ผลของการนวดต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่งในคนที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ LOWER-CROSSED SYNDROME TYPE B

อาริสร์ กาญจนศิลานนท์*, ไพลิน เผือกประคอง*, กานต์พาจี ศรแก้ว**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการนวดต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่งในคนที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ Lower-crossed syndrome type B **วิธีการทดลอง** ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 48 คน จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 (home program) กลุ่มทดลองที่ 2 (home program ร่วมกับการนวด) และกลุ่มควบคุม โดยผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนได้รับการประเมินความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อด้วยวิธี Sit and reach test และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวด้วยกล้องวีดิโอบันทึกภาพ สถิติ One way repeated measures ANOVA ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวก่อนและหลังการทดลอง **ผลการวิจัย** กลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ($p<0.05$) กลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ($p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า มุมกระดูกสันหลังส่วนเอว หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ในกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่ามุมโค้งงอน้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) **สรุปผลการวิจัย** การนวดและ/หรือการยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้นและมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่งมีการโค้งงอลดลง

คำสำคัญ : การนวด, มุมกระดูกสันหลังส่วนเอว, ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ, Lower-crossed syndrome type B

* อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

** อาจารย์ประจำ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Corresponding author, email: : jippailin@gmail.com, Tel. -0895030995

Received : March 30, 2020; **Revised :** November 3, 2020; **Accepted** : November 12, 2020

Effects of Massage on Muscle Flexibility and Lumbar Angle during Sitting in People with Lower-Crossed Syndrome Type B

Aris Kanjanasilanont*, Pailin Puagprakong*, Kanphajee Sornkaew**

Abstract

This experimental research was conducted to investigate the effects of massage on muscle flexibility and lumbar angle during sitting in people with lower-crossed syndrome type B. **METHODS** Forty-eight people were selected on purposive sampling method according to the specification. Devided to 3 groups: experimental group 1 (home program) experimental group 2 (home program combind massage) and control group. All subjects were evaluated muscle flexibility by sit and reach test and lumbar angle by video camera. One way repeated measures ANOVA was used to analyze the differences of muscle flexibility and lumbar angle before and after trials. **RESULTS** The experimental group 1 and 2 showed a significant decrease in the lumbar angle at week 1, 2, 3 and 4 ($p<0.05$). Group 1 and 2 showed a significant increase in the muscle flexibility score at week 1, 2, 3 and 4 ($p<0.05$). When comparing between groups, group 2 had a significant lesser lumbar angle than group 1 and control group at week 3 and 4 ($p<0.05$). **CONCLUSION** The massage and/or streching could increase muscle flexibility and decrease lumbar kyphosis during sitting.

Keywords : Massage, Lumbar angle, Muscle flexibility, Lower-crossed syndrome type B

* Instructor, Faculty of Sports Sciences, Kasetsart University

** Instructor, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University

Corresponding author, email: : jippailin@gmail.com, Tel. -0895030995

Received : March 30, 2020; **Revised :** November 3, 2020; **Accepted** : November 12, 2020

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

การทำงานไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ (muscle imbalance) เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง (low back pain) (Ruas et al., 2017; Arab et al., 2019) โดยเฉพาะการทำงานของกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอว-กระดูกเชิงกราน (lumbo-pelvic area) ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดของส่วนโค้งงอไปทางด้านหน้าของกระดูกสันหลังส่วนเอว (lumbar lordosis) Arab et al. (2019) ได้รายงานว่า ผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างจะมีการอ่อนแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เหยียดสะโพก (hip extensors muscle) ร่วมกับการหดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เหยียดหลัง (back extensors muscle) นอกจากนี้ยังพบว่า หากมีการทำงานมากเกินหรือหดสั้นของกล้ามเนื้อท้อง (abdominals muscle) และกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเหยียดสะโพก ส่งผลให้เกิดการบิดหมุนไปทางด้านหลังของกระดูกเชิงกราน (posterior tilt of pelvis) รวมทั้งเกิดการงอตัวของกระดูกสันหลังส่วนเอว (flexion of lumbar) และส่วนโค้งงอไปทางด้านหน้าของกระดูกสันหลังส่วนเอว (lumbar lordosis) ลดลง (Neumann, 2017) ส่งผลให้มีปริมาณน้ำหนักที่กระทำต่อกระดูกสันหลังส่วนเอวเพิ่มมากขึ้นจากการงอตัวของกระดูกสันหลังส่วนเอว (Bridger et al., 2002)

