

ผลของการรักษาด้วย Mulligan เทคนิค rotation SNAG ที่ระดับ T6 ในผู้ที่มี อาการปวดหลังส่วนบนแบบเชิงกล: randomized controlled trial

ศรินทร์ก จันทรทัศน์*, วดี แซ่ลี, ณัฐชา ณรงค์ฤทธิโร, ภาณุตา จันทรธานี, จุไรรัตน์ นาควิโรจน์,
พีรพงษ์ วงษ์สุวรรณ, ธมนพิกณณ์ นันทพงษ์ภัก

Received: December 18, 2015

Revised & Accepted: January 29, 2016

บทคัดย่อ

อาการปวดหลังส่วนบนแบบเชิงกลพบได้บ่อยเพิ่มมากขึ้นในกลุ่มของพนักงานสำนักงาน รองจากปวดคอและอาการปวดหลังส่วนล่าง แต่ระดับความรุนแรงที่ส่งผลให้เกิดภาวะทุพพลภาพแทบจะไม่แตกต่างกัน ปัจจุบันเทคนิค Mulligan นิยมใช้ในการลดปวดและเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว แต่ยังไม่มีการศึกษาใดที่ศึกษาถึงผลของ rotation SNAG ในพนักงานสำนักงานที่มีอาการปวดหลังส่วนบน ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระดับความเจ็บปวดและ องศาการเคลื่อนไหวของหลังส่วนบนในทุกทิศทางก่อนและหลังการรักษาด้วย rotation SNAG ที่ระดับ T6 และเปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างกลุ่ม rotation SNAG ที่ระดับ T6 กับกลุ่มการรักษาหลอกในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนบนแบบเชิงกล โดยอาสาสมัครเป็นผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนบนแบบเชิงกลมีอายุระหว่าง 18 – 35 ปี และมีระดับความเจ็บปวดที่บริเวณหลังส่วนบนที่ประเมินด้วย visual analogue scale (VAS) ≥ 2 คะแนน จำนวน 38 คน ได้รับการสุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่ม rotation SNAG ที่ระดับ T6 และกลุ่มการรักษาหลอกกลุ่มละ 19 คน ประเมินผลก่อนและหลังการรักษาทันทีด้วยแบบประเมิน VAS วัดองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนด้วยเครื่องวัดมุม 360 องศาแบบคู่ (double inclinometer) ในทุกทิศทาง และวัดระดับความพึงพอใจโดยภาพรวม (global perceived effect; GPE) ภายหลังการรักษา ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการรักษา กลุ่ม rotation SNAG และกลุ่มการรักษาหลอกมีระดับอาการเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.00$) ทั้งสองกลุ่ม แต่ไม่มีความแตกต่างขององศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนในทุกทิศทาง ($p > 0.05$) ยกเว้นในทิศทางการก้มตัวได้น้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มการรักษาหลอก (ค่าความแตกต่าง = -3.89 , $p = 0.02$) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่ากลุ่ม rotation SANG สามารถลดระดับความเจ็บปวดมากกว่ากลุ่มการรักษาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.00$) แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติขององศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนในทุกทิศทาง ($p > 0.05$) อีกทั้งในกลุ่ม rotation SNAG มีความพึงพอใจหลังการรักษาว่ามีอาการที่ดีขึ้นทุกคน (100%) ดังนั้นจากผลการศึกษาสรุปได้ว่าการรักษาด้วยเทคนิค rotation SNAG ที่ระดับ T6 สามารถลดอาการปวดในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนบนแบบเชิงกลได้

คำสำคัญ: ปวดหลังส่วนบน, เทคนิค Mulligan, เทคนิค SNAG



The effects of the T6 sustained natural apophyseal glide (SNAG) with rotation in mechanical chronic thoracic spine pain: a randomized controlled trial

Sirinant Channak*, Wadee Saelee, Nutchana Narongrittikai, Phanita Jantanee, Jurairat Nakawiroj, Peerapong Wongsawan, Thamonphan Nanthaphongphak

Abstract

Mechanical thoracic pain is considered one of most common in office worker, which can be as disabling as cervical and low back pain. Recently, Mulligan have been widely used to relieve pain and increase range of motion in spine pain however, there is no evidence for the use of rotation SNAG in office worker with mechanical thoracic pain. Thus, the objectives of this study was to investigate an immediate effect of T6 sustained natural apophyseal glide (SNAG) with rotation in mechanical thoracic spine pain on level of pain and thoracic range of motions. Thirty-eight volunteers, age between 18-35 years old, with mechanical thoracic spine pain (visual analogue scale; VAS ≥ 2) participated in this study. Participants were randomized allocated into the T6 SNAG with rotation group (n=19) and the placebo treatment group (n=19). VAS and double inclinometer were used to evaluate at the baseline and immediately post treatment. The global perceived effect (GPE) was used to evaluate at immediately post treatment. Thoracic pain level after treatment in both groups showed significant decrease ($p = 0.00$ and $p = 0.00$ respectively) but was not significantly different in thoracic range of motion ($p > 0.05$) except thoracic flexion in placebo group that significant differences (mean difference = -3.89, $p = 0.02$). There was a greater improvement ($p = 0.00$) after T6 SNAGs with rotation than placebo treatment but was not statistically significant in range of motion of thoracic spine in all directions ($p > 0.05$). All of participants in group were “improved” with treatment (100%). These findings suggest that the use of T6 SNAG with rotation can improve the thoracic pain conditions after treatment immediately.

