REFERENCES

[1] Kelsey JL, White AA. Epidemiology and impact of low back pain. Spine. 1980;5:133-42.

[2] Nachemson AL. Advances in low back pain. Clinical Orthopeadics and Related Research. 1985;200:266-78.

[3] May S, Johnson R. Stabilisation exercises for low back pain: a systematic review. Physiotherapy. 2008;94(3):179-89.

[4] Weiner SS, Nordin M. Prevention and management of chronic back pain. Best Practice & Research Clinical Rheumatology. 2010;24(2):267-79.

[5] Hebert JJ, Koppenhaver SL, Magel JS, Fritz JM. The Relationship of Transversus Abdominis and Lumbar Multifidus Activation and Prognostic Factors for Clinical Success With a Stabilization Exercise Program: A Cross-Sectional Study. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2010;91(1):78-85.

[6] Nachemson A. Lumbar spine instability: a critical update and symposium summary. Spine. 1985;10:290-1.

[7] O'Sullivan PB, Phyty GDM, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. Spine. 1997;22(24):2959-67.

[8] Grieve GP. Lumbar Instability. Physiotherapy. 1982;68:2-9.

[9] Hagins M, Adler K, Cash M, Daugherty J, Mitrani G. Effects of practice on the ability to perform lumbar stabilization exercises. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 1999;29(9):546-55.

[10] Panjabi M. The stabilizing system of the spine. Part I. function, dysfunction, adaptation, and enhancement. Journal of Spinal Disorders. 1992;5(4):383-9.

[11] Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J. Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach. Edinburgh: Churchill Livingstone 1999.

[12] Comerford MJ, Mottram SL. Movement and stability dysfunction-contemporary developments. Man Ther. 2001;6(1):15-26.

[13] Saal JA, Saal JS. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An octcome study. Spine. 1989;14(4):431-7.

[14] Norris CM. Functional load abdominal training: part 1. Physical Therapy In Sport. 2001;2:29-39.

[15] Kennedy B. An Australian programme for mangement of back problems. Physiotherapy. 1980;66(4):108-11.

[16] Liebenson C. Spinal stabilization training: the therapeutic alternative to weight training. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 1997;1(2):87-90.

[17] Richardson CA, Jull GA. Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe? Man Ther. 1995;1:2-10.

[18] Yilmaz F, Yilmaz A, Merdol F, Parlar D, Sahin F, Kuran B. Efficacy of dynamic lumbar stabilization exercise in lumbar microdiscectomy. Journal of Rehabilitation Medicine. 2003;35(4):163-7.
[19] Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first episode low back pain. Spine. 2001;26(11):243-8.
[20] Thongjunjua S, Jalayondeja W, Vachalathiti R, Suwanasri C. Effects of lumbar stabilization exercises on exercise level attained in healthy subjects Thai Journal of Physical Therapy. 2007;29(1):1-13.
[21] Filho NM, Santos S, Rocha RM. Long-term effects of a stabilization exercise therapy for chronic low back pain. Manual Therapy. 2009;14(4):444-7.
[22] O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Physical rehabilitation: assessment and treatment. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis company 1995.
[23] Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: foundations and techniques. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis company 1996.
[24] Fritz JM, Erhard RE, Hagen BF. Segmental instability of the lumbar spine. Phys Ther. 1998;78(8):889-96.
[25] Cox JM. Low back pain: mechanism, diagnosis and treatment. sixth ed. Maryland: Williams and Wilkins 1999.
[26] O'Sullivan PB. Lumbar segmental 'instability':clinical presentation and specific stabilizing exercise mangement. Man Ther. 2000;5(1):2-12.
[27] Adams MA, Hutton MC, Stott JRR. The resistance to flexion of the lumbar intervertebral joint. Spine. 1980;5:245-53.
[28] McGill SM. Estimation of force and extensor moment contributions of the disc and ligaments at L4-L5. Spine. 1988;13:1395-402.
[29] Haher TR, O'Brien M, Dryer JW. The role of the lumbar facet joints in spinal stability: identification of alternative paths of loading. Spine. 1994;19:2667-70.
[30] Sharma M, Langrana NA, Rodriguez J. Role of ligaments and facets in lumbar spine stability. Spine. 1995;20:887-900.
[31] Panjabi MM, Goel VK, Takata K. Physiologic strains in the lumbar spinal ligaments: an in vitro biomechanical study. Spine. 1982;7:192-203.
[32] Jiang H, Russell G, Raso J. The nature and distribution of human supraspinal and interspinal ligaments. Spine. 1995;20:869-76.
[33] Indahl A, Kaigle AM, Reikeras O, Holm SH. Interaction between the porcine lumbar intervertebral disc, zygapophysial joints, and paraspinal muscles. Spine. 1997;22:2834-40.
[34] Panjabi M, Abumi K, Duranceau J, Oxland T. Spinal stability and intersegmental muscle forces: a biomechanical model. Spine. 1989;14(2):194-9.
[35] Panjabi M. The stabilizing system of the spine. Part II. neutral zone and instability hypothesis. Journal of Spinal Disorders. 1992;5(4):390-7.
[36] Crisco JJ, Panjabi MM. The intersegmental and multisegmental muscles of the lumbar spine: a biomechanical model comparing lateral stabilizing potential. Spine. 1991;16:793-9.
[37] Bogduk N, Macintosh JE, Pearcy MJ. A universal model of the lumbar back muscles in the upright position. Spine. 1992;17:897-913.
[38] Macintosh JE, Valencia F, Bogduk N, Munro RR. The morphology of the human lumbar multifidus. Clinical Biomechanics. 1986;1:196-204.

