

REFERENCES

- Ahn NU, Ahn UM, Ipsen B, An HS. Mechanical neck pain and cervicogenic headache. **Neurosurgery** 2007; 60(Suppl 1): S21-7.
- Avela J, Kyrolainem H, Komi PV. Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching. **J Appl Physiol** 1999; 86(4): 1283-91.
- Bijur PE, Silver W, Gallagher JE. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. **Academic Emergency Medicine** 2001; 8(12): 1153-7.
- Bird SB, Dickson EW. Clinically significant changes in pain along the visual analog scale. **Annals of Emergency Medicine** 2001; 36(6): 639-43.
- Bogduk N, Aprill C. On the nature of neck pain, discography and cervical zygapophyseal joint blocks. **Pain** 1993; 54(2): 213-7.
- _____, Jull G. The theoretical pathology of acute locked back: a basis for manipulative therapy. **Manual Med** 1985; 1(1): 78-82.
- Bolton PS, Budgell BS. Spinal manipulation and spinal mobilization influence different axial sensory beds. **Medical Hypotheses** 2006; 66(2): 258-62.
- Cassidy JD, Lopes AA, Yong-Hing K. The immediate effect of manipulation versus mobilization on pain and range of motion in the cervical spine: a randomized controlled trial. **J Manipulative Physiol Ther** 1992; 15(9): 570-5.
- Cleland JA, Glynn P, Whitman JM, Eberhart SL, MacDonald C, Childs JD. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation direct at thoracic spine in patients with neck pain: A randomized clinical trial. **Phys Ther** 2007; 87(4): 431-40.
- _____, John M, McRae M, Palmer J, Stowell T. Immediate effect of thoracic manipulation in patient with neck pain: a randomized clinical trial. **Man Ther** 2005; 10(2): 127-35.
- Cote P, Cassidy JD, Carroll L. The Saskatchewan Health and Back Pain Survey: the prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan. **Spine** 1998; 23(15): 689-98.

- Cote P, Cassidy JD, Carroll L. The factors associated with neck pain and its related disability in the Saskatchewan population. **Spine** 2000; 25(9): 1109–17.
- Dishman JD, Bulbulian R. Spinal reflex attenuation associated with spinal manipulation. **Spine** 2000; 25(9): 2519–25.
- Edmondston SJ, Singer KP. Thoracic spine: anatomical and biomechanical considerations for manual therapy. **Man Ther** 1997; 2(3): 132-43.
- Enthoven P, Skargren E, Oberg B. Clinical course in patients seeking primary care for back or neck pain: a prospective 5-year follow-up of outcome and health care consumption with subgroup analysis. **Spine** 2004; 29(21): 2458–65.
- Evan D. Mechanisms and effects of spinal high-velocity, low-amplitude thrust manipulation: previous theories. **J Manipulative Physiol Ther** 2002; 25(4): 251-62.
- _____, Bronfort G, Nelson B, Goldsmith CH. Two-Year Follow-up of a Randomized Clinical Trial of Spinal Manipulation and Two Types of Exercise for Patients with Chronic Neck Pain. **Spine** 2002; 27(21): 2383-89.
- Fernandez de las Penas C, Fernandez- Carnero J, Plaza Ferna´ndez A, et al. Dorsal manipulation in whiplash injury treatment: a randomized controlled trial. **JWRD** 2004; 3(1): 55–72.
- _____, Palomeque-del-Cerro L, Rodriguez-Blonco C, Gomez-Coneasa A, Miangolarra-Page JC. Changes in neck pain and active range of motion after a single thoracic spine manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: A case series. **J Manipulative Physiol Ther** 2007; 30(4): 312-20.
- _____, Alonso-Blanco C, Cleland JA, Rodriguez-Blonco C, Albuquerque-Sendin F. Changes in pressure pain threshold over C5-C6 zygapophyseal joint after a cervicothoracic junction manipulation in healthy subjects. **J Manipulative Physiol Ther** 2008; 31(5): 332-7.
- Ferrari R, Russell AS. Neck pain. **Best Practics & Research Clinical Rheumatology** 2003; 17(1): 57-70.
- Gallagher EJ, Liebman M, Bijur PE. Prospective validation of clinically important changes in pain severity measured on a visual analog sale. **Ann Emerg Med** 2001; 38(6): 633–8.

- Gonzalez-Iglesias J, Fernandez de las Penas C, Cleland JA, Albuquerque-Sendin F, Palomeque-del-Cerro L, Mendez-Sanchez R. Inclusion of thoracic spine thrust manipulation into an electro-therapy/thermal program for the management of patients with acute mechanical neck pain: A randomized clinical trial. **Man Ther** 2009; 14(3): 306-13.
- Gross A, Hoving JL, Haines T, Goldsmith CH, Kay TM, Aker P, Brønfort G, Cervical Overview Group. Manipulation and mobilisation for mechanical neck disorders. **The Cochrane Library**. [serial online] 2008 [cited 27 November 2008]. Available from: <http://www.thecochranelibrary.com>
- _____, Kay T, Hondras M, Goldsmith C, Haines T, Peloso P, et al. Manual therapies for mechanical neck disorders: a systematic review. **Man Ther** 2002; 7(3): 131- 49.
- Gummesson C, Isacsson SO, Isacsson AH, et al. The transition of reported pain in different body regions: a one-year follow-up study. **BMC Musculoskelet Disord** 2006; 7(1): 17.
- Hanten WP, Olson SL, Butts NL, Nowicki AL. Effectiveness of a home program of ischemic pressure followed by sustained stretch for treatment of myofascial trigger points. **Phys Ther** 2000; 80(10): 997-1003.
- Hultborn H, Illert M, Nielsen J, Paul A, Ballegaard M, Wiese H. On the mechanism of the post-activation depression of the H-reflex in human subjects. **Exp Brain Res** 1996; 8(3): 450–62.
- Hou CR, Tsai LC, Cheng KC, Hong CZ. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. **Arch Phys Med Rehabil** 2002; 83(10): 1406-14.
- Hoving JL, Gross A, Gasner D, Kay T, Kennedy C, Hondras MA, et al. A critical appraisal of review articles on the effectiveness of conservative treatment for neck pain. **Spine** 2001; 26(2): 196- 205.
- Hurwitz EL, Morgenstern H, Harber P, Kominski GF, Yu F, Adams AH. A randomized trial of chiropractic manipulation and mobilization for patients with neck pain: clinical outcomes from the UCLA neck-pain study. **Am J Public Health** 2002; 92(10): 1634–41.