Keywords: Thoracic spine pain, Mulligan technique, SNAG technique

บทนำ

กลุ่มอาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลัง (musculoskeletal symptoms in the spine) เป็นกลุ่มอาการที่เกิดขึ้นได้บ่อยในกลุ่มคนวัยทำงาน โดยเฉพาะในกลุ่มพนักงานสำนักงาน (office workers) หรือผู้ใช้คอมพิวเตอร์ (computer user) เป็นประจำทุกวัน⁽¹⁻³⁾ ในประเทศไทยสถิติการแผ่ระบาดของโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมของสำนักกระบวนวิชา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขในช่วง พ.ศ. 2546 – 2552 จำนวน 29,492 คน พบว่า กลุ่มอาการหรือโรคที่มีสถิติมากเป็นอันดับแรก คือ กลุ่มอาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อมากถึงร้อยละ 45.0 (เฉลี่ย 1,898 รายต่อปี)⁽⁴⁾ นอกจากนี้จากการศึกษาของ Janwantanakul และคณะ ในปี 2008 ในกลุ่มพนักงานสำนักงานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวน 1,428 คน พบว่า อาการปวดหลังส่วนบน (thoracic pain) พบมากเป็นลำดับที่ 3 (28%) รองจากอาการปวดหลังส่วนล่าง (lumbar pain) 34% และอาการปวดคอ (neck pain) 42%⁽²⁾

ถึงแม้ว่าอาการปวดหลังส่วนบนจะพบได้น้อยกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มคนที่มีอาการปวดคอและอาการปวดหลังส่วนล่าง แต่อย่างไรก็ตามระดับความรุนแรงที่ส่งผลให้เกิดภาวะทุพพลภาพ (disability) ของอาการปวดหลังส่วนบนแทบจะไม่แตกต่างจากทั้งสองกลุ่มดังกล่าวเลย⁽⁵⁾ อีกทั้งโครงสร้างของกระดูกสันหลังส่วนบนเป็นส่วนกลางที่เชื่อมต่อระหว่างกระดูกสันหลังส่วนคอและกระดูกสันหลังส่วนล่าง จึงอาจทำให้มีอาการและอาการแสดงที่คาบเกี่ยวกับทั้งสองบริเวณ⁽⁶⁾ การจัดการหรือการรักษาอาการปวดหลังส่วนบนในทางกายภาพบำบัดมีหลายวิธี เช่น การรักษาด้วยความร้อนลึก-ตื้น การรักษาด้วยเครื่องมือทางไฟฟ้า การออกกำลังกาย การนวด เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีเทคนิคที่ได้รับความนิยมมากคือการจัดดัดและดึงบริเวณข้อต่อกระดูกสันหลัง (spinal manipulative therapy) ในการลดอาการปวดและเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนและ/หรือคอ⁽⁷⁻¹⁰⁾

Brian Mulligan ผู้คิดค้นและพัฒนาการรักษาด้วยเทคนิค Mulligan หรือเทคนิคการขยับดัดและดึงข้อต่อร่วมกับการเคลื่อนไหว (mobilization with movement) ซึ่งเป็นหนึ่งในเทคนิคการรักษา ทางกายภาพบำบัดด้วยหัตถการ (manual physical therapy)⁽¹¹⁾ จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่า มีงานวิจัยที่ศึกษาผลของการรักษาด้วยเทคนิค Mulligan ในการลดอาการปวด เพิ่มช่วงการ

เคลื่อนไหว หรือเพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรมภายหลังการรักษาด้วยเทคนิค Mulligan ในผู้ที่มีอาการทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณต่างๆ เช่น ผู้ที่มีอาการปวดไหล่ (shoulder pain)⁽¹²⁾, ผู้ที่มีอาการข้อไหล่ติด (adhesive capsulitis in shoulder)⁽¹³⁾, ผู้ที่มีอาการปวดข้อศอก (tennis elbow)⁽¹⁴⁻¹⁸⁾, ปวดข้อมือ (wrist pain)⁽¹⁹⁾, ผู้ที่มีอาการข้อเข่าเสื่อม (OA knee)⁽²⁰⁾, ข้อเท้าแพลง⁽²¹⁾ และข้อเท้าไม่มั่นคง (ankle instability)⁽²²⁾ เป็นต้น รวมทั้งมีการใช้เทคนิค Mulligan รักษาอาการปวดคอ⁽²³⁻²⁴⁾ และอาการปวดหลังส่วนล่าง⁽²⁵⁻²⁸⁾

อย่างไรก็ตามงานวิจัยที่ทำการศึกษเกี่ยวกับผลของการใช้เทคนิค Mulligan รักษาผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนบนมีเพียง case report ของ Horton ในปี 2002 ที่รายงานกรณีศึกษาของผู้ป่วยชาย อายุ 20 ปี มีอาการ locked thoracic zygapophyseal joint ผู้วิจัยจึงใช้เทคนิค modified SNAG ที่กระดูกสันหลังส่วนบน ผลการรักษาพบว่า อาการปวดหลังส่วนบนลดลงมากถึง 95% และองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนเพิ่มมากขึ้น⁽⁸⁾ จะเห็นได้ว่างานวิจัยที่เกี่ยวกับการรักษาด้วยเทคนิค Mulligan กับอาการปวดหลังส่วนบนยังมีจำนวนน้อย อีกทั้งในทางคลินิกการใช้เทคนิค SNAG ร่วมกับการเคลื่อนไหวในทิศทางของการหมุนลำตัวร่วมด้วย เป็นเทคนิคที่ใช้ได้ดีในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนบน⁽¹¹⁾ ทางคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของเทคนิค rotation SNAG ที่ระดับ T6 เนื่องจากเป็นหนึ่งในตำแหน่งของ tension point ของระบบประสาท⁽²⁹⁾ ในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนบนแบบเชิงกล (mechanical thoracic pain) สามารถลดอาการปวดและเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของหลังส่วนบนได้หรือไม่

วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครที่เป็นนักศึกษาและบุคคลากรภายในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติที่มีอายุระหว่าง 18 – 35 ปี มีอาการปวดหลังส่วนบนแบบเชิงกล หรือ mechanical thoracic pain คือ ผู้ที่มีอาการปวดกลางหลัง ตั้งแต่กระดูกสันหลังระดับ T1-T12 (midline back pain) ไม่มีอาการปวดร้าวไปตาม dermatome ที่ไม่สามารถระบุตำแหน่งของอาการปวดได้ (nondermatomal referred pain difficult to localise) ไม่มีอาการตึงตัวของรากประสาท

