

ความเชื่อถือได้ของการวัดองศาข้อสะโพกในการทดสอบ Modified Thomas, ระยะห่างในท่า Sign of four และการคลำกล้ามเนื้อ quadratus lumborum และ psoas muscles และ sacrotuberous ligament

รัชนิวรรณ อติศัยเฒ่าพันธ์¹ ชมพูนุท สุวรรณศรี^{1*} และ สราวุธ สุวรรณรัตน์¹

Received: January 25, 2018

Revised: April 15, 2018

Accepted: April 20, 2018

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความเชื่อถือได้ในการวัดซ้ำ และระหว่างผู้วัดขององศาการกาง การงอข้อสะโพก การเหยียดข้อเข่า ในการทดสอบ Modified Thomas และ ระยะห่างระหว่าง head of fibula ถึงพื้นเตียง ในการทดสอบ Sign of 4 และการคลำตำแหน่งกล้ามเนื้อ quadratus lumborum (QL), psoas และ sacrotuberous ligament (ST ligament)

วิธีการวิจัย: อาสาสมัครจำนวน 5 คน ชายชายและหญิง ทั้งหมดจำนวน 10 ข้าง ได้รับการทดสอบ Modified Thomas และ Sign of 4 แบบสุ่มลำดับ ผู้วิจัยจำนวน 2 คนวัดองศาการกาง การงอข้อสะโพก และการเหยียดข้อเข่า ในการทดสอบ Modified Thomas และวัดระยะห่างระหว่าง Head of fibula ถึงพื้นเตียงในการทดสอบ Sign of 4 นอกจากนั้น ผู้วิจัย 2 คน คลำตำแหน่งกล้ามเนื้อ QL, psoas ระดับกระดูกสันหลังส่วนเอวระดับที่ 4 และ 5, ที่ 3 และ 4, และที่ 2 และ 3 และคลำตำแหน่ง ST ligament โดยใช้ปากกาล่องหนเขียนตำแหน่งที่คลำได้ในแต่ละครั้ง คลำตำแหน่งละ 2 ครั้ง/คน จากนั้นฉายด้วยแสงยูวี หากตำแหน่งการคลำกล้ามเนื้อและเอ็นดังกล่าวซ้อนทับกันมากกว่าร้อยละ 50 ถือว่า ผู้วิจัยคลำได้ตรงตำแหน่งที่ต้องการ นำผลการวัดองศาและการคลำที่ได้มาคำนวณค่าความเชื่อถือได้ในการวัดซ้ำและความเห็นพ้องในการคลำ

ผลการวิจัย: ค่าความเชื่อถือได้ในการวัดซ้ำขององศาการกางข้อสะโพก การงอข้อสะโพกของผู้วิจัยสองคนเท่ากับ 0.971, 0.904, 0.945, 0.953 ตามลำดับ การงอข้อเข่าของผู้วิจัยคนที่ 1, 2 เท่ากับ 0.989, 0.988 ตามลำดับ และ ค่าความเชื่อถือได้ในการวัดซ้ำของระยะห่างระหว่าง head of fibula กับพื้นเตียง ในการทดสอบ Sign of 4 ของผู้วิจัยคนที่ 1, 2 เท่ากับ 0.901, 0.947 ตามลำดับ ค่าความเชื่อถือได้ระหว่างผู้วัดขององศาการกาง การงอข้อสะโพก การเหยียดข้อเข่า เท่ากับ 0.867, 0.942, 0.992 ตามลำดับ และ ระยะห่างระหว่าง head of fibula กับพื้นเตียงของผู้วิจัยสองคน เท่ากับ 0.867 ความเห็นพ้องของการคลำกล้ามเนื้อ QL, psoas และ ST ligament ระหว่างผู้วิจัยสองคนอยู่ในช่วงร้อยละ 80-100

สรุป: ความเชื่อถือได้ขององศาการกาง การงอข้อสะโพก การเหยียดข้อเข่า ในท่าทดสอบ Modified Thomas และ ระยะห่างระหว่าง head of fibula กับพื้นเตียง ในท่าทดสอบ Sign of 4 ทั้งการวัดซ้ำ และ ระหว่างผู้วัด อยู่ในระดับดีเยี่ยม และ ความเห็นพ้องของการคลำกล้ามเนื้อ QL, psoas และ ST ligament ระหว่างผู้วัด อยู่ในช่วงร้อยละ 80-100

คำสำคัญ: Modified Thomas test, Sign of 4 test, Quadratus lumborum, Psoas, Sacrotuberous ligament

¹คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล 999 ถ.พุทธมนทล 4, แขวงศาลาया, เขตพุทธมนทล, นครปฐม 73170

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Reliability of hip and knee angle measurement in Modified Thomas test, distance in Sign of four and palpation of quadratus lumborum and psoas muscles and sacrotuberous ligament

Rachaneewan Adisaiphaopan¹, Chompunoot Suwanasri^{1*} and Sarawut Suwannarat¹

Abstract

Objective: To study the inter-rater and intra-rater reliabilities of hip angle measurement and knee flexion in Modified Thomas test, the distance measurement between head of fibular to the couch in Sign of 4 test and quadratus lumborum (QL), psoas muscle and Sacrotuberous ligament (ST ligament) palpation.

Material and Method: Five subjects, both left and right legs (10 lower extremities) were randomized. Two researchers assessed the abduction and flexion of hip angle measurements in Modified Thomas test, the distance measurement between head of fibular to the couch in Sign of 4 test. Afterwards, the researchers palpated twice for QL, psoas at the lumbar spine; L4-5, L3-4, L2-3 and ST ligament. The invisible ink pen was used by the researchers (two times per a subject) to mark the area on the muscles and ligament then used black light to present the agreement area. The level of acceptance was 50% of the agreement area of palpation between the two researchers. Test-retest reliability was used to determine the outcome measurements.

Results: Intra-rater reliability of the two researchers in abduction and flexion of hip angle measurements were (0.971, 0.904), (0.945, 0.953), knee flexion angle measurements were 0.989, 0.988 and the distance between head of fibular to the couch in Sign of 4 test were 0.901, 0.947. Inter-rater reliability of the two researchers in abduction and flexion of hip and knee flexion angle measurements were 0.867, 0.942, 0.992 and the distance between head of fibular to the couch was 0.867. The 80-100% of the agreement area was shown in QL, psoas and ST ligament palpation.

Conclusion: Excellent intra-rater reliability was presented in abduction, flexion of hip and knee extension angle measurement in Modified Thomas test including the distance of head of fibular to the couch measurement in Sign of 4 test. The agreement of palpated area of QL, psoas and ST ligament between two researchers were 80-100%.