- Indahl A, Kaigle AM, Reikeras O, Holm SH. Interaction between the porcine lumbar intervertebral disc, zygapophysial joints, and paraspinal muscles. **Spine** 1997; 22(24): 2834–40.
- Jette AM, Smith K, Haley SM, Davis KD. Physical therapy episodes of care for patients with low back pain. **Phys Ther** 1994; 74(2): 101–10.
- Kanlayanaphotporn R, Chiradejnant A, Vachalathiti R. The immediate effects of mobilization technique on pain and range of motion in patients presenting with unilateral neck pain: A randomized controlled trial. **Arch Phys Med Rehabil** 2009; 90(2): 187-92.
- Katavich L. Differential effects of spinal manipulative therapy on acute and chronic muscle spasm: a proposal for mechanisms and efficacy. **Man Ther** 1998; 3(3): 132-9.
- Kay TM, Gross A, Goldsmith CH, Hoving JL, Brønfort G. Exercises for mechanical neck disorders. **The Cochrane Library**. [serial online] 2008 [cited 27 November 2008]. Available from <http://www.thecochranelibrary.com>.
- Korr IM. Proprioceptors and somatic dysfunction. **J Am Osteopath Assoc** 1975; 74(7): 638–50.
- Lee M, Kelly KW, Steven GP. A model of spine, ribcage and pelvic responses to a specific lumbar manipulative force in relaxed subjects. **J Biomech** 1995; 28(11): 1403–8.
- Lee RY, McGregor AH, Bull AM, Wragg P. Dynamic response of the cervical spine to postero-anterior mobilization. **Clin Biomech** 2005; 20(2): 228-31.
- Maigne JY, Guillon JF. Highlighting of intervertebral movements and variations of intradiscal pressure during lumbar spinal manipulation. A feasibility study. **J Manipulative Physiol Ther** 2000; 23(8): 531–5.
- _____, Vautravers P. Mechanism of action of spinal manipulative therapy. **Joint Bone Spine** 2003; 70(5): 336-41.
- Maitland GD, Hengeveld E, Banks K, English K. **Maitland's Vertebral Manipulation**. 6thed. Oxford United Kingdom: Butterworth-Heinemann; 2000.
- _____, Hengeveld E, Banks K, English K. **Maitland's vertebral manipulation**. 7thed. Edinburgh United Kingdom: Elsevier Butterworth Heinemann; 2005.

- Mansilla-Ferragut P, Fernandez de las Penas C, Albuquerque-Sendín F, Cleland J and José Boscá-Gandía J. Immediate Effects of Atlanto-occipital joint manipulation on active mouth opening and pressure pain sensitivity in women with mechanical neck pain. **J Manipulative Physiol Ther** 2009; 32(2): 101-6.
- Martínez-Segura R, Fernández-de-las-Pen~as C, Ruiz-Sa'ez M, Lo'pez-Jime'nez C, Rodri'guez-Blanco C. Immediate effects on neck pain and active range of motion after the single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: A randomized controlled trial. **J Manipulative Physiol Ther** 2006; 29(7): 511-17.
- Melzac R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. **Science** 1965; 150: 971-979.
- Morgan MM. Differences in antinociception evoked from dorsal and ventral regions of the caudal periaqueductal gray matter. **In: Depaulis A, Brandlier R (EDs) The midbrain periaqueductal gray matter.** New York: Plenum Press; 1991.
- Norlander S, Gustavsson BG, Lindell J, Nordgren B. Reduced mobility in the cervico-thoracic motion segment-a risk factor for musculoskeletal neck-shoulder pain: a two-year prospective follow-up study. **Scand J Rehabil Med** 1997; 29(3): 167-74.
- _____, Nordgren B. Clinical symptoms related to musculoskeletal neck-shoulder pain and mobility in the cervico-thoracic spine. **Scand J Rehabil Med** 1998; 30(4): 243-51.
- Paungmali A, O'Leary S, Souvlis T, Vicenzino B. Hypoalgesic and sympathoexcitatory effects of mobilization with movement for lateral epicondylalgia. **Phys Ther** 2003; 83(4): 374-83.
- Pernold G, Mortimer M, Wiktorin C, et al. Neck/shoulder disorders in a general population natural course and influence of physical exercise-a 5-year follow-up. **Spine** 2005; 30(13): E363-E368.
- Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. **TSJ** 2002; 2(5): 357-71.

- Schalkwyk RV, Parkin-Smith GF. A clinical trial investigating the possible effect of the supine cervical rotatory manipulation and the supine lateral break manipulation in the treatment of mechanical neck pain: a pilot study. **J Manipulative Physiol Ther** 2000; 23(5): 324- 31.
- Triano J. Biomechanics of spinal manipulative therapy. **Spine J** 2001; 1(2): 121- 30.
- _____. Studies on the biomechanical effect of a spinal adjustment. **J Manipulative Physiol Ther** 1992; 15(1): 71–5.
- Unsworth A, Dowson D, Wright V. Cracking joints. A bioengineering study of cavitation in the metacarpophalangeal joint. **Ann Rheum Dis** 1971; 30(4): 348–58.
- Vernon H, Dhimi MSI, Howley TP, Annett R. Spinal manipulation and beta-endorphin: a controlled study of the effect of a spinal manipulation on plasma beta-endorphin levels in normal males. **JMPT** 1986; 9(2): 115-23.
- _____, Aker P, Burns S, Viljakaanen S, Short L. Pressure pain threshold evaluation of the effect of spinal manipulation in the treatment of chronic neck pain: A pilot study. **J Manipulative Physiol Ther** 1990; 13(1): 13–6.
- _____, and Mrozek J. A revised definition of manipulation. **J Manipulative Physiol Ther** 2005; 28(1): 68-72.
- Vicenzino B, Collins D, Wright A. The initial effects of a cervical spine manipulative physiotherapy treatment on the pain and dysfunction of lateral epicondylalagia. **Pain** 1996; 68(1): 69–74.
- _____, Collins D, Bensun H, Wright A. An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympathoexcitation. **J Manipulative Physiol Ther** 1998; 21(7): 448-53.
- _____, Paungmali A, Buratowski S, Wright A. Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalagia produces uniquely characteristic hypoalgesia. **Man Ther** 2001; 6(4): 205–12.
- Wright A. Hypoalgesia post-manipulative therapy: a review of a potential neurophysiological mechanism. **Man Ther** 1995; 1(1): 11-6.
- _____, Mayer TG, Gatchel RJ. Outcomes of disabling cervical spine disorders in compensation injuries. A prospective comparison to tertiary rehabilitation response for chronic lumbar spinal disorders. **Spine** 1999; 24(2): 178–83.