(nerve root tension)⁽⁹⁾ นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยต้องมีระดับความเจ็บปวดที่บริเวณหลังส่วนบน มากกว่าหรือเท่ากับ 2 ไม่เคยได้รับการรักษาด้วยวิธีการจัดดัดและดึง บริเวณข้อต่อกระดูกสันหลัง หรือเคยได้รับการผ่าตัดและ/หรืออุบัติเหตุบริเวณกระดูกสันหลัง นอกจากนี้ต้องไม่เป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคกระดูกพรุน (osteoporosis) โรคกระดูกอักเสบ (osteomyelitis) การติดเชื้อของกระดูกสันหลัง (spinal infection) กระดูกสันหลังเคลื่อน (spondylolisthesis) โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ (rheumatoid arthritis) ภาวะกระดูกสันหลังมีรอยแตกหัก (spondylolysis) โรคไต (kidney disease) โรคมะเร็ง/เนื้องอก (malignancy) และ/หรือ โรคเกาต์ (gout) โรคข้อกระดูกสันหลังอักเสบชนิดยึดติด (ankylosing spondylitis) ภาวะข้อกระดูกสันหลังหลวม (loosening joint/joint instability) หรือภาวะอื่นๆที่อาจส่งผลต่อการตรวจร่างกายและการรักษาตามดุลยพินิจของคณะผู้วิจัย

การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง

การคำนวณกลุ่มตัวอย่างมาจากการศึกษานำร่อง โดยอ้างอิงจากค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแบบประเมินระดับความเจ็บปวด กลุ่มการรักษา rotation SNAG (n=2) ค่าเฉลี่ย = 1.95 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.20 กลุ่มการรักษาหลอก (n=2) ค่าเฉลี่ย = 3.3 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.98 โดยกำหนดค่าความผิดพลาดไว้ที่ $\alpha = 0.05$ อำนาจการทดสอบเท่ากับ power $(1-\beta) = 0.95$ แล้วคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G-power 3.0.10 จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 19 คน จำนวน 2 กลุ่ม รวม 38 คน

วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติครั้งที่ 1/2558 เมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2558 อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์จะถูกเชิญชวนเข้าร่วมงานวิจัย ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนงานวิจัย หากอาสาสมัครสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยจะเซ็นชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย ผู้วิจัยทำการตรวจประเมินเบื้องต้นด้วย แบบประเมินระดับความเจ็บปวด VAS และวัดองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนด้วยเครื่องมือวัดมุม 360 องศาแบบคู่ ในท่าก้มตัว (flexion), ท่าแอ่นตัว (extension), ท่าเอียงตัวซ้าย-ขวา (lateral flexion) และการหมุนซ้าย-ขวา (rotation) พร้อม

บันทึกผล จากนั้นผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (simple randomization) ด้วยคอมพิวเตอร์ดังนี้

กลุ่มการรักษา rotation SNAG ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกขยับข้อต่อบริเวณกระดูกสันหลังระดับ T6 โดยใช้เทคนิค SNAG โดยผู้วิจัย พร้อมกับให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหมุนตัวไปด้านขวา (active right rotation) 6 ครั้ง/เซต 3 เซต พักระหว่างเซต 2 นาทีและทำเช่นเดียวกันแต่เปลี่ยนให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหมุนตัวไปทางด้านซ้าย (active left rotation) (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 กลุ่ม rotation SNAG

กลุ่มการรักษาหลอก ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งเก้าอี้แล้วรักษาด้วยเครื่อง LASER ไม่เปิดเครื่อง แบบ static non-contact ที่ระดับ T6 เป็นเวลา 15 นาที (รูปที่ 2)