นอกจากนี้ Oatis, (2008) ได้รายงานไว้ว่า เมื่อต้องอยู่ในท่าทางใดท่าทางหนึ่งเป็นระยะเวลานาน กล้ามเนื้อจะเกิดการปรับตัวหดสั้นและยืดยาวออก ซึ่งจะส่งผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเหล่านั้น โดยกล้ามเนื้อที่มีการหดสั้นจะมีการทำงานมากกว่าปกติ (hyperactivity) ขณะที่กล้ามเนื้อที่ถูกยืดยาวออกจะมีการทำงานน้อยกว่าปกติ (hypoactivity) ความแข็งแรงลดลง โดย Janda (Page et al., 2010) ได้รายงานไว้ว่า คนที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ Lower-crossed syndrome type B (LCS type B) มีการทำงานมากเกินหรือหดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เหยียดสะโพก (hamstrings and piriformis) และกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนบน (upper abdominals muscle) ร่วมกับการอ่อนแรงหรือยืดยาวออกของกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง (lower abdominals muscle) กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่งอสะโพก (deep hip flexors muscle) และกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เหยียดหลัง (low back extensors muscle) (Key et al., 2008)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่า การทำงานไม่สมดุลของกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอว-กระดูกเชิงกราน โดยเฉพาะการทำงานมากเกินหรือหดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เหยียดสะโพก (กล้ามเนื้อก้นและต้นขาด้านหลัง) และกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้อง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดของส่วนโค้งงอไปทางด้านหน้าของกระดูกสันหลังส่วนเอว (lumbar lordosis) ซึ่งวิธีการลดการหดเกร็งหรือหดสั้นของกล้ามเนื้อมีด้วยกันหลากหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการใช้ความร้อน การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ รวมถึงการนวดคลายกล้ามเนื้อ ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การนวดเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยลดการหดสั้นของกล้ามเนื้อลงได้ โดยการนวดทำให้กล้ามเนื้อที่หดสั้นอยู่ยืดยาวออก ทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีการเคลื่อนไหว ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ (Simon, 2002; Sefton et al., 2011; Dryden and Moyer 2012) การไหลเวียนเลือดและน้ำเหลืองดีขึ้น (สรายุธ มงคล และคณะ, 2556; Maria et al., 2001; Beck, 2010, Wiltshire et al., 2010) การยืดยาวออกของกล้ามเนื้อส่งผลให้เพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้ (Penas et al., 2006; Stacey et al., 2010) อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาผลของการนวดในคนที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ LCS type B ซึ่งหากสามารถลดการหดเกร็งหรือหดสั้นของกล้ามเนื้อก้น ต้นขาด้านหลัง และกล้ามเนื้อหน้าท้องได้ อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อซึ่งอาจส่งผลต่อท่าทางการนั่งและมุมของกระดูกสันหลังส่วนเอว ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลของการนวดต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่งในคนที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ LCS type B

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการนวดต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่งในคนที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ Lower-crossed syndrome type B

สมมติฐานการวิจัย

1. การนวดมีผลต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่งในคนที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ Lower-crossed syndrome type B
2. ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่ง ก่อนและหลังการนวดแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (experimental research) เพื่อศึกษาผลของการนวดต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่งในคนที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ Lower-crossed syndrome type B โดยกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นกลุ่มพนักงานสำนักงานมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

1. เป็นผู้ที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ LCS type B
2. อายุระหว่าง 25-45 ปี
3. เป็นผู้ที่ปฏิบัติงานในสำนักงาน อย่างน้อย 5 ปี เพศหญิง
4. ดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ (18.0-24.9 กก./ม^2)
5. ถนัดแขนข้างขวา
6. ไม่มีความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในช่วง 1 เดือนก่อนเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

1. มีประวัติประสบอุบัติเหตุหรือได้รับการผ่าตัดบริเวณกระดูกสันหลัง
2. มีความผิดปกติของระบบประสาทและสมอง การสื่อสาร ความเข้าใจ
3. ตั้งครรภ์

ผู้วิจัยได้ใช้หลักการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.9.2 ในการคำนวณประมาณการจากการใช้สถิติ ANOVA: repeated measures within-between interaction ซึ่งกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (power) เท่ากับ 0.95 ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (level of significance) ที่ 0.05 (α = 0.05) และค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปร (effect size) เท่ากับ 0.80 ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงาน จำนวน 48 คน

จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 48 คน ถูกสุ่มด้วยวิธีการจับฉลาก แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 16 คน ได้แก่

1. กลุ่มทดลองที่ 1 (home program)
2. กลุ่มทดลองที่ 2 (home program ร่วมกับการนวด)
3. กลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กล้องวีดิโอบันทึกภาพ (video camera) พร้อมขาตั้งกล้อง ยี่ห้อ Panasonic digital camera รุ่น HC-W580 ความละเอียดการถ่ายภาพ 1,920×1,080 พิกเซล และความเร็วที่ 60 เฟรมต่อวินาที

2. วัตถุสะท้อนแสง (reflective markers) รูปร่างทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร

3. โปรแกรมวัดมุมการเคลื่อนไหว Kinovea (Version 0.8.15)

4. เครื่องมือวัดความยืดหยุ่น (sit and reach)

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เลขที่ KUREC-HS62/007 โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงถึงขั้นตอนการทำวิจัย การปฏิบัติตนระหว่างดำเนินการวิจัย และประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อเข้าร่วมโครงการวิจัย รวมทั้งเปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยด้วยตนเองโดยไม่มีการบังคับ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์การทำวิจัย ขั้นตอนการวิจัย อันตรายหรืออาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลอง จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยลงนามในใบยินยอมการทำวิจัย

2. ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 48 คน ถูกสุ่มด้วยวิธีการจับฉลาก แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 16 คน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 (home program) ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับคำแนะนำท่าทางการยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อก้น และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยผู้วิจัยให้ความรู้และสอนท่าทางการยืดเหยียดกล้ามเนื้อจำนวน 1 ครั้ง จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยยืดเหยียดกล้ามเนื้อตามท่าทางที่กำหนด โดยกำหนดให้ยืดกล้ามเนื้อแต่ละมัดค้างไว้นาน 10 วินาที ทำชุดละ 10 ครั้ง ครั้ง 2 ชุดต่อวัน จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ วันละ 1 ครั้ง ห่างกัน 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลารวม 4 สัปดาห์ติดต่อกัน และผู้วิจัยทำการติดตามทางโทรศัพท์ 1 ครั้งต่อสัปดาห์
กลุ่มทดลองที่ 2 (home program ร่วมกับการนวด) ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับคำแนะนำท่าทางการยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อก้น และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง เหมือนกับกลุ่มทดลองที่ 1 และได้รับการนวดแบบสวีดิชที่ประด้วยเทคนิคลูบหนัก (deep stroking) การคลึง (kneading) และการกด (compression) บริเวณกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง-ก้น ในท่านอนคว่ำ (ข้างละ 15 นาที) บริเวณกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ในท่านอนคว่ำ (10 นาที) และบริเวณกล้ามเนื้อหน้าท้อง ในท่านอนหงาย (10 นาที) ด้วยแรงและจังหวะของการนวดที่ผู้ถูกนวดรู้สึกสบายเป็นเวลา 50 นาที จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ วันละ 1 ครั้ง ห่างกัน 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลารวม 4 สัปดาห์ติดต่อกัน (Borman et al., 2011) โดยผู้วิจัยที่มีประสบการณ์ด้านการนวดมากกว่า 10 ปี เป็นผู้ทำการนวดให้แก่ผู้เข้าร่วมวิจัยเพียงคนเดียว ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เงียบ ไม่มีเสียงดังรบกวน และเป็นห้องเดียวกันทุกครั้ง

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ

ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนได้รับการประเมินความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง กล้ามเนื้อก้น และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่ง ทั้งก่อนและหลังการให้โปรแกรมการรักษาครั้งที่ 3 ของแต่ละสัปดาห์ทันที รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 4 สัปดาห์