- Ylinen J, Nykanen M, Kautiainen H, Hakkinen A. Evaluation of repeatability of pressure algometer on the neck muscles for clinical use. **Man Ther** 2007; 12(2): 192-7.
- Youdas JW, Carey JR, Garrett TR. Reliability of measurements of cervical spine range of motion- Comparison of three methods. **Phys Ther** 1991; 71(2): 98-106.

APPENDICES

APPENDIX A

Informed Consent (In Thai)

แบบยินยอมอาสาสมัคร

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว).....นามสกุล.....อายุ.....ปี
 อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....
 จังหวัด.....

ได้รับฟังคำอธิบายจากเกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเรื่อง
 “เปรียบเทียบผลทันทีระหว่างการทำ single manipulation และ single mobilization ที่บริเวณกระดูกสันหลังระดับอกในผู้ป่วยที่มี
 อาการปวดคอเรื้อรัง: การศึกษาแบบ randomized controlled trial”

ได้รับทราบถึงรายละเอียดของโครงการวิจัยเกี่ยวกับ

- วัตถุประสงค์และระยะเวลาที่ทำการวิจัย
- ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติที่ข้าพเจ้าต้องปฏิบัติ
- ผลประโยชน์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับ
- ผลข้างเคียงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมโครงการ

และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา โดยไม่เสียสิทธิใดๆ ในการรับการ
 รักษาพยาบาลที่จะเกิดขึ้นตามมาในโอกาสต่อไปทั้งในปัจจุบันและอนาคต และหากเกิดมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้
 แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นทราบทันที

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมเป็นอาสาสมัครของโครงการวิจัยดังกล่าว

ลายมือชื่ออาสาสมัคร.....
 (.....)

ลายมือชื่อผู้ให้ข้อมูล.....
 (.....)

พยาน..... (ไม่ใช่ผู้อธิบาย)
 (.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

- หมายเหตุ: (1) ในกรณีที่อาสาสมัครเป็นเด็กโตแต่อายุไม่ถึง 18 ปี สามารถตัดสินใจเองได้ ให้ลงลายมือชื่อทั้งอาสาสมัคร (เด็ก)
 และผู้ปกครองด้วย
- (2) พยานต้องไม่ใช่แพทย์หรือผู้วิจัย
- (3) ผู้ให้ข้อมูล/คำอธิบายชัดเจนต้องไม่เป็นแพทย์ผู้วิจัยเพื่อป้องกันการเข้าร่วมโครงการด้วยความเกรงใจ
- (4) ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถ อ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อ ได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทนดังนี้:

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี
 ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลายมือชื่อผู้อธิบาย.....
 (.....)

พยาน..... (ไม่ใช่ผู้อธิบาย)

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประทับลายนิ้วมือขวา

APPENDIX B
Screening Questionnaire (In Thai)

แบบสอบถามข้อมูลผู้เข้าร่วมการวิจัยเรื่องเปรียบเทียบผลทันทีระหว่างการทำ single manipulation และ single mobilization ที่บริเวณกระดูกสันหลังระดับอกในผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอเรื้อรัง: การศึกษาแบบ randomized controlled trial

ข้อมูลทั่วไป

เลขที่อาสาสมัคร..... เพศ.....

อายุ.....ปี.....เดือน

น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

ข้อมูลด้านสุขภาพ

1. ท่านเคยมีอาการปวดบริเวณคอ และ/หรือ บริเวณบ่า ร่วมกับมีอาการปวดและ/หรือชา ร่วมกับอ่อนแรงที่แขนหรือไม่
 - มี
 - ไม่มี
2. ท่านเคยมีอาการอ่อนแรง และ/หรือปวดขาของขา มีการเดินผิดปกติ มีปัญหาด้านการทรงตัว และไม่สามารถกั้นอุจจาระ ปัสสาวะได้หรือไม่
 - มี
 - ไม่มี
3. ท่านเคยได้รับบาดเจ็บที่บริเวณกระดูกสันหลังและมีอาการหักของกระดูกสันหลังระดับคอหรือระดับอกหรือไม่
 - เคย
 - ไม่เคย
4. ท่านเคยได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็น โรคกระดูกพรุน วัณโรคกระดูกสันหลัง เนื้องอกที่กระดูกสันหลัง โรคไฟโบรมัยอัลเจีย (fibromyalgia) และ โรคมะเร็งกระดูกสันหลังหรือไม่
 - เคย
 - ไม่เคย
5. ท่านเคยเข้ารับการผ่าตัดที่บริเวณกระดูกสันหลังระดับคอและระดับอกหรือไม่
 - เคย
 - ไม่เคย

6. ท่านเคยมีอาการเวียนศีรษะ ฐู้สึ่กอยากเป็นลม พุดลำบาก กลืนลำบากหรือเห็นภาพซ้อนอย่างใดอย่างหนึ่งขณะที่เคลื่อนไหวหรือไม่

มี

ไม่มี

7. (ในกรณีที่เป็นเพศหญิง) ท่านกำลังอยู่ในระหว่างการตั้งครรภ์หรือไม่

ใช่

ไม่ใช่

8. ท่านมีโรคประจำตัว เช่น ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ หรือเคยมีประวัติการอักเสบของเชื้อหุ้มสมองหรือไม่

ใช่

ไม่ใช่



APPENDIX C
Recorder Form (In Thai)

แบบบันทึกข้อมูลงานวิจัย (ก่อนทดลอง)

เรื่อง เปรียบเทียบผลทันทีระหว่างการทำ single manipulation และ single mobilization ที่บริเวณ
กระดูกสันหลังระดับอกในผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอเรื้อรัง: การศึกษาแบบ randomized
controlled trial

ชื่อ.....สกุล.....กลุ่ม.....