[39] Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain:a motor control evaluation of transversus abdominis. Spine. 1996;21(22):2640-50.
[40] Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. Phys Ther. 1997;77:132-44.
[41] Norris CM. Back stability 1ed. Illinois: Human kinetics 2000.
[42] Comerford MJ, Mottram SL. Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. Man Ther. 2001;6(1):3-14.
[43] Bergmark A. Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. Acta Orthopaedica Scandinavia. 1989;60:230.
[44] Jonathan BS. Core stability [Online]. [cited 2004 Mar 16]; Available from:
[45] Phuong TL. Dynamic lumbar stabilization: concepts and exercises based on research evidence: Wayne State University; 2002.
[46] Wilke H-J, Wolf S, Claes LE, Arand M, Wiessend A. Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups. Spine. 1995;20(2):192-8.
[47] Hammer W. Most of your back patients need specific stabilizing exercises. [cited; Available from:
[48] Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. Spine. 1996;21(23):2763-9.
[49] Richardson C, Toppenberg R, Jull G. An initial evaluation of eight abdominal exercises for their ability to provide stabilisation for the lumbar spine. Australian Journal of Physiotherapy. 1990;36:6-11.
[50] Jull G, Richardson C, Toppenberg R, Comerford M, Bui B. Towards a measurement of active muscle control for lumbar stabilisation. Australian Journal of Physiotherapy. 1993;39(3):187-93.
[51] Gracovetsky S, Farfan H, Helleur C. The abdominal mechanism. Spine. 1985;10:317-24.
[52] Miller MI, Medeiros JM. Recruitment of internal oblique and transversus abdominis muscles during the eccentric phase of the curl-up exercise. Phys Ther. 1987;67:1213-7.
[53] Richardson C, Jull G, Toppenberg R, Comerford M. Techniques for active lumbar stabilisation for spinal protection: A pilot study. Australian Journal of Physiotherapy. 1992;38:105-12.
[54] Tesh KM, Dunn JS, Evans JH. The abdominal muscles and vertebral stability. Spine. 1987;12:501-8.
[55] Zetterberg C, Andersson G, Schultz A. The activity of individual trunk muscles during heavy physical loading. Spine. 1987;12:1035-40.
[56] Hodges PW, Richardson CA. Feed-forward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. Exp Brain Res. 1997;114:362-70.
[57] Hodges PW, Gandevia SC, Richardson CA. Contractions of specific abdominal muscles in postural tasks are affected by respiratory maneuvers. J Appl Physiol. 1997;83(3):753-60.
[58] Lederman E. The myth of core stability. Journal of bodywork & movement therapies. 2010;14:84-98.

[59] Hodges PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? Man Ther. 1999;4(2):74-86.

[60] Henke KG, Sharratt M, Pegelow D, Dempsey JA. Regulation of end-expiratory lung volume during exercise. J Appl Physiol. 1988;64(1):135-46.

[61] DeTroyer A. Mechanical role of the abdominal muscles in relation to posture. Respiratory Physiology. 1983;53:341-53.

[62] Cresswell AG, Grundstrom H, Thorstensson A. Observations on intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intra-muscular activity in man. Acta Physiol Scand. 1992;144:409-18.

[63] Cresswell AG, Oddsson L, Thorstensson A. The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. Exp Brain Res. 1994;98:336-41.

[64] Hodges PW, Gandevia SC, Richardson CA. Relationship between limb movement speed and associated contraction of the trunk muscles. Ergonomics. 1997;40:1220-30.

[65] Macintosh JE, Bogduk N. The morphology of the lumbar erector spinae. Spine. 1987;12(7):658-68.

[66] Lewin T, Moffett B, Viidik A. The morphology of the lumbar synovial joints. Acta Morphologica Neerlando Scandinavica. 1962;4:299-319.