Keywords: Modified Thomas test, Sign of four test, Quadratus lumborum, Psoas, Sacrotuberous ligament

¹ Faculty of Physical therapy, Mahidol University, 999 Phuttamonthon 4 Rd., Salaya, Phuttamonthon, Nakhon Pathom 73170

*Corresponding author: (email: chompunoot.suw@mahidol.ac.th)

บทนำ

ผู้ป่วยที่มีอาการปวดเรื้อรังจากระบบกล้ามเนื้อกระดูกขาที่จะหาต้นเหตุของอาการปวดที่แท้จริงได้เนื่องจากพยาธิกำเนิดมีหลากหลายสาเหตุและมีความซับซ้อน จากแนวคิดของ Vladimir Janda ต่อพยาธิสภาพของระบบกล้ามเนื้อกระดูก กล่าวคือ การเคลื่อนไหวของมนุษย์ประกอบด้วยการทำงานของระบบอวัยวะหลักที่ทำงานเชื่อมต่อกันเหมือนห่วงโซ่ เรียกว่า ปฏิกริยาห่วงโซ่ (Chain reaction) โดยพบว่าประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของร่างกายต้องอาศัยการทำงานที่เหมาะสมของระบบกล้ามเนื้อ ระบบข้อต่อ และระบบประสาท หากระบบใดระบบหนึ่งทำงานไม่สมดุลกับระบบอื่นอาจนำไปสู่การเกิดพยาธิสภาพตามมาได้⁽¹⁾ ความผิดปกติจากการทำงานของระบบทั้งสามที่กล่าวมาแสดงเป็นรูปธรรมชัดเจนได้ เช่น ท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกต้องตามหลักกายวิธานศาสตร์ อาจทำให้ข้อต่อของส่วนร่างกายที่ทำการเคลื่อนไหวอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม ทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาทได้รับผลกระทบ หากเป็นในระยะเวลา นานอาจส่งผลทำให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อทำงานไม่สมดุล (muscle imbalance) ได้เป็นต้น หรือในกรณีที่เกิดความไม่สมดุลจากพยาธิสภาพเอง (เช่น หกล้มข้อเท้าแพลง) ทั้งเกิดจากอุบัติเหตุ หรือเกิดร่วมกับความผิดปกติของการทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อ เมื่อร่างกายมีรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติไป (abnormal movement pattern) จากภาวะกล้ามเนื้อทำงานไม่สมดุลอันประกอบด้วย กล้ามเนื้อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งมีภาวะอ่อนแรงที่มีได้เกิดจากการขาดเส้นประสาทมาเลี้ยง ส่วนกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้ามเกิดภาวะหดสั้น (tightness) ได้

อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดในการระบุภาวะกล้ามเนื้อทำงานไม่สมดุลเป็นเรื่องที่กระทำได้ยาก เนื่องจากการตรวจประเมินทางคลินิกส่วนหนึ่งมีค่าความแม่นยำและความเที่ยงไม่สูงมาก ดังนั้น นักกายภาพบำบัดควรตรวจประเมินร่างกาย และตรวจซ้ำหลังการรักษาด้วยวิธีการที่มีความแม่นยำและความเที่ยง เพื่อแปลผลอย่างมีประสิทธิภาพ

การตรวจความยาวของกล้ามเนื้อ โดยวัดองศาการเคลื่อนไหวในท่าใดท่าหนึ่ง และการคลำกล้ามเนื้อ ก่อนการกด การประเมินความตึงตัวของกล้ามเนื้อส่วนครึ่งท่อนล่าง (lower quarter) เพื่อตรวจกล้ามเนื้อที่เกาะบริเวณ ขา อู้งเชิงกราน หลังส่วนล่าง เป็นการตรวจประเมินที่นักกายภาพบำบัดมักใช้ในกรณีที่สงสัยว่าผู้ป่วยอาจมี ปัญหาจากหลังส่วนล่าง หรือ ข้อต่อ sacroiliac หรือ ข้อ สะโพก/เข่า คือ การทดสอบด้วย Modified Thomas, การทดสอบด้วย Sign of 4 หรือ Faber test หรือ Patrick (ตรวจการยึดติดของข้อต่อ sacroiliac หรือ ข้อสะโพก หรือ จากความตึงของ ST ligament), การทดสอบในท่าอง ข้อสะโพก เพื่อตรวจความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ iliopsoas และการคลำกล้ามเนื้อ QL, iliopsoas, ST ligament เป็นต้น

การทดสอบด้วย Modified Thomas ใช้ตรวจ ประเมินความยืดหยุ่นของการงอข้อสะโพกที่มีผลมาจาก การทำงานของกล้ามเนื้อ เช่น กล้ามเนื้อ iliacus, psoas, rectus femoris และ tensor fascia latae องศาการงอ ข้อสะโพก แสดงถึงความตึงตัวของกล้ามเนื้อ iliacus และ psoas องศาการกางข้อสะโพกแสดงถึงความตึงตัวของ กล้ามเนื้อ tensor fascia latae หรือ QL องศาการเหยียด ข้อเข่าแสดงถึงความตึงตัวของกล้ามเนื้อ rectus femoris มีผู้สนใจศึกษา ความเชื่อถือได้ของเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด องศาของข้อสะโพก ในท่า Modified Thomas test เช่น Ferber R 2010 ใช้ inclinometer goniometer ศึกษา ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ Iliotibial band⁽¹⁾, Wakefield BC. 2015 ศึกษา ความเชื่อถือได้ของการนำเทคนิค trigonometric เพื่อวัดองศาเหยียดข้อสะโพก⁽²⁾ Peeler JD. และ Anderson JE. 2008 ศึกษาความเชื่อถือได้ของ digital photography ต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ rectus femori⁽³⁾ อย่างไรก็ตาม การศึกษาความเชื่อถือได้ ของความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้ออาจมีข้อจำกัดที่ต้องทำใน ห้องปฏิบัติการ ไม่สามารถนำมาใช้ในภาคสนามได้สะดวก นอกจากการใช้การทดสอบด้วย Modified Thomas และ Sign of 4 อีกหนึ่งในการตรวจประเมิน ความไม่สมดุลของ กล้ามเนื้อ คือการคลำกล้ามเนื้อ หรือ เอ็น sacrotuberous