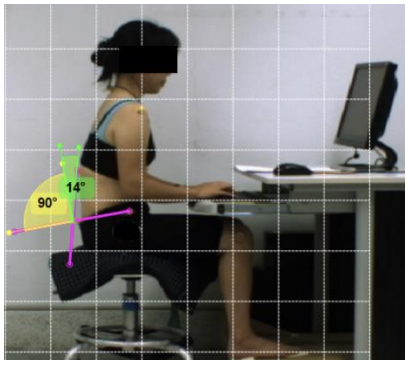
การประเมิน

1. การประเมินความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง กล้ามเนื้อก้น และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังด้วยวิธี Sit and reach test โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งตัวตรงเหยียดขาทั้งสองข้าง ฝ่าเท้าทั้งสองวางราบบนกล่องวัดความอ่อนตัว หลังจากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยยกแขนทั้งสองข้างขึ้น เหยียดข้อศอกและคว่ำมือซ้อนทับกันแล้วยื่นแขนตรงไปข้างหน้า ผู้เข้าร่วมวิจัยค่อยๆ ก้มลำตัวข้างหน้า วางมือไว้บนกล่องวัดความอ่อนตัว พร้อมโน้มตัวให้ได้ไกลที่สุดจนไม่สามารถก้มลำตัวลงไปได้อีกค้างไว้ 3 วินาที ก่อนกลับมาสู่ท่านั่งตัวตรงทำการ

ทดสอบจำนวน 2 ครั้งติดต่อกัน นำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย หน่วยเป็นเซนติเมตร (สุพิตร สมาหิโต และคณะ, 2556) กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง กล้ามเนื้อก้น และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

2. การประเมินมุมกระดูกสันหลังส่วนเอว ด้วยการถ่ายภาพในลักษณะด้านข้างของลำตัว (lateral view) ขณะนั่ง ด้วยกล้องวีดิโอบันทึกภาพ ยี่ห้อ Panasonic digital camera รุ่น HC-W580 ความละเอียดการถ่ายภาพ 1,920×1,080 พิกเซล และความเร็วที่ 60 เฟรมต่อวินาที โดยกล้องจะถูกยึดด้วยขาตั้งกล้องวางในแนวขนานกับพื้น ห่างจากผู้เข้าร่วมวิจัย 2 เมตร ในทิศทางตั้งฉากกับทางด้านข้างขวาของผู้เข้าร่วมการทดลอง และตั้งกล้องสูงจากพื้นให้จุดศูนย์กลางของเลนส์เท่ากับระดับกระดูกสันหลังส่วนคอชิ้นที่ 7 (C_7) ของผู้เข้ารับการทดลองแต่ละคน (Lee et al., 2011) ซึ่งได้เตรียมผู้เข้าร่วมวิจัยโดยการติดวัตถุสะท้อนแสงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร จำนวน 4 ชิ้น บนผิวหนังทางด้านขวาของร่างกาย ได้แก่ ปุ่มกระดูกสันหลังบริเวณ Spinous process ของกระดูกสันหลังส่วนอกชิ้นที่ 11 (T_{11}) และกระดูกสันหลังส่วนเอวชิ้นที่ 1 (L_1) ปุ่มกระดูกบริเวณสะโพกด้านหน้าขวา (anterior superior iliac spine; ASIS) และปุ่มกระดูกบริเวณสะโพกด้านหลังขวา (posterior superior iliac spine; PSIS) (Kuo et al., 2008) (รูปที่ 1a) โดยนักกายภาพบำบัดที่ได้รับการทดสอบความแม่นยำ (intra-reliability) ในการคลำปุ่มกระดูกที่มีค่าความแม่นยำร้อยละ 80 ขึ้นไป

จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งบนเก้าอี้ (ไม่มีพนักพิงและที่วางแขน) และสามารถปรับความสูงได้ ความสูงของเก้าอี้นั่งอยู่ในระดับที่ข้อสะโพกและข้อเข่างอทำมุม 90 องศา เท้าทั้งสองข้างวางราบบนพื้น ข้อศอกทำมุม 90 องศา และมือทั้งสองข้างวางบนแป้นพิมพ์ (รูปที่ 1a) จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยพิมพ์งานตัวอักษรมาตรฐานด้วยความเร็วต่อเนื่องของตนเองเป็นเวลา 30 นาที โดยในขณะนั่งผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกถ่ายภาพทางด้านข้างด้วยกล้องวีดิโอบันทึกภาพในนาทีที่ 30 (Lee et al., 2011) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการนั่งไปใช้ในการวิเคราะห์มุมกระดูกสันหลังส่วนเอวโดยใช้โปรแกรม Kinovea โดยมุมกระดูกสันหลังส่วนเอววัดได้จากมุมที่มีความสัมพันธ์ระหว่างเส้นที่ลากจากปุ่มกระดูก Spinous process of T_{11} และ L_1 กับเส้นที่ตั้งฉากต่อเส้นที่ลากจากปุ่มกระดูก ASIS และ PSIS ข้างขวา (Kuo et al., 2008) (รูปที่ 1b)