[67] Gundewall B, Liljeqvist M, Hansson T. Primary prevention of back symptoms and absence from work: a prospective randomized study among hospital employees. Spine. 1993;18:587-94.

[68] Jorgensen K, Mag C, Nicholaisen T, Kato M. Muscle fibre distribution, capillary density and enzymatic activities in the lumbar paravertebral muscles of young man: significance for isomrtric endurance. Spine. 1993;18:1439-50.

[69] Sirca A, Kostevc V. The fibre type composition of thoracic and lumbar paravertebral muscles in man. Journal of Anatomy. 1985;141:131-7.

[70] Thorstensson A, Carlson H. Fibre types in human lumbar back muscles. Acta Physiol Scand. 1987;131:195-200.

[71] Verbout AJ, Wintzen AR, Linthorst P. The distribution of slow and fast twitch fibres in the intrinsic back muscles. Clinical Anatomy. 1989;2:120-1.

[72] Goel V, Kong W, Han J, Weinstein J, Gilbertson L. A combined finite element and optimization investigation of lumbar spine mechanics with and without muscles. Spine. 1993;18(11):1531-41.

[73] Asmussen E, Klausen K. Form and function of the erect human spine. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1962;25:55-63.

[74] Morris JM, Benner F, Lucas DB. An electromyographic study of the intrinsic muscles of the back in man. Journal of Anatomy. 1962;96:509-20.

[75] Valencia FP, Munro RR. An electromyographic study of the lumbar multifidus in man. Electromyography and Clinical Neurophysiology. 1985;25:205-21.

[76] Donisch EW, Basmajian JV. Electromyography of deep back muscles in man. American Journal of Anatomy. 1972;133:15-36.

[77] Jonsson B. The functions of individual muscles in the lumbar part of the spinae muscle. Electromyography. 1970;10:5-21.

[78] Hodges PW, Butler JE, McKenzie D, Gandevia SC. Contraction of the human diaphragm during postural adjustments. Journal of Physiology. 1997;505:539-48.

[79] Allison GT, Kendle K, Roll S, Schipelius J, Scott Q, Panizza JA. The role of the diaphragm during abdominal hollowing exercises. Australian Journal of Physiotherapy. 1997;44(2):95-102.

[80] Stevens VK, Coorevits PL, Bouche KG, Mahieu NN, Vanderstraeten GG, Danneels LA. The influence of specific training on trunk muscle recruitment patterns in healthy subjects during stabilization exercises. Manual Therapy. 2007;12(3):271-9.

[81] McGill SM, Karpowicz A. Exercises for Spine Stabilization: Motion/Motor Patterns, Stability Progressions, and Clinical Technique. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2009;90(1):118-26.

[82] Sokunbi O, Cross V, Watt P, Moore A. Experiences of individuals with chronic low back pain during and after their participation in a spinal stabilisation exercise programme - A pilot qualitative study. Manual Therapy. 2010;15(2):179-84.

[83] Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. The Spine Journal. 2008;8:114–20.

[84] Cholewicki J, Juluru K, Radebold A, Panjabi MM, McGill SM. Lumbar spine stability can be augmented with an abdominal belt and/or increased intra-abdominal pressure. Eur Spine J. 1999;8:388-95.

[85] Vezina MJ, Hubley-Kozey CL. Muscle activation in therapeutic exercises to improve trunk stability. Arch Phys Med Rehabil. 2000;81(10):1370-9.

[86] Hubley-Kozey CL, Vezina MJ. Muscle activation during exercises to improve trunk stability in men with low back pain. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(8):1100-8.

[87] Wohlfahrt D, Jull G, Richardson C. The relationship between the dynamic and static function of abdominal muscles. Australian Journal of Physiotherapy. 1993;39(1):9-13.

[88] Mannion AF, Pulkovski N, Gubler D, Gorelick M, O'Riordan D, Loupas T, et al. Muscle thickness changes during abdominal hollowing: an assessment of between-day measurement error in controls and patients with chronic low back pain. Eur Spine J. 2008;17: 494-501.

[89] Choo V. WHO reassesses appropriate body-mass index for Asian populations. Lancet. 2002;360(9328):235.

[90] Marshall P, Murphy B. Delayed abdominal muscle onsets and self-report measures of pain and disability in chronic low back pain. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2010;20(5):833-9.