นั้นๆ เพื่อยืนยันว่าเป็นจากกล้ามเนื้อ ไม่ได้เกิดจากติดขัดของข้อต่อ ผู้วิจัยจึงนำผลของการทดสอบเนื้อเยื่ออ่อน (soft tissue) ด้วยการคลำมาหาค่าความเห็นพ้อง โดยการประเมินความตึงตัวของกล้ามเนื้อคือ การคลำกล้ามเนื้อหรือเอ็น โดยตรงซึ่งขึ้นกับการวางตัวของกล้ามเนื้อ ความตึง-ลึกลงของชั้นกล้ามเนื้อ และการจัดตำแหน่งท่าทาง Page P. เสนอเทคนิคการคลำให้ได้กล้ามเนื้อมัดลึก คือการจัดท่า และการแนะนำให้ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (relaxed) ขณะถูกคลำ¹

จากการคลายกล้ามเนื้อ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบตำแหน่งอย่างชัดเจน และมีความน่าเชื่อถือทั้งการทำซ้ำในคนเดียวกัน และ ความน่าเชื่อถือในแต่ละคน ยังไม่พบว่ามีผู้ศึกษาความน่าเชื่อถือได้ของตำแหน่งการคลำกล้ามเนื้อดังกล่าว เพียงแต่มีข้อเสนอแนะต่อการจัดทำท่า หรือการพิจารณาความตึง-ลึกลงของชั้นกล้ามเนื้อเท่านั้น

การทดสอบความเชื่อถือได้ ทั้ง inter-rater และ intra-rater จะทำให้ผู้วิจัยสามารถนำผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษาใดๆ ได้อย่างน่าเชื่อถือ คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาค่าความเชื่อถือได้ของการวัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกด้วย goniometer ในท่า Modified Thomas test โดยศึกษาทั้งการกางการงอ-ข้อสะโพก และ การเหยียดข้อเข่า การทดสอบด้วย Sign of 4 เพื่อศึกษาการยึดติดของ ST ligament และความเห็นพ้องได้ในการกำหนดตำแหน่งการคลำของ QL, psoas และ ST ligament ร่วมกัน เพื่อศึกษางานวิจัยในอนาคตต่อการคลายกล้ามเนื้อ และ ST ligament ดังกล่าว

วัสดุและวิธีการ

กลุ่มตัวอย่าง

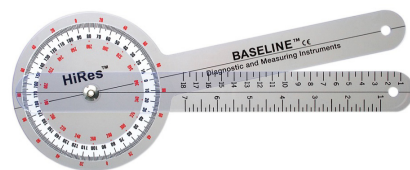
ผู้เข้าร่วมงานวิจัย เป็นนักศึกษากายภาพบำบัด ชั้นปีที่ 4 เพศหญิงและชาย สุขภาพดี อายุระหว่าง 18-24 ปี จำนวน 5 คน 10 ข้าง ได้รับเชิญให้เข้าร่วมโครงการงานวิจัยที่ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมในคน มหาวิทยาลัยมหิดล รหัส MU-CIRB 2015/073.1405 โดยอาสาสมัครทุกคนรับทราบรายละเอียดและวิธีการวิจัย หลังจากนั้นอาสาสมัครถูกคัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเลือก

ดังนี้ ไม่มีประวัติปวดหลังส่วนล่างและข้อสะโพก อย่างน้อย 1 เดือนก่อนเข้าร่วมงานวิจัย สามารถเคลื่อนไหวข้อสะโพกได้เต็มช่วงองศาการเคลื่อนไหวปกติ เกณฑ์การคัดออกไม่เป็นโรคทางระบบกล้ามเนื้อกระดูก เช่น Idiopathic, scoliosis หรือ มีการบาดเจ็บขาจากการเล่นกีฬา มีประวัติการผ่าตัดบริเวณกระดูกสันหลัง และข้อสะโพก

ผู้วัดองศาการงอ การกาง ข้อสะโพก และการเหยียดข้อสะโพก ในท่าทดสอบ Modified Thomas และการวัดระยะห่างระหว่าง head of fibula ทิศตั้งฉากกับพื้นเตียงในท่า Sign of 4 เป็นนักศึกษากายภาพบำบัด ชั้นปีที่ 4 ที่ได้รับการฝึก เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ส่วนผู้คลำตำแหน่ง เป็นนักกายภาพบำบัดที่ทำงานนาน 5 ปีขึ้นไป โดยมีการกำหนดตำแหน่งจากปุ่มกระดูก ในแต่ละกล้ามเนื้อ (กำหนดอีกครั้งในแต่ละกล้ามเนื้อ) ร่วมกับการอบรมกับ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีชา ธนวรชกร ผู้ซึ่งผ่านการสอนกายวิภาคศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผ่านการตกลงเพื่อให้เข้าใจตรงกัน จำนวนอาสาสมัครใช้เวลาในการวัดองศาการเคลื่อนไหวในท่าทดสอบ Modified Thomas, Sign of 4 เป็นเวลา 45 นาที และคลำกล้ามเนื้อ QL, psoas, ST ligament เป็นเวลา 30 นาที ต่ออาสาสมัคร 1 คน และอาสาสมัครแต่ละคน ต้องถูกวัด 2 ครั้งห่างกัน 10 นาที ทำให้กลุ่มผู้วิจัยกำหนดจำนวนอาสาสมัครให้น้อยที่สุดที่จะได้ค่าน่าเชื่อถือ

วัสดุอุปกรณ์

1. โกนิโอมิเตอร์ขนาดมาตรฐาน



รูปที่ 1 โกนิโอมิเตอร์ขนาดมาตรฐาน

2. สายวัด



รูปที่ 2 สายวัด

3. ปากกาล่องหนใช้มาร์คตำแหน่งกล้ามเนื้อ QL และ psoas ผู้วิจัยจะเห็นสีของปากกาที่ตัวอาสาสมัครเมื่อใช้แสงยูวีส่อง เพื่อดูว่าการกำหนดครั้งที่ 1, 2 ซ้อนทับกันเกิน 50% หรือไม่



รูปที่ 3 ปากกาล่องหน ใช้กำหนดตำแหน่งกล้ามเนื้อ QL และ psoas

วิธีการวัด

อาสาสมัครจะถูกสุ่มการวัดในแต่ละท่าสลับลำดับกันไปมา ระหว่าง อดิศารงอ การกางข้อสะโพก และการเหยียดข้อเข่า โดยมีวิธีการวัดดังนี้

1. ผู้ทดสอบคนที่ 1 และ 2 ใช้ standard goniometer ในการวัดอดิศารงอ การกางข้อสะโพก และการเหยียดข้อเข่า ในท่าการทดสอบ Modified Thomas ของอาสาสมัครทั้งหมด โดยวางตำแหน่งของ standard goniometer ตาม**ตารางที่ 1** และ ทำการบันทึกผล โดยผู้วิจัยคนที่ 3 เป็นผู้อ่านค่าจาก standard goniometer