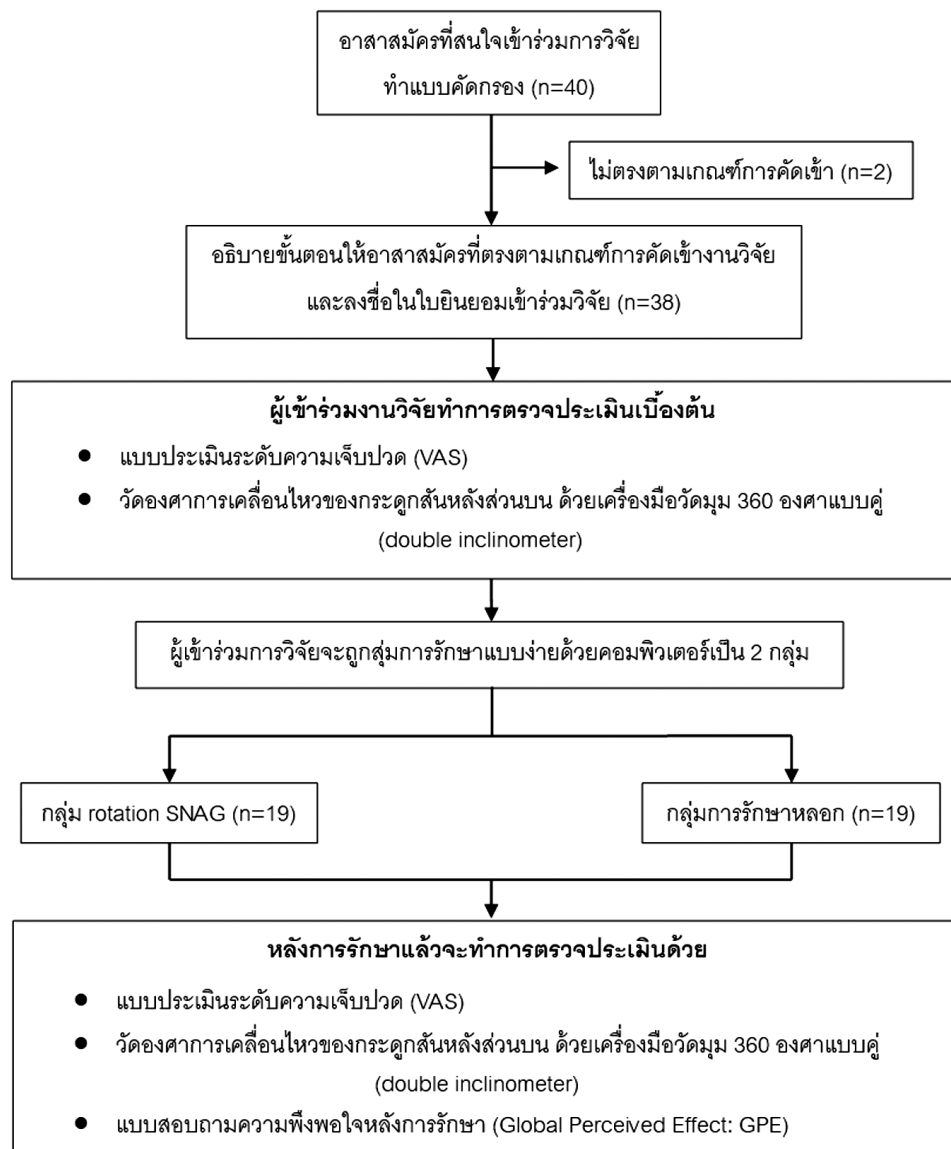


รูปที่ 2 การรักษาหลอก

การวิจัยนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้รับการรักษาเพียงครั้งเดียวตามจำนวนเซตและเวลา ในแต่ละกลุ่มดังที่กล่าวไปข้างต้น โดยผู้ให้การรักษาเป็นนักศึกษากายภาพบำบัดชั้นปีที่ 4 ที่ได้รับการฝึกปฏิบัติเทคนิค rotation SNAG ที่ระดับ T6 เป็นระยะเวลา 30 ชั่วโมง จากนักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์

ทางคลินิกมา 9 ปีและได้รับการอบรมและผ่านการสอบ Certified Mulligan Concept Practitioner (CMP ปี 2013) จากสถาบัน Mulligan Concept International เมื่อเสร็จสิ้นการรักษาแล้วผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบประเมิน

ระดับความรู้สึกเจ็บปวดและวัดองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนทันที เช่นเดียวกับก่อนการรักษา และเพิ่มการทำแบบประเมินระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมอีก 1 ฉบับ (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 แผนผังแสดงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการวิจัย

แบบสอบถาม

แบบประเมิน VAS เป็นเครื่องมือที่ประยุกต์ใช้สำหรับการประเมินความรู้สึกของอาการปวดหลังส่วนบน ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะประเมินระดับอาการเจ็บปวดของหลังส่วนบนในขณะนั้น โดยทำการขีดสัญลักษณ์ (X) ลงบนเส้นที่ตรง 0 ทางด้านซ้ายมือ หมายถึง ไม่มีอาการปวดหลังส่วนบนเลย และ 10 ทางด้านขวา หมายถึงมีอาการปวดหลังส่วนบน

มากที่สุดจนทนไม่ได้ จากการศึกษาของ Hawker ในปี 2011 ได้มีการวัดความน่าเชื่อถือ (test-retest reliability) ของแบบประเมิน VAS พบว่ามีระดับความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดี ($r = 0.94, p < 0.001$)⁽³⁰⁾

แบบประเมินระดับความพึงพอใจโดยภาพรวม (global perceived effect: GPE) จะประเมินภายหลังการรักษาทันที มีระดับคะแนนอยู่ 7 ระดับ คือ 1 = หายดีแล้ว (completely recovered), 2 = ดีขึ้นมาก (much improved),

3 = ดีขึ้นเล็กน้อย (slightly improved), 4 = อาการไม่เปลี่ยนแปลง (no change), 5 = แย่ลงเล็กน้อย (slightly worsened), 6 = แย่ลง (much worsened), 7 = แย่ลงมาก (worse than ever) ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเลือก 1 ระดับที่ตรงกับผู้เข้าร่วมการวิจัยมากที่สุดภายหลังได้รับการรักษาจากการศึกษาของ Kamper และคณะ ในปี 2009 ได้วัดความน่าเชื่อถือของแบบทดสอบวัดระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมพบว่า มีระดับความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูง (ICC =0.90)⁽³¹⁾

การตรวจร่างกาย

การวัดองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนด้วยเครื่องวัดมุม 360 องศาแบบคู่ โดยการวัดในแต่ละทิศทางจะวางเครื่องมือวัดมุม 360 องศาแบบคู่ (double inclinometer) ที่บริเวณ spinous process T1 และ T12 ให้ค่าเริ่มต้นอยู่ที่ 0 ทั้ง 2 เครื่อง ผู้วิจัยออกคำสั่งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการเคลื่อนไหวในทิศทางการก้มตัว (trunk flexion) การแอ่นตัว (trunk extension) การเอียงตัวซ้าย-ขวา (trunk lateral flexion to the left and right) และการหมุนตัวซ้าย-ขวา (trunk rotation to the left and right) ทั้งหมด 4 ทิศทาง อ่านค่าเครื่องที่ระดับ T12 หักลบออกจาก T1 แล้วบันทึกช่วงการเคลื่อนไหวของผู้เข้าร่วมงานวิจัยวัดจำนวน 2 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 1 ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ลักษณะข้อมูล	กลุ่ม rotation SNAG (n=19)	กลุ่มการรักษาหลอก (n=19)	p
ลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการวิจัย			
เพศ			
หญิง จำนวน (ร้อยละ)	14 (73.68)	16 (84.21)	
ช่วงอายุ (mean ± SD)	21.11 ± 2.73	21.11 ± 2.49	0.79
ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย (กก./ม. ²)	21.13 ± 4.39	20.88 ± 3.57	0.79
ลักษณะพื้นฐานการประเมิน (outcomes)			
ระดับ VAS (0-10 cm)	4.29 ± 1.32	4.56 ± 1.64	0.79
องศาการเคลื่อนไหวในทิศทาง (องศา)			
การก้ม (Flexion)	18.11 ± 9.15	16.63 ± 11.35	0.79
การแอ่น (Extension)	7.90 ± 7.36	6.31 ± 5.22	0.97
เอียงตัวไปทางขวา (Rt. lateral flexion)	26.53 ± 5.18	26.79 ± 7.05	0.53
เอียงตัวไปทางซ้าย (Lt. lateral flexion)	28.79 ± 7.43	27.47 ± 7.08	0.53
หมุนตัวไปทางขวา (Rt. rotation)	25.68 ± 5.27	23.21 ± 6.47	0.53
หมุนตัวไปด้านซ้าย (Lt. rotation)	26.32 ± 5.46	25.95 ± 7.03	0.97