APPENDIX A
PARTICIPANT INFORMATION SHEET

เอกสารแนะนำสำหรับอาสาสมัคร

(Participant information sheet)

ในเอกสารนี้อาจมีข้อความที่ท่านอ่าน แล้วยังไม่เข้าใจ โปรดสอบถามหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้แทนให้ช่วยอธิบายจนกว่าจะเข้าใจดี ท่านอาจจะขอเอกสารนี้กลับไปอ่านที่บ้านเพื่อปรึกษาหารือกับญาติพี่น้อง เพื่อนสนิท แพทย์ประจำตัวของท่าน หรือแพทย์ท่านอื่น เพื่อช่วยในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย

ชื่อโครงการ	ระดับอ้างอิงเพื่อประเมินความสามารถของบุคคลทั่วไปในการให้โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลังส่วนเอว Reference values of exercise level attained for lumbar stabilization exercises in young adults
ชื่อหัวหน้าโครงการ	นางสาวสถาพร ทองจุนเจือ
สถานที่ทำวิจัย	ห้องปฏิบัติการ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ 18/18 ถ.บางนา-ตราด กม.18 ต.บางโฉลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ
ผู้ให้ทุน	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาระดับอ้างอิงเพื่อประเมินความสามารถของบุคคลทั่วไปในการให้โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลังส่วนเอว โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะคือ

เพื่อหาค่ามัธยฐาน (median) ของระดับความสามารถของการทำท่าออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลังส่วนเอวที่คนทั่วไปทำได้

ท่าน ได้รับเชิญให้เข้าร่วมการวิจัยนี้ ซึ่งการศึกษานี้จะใช้เวลาในการเก็บข้อมูลทั้งหมด 30 นาที/คน โดยท่าน หรือในเอกสารนี้เรียกว่า “ผู้เข้าร่วมการวิจัย” จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้ เมื่อท่านเข้าร่วมการวิจัยแล้ว

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. **ขั้นตอนการเตรียมการ**

ผู้วิจัยทำการอธิบายวัตถุประสงค์, ขั้นตอนการศึกษา, และประโยชน์ของการวิจัยครั้งนี้ จากนั้นผู้เข้าร่วมการวิจัยลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย

ผู้วิจัยจะทำการสัมภาษณ์ประวัติทั่วไปและประวัติความเจ็บป่วยและตรวจประเมินสภาพร่างกายก่อนเข้ารับการฝึก เช่น การเรียงตัวของกระดูกสันหลัง, องศาการเคลื่อนไหวของขาทั้งสองข้าง (Range of motion)

ตัวแปรในการวัดได้แก่

ระดับของความยากของท่าออกกำลังกายที่ผู้เข้าร่วมวิจัยทำได้ (Exercise level attained)

2. **ขั้นตอนการเก็บข้อมูล**

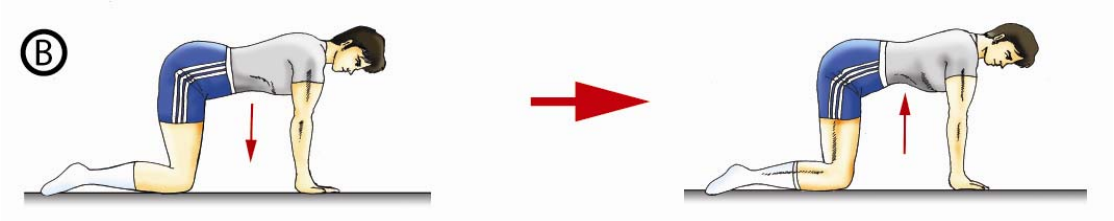
2.1 **การเตรียมพร้อมร่างกายก่อนทำการวัด** (Training before pretest)

ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับการฝึกเพื่อเตรียมพร้อมร่างกายก่อนทำการวัดจำนวน 2 ท่า คือ

1. **การหายใจโดยใช้หน้าท้อง** (Abdominal breathing)

ผู้เข้าร่วมการวิจัยนอนหงายบนเตียง ชันเข่า ให้เท้าวางราบกับพื้น จากนั้นให้นำหนังสือ (Textbook)ที่มีน้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัมวางที่ท้องบริเวณต่ำกว่าสะดือลงไป โดยมือข้างหนึ่งของผู้เข้าร่วมการวิจัยวางบนหน้าอก อีกมือหนึ่งวางบนท้อง ในขณะที่หายใจเข้าพยายามให้หน้าอกอยู่กับที่ในขณะที่ท้องขยายออก และเมื่อหายใจออกให้ท้องยุบลง ทำท่านี้ต่อเนื่องเป็นเวลา 5 นาที

2. **ท่าตั้งคลาน** (Quadruped abdominal hollowing)



ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่าตั้งคลาน ข้อไหล่และข้อสะโพกงอประมาณ 90 องศา กระดูกสันหลังอยู่ในแนวปกติ เมื่อหายใจเข้าพยายามให้หน้าท้องเคลื่อนที่มีทิศทางลงสู่พื้น เมื่อหายใจออกพยายามให้หน้าท้องเคลื่อนเข้าหากระดูกสันหลัง และไม่ให้มีการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง ทำท่านี้ต่อเนื่องเป็นเวลา 5 นาที

จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยลองฝึกท่าโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่ข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนเอวระดับที่ 1 ในท่านอนหงายชันเข่า โดยใช้เครื่องมือ Stabilizer®

รูปที่ 1 เครื่อง Stabilizer® ใช้สำหรับวัดระดับความสามารถในการทำท่าออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่ข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนเอว

2.2 การทดสอบ (Testing)

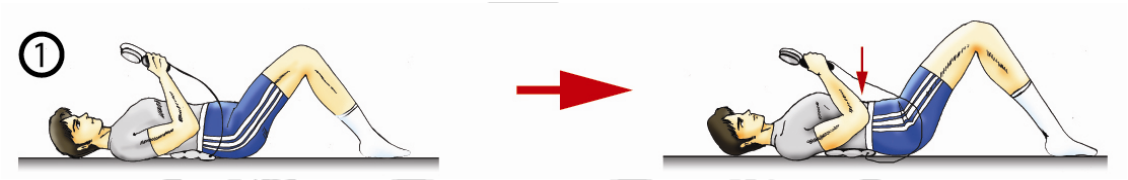
ผู้เข้าร่วมการวิจัยแต่ละคนจะได้รับการทดสอบ โดยอยู่ในท่านอนหงาย ชันเข่า ข้อเข่างอประมาณ 90 องศา เท้าวางราบกับพื้น ผู้วิจัยสอด Stabilizer® ที่บริเวณหลังส่วนล่างในแนวกลางตั้งแต่ระดับกระดูก
ก้นกบชิ้นที่ 2 (S_2) ถึงประมาณกระดูกสันหลังส่วนเอวชิ้นที่ 1 (L_1) จากนั้นผู้วิจัยจัดให้กระดูกเชิงกรานอยู่ในท่าที่ผ่อนคลายและกระดูกสันหลังอยู่ในแนวปกติ จากนั้นเพิ่มความดันไปที่ 40 มิลลิเมตรปรอท

ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะเป็นผู้ถือหน้าปัดแสดงค่าความดัน จากนั้นผู้เข้าร่วมการวิจัยพยายามทำโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่ข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนเอวในระดับที่ 1 (ท่าที่ 1) โดยการแขม่วท้อง หายใจเข้า-ออกตามปกติ และรักษาความดันให้อยู่ที่ 40 มิลลิเมตรปรอท ($\pm$ 4 มิลลิเมตรปรอท) เป็นจำนวน 3 รอบของการหายใจ โดยไม่มีการเคลื่อนไหวทดแทน ถ้าผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถทำการออกกำลังกายในระดับที่ 1 ได้ โดยควบคุมความดันอยู่ที่ 40$\pm$4 มิลลิเมตรปรอท แสดงถึงผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถผ่านการทดสอบในระดับนี้ไปได้ จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำท่าออกกำลังกายในระดับที่ 2, 3 ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงระดับความยากที่ 6 โดยระดับของท่าออกกำลังกายสูงสุดที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถทำได้คือคะแนนที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถทำได้สำหรับการทดสอบ ระดับความยากของท่าออกกำลังกายที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้จะถูกบันทึกเอาไว้ โดยที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่ทราบว่าตนเองทำได้ที่ระดับเท่าไร จากนั้นจะทำการทดสอบซ้ำตามขั้นตอนเดิมอีก 2 ครั้ง ซึ่งระดับความยากของท่าออกกำลังกายสูงสุดที่ผู้เข้าร่วมวิจัย

ทำได้ใน 3 ครั้ง ผู้วิจัยจะแจ้งให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทราบหลังจากการทดสอบสิ้นสุดลงและจะนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่ข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนเอวที่ใช้สำหรับทดสอบมีลำดับขั้นดังนี้

ท่าที่ 1: **ท่าแขม่วท้อง** (Abdominal hollowing)