วิธีการทดสอบ Modified Thomas

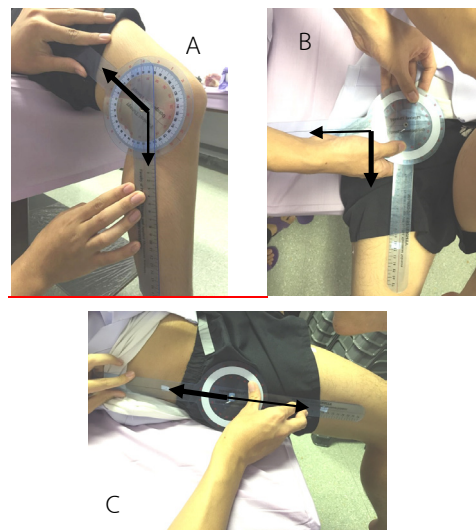
จัดทำอาสาสมัครนั่งขอบเตียงให้กระดูกก้นกบ (coccyx) และ ischial tuberosity ติดขอบเตียง ผู้วิจัยคอยพยุงอาสาสมัครให้นอนหงาย ขณะที่อาสาสมัครกอดเข่าข้างที่ไม่ได้ทดสอบในท่างอเข่า งอสะโพกชิดอกให้แน่น และคุมไม่ให้เชิงกรานหมุนมาทางด้านหน้า (pelvic anterior tilt) วิธีการวัดอดิศารงอการกางข้อสะโพก จัดให้แกนหมุน (axis) ของโกนิโอมิเตอร์ขนาดมาตรฐานอยู่ที่ anterior superior iliac spine (ASIS), stationary arm อยู่ที่เส้นสมมติระหว่าง ASIS ทั้งสองข้าง, moveable arm อยู่ที่กึ่งกลางกระดูกสะบ้า (Patella) ตามแนวของกระดูกต้นขา (**รูปที่ 4 A**) การวัดอดิศารงอข้อสะโพก คือ จัดให้

แกนหมุนอยู่ที่ greater trochanter ของกระดูกต้นขา, stationary arm อยู่ที่กึ่งกลางลำตัวทางด้านข้าง, moveable arm อยู่ที่เส้นระหว่างกระดูกต้นขาถึง lateral condyle ของกระดูกต้นขา (**รูปที่ 4B**)

วิธีการวัดอดิศารงอข้อเข่า จัดให้แกนหมุนอยู่ที่ lateral epicondyle ของกระดูกต้นขา, stationary arm อยู่ที่เส้นระหว่างกระดูกต้นขา ถึง lateral condyle ของกระดูกต้นขา, moveable arm ลากผ่าน head of fibula ไปตามความยาวของกระดูกแข้ง tibia (**รูปที่ 4C**)

2. จัดท่าอาสาสมัคร ในท่าทดสอบ Sign of 4 ผู้ทดสอบคนที่ 1 และ 2 วัดระยะระหว่าง head of fibula กับเตียง โดยให้สายวัดตั้งฉากกับเตียง (**รูปที่ 5**)

3. การคลำกล้ามเนื้อ QL, psoas, คลำตำแหน่ง ST ligament โดยใช้เทคนิคของ ผศ.ปรีชา อินวารชร ผู้เสนอ Kinematic linkage of muscle imbalance ในการรักษาผู้ป่วยที่มีปัญหากล้ามเนื้อส่วนล่าง และมีประสบการณ์สอนกายวิภาคศาสตร์นานกว่า 30 ปี อีกทั้งเป็นผู้บุกเบิกการนำเสนอการรักษาด้วย Kinematic linkage of muscle imbalance ใช้รักษาผู้ป่วยที่มีปัญหาความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ และเอ็น โดยผู้วิจัยที่ทำหน้าที่กำหนดตำแหน่งกล้ามเนื้อ เป็นนักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี



รูปที่ 4 โกนิโอมิเตอร์ขนาดมาตรฐานวัดมุมการเคลื่อนไหว

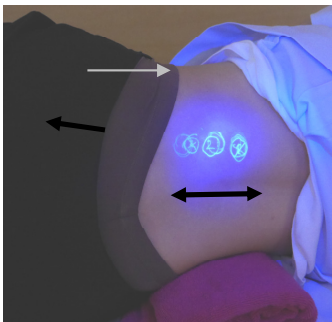
A = การกางข้อสะโพก, B = การงอข้อสะโพก, C = การงอข้อเข่า ลูกศรดำเข้ม คือ แกน stationary arm, ลูกศรดำเข้มน้อย คือ แกน moveable arm



รูปที่ 5 วิธีวัดระยะห่างระหว่าง head of fibula ตั้งฉากกับเตียง ในท่า sign of 4 วัดระยะห่างระหว่าง head of fibula (ปลายลูกศร) ที่จัดให้ตั้งฉากกับพื้นเตียง (หัวลูกศร)

รายละเอียด

กล้ามเนื้อ QL ในท่านอนตะแคง ด้านที่จะคลายกล้ามเนื้ออยู่ด้านบน มีผ้าขนหนูที่ม้วนเป็นแท่งกลมสอดใต้บั้นเอว งอข้อสะโพกและข้อเข่า ผู้วิจัยคลำ 3 ตำแหน่ง ตำแหน่งที่ 1 วางนิ้วหัวแม่มือ ณ ตำแหน่งที่ลากตัดกันระหว่าง จุดสูงสุดของสันกระดูก iliac crest และขอบนอกสุดของกล้ามเนื้อ paravertebral (ประมาณระดับ L4-5) ตำแหน่งที่ 2 คือ บริเวณ transverse process ระดับ L3-4 โดยวางนิ้วระหว่างร่องดังกล่าว และ ตำแหน่งที่ 3 ร่องระหว่าง transverse process ระดับ L2-3 (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 การส่องด้วยแสงยูวี เพื่อดูการซ้อนทับของการกำหนดตำแหน่ง ของกล้ามเนื้อ QL 3 ระดับ ในท่านอนตะแคง รองด้วยผ้าขนหนูเหนือ ASIS ของผู้วิจัยทั้ง 2 คน (คนที่ 1 สัญลักษณ์วงกลม คนที่ 2 สัญลักษณ์กากบาทในวงกลม) ตำแหน่งลูกศรสีขาว คือ จุดสูงสุดของสันกระดูก iliac crest ลูกศรสีดำเป็นขอบนอกสุดของกล้ามเนื้อ paravertebral (ประมาณระดับ L4-5) ตำแหน่งที่ 2 คือ บริเวณ transverse process ระดับ L3-4 โดยวางนิ้วระหว่างร่องดังกล่าว และ ตำแหน่งที่ 3 ร่องระหว่าง transverse process ระดับ L2-3