(a) (b) 

รูปที่ 1 ตำแหน่งการติดวัตถุสะท้อนแสงและท่าเริ่มต้นของการนั่ง (a) การคำนวณมุมของมุมกระดูกสันหลังส่วนเอว (b)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลทั่วไป เช่น อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ข้อมูลการทำงานโดยสถิติเชิงพรรณนา ส่วนค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่ง ถูกนำมาทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลโดยสถิติ Shapiro-will test และวิเคราะห์ความแตกต่างของก่อนและหลังการทดลองด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่มีการวัดซ้ำ (one way repeated measures ANOVA) โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปและวิเคราะห์ผลการวิจัย

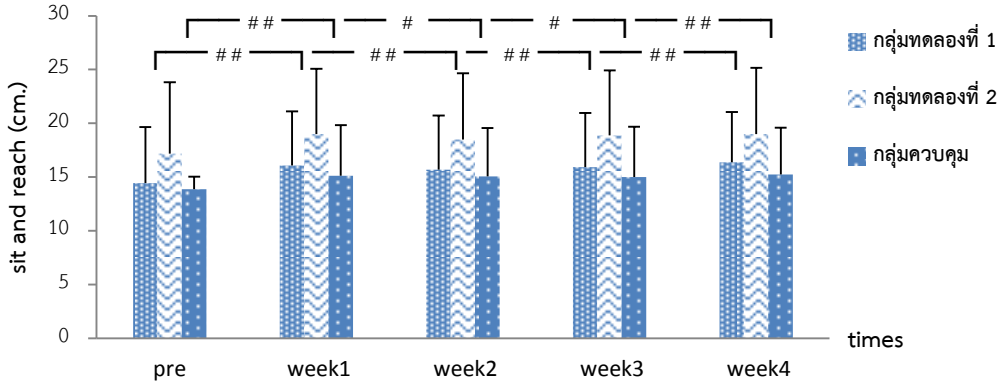
ผลการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบความแตกต่างของลักษณะทั่วไปและข้อมูลการทำงานของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสามกลุ่ม ทั้งในเรื่องของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อายุงาน ระยะเวลาในการทำงาน และจำนวนชั่วโมงที่นั่งทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปและข้อมูลการทำงานของผู้เข้าร่วมวิจัย (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มทดลองที่ 1 (n=16)	กลุ่มทดลองที่ 2 (n=16)	กลุ่มควบคุม (n=16)
1. ข้อมูลทั่วไป			
1.1 อายุ (ปี)	33.68±6.36	34.56±5.30	34.43±5.86
1.2 น้ำหนัก (กก.)	54.25±6.79	54.75±5.59	56.50±7.67
1.3 ส่วนสูง (ซม.)	159.00±2.99	158.93±4.07	162.25±6.64
1.4 ดัชนีมวลกาย (กก./ม^2)	21.43±4.83	21.68±2.09	21.42±2.24
2. ข้อมูลการทำงาน			
2.1 อายุงานในตำแหน่งปัจจุบัน (ปี)	8.75±5.18	8.50±5.47	8.68±3.50
2.2 ระยะเวลาทำงานโดยเฉลี่ยต่อวัน ในช่วง 12 เดือน (ชม.)	8.75±0.68	8.62±0.89	8.50±0.63
2.3 จำนวนชั่วโมงที่นั่งทำงานต่อวัน ในช่วง 12 เดือน (ชม.)	7.37±0.89	7.43±0.51	7.31±0.60

เมื่อเปรียบเทียบค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ก่อนการทดลอง (14.43±1.30 เซนติเมตร) มีค่าน้อยกว่าค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 (16.06±1.26, 15.68±1.25, 15.93±1.25 และ 16.37±1.16 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ ตามลำดับ) (รูปที่ 2)

ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ก่อนการทดลอง (17.18±1.65 เซนติเมตร) มีค่าน้อยกว่าค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 (19.00±1.51, 18.50±1.53, 18.87±1.51 และ 19.00±1.53 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$, $p < 0.01$, $p < 0.01$, $p < 0.001$ ตามลำดับ) (รูปที่ 2)