1. องศาการเคลื่อนไหวของคอ (cervical range of motion: ROM)

ทิศทางการเคลื่อนไหว	Cervical range of motion (ROM)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1. ทำก้มคอ (flexion)			
2. ทำเงยคอ (extension)			
3. ทำเอียงคอไปด้านซ้าย (left lateral flexion)			
4. ทำเอียงคอไปด้านขวา (right lateral flexion)			
5. ทำหมุนคอไปด้านซ้าย (left rotation)			
6. ทำหมุนคอไปด้านขวา (right rotation)			

2. ความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด (pressure pain threshold: PPT)

ตำแหน่งที่วัด	Pressure pain threshold: PPT (N/cm ²)	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1. Splenius capitis Left Right		
2. Trapezius Left Right		
3. Levator scapulae Left Right		
4. Sternum		

3. อาการปวดขณะพัก (pain at rest)

0

ไม่ปวดเลย

100

ปวดมากจนทนไม่ได้

แบบบันทึกข้อมูลงานวิจัย (หลังทดลอง)

เรื่อง เปรียบเทียบผลทันทีระหว่างการทำ single manipulation และ single mobilization ที่บริเวณ
กระดูกสันหลังระดับอกในผู้ป่วยที่มีอาการปวดคอเรื้อรัง: การศึกษาแบบ randomized
controlled trial

ชื่อ.....สกุล.....กลุ่ม.....

4. องศาการเคลื่อนไหวของคอ (cervical range of motion: ROM)

ทิศทางการเคลื่อนไหว	Cervical range of motion (ROM)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1. ทำก้มคอ (flexion)			
2. ทำเงยคอ (extension)			
3. ทำเอียงคอไปด้านซ้าย (left lateral flexion)			
4. ทำเอียงคอไปด้านขวา (right lateral flexion)			
5. ทำหมุนคอไปด้านซ้าย (left rotation)			
6. ทำหมุนคอไปด้านขวา (right rotation)			

5. ความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด (pressure pain threshold: PPT)

ตำแหน่งที่วัด	Pressure pain threshold: PPT (N/cm ²)	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1. Splenius capitis Left Right		
2. Trapezius Left Right		
3. Levator scapulae Left Right		
4. Sternum		

6. อาการปวดขณะพัก (pain at rest)

0

ไม่ปวดเลย

100

ปวดมากจนทนไม่ได้

APPENDIX D

The Raw Data of Intra-tester Reliability of Cervical Range of Motion (CROM) Device

Table D The raw data for intra-tester reliability of Cervical Range of Motion (CROM) device

No. of subjects	Flexion (degrees)		
	Time 1	Time 2	Time 3
1	49	48	48
2	40	44	50
3	69	60	70
4	54	49	48
5	60	60	64
6	60	59	60
7	59	60	60
8	56	60	62
9	59	60	57
10	55	58	60
No. of subjects	Extension (degrees)		
	Time 1	Time 2	Time 3
1	61	60	63
2	64	68	64
3	60	60	60
4	66	60	65
5	70	70	72
6	80	79	80
7	70	70	78
8	76	80	78
9	69	70	68
10	58	64	70

Table D The raw data for intra-tester reliability of Cervical Range of Motion (CROM) device (cont.)

No. of subjects	Left rotation (degrees)		
	Time 1	Time 2	Time 3
1	52	53	51
2	54	58	54
3	66	62	64
4	75	75	70
5	68	69	70
6	67	69	60
7	68	70	70
8	70	74	62
9	69	62	66
10	58	60	60
No. of subjects	Right rotation (degrees)		
	Time 1	Time 2	Time 3
1	60	60	62
2	62	62	64
3	68	64	68
4	72	70	72
5	65	63	62
6	60	63	62
7	62	60	60
8	60	64	62
9	59	58	50
10	56	58	60

Key: No. = number

Table D The raw data for intra-tester reliability of Cervical Range of Motion (CROM) device (cont.)

No. of subjects	Left lateral flexion (degrees)		
	Time 1	Time 2	Time 3
1	40	40	38
2	38	30	34
3	42	40	44
4	42	40	44
5	46	42	42
6	30	34	34
7	38	38	36
8	34	38	38
9	58	60	60
10	34	32	32
No. of subjects	Right lateral flexion (degrees)		
	Time 1	Time 2	Time 3
1	40	40	42
2	44	40	44
3	48	46	46
4	42	40	46
5	48	46	46
6	38	38	38
7	30	28	30
8	44	48	46
9	56	62	60
10	32	36	30

Key: No. = number

APPENDIX E

The Raw data of Intra-tester Reliability of Pressure Algometer

Table E The raw data for intra-tester reliability of pressure algometer

No. of subjects	Levator scapulae muscle			
	Left		Right	
	Time 1	Time 2	Time 1	Time 2
1	1.2	1.1	1.4	1.4
2	2	2.2	2.9	2.8
3	1.4	1.6	1.5	1.5
4	1.9	1.8	1.7	1.4
5	2.4	2.1	2.4	2.4
6	2.5	2.2	2.4	2.1
7	2	1.9	1.9	1.7
8	1.9	2.1	2.2	2
9	2.3	2.1	2.5	2.4
10	3.1	2.8	3	3.5
No. of subjects	Splenius capitis muscle			
	Left		Right	
	Time 1	Time 2	Time 1	Time 2
1	1.00	1.00	1.60	1.40
2	1.90	1.80	1.80	1.80
3	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.10	1.20	1.10	1.00
5	1.40	1.10	1.50	1.30
6	1.10	1.30	1.60	1.50
7	1.10	1.00	1.00	1.00
8	1.70	1.90	1.50	1.50
9	2.60	2.20	2.40	2.20
10	1.70	1.60	2.20	2.30

Table E The raw data for intra-tester reliability of pressure algometer (cont).