*= $p < 0.05$ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Statistical Software for analysis (SPSS) ในการประมวลผล นำค่าแบบประเมิน VAS และวัดองศาการเคลื่อนไหวของหลังส่วนบนแต่ละกลุ่ม มาทดสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติหรือไม่ โดยใช้สถิติ Kolmogorov-Smirnov Test หากมีการแจกแจงอย่างปกติ จะทำการเปรียบเทียบก่อนการรักษาและหลังการรักษา โดยใช้สถิติ paired t-test และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มการทดลอง 2 กลุ่ม โดยใช้สถิติ independent t-test ค่าที่ได้จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

อาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัยที่มีอาการปวดหลังส่วนบนแบบเชิงกลจำนวน 38 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 30 คน มีอายุระหว่าง 18 – 35 ปี ลักษณะพื้นฐานของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน (outcomes) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่มการวิจัย ($p > 0.05$) (ตารางที่ 1)

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเจ็บปวดก่อนและหลังการรักษาภายในกลุ่มการรักษา rotation SNAG และกลุ่มการรักษาหลอกพบว่า ระดับความเจ็บปวดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองกลุ่ม ($p = 0.00$ และ 0.00 ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบมุมมองอาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนพบว่า องศาการเคลื่อนไหวทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกทิศทาง ($p > 0.05$) ยกเว้นในทิศทางการก้มตัวของกลุ่มการรักษาหลอกที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเชิงลบ (ค่าความแตกต่าง = -3.89 , $p = 0.02$) (ตารางที่ 2)

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มการรักษา rotation SNAG สามารถลดระดับความเจ็บปวดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.00$) มากกว่ากลุ่มการรักษาหลอก แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติขององศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนในทุกทิศทาง ($p > 0.05$) (ตารางที่ 3)

นอกจากนี้กลุ่มการรักษา rotation SNAG มีความพึงพอใจโดยรวมหลังการรักษาว่ามีอาการดีขึ้นทุกคน (100%) คิดเป็นผู้ที่หายดีแล้วหลังการรักษา 5.26% อาการดีขึ้นมาก 57.90% และอาการดีขึ้นเล็กน้อย 36.84% ตามลำดับ และในกลุ่มการรักษาหลอกพบว่า มีระดับความพึงพอใจโดยรวมหลังการรักษามีอาการดีขึ้น 73.69% และอาการไม่เปลี่ยนแปลงหลังการรักษา 26.32% (ตารางที่ 4)

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษานี้กลุ่มการรักษาด้วยเทคนิค rotation SNAG และกลุ่มการรักษาหลอกสามารถลดระดับความเจ็บปวดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในผู้ที่มีอาการปวดหลังแบบเชิงกลทั้งสองกลุ่ม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติขององศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนในทุกทิศทาง ยกเว้นทิศทางการก้มในกลุ่มการรักษาหลอก และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่มพบว่า กลุ่มการรักษาด้วยเทคนิค rotation SNAG สามารถลดระดับความเจ็บปวดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่ากลุ่มการรักษาหลอก แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติขององศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนในทุกทิศทาง ($p > 0.05$) นอกจากนี้มีการวัดระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมหลังการรักษา พบว่า กลุ่มการรักษาด้วย rotation

SNAG มีความพึงพอใจโดยรวมหลังการรักษาว่ามีอาการดีขึ้นทุกราย (100%) แต่ในกลุ่มควบคุมมีทั้งอาการดีขึ้น (73.69%) และอาการไม่เปลี่ยนแปลง (26.32%)

จากผลการศึกษาของกลุ่มการรักษาด้วย rotation SNAG ที่ระดับ T6 สามารถช่วยลดอาการปวดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.00$) สามารถอธิบายได้ตามทฤษฎีการลดปวด gate control theory ของ Melzack และ Wall ในปี 1965 กล่าวคือ การยับยั้งข้อต่อร่วมกับการเคลื่อนไหวจะเป็นการกระตุ้นใยประสาทขนาดใหญ่ (A alpha) จะมีผลทำให้กระตุ้น substantia gelatinosa (SG) ส่งผลให้เกิดการยับยั้งการทำงานของ T-cell ซึ่งมีหน้าที่ในการส่งสัญญาณความรู้สึกเจ็บปวดไปยังสมอง จึงทำให้การส่งสัญญาณความเจ็บปวดลดลง⁽³²⁾ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่ทำการรักษาด้วยเทคนิค SNAG พบว่าเทคนิค SNAG ช่วยลดอาการปวดคอ^(33,34) อาการปวดคอร่วมกับปวดศีรษะ (cervicogenic headache)⁽²³⁾ อาการปวดหลังส่วนบน⁽⁸⁾ และอาการปวดหลังส่วนล่างได้⁽²⁵⁾ อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษานี้ในกลุ่มการรักษาหลอกสามารถลดอาการปวดหลังส่วนบนได้เช่นกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะท่าทางการนั่งของผู้เข้าร่วมงานวิจัยอยู่ในลักษณะท่าทางที่ผิด หลังตรง ขีดพนักเก้าอี้ตลอดการรักษา 15 นาที จึงอาจส่งผลให้หลังแอ่น กระทำต่อหมอนรองกระดูกสันหลังและลดความเครียดต่อกระดูกและกล้ามเนื้อหลัง จึงอาจส่งผลให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการปวดหลังส่วนบนลดลง⁽³⁵⁾ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงผลการประเมินระดับอาการเจ็บปวด VAS และผลการประเมินความพึงพอใจภายหลังการรักษา (GPE) ของกลุ่มการรักษาหลอกซึ่งเป็นแบบประเมินที่ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยประเมินความรู้สึก (patient-rating) พบว่า เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ในกลุ่มการรักษาหลอกมีผู้เข้าร่วมการวิจัยมากถึง 73.69% ตอบว่าตนเองมีอาการดีขึ้นหลังการรักษา อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้มีการปกปิดกลุ่มกับผู้เข้าร่วมการวิจัย (blind participants) ผู้เข้าร่วมการวิจัยจึงไม่ทราบว่าตนเองอยู่กลุ่มใด ทั้งที่ในความเป็นจริงในกลุ่มการรักษาหลอก ผู้วิจัยใช้เครื่อง LASER แต่ไม่ได้เปิดเครื่องและหัวของ LASER ไม่สัมผัสผิวผู้เข้ารับการวิจัย ดังนั้นปรากฏการณ์นี้อาจเรียกว่า placebo effect⁽³⁶⁾ เป็นผลทำให้ระดับอาการปวดในกลุ่มการรักษาหลอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการรักษากลุ่ม rotation SNAG และกลุ่มการรักษาหลอก