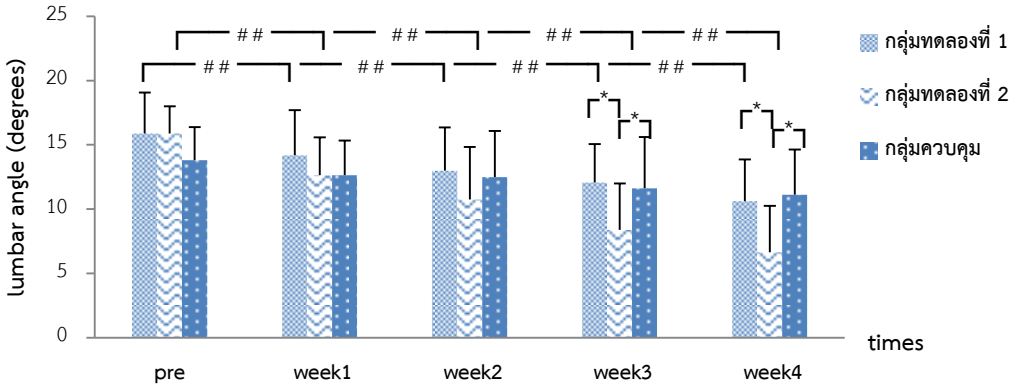
$^{\#}p < 0.05$, $^{\#\#}p < 0.01$, $^{\#\#\#}p < 0.001$ (เปรียบเทียบภายในกลุ่ม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4)

รูปที่ 2 การเปรียบเทียบค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ภายในกลุ่ม

เมื่อเปรียบเทียบมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่ง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของมุมกระดูกสันหลังส่วนเอว ก่อนการทดลอง (15.87±0.80 องศา) มีค่ามุมโค้งงอ (kyphosis) มากกว่ามุมกระดูกสันหลังส่วนเอว หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 (14.18±0.88, 13.00±0.84, 12.06±0.75 และ 10.62±0.81 องศา) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ ตามลำดับ) (รูปที่ 3)

ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของมุมกระดูกสันหลังส่วนเอว ก่อนการทดลอง (15.87±0.53 องศา) มีค่ามุมโค้งงอ (kyphosis) มากกว่ามุมกระดูกสันหลังส่วนเอว หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 (12.62±0.73, 10.75±1.02, 8.37±0.90 และ 6.62±0.90 องศา) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ ตามลำดับ) (รูปที่ 3)

นอกจากนี้ จากการศึกษาครั้งนี้ยังแสดงให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่ง ระหว่างผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสามกลุ่ม พบว่า มุมกระดูกสันหลังส่วนเอว หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 3 ในกลุ่มทดลองที่ 2 (8.38±3.61 องศา) มีค่ามุมโค้งงอ (kyphosis) น้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 (12.06±2.99 องศา) และกลุ่มควบคุม (11.63±3.98 องศา) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$ และ $p<0.05$ ตามลำดับ) และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอว หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มทดลองที่ 2 (6.63±3.61 องศา) มีค่ามุมโค้งงอ (kyphosis) น้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 (10.63±3.24 องศา) และกลุ่มควบคุม (11.13±3.51 องศา) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$ และ $p<0.01$ ตามลำดับ) (รูปที่ 3)



$^{\#}p < 0.05$, $^{\#\#}p < 0.01$, $^{\#\#\#}p < 0.001$ (เปรียบเทียบภายในกลุ่ม ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4)
$^{*}p < 0.05$, $^{**}p < 0.01$, $^{***}p < 0.001$ (เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม)
รูปที่ 3 การเปรียบเทียบค่ามุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่ง ภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม 3 กลุ่ม

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและค่ามุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่ง ก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวเกิดการโค้งงอ (lumbar kyphosis) ลดลง และกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้น หลังจากการทดลองในสัปดาห์แรกจนกระทั่งสิ้นเสร็จการทดลองในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งการนวดและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อจะทำให้กระดูกสันหลังส่วนเอวเกิดการโค้งงอ (lumbar kyphosis) ลดลง และกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้น อาจเกิดจากการนวดร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อ Hamstrings ช่วยลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนบนและกล้ามเนื้อ Hamstrings ส่งผลให้เกิดการบิดหมุนไปทางด้านหลังของกระดูกเชิงกรานลดลง และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวโค้งงอไปทางด้านหลังลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในอดีตที่พบว่า การนวดทำให้