No. of subjects	Upper trapezius muscle			
	Left		Right	
	Time 1	Time 2	Time 1	Time 2
1	1.00	1.00	1.80	1.50
2	1.90	1.60	1.20	1.40
3	1.50	1.60	1.60	1.60
4	1.90	1.80	2.50	2.20
5	1.60	1.70	1.90	1.80
6	1.40	1.40	2.60	2.20
7	1.30	1.40	1.30	1.40
8	1.90	1.80	2.00	1.70
9	2.30	2.60	2.30	2.20
10	3.50	3.60	4.20	4.60
No. of subjects	Sternum			
	Time 1	Time 2		
1	1.90	1.70		
2	2.30	2.10		
3	1.10	1.10		
4	2.00	1.50		
5	1.50	1.50		
6	1.30	1.20		
7	1.60	1.40		
8	2.10	2.10		
9	1.60	1.60		
10	3.00	3.30		

Key: No. = number

APPENDIX F
Demographic Data

Table F.1 Demographic data (control)

No.	Control				
	Age (yrs)	Weight (kg)	Height (cm)	BMI (kg/m ²)	Affected side
1	23	57	172	19.26	left
2	46	50	156	20.54	right
3	36	54	160	21.09	right
4	42	65	162	24.76	right
5	50	70	175	22.85	left
6	51	68	158	27.23	left
7	34	51	162	19.43	right
8	22	53	160	20.7	right
9	22	44	160	17.18	left
10	39	54	160	21.09	right
11	22	50	160	19.53	left
Mean±SD	35.18±11.48	56.75±8.28	163.08±6.22	21.32±2.80	

Key: No. = number, yrs = years , kg = kilogram, cm = centimeter, m = meter

Table F.2 Demographic data (single thoracic manipulation)

No.	Single thoracic manipulation				
	Age (yrs)	Weight (kg)	Height (cm)	BMI (kg/m ²)	Affected side
1	24	65	164	2.6896	left
2	47	82	160	2.56	right
3	28	67	175	3.0625	left
4	30	70	169	2.8561	left
5	52	48.5	152	2.3104	left
6	41	73	175	3.0625	left
7	50	57	158	2.4964	right
8	30	55	162	2.6244	left
9	48	68	155	2.4025	left

Table F.2 Demographic data (single thoracic manipulation) (cont).

No.	Single thoracic manipulation				
	Age (yrs)	Weight (kg)	Height (cm)	BMI (kg/m ²)	Affected side
10	21	50	158	2.4964	right
11	21	60	172	2.9584	left
Mean±SD	35.33±11.60	62.45±10.09	163.50±7.68	163.50±7.68	

Key: No. = number, yrs = years , kg = kilogram, cm = centimeter, m = meter

Table F.3 Demographic data (single thoracic mobilization)

No.	Single thoracic manipulation				
	Age (yrs)	Weight (kg)	Height (cm)	BMI (kg/m ²)	Affected side
1	30	52	159	20.56	right
2	58	70	170	24.22	left
3	29	60	160	23.14	right
4	52	60	161	23.14	left
5	40	50	156	20.54	left
6	51	59	164	21.93	left
7	48	51	160	19.92	right
8	49	55	162	20.95	right
9	45	62	151	27.19	right
10	25	74	174	24.44	right
11	22	48	160	18.75	left
Mean±SD	40.58±11.75	57.33±8.52	161.16±6.08	21.76±2.75	

Key: No. = number, yrs = years , kg = kilogram, cm = centimeter, m = meter

APPENDIX G

The Raw Data of the Cervical Range of Motion

Table G.1 The raw data for the cervical range of motion (flexion)

No.	Control						Single thoracic manipulation						Single thoracic mobilization					
	Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	62	62	60	62	60	60	58	62	64	64	64	68	70	72	72	72	78	74
2	52	58	56	58	60	58	58	58	56	60	60	62	50	50	52	62	64	64
3	72	70	72	70	70	70	56	50	50	58	60	70	52	58	58	62	68	64
4	40	30	32	30	30	28	66	66	64	66	66	68	58	58	56	62	62	64
5	68	68	72	58	58	60	50	50	50	58	56	58	60	60	62	58	58	60
6	58	62	62	52	58	54	44	38	40	34	40	34	54	56	54	56	56	54
7	60	62	60	50	54	58	48	48	48	50	54	54	70	72	72	70	72	74
8	78	78	76	70	70	70	50	42	48	58	60	62	62	64	62	70	68	68
9	66	66	62	68	66	66	68	68	66	66	66	68	64	64	66	60	64	66
10	48	52	52	50	56	56	54	56	58	68	66	66	50	48	50	56	58	58
11	62	60	60	68	68	68	50	58	54	58	62	60	64	64	62	64	64	64
Mean±SD	59.75±10.48			57.63±10.91			57.66±7.85			58.96±9.11			59.45±7.53			63.09±5.96		

Key: No. = number, 1 = test 1, 2 = test 2, 3 = test 3

Table G.2 The raw data for the cervical range of motion (extension)

No.	Control						Single thoracic manipulation						Single thoracic mobilization					
	Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	68	70	68	64	68	68	70	70	72	70	72	74	72	74	74	74	76	78
2	58	58	60	64	62	62	52	50	48	52	58	56	52	56	56	50	52	56
3	68	66	64	64	62	64	46	48	46	50	54	50	58	58	60	58	56	56
4	18	18	16	18	18	20	66	64	64	68	66	68	60	62	64	58	64	60
5	66	64	64	70	70	68	68	66	66	76	74	72	64	64	62	70	72	72
6	48	46	42	50	48	52	22	20	22	28	24	28	60	54	60	64	64	68
7	50	48	50	54	58	58	42	42	40	54	54	56	70	66	66	64	66	66
8	52	52	50	48	48	50	58	58	56	70	74	74	48	48	48	54	60	58
9	26	24	26	30	32	32	50	54	50	68	70	68	62	60	60	74	72	72
10	52	58	56	48	56	56	42	46	46	50	52	52	48	48	50	52	50	50
11	46	46	48	48	48	50	48	46	46	54	54	56	48	56	56	50	54	56
Mean±SD	49.87±16.22			51.75±15.13			49.88±13.76			58±13.75			59.69±6.81			62.72±8.63		

Key: No. = number, 1 = test 1, 2 = test 2, 3 = test 3

Table G.3 The raw data for the cervical range of motion (left lateral flexion)

No.	Control						Single thoracic manipulation						Single thoracic mobilization					
	Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	44	42	46	42	40	44	42	44	50	46	48	48	42	40	42	46	46	48
2	36	38	38	32	34	34	32	34	32	40	40	38	32	32	30	38	38	36
3	42	44	44	40	42	42	34	34	34	38	38	36	58	52	52	50	48	46
4	20	18	20	22	18	18	44	46	46	52	52	54	38	36	40	48	44	44
5	40	38	38	44	44	42	36	38	38	52	52	54	40	42	40	48	48	50
6	22	24	26	24	22	24	22	22	24	20	24	28	22	26	30	36	38	38
7	22	22	20	34	36	36	26	26	30	34	34	36	26	30	32	30	36	36
8	40	38	38	48	46	46	30	32	32	32	36	38	32	32	34	34	32	32
9	26	22	22	26	24	24	22	24	24	24	26	28	34	36	36	46	44	44
10	30	32	32	38	36	36	30	34	34	38	38	36	28	30	32	34	32	32
11	28	32	34	30	30	32	28	24	24	38	38	36	38	40	40	42	40	42
Mean±SD	32.24±9.13			32.69±8.27			32.78±7.85			38.72±9.30			36.60±7.67			41.27±5.70		