กล้ามเนื้อ psoas อาสาสมัครในท่านอนคว่ำ หมอนรองใต้ท้องน้อย ผู้วิจัยคลำ 3 ตำแหน่ง เริ่มจาก spinous process ระดับที่อยู่ตำแหน่งเดียวกับระดับ iliac crest เลื่อนนิ้วมือออกไปด้านข้าง ประมาณ 1 นิ้ว ตำแหน่งที่ 1 คือ บริเวณข้อต่อ facet ระดับ L4-5 ตำแหน่งที่ 2 บริเวณข้อต่อ facet ระดับ L3-4 และ 1.5 เซนติเมตรจาก spinous process ระดับ L2 (รูปที่ 7)

กล้ามเนื้อ ST ligament อาสาสมัครในท่านอนตะแคง ข้างที่จะตรวจอยู่ด้านบน โดยจัดให้มีการงอสะโพกและเข่า 90 องศา ขาล่างเหยียดตรง ผู้วิจัยคลำ ST ligament ซึ่งอยู่กึ่งกลางระหว่างเส้นลากจากกระดูกก้นกบ และ ischial tuberosity⁽⁸⁾ ลากเส้นสมมติที่ตั้งฉากขึ้นมาประมาณ 1 นิ้ว

4. ให้ผู้วัดทำการวัดซ้ำอีกครั้ง โดยใช้เวลาห่างกัน 10 นาที และผู้วิจัยคนที่ 3 เป็นผู้อ่านค่า และบันทึกค่าองศา ที่วัดได้จากการงอ, การกางข้อสะโพก, การเหยียดข้อเข่า และระยะห่างระหว่าง head of fibula การคลำตำแหน่งกล้ามเนื้อ QL, psoas และ ST ligament คณะผู้วิจัย กำหนดให้การซ้อนทับเกินกว่า 50% แปลว่าคลำได้ตรงตำแหน่ง เนื่องจากแต่ละตำแหน่ง เป็นบริเวณแคบ และมีการอ้างอิงของตำแหน่งอย่างชัดเจน



รูปที่ 7 การส่องด้วยแสงยูวี เพื่อดูการซ้อนทับของการกำหนดตำแหน่ง ของกล้ามเนื้อ psoas 3 ระดับ ในท่านอนคว่ำ ของผู้วิจัยทั้ง 2 คน (คนที่ 1 สัญลักษณ์วงกลมจากสียูวี คนที่ 2 สัญลักษณ์กากบาทในวงกลม) โดยมีวงกลมสีขาว แสดงตำแหน่งของ spinous process ระดับที่อยู่ตำแหน่งเดียวกับระดับ iliac crest (L4-5) ตำแหน่งที่ 2 (วงกลมสีขาวมีสัญลักษณ์บวก) บริเวณข้อต่อ facet ระดับ L3-4 ตำแหน่งที่ 3 (วงกลมที่มีเส้นคาด) เป็นระดับ spinous process ระดับ L2

วิเคราะห์ทางสถิติ ข้อมูลถูกคำนวณผ่านโปรแกรม SPSS โดยใช้โปรแกรม intra-class correlation coefficients [ICC (3,1)] สำหรับระหว่างผู้วัด และความเชื่อถือได้ของการวัดซ้ำ ในผู้วิจัย 2 คน [ICC (2,1)] โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลผล ค่า Reliability ดังนี้ < 0.50 = ค่าความเชื่อถือได้ได้อยู่ในระดับต่ำ (poor), 0.50 – 0.75 = ค่าความเชื่อถือได้ได้อยู่ในระดับดี (good), > 0.75 = ค่าความเชื่อถือได้ได้อยู่ในระดับดีเยี่ยม (excellence)⁹ ส่วนการคลำกล้ามเนื้อ กำหนดให้การซ้อนทับของตำแหน่งที่คลำได้มากกว่า 50% มี agreement อยู่ระหว่าง 70-100% อยู่ในระดับดีของการคลำซ้ำ และระหว่างผู้วัด

ผลการศึกษา

คุณลักษณะของอาสาสมัคร 5 คน ชาย 2 หญิง 3 อายุ 22-23 ปี ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก (กิโลกรัม) ส่วนสูง (เซนติเมตร) และ ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร²) ดังแสดงใน**ตารางที่ 1**

อาสาสมัครจะถูกวัดต้องศาการเคลื่อนไหวของขา ทั้งซ้ายและขวา ทั้งหมด 10 ค่า โดยวัดต้องศาการกาง การงอ ข้อสะโพก และ องศาการเหยียดข้อเข่าในท่า Modified Thomas และวัดระยะห่างจาก head of fibula ถึงพื้นเตียง โดยผู้วิจัยคนที่ 1 และ 2 แต่ละผู้วิจัยวัด 2 ครั้ง มีค่าดัง**ตารางที่ 2** ค่าความเชื่อถือได้ในการวัดซ้ำ (intra-rater reliability) ของผู้วิจัยคนที่ 1, 2 ขององศาการกางข้อสะโพก เท่ากับ 0.971, 0.904 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเพศ อายุ น้ำหนัก (กิโลกรัม) และ ส่วนสูง (เซนติเมตร) ของผู้เข้าร่วมวิจัย

เพศ	อายุ (ปี)	นน.(กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	BMI (กิโลกรัม/เมตร ²)
หญิง	22	55	156	22.6
หญิง	22	47	161	18.13
หญิง	22	52	160	20.31
เฉลี่ย±SD	22±0	51.33±4.04	159±2.65	20.35±2.24
ชาย	22	85	180	26.23
ชาย	23	63	167	22.58
เฉลี่ย±SD	22.50±0.71	74.00±15.56	173.50±9.19	24.41±2.58

การงอข้อสะโพก เท่ากับ 0.945, 0.953 ตามลำดับ องศาการเหยียดข้อเข่า เท่ากับ 0.989, 0.988 ตามลำดับ (**ตารางที่ 2**)

ค่าความเชื่อถือได้ในการวัดซ้ำ (intra-rater reliability) ของผู้วิจัยคนที่ 1, 2 ของ Sign of 4 เท่ากับ 0.901, 0.947 ตามลำดับ (**ตารางที่ 3**)