ลักษณะข้อมูล	กลุ่ม rotation SNAG (n=19)			กลุ่มการรักษาหลอก (n=19)		
	ก่อนรักษา (mean ± SD)	หลังรักษา (mean ± SD)	ค่าความแตกต่าง <i>p</i>	ก่อนรักษา (mean ± SD)	หลังรักษา (mean ± SD)	ค่าความแตกต่าง <i>p</i>
ระดับ VAS (0-10 cm)	4.29 ± 1.32	1.63 ± 1.67	0.00*	4.56 ± 1.64	3.39 ± 1.49	1.17 ± 0.98 0.00*
องศาการเคลื่อนไหว (องศา)						
การก้ม	18.11 ± 9.15	17.53 ± 7.98	-0.58 ± 7.34 0.74	16.63 ± 11.36	12.74 ± 10.20	-3.89 ± 6.31 0.02*
การแอ่น	7.89 ± 7.36	8.89 ± 8.50	1.00 ± 4.32 0.33	6.32 ± 5.22	5.68 ± 5.50	-0.32 ± 6.85 0.69
เอียงตัวไปทางขวา	26.53 ± 5.18	25.74 ± 7.01	-0.79 ± 8.51 0.69	26.79 ± 7.05	26.26 ± 9.52	-0.53 ± 8.49 0.79
เอียงตัวไปทางซ้าย	28.79 ± 7.43	30.42 ± 7.24	1.63 ± 7.15 0.33	27.47 ± 7.08	28.11 ± 5.82	0.63 ± 5.76 0.64
หมุนตัวไปทางขวา	25.68 ± 5.27	25.74 ± 5.92	0.53 ± 5.80 0.97	23.21 ± 6.47	25.37 ± 8.64	2.16 ± 7.84 0.25
หมุนตัวไปด้านซ้าย	26.32 ± 5.46	29.47 ± 6.31	3.16 ± 6.78 0.06	25.95 ± 7.03	27.42 ± 6.74	1.47 ± 6.78 0.36

*= $p < 0.05$ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างกลุ่ม rotation SNAG และกลุ่มการรักษาหลอก

ลักษณะข้อมูล	กลุ่ม rotation SNAG VS กลุ่มการรักษาหลอก (ค่าความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่ม $\pm$ SD)	95% confidence interval		p
		Lower bound	Upper bound	
ระดับ VAS (0-10 cm)	1.49 $\pm$ 0.36	0.77	2.22	0.00*
องศาการเคลื่อนไหว (องศา)				
การก้ม	-3.32 $\pm$ 2.22	-7.82	1.19	0.14
การแอ่น	-1.63 $\pm$ 1.86	-5.40	2.13	0.39
เอียงตัวไปทางขวา	0.26 $\pm$ 2.76	-5.33	5.85	0.92
เอียงตัวไปทางซ้าย	-1.00 $\pm$ 2.11	-5.27	3.27	0.64
หมุนตัวไปทางขวา	2.11 $\pm$ 2.24	-2.44	6.65	0.35
หมุนตัวไปด้านซ้าย	-1.68 $\pm$ 2.20	-6.15	2.77	0.45

*= $p < 0.05$ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมหลังการรักษา (GPE) ของกลุ่ม rotation SNAG และกลุ่มการรักษาหลอก

ระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมหลังการรักษา	กลุ่ม rotation SNAG (n=19) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มการรักษาหลอก (n=19) จำนวน (ร้อยละ)
ระดับที่ 1 = หายดีแล้ว	1 (5.26)	-
ระดับที่ 2 = ดีขึ้นมาก	11 (57.90)	6 (31.58)
ระดับที่ 3 = ดีขึ้นเล็กน้อย	7 (36.84)	8 (42.11)
ระดับที่ 4 = อาการไม่เปลี่ยนแปลง	-	5 (26.32)
ระดับที่ 5 = แย่ลงเล็กน้อย	-	-
ระดับที่ 6 = แย่ลง	-	-
ระดับที่ 7 = แย่ลงมาก	-	-

จากผลการศึกษาก่อนและหลังการรักษาไม่พบความแตกต่างในองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนหลังการรักษาทั้งสองกลุ่ม ยกเว้นหลังการรักษาในกลุ่มการรักษาหลอกที่มีองศาการเคลื่อนไหวในทิศทางก้มตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่ม rotation SNAG ผู้วิจัยจะทำการให้แรง superior gliding หรือทิศทาง cephalad ที่ spinous process T6 ซึ่งเป็นทิศทางที่ส่งเสริมการเคลื่อนไหวของ facet joints ในทิศทางก้ม⁽³⁷⁾ แต่ในทางกลับกันผู้เข้าร่วมการวิจัยในกลุ่มการรักษาหลอกนั้นบนเก้าอี้ที่มีพนักพิง โดยไม่ให้ขยับตัวในระหว่างการรักษาเพื่อให้หัว LASER วางตรงตำแหน่ง T6 เป็นระยะเวลานาน 15 นาที การอยู่ในท่าใดท่าหนึ่งเป็นระยะเวลานาน อาจทำให้มีการเคลื่อนไหวได้ลดลง นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงค่าพื้นฐานขององศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนบนจะพบว่า ทุกทิศทางยกเว้นการก้ม (flexion) มีค่าใกล้เคียงกับค่าปกติ จึงทำให้ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงขององศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังภายหลังการรักษา ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมา ดังเช่นการศึกษาของ Hall และคณะในปี 2007 ได้ทำการศึกษาประสิทธิผลของเทคนิค SNAG ในกลุ่มผู้ที่มีอาการปวดคอร่วมกับปวดศีรษะจำนวน 32 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม self SNAGs และกลุ่มการรักษาหลอกรักษาเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และติดตามผลการรักษา 2 เดือนพบว่าเทคนิค self SNAGs สามารถเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวคอในทิศทางก้มคอ (flexion) และการหมุนคอ (rotation) ได้ดีกว่ากลุ่มการรักษาหลอก โดยเบื้องต้นผู้วิจัยมีการตรวจร่างกายเพื่อคัดกรองผู้เข้าร่วมการวิจัยด้วย flexion-