Key: No. = number, 1 = test 1, 2 = test 2, 3 = test 3

Table G.4 The raw data for the cervical range of motion (right lateral flexion)

No.	Control						Single thoracic manipulation						Single thoracic mobilization					
	Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	40	38	40	38	40	40	48	46	46	40	40	38	38	36	36	36	36	34
2	30	30	32	36	34	36	30	32	32	40	34	36	42	48	48	42	44	44
3	46	46	44	48	46	48	20	22	24	24	28	26	48	46	46	48	48	48
4	20	18	18	18	20	20	52	54	54	54	54	52	40	42	44	44	46	46
5	42	40	40	42	40	38	32	32	32	46	44	44	42	40	40	48	46	46
6	28	30	30	24	24	24	24	26	28	24	28	28	30	32	34	30	32	34
7	20	20	20	28	30	30	24	28	28	38	36	38	34	36	36	36	38	40
8	44	38	38	40	40	40	38	40	40	46	48	48	38	40	40	48	44	48
9	28	28	26	28	28	28	30	32	34	34	38	40	36	36	38	44	44	46
10	28	30	34	30	32	34	32	36	36	40	38	40	36	36	32	38	38	38
11	26	26	24	26	28	28	32	32	32	40	40	40	40	40	40	46	40	44
Mean±SD	31.45±8.64			33.09±8.48			33.45±9.05			38.12±7.50			38.66±4.79			41.57±5.04		

Key: No. = number, 1 = test 1, 2 = test 2, 3 = test 3

Table G.5 The raw data for the cervical range of motion (left rotation)

No.	Control						Single thoracic manipulation						Single thoracic mobilization					
	Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	66	62	62	62	62	60	58	58	60	74	70	70	52	56	56	52	58	52
2	60	52	52	60	50	50	58	58	60	68	66	68	38	38	40	44	38	38
3	64	64	62	68	62	66	44	38	42	50	52	52	60	68	68	68	66	66
4	30	30	26	30	20	28	54	56	56	66	64	64	60	62	62	68	68	66
5	58	60	64	62	70	70	50	54	52	66	68	68	56	56	58	68	68	68
6	56	56	58	50	52	52	48	48	46	54	56	56	56	50	50	64	60	60
7	60	58	58	68	64	64	52	52	50	56	60	62	62	64	66	80	84	84
8	68	68	70	72	76	76	60	58	58	64	62	62	58	58	56	62	54	58
9	56	52	56	56	58	58	56	58	58	60	60	62	62	66	68	68	66	66
10	44	50	52	50	52	56	62	64	64	68	72	72	54	52	50	52	52	52
11	42	48	48	48	50	50	46	46	48	52	52	52	48	50	52	58	58	60
Mean±SD	54.60±10.52			56.06±12.02			52.96±6.42			62.84±7.56			56.60±8.23			62.18±10.02		

Key: No. = number, 1 = test 1, 2 = test 2, 3 = test 3

Table G.6 The raw data for the cervical range of motion (right rotation)

No.	Control						Single thoracic manipulation						Single thoracic mobilization					
	Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)			Before (degrees)			After (degrees)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	68	70	70	72	72	70	66	66	62	66	60	66	48	46	46	60	58	58
2	60	54	54	58	58	60	60	58	66	62	68	70	54	58	60	52	56	54
3	62	68	68	64	64	70	48	50	48	54	54	54	50	50	50	60	58	60
4	28	26	26	20	20	18	56	60	54	64	58	62	68	66	64	58	58	60
5	50	54	54	60	60	64	60	62	64	70	68	70	60	62	62	64	72	68
6	60	60	60	60	62	62	48	50	50	40	50	52	54	62	62	64	70	72
7	48	48	50	60	54	54	62	60	60	68	70	70	58	64	70	84	84	86
8	72	72	70	60	68	68	52	52	50	62	64	68	58	56	56	60	62	60
9	50	46	46	50	54	54	48	48	46	62	64	62	64	66	66	76	76	80
10	50	56	56	58	58	60	58	58	58	62	64	64	50	50	50	48	52	52
11	50	52	52	50	50	50	48	48	50	52	50	50	48	50	50	62	62	64
Mean±SD	53.93±11.40			56.60±13.86			55.33±6.40			61.27±7.40			57.33±7.10			64.54±10.04		

Key: No. = number, 1 = test 1, 2 = test 2, 3 = test 3

APPENDIX H

The Raw Data of the Pain Level at Rest (VAS)

Table H.1 The raw data for the pain level at rest (VAS)

No. of subjects	Control		Single thoracic manipulation		Single thoracic mobilization	
	Before (mm)	After (mm)	Before (mm)	After (mm)	Before (mm)	After (mm)
1	22	14	20	15	65	41
2	62	58	53	50	66	72
3	57	68	25	23	56	34
4	40	37	69	56	48	68
5	27	26	49	19	20	9
6	68	46	65	62	30	12
7	26	11	51	44	54	54
8	36	17	41	39	62	47
9	56	33	34	28	45	45
10	43	43	55	47	19	11
11	25	31	34	23	38	38
Mean±SD	43.72±16.75	38.18±17.71	42.72±18.17	34.18±18.11	46.17±17.36	39.09±21.64

Key: No. = number, mm = millimeter

APPENDIX I

The Raw Data of the Pressure Pain Threshold

Table I.1 The raw data for the pressure pain threshold (left levator scapulae)