ค่าความเชื่อถือได้ระหว่างผู้วิจัยคนที่ 1 และ 2 [inter-rater reliability (ICC 3,1)] ขององศาการกาง การงอข้อสะโพก, การเหยียดข้อเข่า เท่ากับ 0.867, 0.942, 0.992 ตามลำดับ และระยะห่างระหว่าง head of fibula ถึงพื้นเตียง ในท่า Sign of 4 ของผู้วิจัยที่ 1 และ 2 เท่ากับ 0.867 (**ตารางที่ 4**)

Agreement ของการคลำกล้ามเนื้อ QL ของนักกายภาพบำบัดคนที่ 1 ระดับ L2-3 และ L4-5 ได้กำหนดตำแหน่งตรง 90% (หมายถึง มีการคลำตรงตำแหน่ง มากกว่า 50% ถึง 9 ข้าง), 100% ระดับ L3-4 ได้ 70% (หมายถึง มีการคลำตรงตำแหน่ง มากกว่า 50% ถึง 7 ข้าง) agreement ของนักกายภาพบำบัดคนที่ 2 ได้ 100% ทุกระดับ

Agreement ของการคลำกล้ามเนื้อ psoas ของนักกายภาพบำบัดคนที่ 1 และ 2 ตรงทุกระดับ 100% agreement ของการคลำ ST ligament ของนักกายภาพบำบัดคนที่ 1 ได้ 100% นักกายภาพบำบัดคนที่ 2 ได้ 90% (หมายถึง มีการคลำตรงตำแหน่ง มากกว่า 50% ถึง 9 ข้าง) (**ตารางที่ 5**)

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลดิบ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององศาการกาง การเหยียดข้อสะโพก การเหยียดข้อเข่าในท่าการทดสอบ Modified Thomas และ ระยะทางระหว่าง head of fibula กับพื้นเตียง ในการทดสอบ Sign of 4

ข้างที่ทดสอบ	Modified Thomas Test (องศา)												Sign of 4 (เซนติเมตร)			
	Hip Abduction				Hip Flexion				Knee Extension							
	ผู้วิจัยคนที่ 1		ผู้วิจัยคนที่ 2		ผู้วิจัยคนที่ 1		ผู้วิจัยคนที่ 2		ผู้วิจัยคนที่ 1		ผู้วิจัยคนที่ 2		ผู้วิจัยคนที่ 1		ผู้วิจัยคนที่ 2	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
คนที่1/ขวา	21	22	20	20	11	11	10	10	28	28	25	28	12.3	12	12	12
คนที่1/ซ้าย	23	25	20	21	6	8	8	6	26	25	25	25	9	9	9	9
คนที่2/ขวา	7	10	7	7	13	12	14	12	54	50	54	52	12	12.5	12	12.4
คนที่2/ซ้าย	21	24	19	22	16	13	16	16	51	50	51	53	8	10	11	10
คนที่3/ขวา	16	16	20	16	22	22	22	22	50	51	50	53	12	12.2	12	12.4
คนที่3/ซ้าย	16	17	16	16	21	19	17	19	59	60	62	60	11.5	11.5	11.7	11.7
คนที่4/ขวา	9	11	10	11	19	19	19	19	49	49	50	50	10	11	11	11
คนที่4/ซ้าย	20	20	25	21	13	13	13	14	45	47	45	44	12	11.4	12	12.2
คนที่5/ขวา	17	17	17	17	13	12	13	12	53	52	53	52	15	14	15	14
คนที่5/ซ้าย	18	18	18	18	17	19	17	19	54	54	54	54	14	14.5	14	14.5
AVG	16.8	18	17.4	16.9	15.1	14.8	14.9	14.9	46.9	46.6	46.9	47.1	11.58	11.81	11.97	11.92
SD	5.20	4.99	5.38	4.77	4.89	4.57	4.18	4.98	11.12	11.18	12.31	11.56	2.12	1.66	1.64	1.65

ตารางที่ 3 intra-rater reliability (ICC 2,1) ขององศาการกาง การงอ ข้อสะโพก การเหยียดข้อเข่า และ ระยะระหว่าง head of fibula กับพื้นเตียง ของการวัดซ้ำในผู้วิจัย 2 คน

	Modified Thomas Test (องศา)						Sign of 4 (องศา)	
	Hip Abduction		Hip Flexion		Knee Extension			
	ผู้วิจัยคน ที่ 1	ผู้วิจัยคน ที่ 2	ผู้วิจัยคน ที่ 1	ผู้วิจัยคน ที่ 2	ผู้วิจัยคน ที่ 1	ผู้วิจัยคน ที่ 2	ผู้วิจัยคน ที่ 1	ผู้วิจัยคน ที่ 2
intra-rater reliability	ระหว่างครั้งที่ 1-2		ระหว่างครั้งที่ 1-2		ระหว่างครั้งที่ 1-2		ระหว่างครั้งที่ 1-2	
single measures	0.971	0.904	0.945	0.953	0.989	0.988	0.901	0.947
average measure	0.985*	0.95*	0.972	0.976*	0.995*	0.994*	0.948*	0.973*
SEM=SD√(1-r)	0.807	1.57	1.11	0.99	1.17	1.31	0.60	0.38
95%CI=1.96*SEM	1.701	3.082	2.172	1.944	2.292	2.563	1.166	0.742
lower bound	0.888	0.664	0.796	0.822	0.957	0.951	0.645	0.802
upper bound	0.993	0.975	0.986	0.988	0.997	0.997	0.975	0.987

ตารางที่ 4 inter-rater reliability (ICC 3,1) ขององศาการกาง, การงอ ข้อสะโพก การเหยียดข้อเข่า และ ระยะระหว่าง head of fibula กับพื้นเตียง ระหว่างผู้วิจัยทั้ง 2 คน

Inter-rater reliability	Modified Thomas Test (องศา)			Sign of 4 (องศา)
	Hip Abduction	Hip Flexion	Knee Extension	
	ผู้วิจัยคนที่ 1 และ 2	ผู้วิจัยคนที่ 1 และ 2	ผู้วิจัยคนที่ 1 และ 2	ผู้วิจัยคนที่ 1 และ 2
single measures	0.867	0.942	0.992	0.867
average measure	0.945*	0.97*	0.996*	0.929
SEM	1.85	1.12	1.03	0.64
95%CI=1.96*SEM	3.64	2.20	2.02	1.26
lower bound	0.638	0.785	0.968	0.554
upper bound	0.973	0.985	0.998	0.965