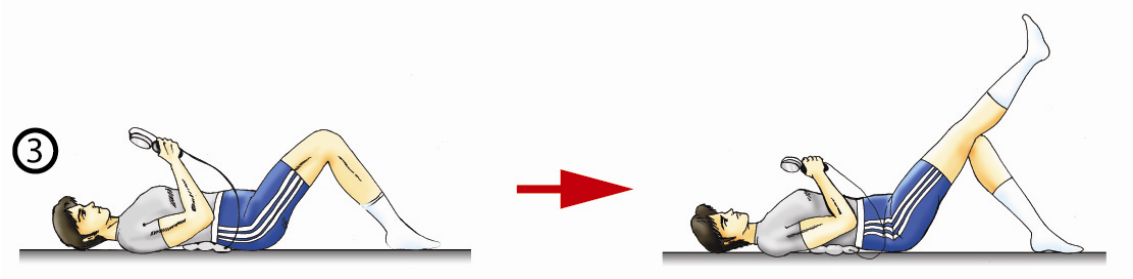


ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านอนหงายชันเข่า โดยให้ข้อเข่างอประมาณ 90 องศา เท้าวางราบกับพื้น วางมือข้างหนึ่งบนท้องระดับที่ต่ำกว่าสะดือ จากนั้นให้แขม่วท้อง พร้อมกับหายใจเข้า-ออกตามปกติ จำนวน 3 รอบการหายใจ

ท่าที่ 2: **ท่าแขม่วท้องร่วมกับการกางขา** (Unilateral abduction)

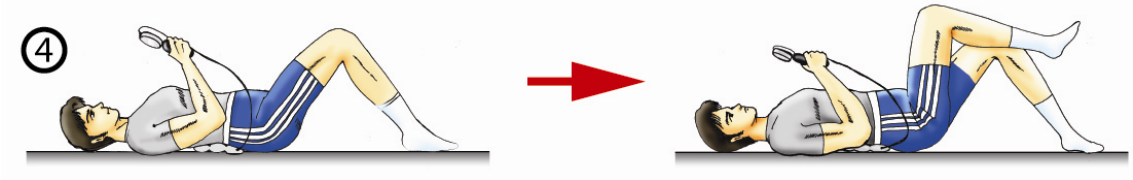
ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านอนหงายชันเข่า โดยให้ข้อเข่างอประมาณ 90 องศา เท้าวางราบกับพื้น และแขม่วท้องค้างไว้ แล้วหายใจเข้าพร้อมกับกางขาขวาออก 45 องศา ขาซ้ายอยู่นิ่ง จากนั้นให้เคลื่อนขาขวากลับสู่ท่าเริ่มต้นพร้อมกับหายใจออก ทำท่านี้พร้อมกับควบคุมการหายใจให้เป็นปกติ จำนวน 3 รอบการหายใจ

ท่าที่ 3: **ท่าแขม่วท้องร่วมกับการเหยียดข้อเข่า** (Unilateral knee extend)



ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านอนหงายชันเข่า ข้อเข่างอประมาณ 90 องศา เท้าวางราบกับพื้น จากนั้นแขม่วท้อง ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเหยียดเข่าขวาขึ้นจนกระทั่งข้อเข่าเหยียดตรงพร้อมกับหายใจเข้า โดยพยายามให้ต้นขาขวาอยู่ในระดับเดียวกับต้นขาซ้าย จากนั้นให้เคลื่อนขาขวากลับสู่ท่าเริ่มต้นพร้อมกับหายใจออก ทำท่านี้พร้อมกับควบคุมการหายใจให้เป็นปกติ จำนวน 3 รอบการหายใจ

ท่าที่ 4: **ท่าแขม่วท้องร่วมกับการงอข้อเข่าและข้อสะโพกข้างเดียว** (Unilateral knee raise)

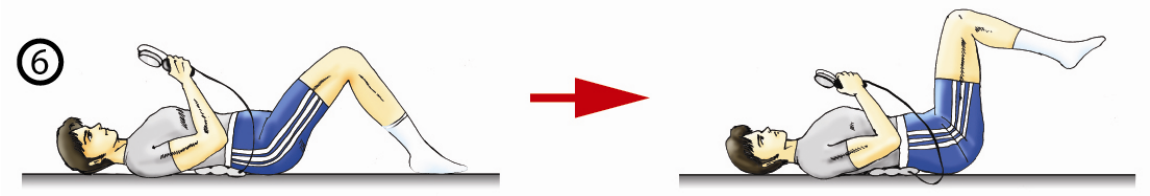


ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านอนหงายชันเข่า โดยให้ข้อเข่างอประมาณ 90 องศา เท้าวางราบกับพื้น จากนั้นแขม่วท้อง หายใจเข้าพร้อมกับงอเข่างอสะโพกข้างขวาขึ้นมาจะกระทั่งข้อสะโพกขวางอประมาณ 90 องศา ในขณะที่ปล่อยข้อเข่าให้งอตามสบาย และระวังอย่าให้มีการเคลื่อนไหวของศีรษะ คอ หรือหัวไหล่ จากนั้นให้เคลื่อนขากลับสู่ท่าเริ่มต้นพร้อมกับหายใจออก ทำท่านี้พร้อมกับควบคุมการหายใจให้เป็นปกติ จำนวน 3 รอบการหายใจ