rotation test (FRT) ซึ่งเป็นการตรวจประเมินช่วงการเคลื่อนไหวของคอ หากตรวจพบว่า positive หรือมีการจำกัดการเคลื่อนไหวของคอจึงจะสามารถเข้าร่วมงานวิจัยได้⁽²³⁾ แต่ในการศึกษานี้ไม่ได้มีการคัดกรองช่วงการเคลื่อนไหวของผู้เข้าร่วมการวิจัยก่อน จึงทำให้ผลการวิจัยการรักษาด้วย rotation SNAG ช่วยเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวได้หรือไม่นั้นยังไม่ชัดเจน

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่ากลุ่มการรักษาด้วย rotation SNAG สามารถลดอาการปวดหลังส่วนบนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่ากลุ่มการรักษาหลอก (mean difference = 1.49, $p = 0.00$) จากการทบทวนวรรณกรรม ค่าความแตกต่างของระดับความเจ็บปวดที่เกิดขึ้นที่น้อยที่สุดที่สามารถแสดงนัยสำคัญทางคลินิกหรือค่า minimal clinically important difference (MCID) ในผู้ที่มีการปวดหลังส่วนบนนั้นยังไม่มีการศึกษามาก่อน แต่หากพิจารณาเทียบเคียงจากการศึกษาในกลุ่มผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างค่า MCID ควรมีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการรักษา 2 คะแนนขึ้นไป^(38 - 40) หากพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มของระดับอาการปวด คือ 1.49 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่า MCID ที่กล่าวไปข้างต้น แต่เมื่อพิจารณาระดับอาการปวดก่อนการรักษาของทั้งสองกลุ่มซึ่งใกล้เคียงกัน (VAS; rotation SNAG = 4.29 และกลุ่มการรักษาหลอก = 4.56) หลังการรักษาจะพบว่ากลุ่ม rotation SNAG ลดปวดได้ดีกว่ากลุ่มการรักษาหลอก (VAS; rotation SNAG = 1.63 และกลุ่มการรักษาหลอก = 3.39) คือกลุ่มการรักษาด้วย rotation SNAG มีค่า MCID ของระดับความเจ็บปวดเท่ากับ 2.66

ซึ่งลดระดับความเจ็บปวดลงได้มากกว่ากลุ่มการรักษาหลอกที่เปลี่ยนแปลงเพียง 1.17

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการรักษาด้วย rotation SNAG ในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนบน อีกทั้งการรักษา rotation SNAG สามารถเป็นทางเลือกใช้ในทางคลินิกสำหรับรักษาอาการปวดในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนบนได้ เนื่องจากไม่มีการรายงานผลข้างเคียง (side effect) หลังการรักษาด้วย rotation SNAG และใช้ระยะเวลาในการรักษาน้อย นอกจากนี้คณะผู้วิจัยได้มีการสุ่มเพื่อแบ่งกลุ่มการวิจัยและมีการปกปิดกลุ่มการทดลอง (blind) จากผู้วัด (examiner) และผู้เข้าร่วมการวิจัย (participant) จึงเป็นการลดอคติ (bias) ที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการทำวิจัยได้ จึงทำให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาในอนาคต หากมีการตรวจประเมินองศาการเคลื่อนไหวของหลังส่วนบนและคัดเข้าเฉพาะกลุ่มที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหว (thoracic stiffness หรือ thoracic kyphosis) อาจจะทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงขององศาการเคลื่อนไหวของหลังส่วนบนหลังหลังการรักษาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการศึกษาค้างนี้วัดผลการศึกษาเพียงครั้งเดียว หากมีการติดตามผลการรักษา 24-48 ชั่วโมง อาจบ่งบอกได้ถึงผลคงค้างของการรักษาว่าได้นานหรือไม่

สรุปผลการศึกษา

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้การรักษาด้วยเทคนิค rotation SNAG สามารถนำมาใช้ในการลดปวดในผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังส่วนบนแบบเชิงกลได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ และขอขอบพระคุณอาสาสมัครผู้เข้าร่วมงานวิจัยทุกท่านที่สละเวลาเข้ามาเข้าร่วมงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsi W, Sinsongsook T. Associations between prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms of the spine and biopsychosocial factors among office workers. J Occup Health 2009; 51: 114-22.

2. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsi W, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. Occup Med (Lond) 2008; 58: 436-8.
3. Juul-Kristensen B, Jensen C. Self-reported workplace related ergonomic conditions as prognostic factors for musculoskeletal symptoms: the "BIT" follow up study on office workers. Occup Environ Med 2005; 62: 188-94.
4. แสงโสม ศิริพานิช, พรธรรณก เหมือนผึ่ง, สมานสุขุม ภูวจินันท์. สถานการณ์โรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2546-2552 ระบบเฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแบบเชิงรับ. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำปี 2011; 42: 209-13.
5. Edmonston SJ, Singer KP. Thoracic spine: anatomical and biomechanical considerations for manual therapy. Man Ther 1997; 2: 132-43.
6. Manchikanti L, Singh V, Pampati V, Beyer CD, Damron KS. Evaluation of the prevalence of facet joint pain in chronic thoracic pain. Pain Physician 2002; 5: 354-9.
7. Campbell BD, Snodgrass SJ. The effects of thoracic manipulation on posteroanterior spinal stiffness. J Orthop Sports Phys Ther 2010; 40: 685-93.
8. Horton SJ. Acute locked thoracic spine: treatment with a modified SNAG. Man Ther 2002; 7: 103-7.
9. Schiller L. Effectiveness of spinal manipulative therapy in the treatment of mechanical thoracic spine pain: a pilot randomized clinical trial. J Manipulative Physiol Ther 2001; 24: 394-401.
10. Werasirirat P, Puntumethakul R, Chatchawan U, Arayawichanon P. Comparison of immediate effects between multiple thoracic manipulation and single thoracic manipulation in chronic mechanical neck pain: a pilot study of randomized controlled trial. J Med Tech Phy Ther 2012; 24: 208-19.