กล้ามเนื้อที่หดสั้นอยู่ยืดยาวออก โดยจะทำให้กล้ามเนื้อที่หดตัวค้างไว้นานๆ เกิดการเคลื่อนไหว ยืดยาวออก และลดการยึดติดของเนื้อเยื่อ ส่งผลให้การเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ เพิ่มสูงขึ้น (Simon, 2002; Penas et al., 2006; Sefton et al., 2011; Dryden and Moyer, 2012; Stacey et al., 2010) แรงกดหรือแรงดันในการนวดช่วยลดการยึดติดของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ทำให้เอ็นกล้ามเนื้อและกล้ามเนื้อถูกยืดเพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้กล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อเกิดการผ่อนคลาย (Weerapong et al., 2005, Whitney, 2009)

ผลต่อระบบประสาทกล้ามเนื้อ การนวดทำให้เกิดการกระตุ้น Sensory receptor ซึ่งไปกระตุ้นให้เกิดยับยั้งการทำงานเส้นประสาทยนต์ (motor neuron) โดยการลดลงของการกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อ (neural excitability) ซึ่งส่งผลให้ความตึงตัวของกล้ามเนื้อลดลง (Weerapong et al., 2005; Jane Johnson, 2011)

นอกจากนี้ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อยังเป็นการเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เนื่องจากการยืดกล้ามเนื้อช่วยปรับปรุง Tensile strength และ Elasticity ของเอ็นยึดกระดูก (ligament) และ Fascia ทำให้เนื้อเยื่อเกี่ยวพันตอบสนองโดยการจัดเรียงตัวตามแนวแกนของแรงที่มากระทำ (Arnold and Jouko, 2014; Jane Johnson, 2011) และช่วยเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว เนื่องจากเป็นการเพิ่มความยืดยาวออกของกล้ามเนื้อและเอ็นยึดกระดูก จนกระทั่งทำให้ข้อต่อเกิดการเคลื่อนไหวได้ และเนื่องจากกล้ามเนื้อมีคุณสมบัติ viscoelastic ความยาวของกล้ามเนื้อและเอ็นยึดกระดูกที่เพิ่มขึ้นจึงไม่หดกลับสู่ความยาวเดิมทันทีภายหลังจากการยืด (Laure et al., 2013; Then et al., 2012) ทำให้กล้ามเนื้อด้านหลังต้นขา (hamstrings) กล้ามเนื้อท้อง (abdominal muscles) และกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเหยียดสะโพก (hip extensor muscles) มีความตึงตัวลดลง ความยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวโค้งงอไปทางด้านหลังลดลง

นอกจากนี้ จากการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าค่ามุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่ง หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ในกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่ามุมโค้งงอ (kyphosis) น้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเกิดจากการที่กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับทั้งการนวดและการยืดกล้ามเนื้อนั้น จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวเพิ่มมากขึ้น จากการลดความตึงของกล้ามเนื้อมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ที่มีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับทั้งการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและการนวด

การศึกษาครั้งนี้ได้ให้ความสนใจในการศึกษาผลของการนวดเพื่อลดการหดสั้นของกล้ามเนื้อหรือกล้ามเนื้อที่มีการทำงานมากกว่าปกติ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า การนวดสามารถปรับ Postural alignment ของคนที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ LCS type B ได้ อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของการศึกษาครั้งนี้ คือ ไม่ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หรือผลของการรักษาร่วมระหว่างการนวดและการออกกำลังกายต่อ Postural alignment ในคนที่มีกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างไม่สมดุลแบบ LCS type B จึงแนะนำให้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้ประโยชน์

การนวดและ/หรือการยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้นและมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่งมีการโค้งงอลดลง ซึ่งหากนำการนวดและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมาใช้ร่วมกันจะส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวและมีท่าทางที่ดีขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่เพิ่มมากขึ้น และมุมกระดูกสันหลังส่วนเอวขณะนั่งที่มีการโค้งงอ (lumbar kyphosis) ลดลงในสัปดาห์ที่ 3 และ 4

เอกสารอ้างอิง

สรายุธ มงคล, กนกทิพย์ สว่างใจธรรม และวาสนา เนตรวีระ. (2556). ผลของการนวดไทยแบบราชสำนักในผู้ที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อ Uppper trapezius: การศึกษานำร่อง. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด, 25*(1), 87-95.