ท่าที่ 5:**ท่าแขม่วท้องร่วมกับการงอข้อเข่าและข้อสะโพกทีละข้าง** (Bilateral knee raise)

ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านอนหงายชันเข่า โดยให้ข้อเข่างอประมาณ 90 องศา เท้าวางราบกับพื้น จากนั้นให้แขม่วท้อง หายใจเข้าพร้อมกับงอเข่างอสะโพกข้างขวาขึ้นมาจะกระทั่งข้อสะโพกขวา งอประมาณ 90 องศา ในขณะที่ปล่อยข้อเข่าให้งอตามสบาย แล้วยกขาขวาค้างไว้ จากนั้นหายใจออกพร้อมกับงอสะโพกซ้ายขึ้นมาจนกระทั่งข้อสะโพกงอประมาณ 90 องศา ในขณะที่ปล่อยข้อเข่าให้งอตามสบาย ซึ่งจะทำให้ขาทั้งสองข้างยกขึ้น จากนั้นยกขาขวาลงมายังท่าเริ่มต้นพร้อมกับหายใจเข้า จากนั้นตามด้วยขาซ้ายพร้อมกับหายใจออก ทำท่านี้พร้อมกับควบคุมการหายใจให้เป็นปกติ จำนวน 3 รอบการหายใจ

ท่าที่ 6: **ท่าแขม่วท้องร่วมกับการงอข้อเข่าและข้อสะโพกสองข้างพร้อมกัน** (Bilateral knee raise together)



ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่านอนหงายชันเข่า โดยให้ข้อเข่างอประมาณ 90 องศา เท้าวางราบกับพื้น จากนั้นแขม่วท้อง หายใจเข้าพร้อมกับงอข้อสะโพกทั้ง 2 ข้างขึ้นมาพร้อมกันที่ประมาณ 90 องศา โดยปล่อยให้ข้อเข่างอตามสบาย จากนั้นหายใจออกพร้อมกับเคลื่อนขากลับสู่ท่าเริ่มต้น ทำท่านี้พร้อมกับควบคุมการหายใจให้เป็นปกติ จำนวน 3 รอบการหายใจ

ระยะเวลาในการทำวิจัยประมาณ 30 นาที/คน

ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อเข้าร่วมการวิจัยนั้น จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมายังไม่พบอันตรายที่เกิดจากการทำท่าออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่ข้อต่อกระดูกสันหลัง แต่ในขณะทำการทดสอบผู้เข้าร่วมการวิจัยอาจมีการกลั้นลมหายใจเล็กน้อยในคนที่ไม่คุ้นเคย ซึ่งผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหยุดทำการทดสอบทันที เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้พัก ซึ่งผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถตัดสินใจด้วยตนเองที่จะหยุดการทดสอบและพักได้ทันทีเช่นกัน

หากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัยครั้งนี้ ทางคณะผู้วิจัยจะยุติการวิจัยโดยทันทีและจะให้ท่านได้รับการรักษาที่เหมาะสมต่อสภาพการณ์นั้นๆ หรือหากผู้เข้าร่วมวิจัยมีข้อสงสัย

ที่เกี่ยวกับการวิจัยสามารถติดต่อสอบถามได้ที่ นางสาวสถาพร ทองจุนเจือ เบอร์โทรศัพท์ 08-9767-3738

หากมีข้อมูลเพิ่มเติมทั้งด้านประโยชน์และโทษที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วโดยไม่ปิดบัง

ข้อมูลส่วนตัวของท่านจะถูกเก็บรักษาไว้ ไม่เปิดเผยต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล แต่จะรายงานผลการวิจัยเป็นข้อมูลส่วนรวม ข้อมูลของท่านเป็นรายบุคคลอาจมีคณะบุคคลบางกลุ่มเข้ามาตรวจสอบได้ เช่น ผู้ให้ทุนวิจัย สถาบันหรือองค์กรของรัฐที่มีหน้าที่ตรวจสอบ คณะกรรมการจริยธรรมฯ เป็นต้น

ท่านมีสิทธิ์ถอนตัวออกจากโครงการการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบล่วงหน้า และการไม่เข้าร่วมการวิจัยหรือถอนตัวออกจากโครงการวิจัยนี้จะไม่มีผลกระทบต่อการบริการและการรักษาที่สมควรจะได้รับแต่ประการใด

ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารนี้ครบถ้วนแล้ว และยินยอมเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ด้วยความสมัครใจ

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่...../...../.....

APPENDIX B

INFORMED CONSENT FORM

หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมโครงการการวิจัย

(Informed Consent Form)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี……เดือน

ที่อยู่.....