No.	Control				Single thoracic manipulation				Single thoracic mobilization			
	Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2.5	2.6	2.3	2.1	3.7	3.3	4	3.2	2.3	2.2	2.2	2.2
2	3.8	3.1	3.4	3.3	7.5	7.3	8.3	7.5	5.4	4.6	5.1	5.4
3	5.1	5.6	6.5	5.7	5.2	5.3	5.6	5.9	5.3	5.6	6.1	6.9
4	1.7	1.6	2.4	2	7.3	6.5	7.8	7.5	3.1	3.1	2.6	2.6
5	3.6	3.1	3.8	3.3	4.8	4.6	5.7	5.1	2.9	2.3	2.7	2.9
6	7.3	7.4	8.3	8.5	5.3	4.4	5.1	4.9	5.5	4.5	4.3	4.6
7	6.1	6.6	5.2	6.4	6.2	5.9	6.1	6.9	7.1	7	7.9	8.3
8	4.9	4.3	4.3	4.8	5.1	4.6	5.4	4.6	4.7	4.5	5.8	6.9
9	4.2	4.2	3.7	4.1	2.7	2.3	2.5	2.3	5.8	5.2	5.5	6.5
10	3.1	2.9	3.1	3	3.5	3.8	4.9	4.6	4	3.7	4.2	4.5
11	5.3	5	5.1	5	2.3	1.7	3.4	3	1.9	1.8	2.4	2.2
Mean±SD	4.11±1.74		4.21±1.92		4.44±1.86		5.03±1.83		4.11±1.61		4.44±1.90	

Key: No. = number, kg = kilogram, 1 = test 1, 2 = test 2

Table I.2 The raw data for the pressure pain threshold (right levator scapulae)

No.	Control				Single thoracic manipulation				Single thoracic mobilization			
	Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2.9	2.7	2.5	2.2	4.2	3.7	3.3	4.3	2	1.8	2.4	2.3
2	4.4	3.6	4.4	4.2	7	6.8	7.2	6.8	5.4	4.5	5.5	4.6
3	5.2	4.9	4.6	4	5.3	5.1	5.3	6.2	4.4	3.5	4.2	3.7
4	2.6	2	3	1.9	8	7.9	8.3	7.7	3.2	2.8	2.9	2.7
5	3.8	3.8	3.6	3.9	4	4.1	4.8	4	2.3	2.6	3.1	2.1
6	6.9	7.4	8.9	9.4	4.8	4.8	5.2	4.6	5	4.8	5.2	5.1
7	4.5	4.3	5.8	5.8	5.3	5.6	6	5.3	8.3	7.4	7.9	8
8	4.8	4.9	5.5	5.9	4.2	3.7	4.2	4.5	5.8	5.6	6	6
9	3.9	3	3.8	3.4	2.2	2.3	2.1	2.4	5.4	5.1	5.3	5.1
10	3	3	2.8	3.3	3.8	3.1	3.6	3.8	5	4.3	4.6	4.7
11	4.6	4.7	5.8	5.2	2.5	2.1	2.7	2.7	2.1	2.2	2.4	2.3
Mean±SD	4±1.35		4.36±1.96		4.38±1.78		4.73±1.62		4.22±1.70		4.43±1.70	

Key: No. = number, kg = kilogram, 1 = test 1, 2 = test 2

Table I.3 The raw data for the pressure pain threshold (left splenius capitis)

No.	Control				Single thoracic manipulation				Single thoracic mobilization			
	Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2.1	2	1.9	1.6	2	1.9	2	2.4	1.8	1.6	1.7	2
2	3.5	2.9	3.2	3.2	6.4	5.9	6.5	6.5	3.6	2.7	3.4	3
3	2.5	2.7	2.5	2.7	2.5	2.3	3.4	3.8	3.5	3.1	3.4	3.6
4	1.8	1.6	1.4	1.4	4.9	5.5	6.3	6.2	3	2.5	2.3	2.4
5	2.2	2.3	2.2	2.3	2.3	2.8	3.5	3.9	3.1	3.1	3.3	3.2
6	7.4	7.3	8.7	8.1	4.5	3.7	4.5	4.9	3.6	3.1	4.2	3.3
7	4	4	4.3	4.1	5.2	4	5	4.6	5.1	7.3	6.9	6.1
8	3.4	2.9	3.5	3.1	3.5	3	3.2	3.4	3.6	3	3.6	3
9	2.1	1.6	2	1.7	2.2	1.8	2	2.4	3.1	2.9	3	3.1
10	2.5	2.3	2.8	3.1	3.4	2.8	2.5	2.6	3.2	3.4	3.8	3.2
11	6	5	4.5	4.5	2.4	1.7	2.7	2.3	1.3	1.6	1.4	1.9
Mean±SD	3.18±1.77		3.18±1.99		3.25±1.51		3.75±1.60		3.05±1.22		3.25±1.27	

Key: No. = number, kg = kilogram, 1 = test 1, 2 = test 2

Table I.4 The raw data for the pressure pain threshold (right splenius capitis)

No.	Control				Single thoracic manipulation				Single thoracic mobilization			
	Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1.6	1.6	1.7	1.4	1.8	1.9	1.7	1.9	1.4	1.4	1.7	1.5
2	3.7	3.2	3.6	4.1	5.5	5.2	7.1	5.9	2.6	3	3.1	2.7
3	2.7	2.6	2.6	2.3	3.5	2.8	4.1	3.3	1.9	1.2	2.7	2.1
4	1.7	1.5	1.5	1.4	6.3	5.3	6.4	5.7	2.2	2.1	1.6	1.8
5	2.1	2.1	2.5	2.3	3	3.4	3.3	3.3	2.4	2	2.6	2.7
6	7	7.1	8.4	8.3	3.2	2.7	3.7	3.1	3.7	3.6	3.8	3
7	2.7	2.8	3.7	3.6	3.9	2.9	4.1	3.8	5.4	5.9	7.6	7.3
8	2.1	2.4	3.4	4.1	3.5	3.5	3	3.3	3.5	3.4	4.7	6.2
9	1.8	1.7	2	1.9	2	1.8	1.9	2	4	3.6	4.3	4.1
10	2.4	2.7	2.9	2.5	3.3	2.9	3.4	4.3	3.5	3.5	3.1	3.7
11	4.3	4.4	3.6	4	2.1	1.6	2.3	1.8	1.2	1.4	1.7	2.2
Mean±SD	2.98±1.58		3.14±1.91		3.11±1.37		3.50±1.59		2.82±1.30		3.20±1.63	

Key: No. = number, kg = kilogram, 1 = test 1, 2 = test 2

Table I.5 The raw data for the pressure pain threshold (left upper trapezius)

