนเมื่อเทียบกับคนปกติ ดังนั้นความน่าเชื่อถือของการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ในผู้ที่ความบกพร่องของการทำงานของกล้ามเนื้อ lower trapezius อาจจะมีค่าเปลี่ยนแปลงไป

ข้อจำกัดในการศึกษา คือ การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาในผู้ที่มีสุขภาพดีเท่านั้น และยังไม่มีการวัดถึงค่าความแตกต่างที่มีค่าน้อยที่สุดที่สามารถแสดงนัยสำคัญทางคลินิก (minimal clinically important difference, MCID) ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปในอนาคตควรมีการหาความเชื่อถือของการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ในผู้ที่มีความบกพร่องของการทำงานของกล้ามเนื้อ lower trapezius เช่น ผู้ที่มีอาการปวดคอและไหล่ นอกจากนี้ควรมีการหาค่า MCID ของการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ทั้งนี้เพื่อนำมาประยุกต์ใช้การประเมินติดตามผลการรักษาผู้ป่วยทางคลินิกต่อไป

## สรุปผลการศึกษา

การวัดความหนาของกล้ามเนื้อ lower trapezius ด้วยภาพถ่ายอัลตราซาวด์โดยนักกายภาพบำบัดที่ได้รับการฝึกฝน 16 ชั่วโมง มีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปใช้ในการตรวจและประเมินผลการการรักษาทางคลินิกได้

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## เอกสารอ้างอิง

1. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. Phys Ther 2000; 80: 276-91.
2. Johnson G, Bogduk N, Noweitzke A, House D. Anatomy and actions of the trapezius muscle. Clin Biomech 1994; 9: 44-50.
3. Lukasiewicz AC, McClure P, Michener L, Pratt N, Sennett B. Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. J Orthop Sports Phys Ther 1999; 29: 574-86.

4. Pontillo M, Orishimo KF, Kremenic IJ, McHugh MP, Mullaney MJ, Tyler TF. Shoulder musculature activity and stabilization during upper extremity weight-bearing activities. N Am J Sports Phys Ther 2007; 2: 90-6.
5. Westgaard RH, Vasseljen O, Holte KA. Trapezius muscle activity as a risk indicator for shoulder and neck pain in female service workers with low biomechanical exposure. Ergonomics 2001; 44: 339-53.
6. Wegner S, Jull G, O'Leary S, Johnston V. The effect of a scapular postural correction strategy on trapezius activity in patients with neck pain. Man Ther 2010; 15: 562-6.
7. Zakharova-Luneva E, Jull G, Johnston V, O'Leary S. Altered trapezius muscle behavior in individuals with neck pain and clinical signs of scapular dysfunction. J Manipulative Physiol Ther 2012; 35: 346-53.
8. Petersen SM, Wyatt SN. Lower trapzius muscle strength in individuals with unilateral neck pain. J Orthop Sports Phys Ther 2011; 41: 260-5.
9. Whittaker JL, Teyhen DS, Elliott JM, Cook K, Langevin HM, Dahl HH, et al. Rehabilitative ultrasound imaging: understanding the technology and its applications. J Orthop Sports Phys Ther 2007; 37: 434-49.
10. Koppenhaver SL, Hebert JJ, Fritz JM, Parent EC, Teyhen DS, Magel JS. Reliability of rehabilitative ultrasound imaging of the transversus abdominis and lumbar multifidus muscles. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90: 87-94.
11. Javanshir K, Mohseni-Bandpei MA, Rezasoltani A, Amiri M, Rahgozar M. Ultrasonography of longus colli muscle: A reliability study on healthy subjects and patients with chronic neck pain. J Bodywork Mov Ther 2011; 15: 50-6.
12. Collinger JL, Gagnon D, Jacobson J, Impink BG, Boninger ML. Reliability of quantitative ultrasound measures of the biceps and supraspinatus tendons. Acad Radiol 2009; 16: 1424-32.
13. O'Sullivan C, Meaney J, Boyle G, Gormley J, Stokes M. The validity of rehabilitative ultrasound imaging for measurement of trapezius muscle thickness. Man Ther 2009; 14: 572-8.
14. O'Sullivan C, Bentman S, Bennett K, Stokes M. Rehabilitative ultrasound imaging of the lower trapezius muscle: technical description and reliability. J Orthop Sports Phys Ther 2007; 37: 620-6.
15. O'Sullivan C, McCarthy Persson U, Blake C, Stokes M. Rehabilitative ultrasound measurement of trapezius muscle contractile states in people with mild shoulder pain. Man Ther 2012; 17: 139-44.
16. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research applications to practice. New Jersey: Prentice Hall Inc; 2000; 560-7.
17. Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. Sports Med 2000; 30: 1-15.
18. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet 1986; 1: 307-10.
19. Kristjansson E. Reliability of ultrasonography for the cervical multifidus muscle in asymptomatic and symptomatic subjects. Man Ther 2004; 9: 83-8.
20. Whittaker JL, Warner MB, Stokes MJ. Induced transducer orientation during ultrasound imaging: effects on abdominal muscle thickness and bladder position. Ultrasound Med Biol 2009; 35: 1803-11.
21. Thoirs K, English C. Ultrasound measures of muscle thickness: intra-examiner reliability and influence of body position. Clin Physiol Funct Imaing 2009; 29: 440-6.
22. Whittaker JL, Stokes M. Ultrasound imaging and muscle function. J Orthop Sports Phys Ther 2011; 41: 572-80.
23. Wu GA, Bogie K. Assessment of gluteus maximus muscle area with different image analysis programs. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90: 1048-54.

# CURRICULUM VITAE

| | |
|---|---|
| **Author's Name** | Ms. Kanokon Kawsoiy |
| **Date of Birth** | 31 October 1988 |
| **Place of Birth** | Khon Kaen, Thailand |
| **Education** | 2014 Master of Science (Movement and Exercise Sciences), Chiang Mai University, Chiang Mai<br>2010 Bachelor of Science (Physical Therapy), Chiang Mai University, Chiang Mai<br>2006 Certificated of high school, Khonkaenwittayayon School, Khon Kaen |
| **Publication** | Kawsoiy K., Uthaikhup S. Intra-and inter-rater reliability ultrasound imaging of the lower trapezius muscle thickness. Journal of Medical Technology and Physical Therapy. 2014;26(2):180-8. |
| **Experience** | 2010-2014 Physiotherapist (part time) at Lanna hospital, Chiang Mai |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ght© by Chiang Mai University
rights reserved