.....โทรศัพท์.....

ได้ทราบรายละเอียดของโครงการวิจัยเรื่อง “ระดับอ้างอิงเพื่อประเมินความสามารถของบุคคลทั่วไปในการให้โปรแกรม การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลังส่วนเอว” โดยข้าพเจ้าจะได้รับการตรวจร่างกายก่อนเข้าร่วมการวิจัย ดำเนินการทดสอบโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนเอว โดยทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง

ประโยชน์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับในการเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้คือ ได้ทราบถึงระดับความมั่นคงของข้อต่อของกระดูกสันหลังส่วนเอว เพื่อนำไปเป็นประโยชน์ในการเลือกออกกำลังกายให้เหมาะสมต่อข้อต่อของกระดูกสันหลังส่วนเอว

ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะงดเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบล่วงหน้า โดยการงดเข้าร่วมโครงการวิจัยจะไม่มีผลกระทบต่อข้าพเจ้า

ข้าพเจ้าได้ทราบจากคณะผู้วิจัยว่าจะไม่เปิดเผยข้อมูลหรือผลการวิจัยของข้าพเจ้าต่อสาธารณะชน หากคณะผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมทั้งด้านประโยชน์และโทษที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยจะแจ้งให้ข้าพเจ้าทราบอย่างรวดเร็วโดยไม่ปิดบัง หากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัยครั้งนี้ ทางคณะผู้วิจัยจะยุติการวิจัยโดยทันทีและจะให้ข้าพเจ้าได้รับการรักษาที่เหมาะสมต่อสภาพการณ์นั้นๆ หรือหากข้าพเจ้ามีข้อสงสัยที่เกี่ยวกับการวิจัยสามารถติดต่อสอบถามได้ที่ นางสาวสถาพร ทองจุนเจือ เบอร์โทรศัพท์ 08-9767-3738

ข้าพเจ้าได้ทราบขั้นตอนในการตรวจร่างกาย วิธีการทดสอบ การประเมินผลและประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย และยินยอมเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ด้วยความสมัครใจ

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เข้าร่วมวิจัย

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้าโครงการวิจัย

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

APPENDIX C
DATA COLLECTION FORM

No. .....

1. **ข้อมูลส่วนตัว**

ชื่อ ..... นามสกุล .....☐พศ ☐าย
หญิง
ที่อยู่ .....
โทรศัพท์ ..... E-mail address .....
วันเดือนปีเกิด..... อายุ .....ปี ..... เดือน
อาชีพ ..... ลักษณะงาน .....
สถานภาพ☐ โสด☐ สมรส มีบุตรจำนวน.....คน
น้ำหนัก..... กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร BMI.....Kg/m^2
ขาข้างที่ถนัด☐ ซ้า☐ ขวา

2.**ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ**

- คุณออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 30 นาที ต่อเนื่องกันเป็นจำนวน ..... ครั้ง/สัปดาห์
☐ ไม่สม่ำเสมอ
ชนิดของกีฬาที่เล่น ..... เล่นมาเป็นเวลา.....(เดือน/ปี)

– คุณเคยได้รับการผ่าตัดช่องท้องหรือผ่าตัดหลังในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมาหรือไม่
☐ ไม่เคย ☐ เคย
– คุณเคยมีอาการปวดหลังส่วนเอวในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมาหรือไม่
☐ ไม่เคย ☐ เคย
– คุณเคยได้รับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลังส่วนเอวมาก่อนหรือไม่
☐ ไม่เคย ☐ เคย
– คุณมีการจำกัดการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง, ข้อสะโพก, ข้อเข่า หรือข้อเท้าหรือไม่
☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ .....
– คุณมีโรคประจำตัวหรือไม่
☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ .....

3. Testing

Exercise level attained	
NO.	Test.
1.	
2.	
3.	
MAX.	

BIOGRAPHY

NAME Sathaporn Thongjunjua

INSTITUTIONS ATTENDED Mahidol University, 1998-2001
Bachelor of Science
(Physiotherapy)
Mahidol University, 2002-2005
Master of Science
(Physical Therapy)

ADDRESS Faculty of Physical Therapy,
Huachiew Chalermprakiet University,
18/18 Bangna-Trad km 18, Bangplee,
Samut Prakarn, 10540, Thailand.
E-mail: sathaporn.st@gmail.com
Phone: 66-2-312-6300 ext 1430

NAME Marut Wongprasertgan

INSTITUTIONS ATTENDED Mahidol University, 2000-2004
Bachelor of Science (1st Class Honors)
(Physiotherapy)
Mahidol University, 2004-2007
Master of Science
(Physical Therapy)