ตารางที่ 5 Agreement ของการคลำ QL, psoas ระดับ 4-5, 3-4 และ 2-3 และ ST ligament ของผู้วิจัย 2 คน (ค่า 100% หมายถึง การคลำตรงตำแหน่ง มากกว่า 50% ทุกคน ค่า 70% หมายถึง การคลำตรงตำแหน่ง มากกว่า 50% มี 7 คน)

การคลำ		Agreement การวัดซ้ำ		Agreement ระหว่าง
ตำแหน่ง	ระดับ	ผู้วิจัยคนที่ 1	ผู้วิจัยคนที่ 2	ผู้วัด
QL	L4-L5	90%	100%	80%
	L3-L4	70%	100%	100%
	L2-L3	100%	100%	100%
psoas	L4-L5	100%	100%	90%
	L3-L4	100%	100%	100%
	L2-L3	100%	100%	90%
ST		100%	90%	100%

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้ เป็นการหาความเชื่อถือได้ในการวัดซ้ำ และ ระหว่างผู้วัด ผลของการวัดซ้ำทั้งองศาการกาง การงอ ข้อสะโพก การเหยียดข้อเข่า ในการทดสอบ Modified Thomas และ ระยะห่างระหว่าง head of fibula กับเตียง ในท่า Sign of 4 อยู่ระดับดีเยี่ยม นั่นคือนักกายภาพบำบัดทั่วไป สามารถนำค่าที่วัดนั้นๆ เปรียบเทียบก่อน-หลังการรักษาด้วย repeated measure อย่างไรก็ดี การจะนำข้อมูลใดๆ มาเปรียบเทียบ ถ้าต้องใช้ผู้วัดหลายคน ควรทำความเข้าใจ และ ฝึกฝนให้มีความคล่องตัวในการวัด งานวิจัยนี้ ผู้วัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก และข้อเข่า เป็นนักศึกษากายภาพบำบัดปีที่ 4 ใช้เวลาฝึก อย่างน้อย 6 ชั่วโมง (ฝึกครั้งละ 1 ชั่วโมง 6 ครั้ง) ทำให้ผลความเชื่อถืออยู่ในระดับดีเยี่ยม

ในงานวิจัยนี้ ท่าการทดสอบ Modified Thomas คณะผู้วิจัยระมัดระวังอย่างยิ่งในการไม่ทำให้เกิดการหมุนของกระดูกเชิงกราน โดยการคุมให้อาสาสมัครกอดเข่าข้างที่ไม่ได้วัดให้แน่น กระนั้นก็ตาม ถ้าผู้วัดไม่มีความชำนาญเพียงพอ หรือใช้เวลาในการวัดนานมากเกินไป อาสาสมัครจะมีการอาการเจ็บขาหนีบ หรือปวดหลัง หลังจากลงมายืน และอาการดังกล่าวจะหายไปในเวลาไม่เกิน 1-2 นาที

ทั้งๆ ที่อาสาสมัครมีอายุน้อย และเป็นผู้มีสุขภาพดี ในงานวิจัยอื่นที่ศึกษาความน่าเชื่อถือในการทดสอบ Modified Thomas ดังเช่น Peeler JD, Anderson JE.⁽³⁾ 2008 ศึกษาองศาการเหยียดข้อเข่า ในท่าการทดสอบ Modified Thomas โดยให้ข้อสะโพกอยู่บนเตียง หรือ Clapis PA, Davis SM, Davis RO.⁽⁹⁾ 2008 ศึกษาองศาการงอข้อสะโพก การศึกษาทั้งสอง เลือกเพียงองศาการเคลื่อนไหวตำแหน่งเดียว อย่างไรก็ดี ถ้าจะศึกษาผลการรักษาที่เกี่ยวข้องกับภาวะกล้ามเนื้อทำงานไม่สมดุล โดยเปรียบเทียบก่อน และ หลังการรักษา ต้องนำผลขององศาการเคลื่อนไหวของทั้งการกาง การงอ ข้อสะโพก และการเหยียดข้อเข่า พร้อมกับ การวัดระยะห่างของ head of fibula ตั้งฉากกับพื้นเตียง ในการทดสอบด้วย Sign of 4 เพื่อแปลผลให้ชัดเจน เหล่านี้เป็นสาเหตุให้คณะผู้วิจัยศึกษาองศาการเคลื่อนไหวหลายมุม

การวัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ เพื่อศึกษาผลการรักษาเปรียบเทียบก่อนและหลัง ถ้าใช้องศาการเคลื่อนไหว ผู้วัดที่มีมากกว่า 2 คนขึ้นไป ทำให้การศึกษานี้ ยืนยันผลความเชื่อถือได้ระหว่างผู้วัด อยู่ในระดับดีเยี่ยม (ตารางที่ 4) ถ้าผู้วัด 2 คน สามารถได้ผลการวัดอยู่ในระดับดี

ถึงดีเยี่ยม จะทำให้นักวิจัยที่ศึกษาผลก่อน-หลังการรักษา มีความเชื่อมั่นสูง(สถิติ repeated measure) ในการวัด องศาการกาง การงอข้อสะโพก และการเหยียดข้อเข่า ในท่าทดสอบ Modified Thomas ครึ่งนี้ ได้ค่าความเชื่อถือได้ของระหว่างผู้วัด และการวัดซ้ำของผู้วิจัย 1 และ 2 อยู่ในระดับดีเยี่ยม (ICC= 0.867, 0.942, 0.992 และ ICC = 0.971, 0.904, 0.945, 0.953, 0.989, 0.988 ตามลำดับ) เช่นเดียวกับการวัดซ้ำของ Clapis PA 2008⁽⁹⁾ ICC = 0.92 (r=0.93) ซึ่งศึกษาผลของการงอข้อสะโพกเพียงอย่างเดียว เปรียบเทียบความเชื่อถือได้ของทั้ง inclinometer และ goniometer ใกล้เคียงกัน แต่ถ้าศึกษาหลายมุมขององศา การเคลื่อนไหว การเปลี่ยนตำแหน่งของ inclinometer อาจต้องใช้เวลามาก อาจทำให้อาสาสมัคร ปวดขาหนีบได้ และของ Winters และคณะ ปี 2004 ICC = 0.89 (r=0.91) นอกจากนี้การวัดระยะห่างของ head of fibula ตั้งฉากกับพื้นเตียง ในการทดสอบ Sign of 4 นอกจากนี้คณะผู้วิจัยยังคำนวณค่า standard of measurement (SEM) เพื่อศึกษาองศาการเปลี่ยนแปลงของการวัดองศาในแต่ละองศาของการกาง การงอข้อสะโพก การงอของข้อเข่า ของการวัดซ้ำ ของผู้วิจัยทั้ง 2 อยู่ในช่วง 0.742-3.08 ที่ความเชื่อถือได้ 95%CI และองศาการกาง การงอข้อสะโพก การงอข้อเข่า ระหว่างผู้วัดมีค่า ในช่วง 1.26-3.64 ที่ความเชื่อถือได้ 95%CI ในการศึกษาเปรียบเทียบของศาการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการรักษาทางกายภาพบำบัด และมีการวัดองศาขณะทดสอบ Modified Thomas ถ้ามีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ มืองศาการเปลี่ยนแปลงที่มากกว่า 3.6 องศา แสดงถึงการรักษาดังกล่าวสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับดีเยี่ยม อย่างไรก็ตาม ควรมีการทำความเข้าใจระหว่างผู้วัด ในการวางตำแหน่งจุดศูนย์กลางของ goniometer ทาบกับปุ่มตำแหน่งกระดูกของข้อสะโพก หรือ ข้อเข่า คณะผู้วิจัยใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมงในการฝึกคลำ/ทำความเข้าใจซึ่งกันและกัน