No.	Control				Single thoracic manipulation				Single thoracic mobilization			
	Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	3.3	2.8	2.4	2.5	2.7	2.8	3.7	3.3	1.8	1.6	2.2	2.3
2	3.9	4.1	3.9	3.6	6.6	6.6	7.1	6.8	3.9	4.4	4.3	4.8
3	4.1	4.2	4.8	4.5	2.6	2.2	3.5	3.3	4.1	3.5	4.2	5.4
4	1.6	1.8	1.7	1.4	8.6	7	6.9	7.3	2.5	2	3	2.3
5	2.6	2.5	2.8	3	3.9	4.6	5.9	4.7	2.1	3.3	2	1.8
6	9	9.4	9.5	8.6	5.5	4.8	5.7	5.3	5.4	5.6	5.3	5.2
7	3.2	3.6	3.6	3.5	3.9	3.6	4.8	4.4	6.6	6.6	8	7.8
8	4.5	4.2	4.7	4.6	2.4	2.1	2.5	2.8	3.8	2.6	6.1	6.3
9	3.1	3.1	2.6	3	2.9	2	2.2	2.2	5.6	5.2	4.2	3.9
10	2.8	3	3.2	3.2	3.7	3.7	4.7	4.2	3.9	3.3	3.7	3.6
11	3	2.8	2.9	3.9	2.7	2.8	2.8	2.4	1.5	1.5	1.8	1.7
Mean±SD	3.60±1.97		3.64±1.95		3.96±1.86		4.35±1.73		3.70±1.63		3.90±1.79	

Key: No. = number, kg = kilogram, 1 = test 1, 2 = test 2

Table I.6 The raw data for the pressure pain threshold (right upper trapezius)

No.	Control				Single thoracic manipulation				Single thoracic mobilization			
	Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	3.5	3.1	2.6	2.4	3.6	3.3	3.9	3.8	1.7	1.5	2.3	2.4
2	4.5	3	4.2	3.4	7	6.5	7.4	6.5	4.6	4.6	4.8	5.1
3	3.3	2.9	2.6	2.6	3.3	3.4	4.2	4.1	4.2	3.7	3.9	3.1
4	2.1	1.4	1.9	1.9	7	7.5	6.6	7.2	2.9	2.7	2.1	1.9
5	2.7	2.8	2.9	3.3	4.3	3.7	3.8	4.4	3.2	2.6	3.3	3.2
6	7.5	5.8	7	7.6	4.3	4.9	4.1	5.1	4.3	3.8	4.5	3.7
7	3.6	3	2.9	3.3	3.3	3.1	4.1	4.2	8.1	7.4	7.4	9.2
8	4.2	4.3	5.6	5.8	3.4	2.5	3.1	2.8	5.3	5.8	6.1	6.5
9	2.9	2.8	2.5	2.7	2.3	1.7	2.2	2.1	4.4	4.2	4.2	4.9
10	2.8	2.2	3.1	2.8	2.8	3.5	3.2	4	3.9	3.3	3.5	3.7
11	3.2	3.4	3.5	3.4	2	1.5	2.6	2.6	1.5	1.5	2	2.3
Mean±SD	3.16±1.33		3.18±1.49		3.73±1.86		4.13±1.59		3.68±1.68		3.89±1.85	

Key: No. = number, kg = kilogram, 1 = test 1, 2 = test 2

Table I.7 The raw data for the pressure pain threshold (sternum)

No.	Control				Single thoracic manipulation				Single thoracic mobilization			
	Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)		Before (kg)		After (kg)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2.2	2.4	2.5	2.3	1	1.2	2.3	2.1	2.1	1.9	2.2	2.3
2	2.6	2.1	2.8	2.5	3.8	3.1	3.8	4.1	4	3.5	3.5	3.4
3	4.2	4.3	4	4.3	3.2	3.1	4.2	4	2.8	2.7	2.9	3.4
4	2.4	1.7	1.5	1.4	2.4	2.1	2.9	3.2	2	2.1	2.1	2
5	2.2	1.8	2.2	2.1	4.8	4	3.2	3.3	3.6	2.9	3.2	3
6	4.9	5.8	6.1	6.1	4.4	3.9	3.9	5	2.6	2.6	3	3.5
7	3.7	3.4	3.7	3.4	2.9	2.3	3.3	3.4	4.3	5.9	5.3	5.8
8	2.4	2.7	3.6	3.7	3	2.9	3.2	3	3.2	3	2.8	3.4
9	2	2.2	2.4	2.2	2.5	2.2	2	2.5	3.4	3	4.1	3.5
10	3.1	3.8	3.5	3.8	2.8	2.5	3.7	2.1	1.5	1.1	2	1.8
11	4.4	4.8	3.6	3.8	2.5	2	1.8	2	2.6	2.1	2	2.2
Mean±SD	3.13±1.17		3.13±1.28		2.71±1.00		3.01±0.91		2.89±1.03		3.09±1.05	

Key: No. = number, kg = kilogram, 1 = test 1, 2 = test 2

RESEARCH PUBLICATIONS

- Suvarnato T, Puntumethakul R, Boonphakop Y, Phadungkit S. Intratester reliability of three clinical methods of measuring active cervical range of motion in normal subjects: A preliminary study. *J med Tech Phys Ther* 2010; 21(1)(suppl): 40. งานประชุมวิชาการเนื่องในโอกาสการสถาปนาครบรอบ 30 ปีคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เรื่องความท้าทายของเทคนิคการแพทย์แลกายภาพบำบัดในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลง ณ โรงแรมพูลแมน ขอนแก่น ราชาออคิต วันที่ 16-18 มีนาคม พ.ศ. 2552
- ธวัชชัย สุวรรณโท, รุ่งทิพย์ พันธุ์เมธากุล, ยอดชาย บุญประกอบ, สุภาภรณ์ ผดุงกิจ. ความน่าเชื่อถือของการวัดองศาการเคลื่อนไหวของคอในทางคลินิกสามวิธีในอาสาสมัครปกติ (การศึกษา นำร่อง). *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด* 2553; 22 (2): (In Press).

VITAE



Name: Mr. Thavatchai Suvarnato
Day of Birth: July 24th, 1978
Place of Birth: Roi Et Province, Thailand
Address: 99, Moo 11, Hauchang Sub-district, Suwannaphumi District,
Roi Et. Thailand 45130.

Education:

2008-2010.1 Master Degree of science (Physical Therapy)
Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand
Thesis "Comparison of immediate effects between single
manipulation and mobilization directed at thoracic spine in
chronic mechanical neck pain: A randomized controlled trial"

1997-2001.1 Bachelor Degree of science (Physical Therapy)
Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand
Project "Effect of postero-anterior mobilization on lumbar
range of motion in normal subjects"