11. Mulligan BR. Manual Therapy NAGS, SNAGS, MWMS etc. 6th ed. New Zealand: Plane View Services Ltd, 2010: 1-15, 48-50.
12. Teys P, Bisset L, Collins N, Coombes B, Vicenzino B. One-week time course of the effects of Mulligan's mobilisation with movement and taping in painful shoulders. *Man Ther* 2013; 18: 372-7.
13. Doner G, Guven Z, Atalay A, Celiker R. Evaluation of Mulligan's technique for adhesive capsulitis of the shoulder. *J Rehabil Med* 2013; 45: 87-91.
14. Abbott JH, Patla CE, Jensen RH. The initial effects of an elbow mobilization with movement technique on grip strength in subjects with lateral epicondylalgia. *Man Ther* 2001; 6: 163-9.
15. Amro A, Diener I, Bdair WO, Hamede IH, Shalabi AI, Llyyan DI. The effects of Mulligan mobilisation with movement and taping techniques on pain, grip strength, and function in patients with lateral epicondylitis. *Hong Kong Physiother J* 2010; 28: 19-24.
16. Anap DB, Shende ML, Khatri S. Mobilization with movement technique as an adjunct to conventional physiotherapy in treatment of chronic lateral epicondylitis- a comparative study. *J Nov Physiother* 2012; 2: 1-3.
17. Kumaran PS, Tamilvanan M, Diwakar KP. Effectiveness of manual mobilization with movement on pain and strength in adults with chronic lateral epicondylitis. *International Journal of Science and Research (IJSR)* 2013; 2: 290-4.
18. Slater H, Arendt-Nielsen L, Wright A, Graven-Nielsen T. Effects of a manual therapy technique in experimental lateral epicondylalgia. *Man Ther* 2006; 11: 107-17.
19. Choung SD, Kwon OY, Park KN, Kim SH, Cynn HS. Short-term effects of self-mobilization with a strap on pain and range of motion of the wrist joint in patients with dorsal wrist pain when weight bearing through the hand: a case series. *Man Ther* 2013; 18: 568-72.
20. Takasaki H, Hall T, Jull G. Immediate and short-term effects of Mulligan's mobilization with movement on knee pain and disability associated with knee osteoarthritis-a prospective case series. *Physiother Theory Pract* 2013; 29: 87-95.
21. O' Brien T, Vicenzino B. A study of the effects of mulligan's mobilization with movement treatment of lateral ankle pain using a case study design. *Man Ther* 1998; 3: 78-84.
22. Gilbreath JP, Gaven SL, Van Lunen BL, Hoch MC. The effects of Mobilization with Movement on dorsiflexion range of motion, dynamic balance, and self-reported function in individuals with chronic ankle instability. *Man Ther* 2014; 19: 152-7.
23. Hall T, Chan HT, Christensen L, Odenthal B, Wells C, Robinson K. Efficacy of a C1-C2 self-sustained natural apophyseal glide (SNAG) in the management of cervicogenic headache. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007; 37: 100-7.
24. Reid SA, Callister R, Katekar MG, Rivett DA. Effects of cervical spine manual therapy on range of motion, head repositioning, and balance in participants with cervicogenic dizziness: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95: 1603-12.
25. Exelby L. The Mulligan concept: its application in the management of spinal conditions. *Man Ther* 2002; 7: 64-70.
26. Hall T, Hardt S, Schafer A, Wallin L. Mulligan bent leg raise technique-a preliminary randomized trial of immediate effects after a single intervention. *Man Ther* 2006; 11: 130-5.
27. Konstantinou K, Foster N, Rusnton A, Baxter D, Wright C, Breen A. Flexion mobilizations with movement techniques: the immediate effects on

- range of movement and pain in subjects with low back pain. *J Manipulative Physiol Ther* 2007; 30: 178-85.
28. Moutzouri M, Perry J, Billis E. Investigation of the effects of a centrally applied lumbar sustained natural apophyseal glide mobilization on lower limb sympathetic nervous system activity in asymptomatic subjects. *J Manipulative Physiol Ther* 2012; 35: 286-94.
 29. Butler D, Gifford L. The concept of adverse mechanical tension in the nervous system part 1: testing for "dural tension". *Physiotherapy* 1989; 75: 622-29.
 30. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011; 63: S240-52.
 31. Kamper SJ, Ostelo RW, Knol DL, Maher CG, de Vet HC, Hancock MJ. Global Perceived Effect scales provided reliable assessments of health transition in people with musculoskeletal disorders, but ratings are strongly influenced by current status. *J Clin Epidemiol* 2010; 63: 760-6.
 32. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965; 150: 971-9.
 33. Kazmi SAM, Iqbal S, Rafi MS, Hamidi K. Immediate effects of spinal manipulation compared to Mulligan sustained natural apophyseal glide mobilization technique in cervical pain. *Pak. j. rehabil* 2012; 1: 25-32.
 34. Chhabra S, Chhabra D, Sachdeva J, Chaudhary A. The effectiveness of self snags over conventional physiotherapy management in chronic neck pain among computer professionals. *Ind J Phys. Occ Ther* 2008; 2: 30-4.
 35. นงคฺนุช กลิ่นพิกุล. แก้อัการยศาสตร์. วารสารศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ตุลาคม 2555- มีนาคม 2556; 3: 156-65.
 36. Stewart-Williams S, Podd J. The placebo effect: dissolving the expectancy versus conditioning debate. *Psychol Bull* 2004; 130: 324-40.
 37. Neumann DA. *Kinesiology musculoskeletal system foundations for rehabilitation*. 2nd ed. Missouri: Mosby Elsevier; 2010.
 38. Mannion AF, Balagué F, Pellisé F, Cedraschi C. Pain measurement in patients with low back pain. *Nat Clin Pract Rheum* 2007; 3: 610-8.
 39. Ostelo RW, de Vet HC. Clinically important outcomes in low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2005; 19: 593-607.
 40. Hägg O, Fritzell P, Nordwall A. The clinical importance of changes in outcome scores after treatment for chronic low back pain. *Eur Spine J* 2003; 12: 12-20.