สุพิตร สมาหิโต และคณะ. (2556). *คู่มือแบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกาย สำหรับประชาชนไทย อายุ 19-59 ปี*. กรุงเทพ: สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงท่องเที่ยวและกีฬา.

Arab, M., Soleimanifar, M., & Nourbakhsh, R. (2019). Relationship between hip extensor strength and back extensor length in patients with low back pain: A cross-sectional study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 42*(2), 125-131.

Arnold. N., & Jouko, K. (2014). *Stretching anatomy*. United States of America: Human Kinetics.

Beck, F. (2010). *Theory and practice of therapeutic massage*. New York: Milady.

Bridger, S., Groom, R., Jones, H., Pethybridge, J., & Pullinger, N. (2002). Task and postural factors are related to back pain in helicopter pilots. *Aviation Space Environmental Medicine, 73*(8), 805-811.

Borman, P., Trudelle, E., & Smith, S. (2011). Effect of stretch positions on hamstring muscle length, lumbar flexion range of motion, and lumbar curvature in healthy adults. *Physiotherapy Theory and Practice, 27*(2), 146-154.

Dryden. T., & Moyer, C. (2012). *Massage Therapy: Integrating Research and Practice.* Illinois: Human Kinetics.

Johnson, J. (2011). *Deep tissue massage hands-on guides for therapists.* United States of America: Human Kinetics.

Key, J., Clift, A., Condie, F., & Harley, C. (2008). A model of movement dysfunction provides a classification system guiding diagnosis and therapeutic care in spinal pain and related musculoskeletal syndromes: A paradigm shift-Part 2. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 12*(2), 105-120.

Kuo, L., Tully, A., & Galea, P. (2008). Skin movement errors in measurement of sagittal lumbar and hip angles in young and elderly subjects. *Gait and Posture, 27*(2), 264-270.

Laure, G., David, M., Philippe, V., & Sebastien, L. (2013). Viscoelastic properties of the human sternocleidomastoideus muscle of aged woman in relaxation. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials, 27*, 77-83.

Lee, H., Park, Y., & Yoo, G. (2011). Changes in craniocervical and trunk flexion angles and gluteal pressure during VDT work with continuous cross-legged sitting. *Journal Occupational Health, 53*(5), 350-355.

Maria, H., Tiffany, F., Josh, K., & Hillary, T. (2001). Lower back pain is reduced and range of motion increased after massage therapy. *International Journal of Neuroscience, 106*(3), 131-145.

Neumann, D. A. (2017). *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation*. Missouri: Mosby.

Oatis, C.A. (2008). *Kinesiology: The mechanics and pathomechanics of human movement (2nd ed.).* India: Lippincott Williams and Wilkins.

Page. P., Frank. C., & Lardner, R. (2010). *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach.* United States of America: Human Kinetics.

Penas, L., Blanco, A., Carnero, F., & Page, M. (2006). The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 10*(1), 3-9.

Ruas, V., & Viera, A. (2017). Do Muscle Strength Imbalances and Low Flexibility Levels Lead to Low Back Pain? A Brief Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *29*(2), 1-9.

Sefton, M., Yarar, C., Carpenter, M., & Berry, W. (2011). Physiological and clinical changes after therapeutic massage of the neck and shoulders. *Manual therapy, 16*(5), 487-94.

Simon, G. (2002). Understanding effective treatment of myofascial trigger points. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 6*(2), 81-88.

Stacey, H., Mario, S., Katie, W., Dario, C., Thamir, A., & David, B. (2010). Short-duration massage at the hamstrings musculotendinous junction induces greater range of motion. *Journal of Strength and Conditioning Research, 24*(7), 1917-24.

Then, C., Vogl, J., & Silber, G. (2012). Method for characterizing viscoelasticity of human gluteal tissue. *Journal of biomechanics, 45*(7), 1252-1258.

Weerapong, P., Hume, A., & Kolt, S. (2005). The mechanisms and effects of massage. *Journal of Sports Medicine, 35*(3), 236-254.

Whitney, L. (2009). *Orthopedic massage theory and technique.* United States of America: Mosby Elsevier.

Wiltshire, V., Poitras, V., Pak, T., Rayner, J., & Tschakovsky, E. (2010). Massage impairs postexercise muscle bloodflow and “lactic acid” removal. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 42*(6), 1062-1071.