งานวิจัยนี้ได้พยายามควบคุมความผิดพลาดที่เกิดจากการอคติของผู้วัดจากการอ่านค่า โดยการให้ผู้วิจัยคนที่ 3 ที่ทำการจัดทำในการทดสอบ เป็นผู้อ่านค่า และ

บันทึกข้อมูลของผู้วิจัยทั้งสองอีกด้วย อีกทั้งยังทำการสุ่มสลับการวัดขององศาทั้ง 3 ขณะทดสอบด้วย Modified Thomas และระยะห่างระหว่าง head of fibula และพื้นเตียง ขณะทดสอบ Sign of 4 Elveru RA, Rothstein JM และ Lamb RL. ปี 1988 แสดงให้เห็นว่า ถ้าผู้วัดมีประสบการณ์ในการทำงานมาก จะทำให้ค่าความเชื่อถือได้สูง¹⁰ ในงานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยกำหนดให้นักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์ทำงาน มากกว่า 5 ปี คลำกล้ามเนื้อ QL, psoas, และ ST ligament งานวิจัยในการวัดองศาของข้อสะโพก และข้อเข่า อาจมีข้อจำกัดอีกข้อคือ BMI ของอาสาสมัคร ถ้ามีค่ามากกว่า 24 กิโลกรัม/เมตร² เพราะในการวัด จะต้องมีการคลำปุ่มกระดูก เพื่อเป็นเขตในการจัดวาง movable arm, stationary arm และจุดศูนย์กลางของ goniometer อาจมีผลกระทบค่าความเชื่อถือได้ อย่างไรก็ตามกลุ่มอาสาสมัครครั้งนี้มีค่า BMI เฉลี่ย = 24.41 ± 2.58 กิโลกรัม/เมตร² จึงทำให้ค่าความเชื่อถือได้สูงในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค่าความเชื่อถือได้ของการคลำกล้ามเนื้อชั้นลึก โดยการนำเอกสารอ้างอิง¹ และจากผู้ทรงคุณวุฒิที่นำเสนอวิธีการรักษาด้วย K.L.I.M.B ในการจัดทำ และทศการคลำกล้ามเนื้อ QL, psoas และ ST ligament ทั้ง 3 โครงสร้างมักถูกนำมากล่าวอ้างต่อการนำมาใช้รักษาด้วยการกดคลาย โดยเชื่อมโยงกับ muscle linkage หรือการยืดกล้ามเนื้อ/เอ็นข้อต่อ งานวิจัยครั้งนี้พยายามลดความผิดพลาดที่เกิดจากการอคติ โดยใช้แสงยูวีฉายเพื่อดูการซ้อนทับของตำแหน่งการคลำกล้ามเนื้อที่มากกว่า 50% ของพื้นที่ อีกทั้งประสบการณ์ของผู้วิจัยในการคลำกล้ามเนื้อที่มากกว่า 5 ปีดังกล่าวของ Elveru RA, Rothstein JM และ Lamb RL. ปี 1988

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ภก.ปรีชา ธันวารชร ที่กรุณาถ่ายทอดความรู้ Kinematic Muscle Imbalance (K.L.I.M.B.) ของกล้ามเนื้อ QL Psoas และ ST ligament และอนุญาตให้คณะผู้วิจัยนำเสนอเสนอวิธีการคลำกล้ามเนื้อ QL, psoas, และ ST ligament

เอกสารอ้างอิง

1. Page P, Frank CC, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda Approach. Illinois : Benchmark Physical therapy Inc. 2010.
2. Wakefield BC, Halls A, Difilippo N, Cottrell TG. Reliability of goniometric and trigonometric techniques for measuring hip-extension range of motion using the Modified Thomas test. J Athl Train. 2015; 50(5): 460-6.
3. Peeler JD, Anderson JE. Reliability limits of the Modified Thomas test for assessing rectus femoris muscle flexibility about the knee joint. J Athl Train. 2008; 43(5): 470-6.
4. Herrington L, Rivett N, Munro S. The relationship between patella position and length of the iliotibial band as assessed using Ober's test. Manual Therapy 2006; 11: 182-6.
5. Kim GM, Ha SM. Reliability of the Modified Thomas test using a lumbo-pelvic stabilization. J Phys. Ther. Sci 2015; 27(2): 447-9.
6. Ferber R, Kendall KD, McElroy L. Normative and critical criteria for iliotibial band and iliopsoas muscle flexibility. J Athl Train. 2010; 45(4): 344-8.
7. RANGE OF MOTION MEASUREMENTS (ม.ป.ป.) สืบค้นเมื่อ 14 พฤศจิกายน 2557, จาก <http://www.continuing-ed.cc/hsgoniometry/goniometry-standards.pdf>
8. Speicher T. E. Clinical guide to positional release therapy. Illinois : Human Kinetics, 2016.
9. Clapis PA, Davis SM, Davis RO. Reliability of inclinometer and goniometric measurements of hip extension flexibility using the modified Thomas test. Physio Ther and Prac 2008; 24(2): 135-41.
10. Winters MV, Blake CG, Trost JS, Marcello-Brinker TB, Lowe L, Garber MB, Wainner RS 2004 Passive versus active stretching of hip flexor muscles in subjects with limited hip extension: a randomized controlled trial. Phys Ther 2004; 84: 800-7.
11. Elveru RA, Rothstein JM, Lamb RL Goniometric reliability in a clinical setting: Subtalar and ankle joint measurements. Phys Ther 1988; 68: 672-7.