คณะสหเวชศาสตร์

ผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้นต่อความเจ็บปวด ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง

The Effects of Core Stabilization Exercises combined with Ankle Dorsiflexion on Pain, Muscle Strength and Flexibility in Patients with Non-Specific Chronic Low Back Pain

โดย

นายกตญาณ กล้าหาญ

นายจัตวัฒน์ มารัตน์

นายวีรภัทร์ แก้วดวงต๋ำ

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญากายภาพบำบัดบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2561

ภาคนิพนธ์ เรื่อง

ผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้นต่อความเจ็บปวด ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง

The Effects of Core Stabilization Exercises combined with Ankle Dorsiflexion on Pain, Muscle Strength and Flexibility in Patients with Non-Specific Chronic Low Back Pain

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เพื่อประกอบการศึกษา

ระดับปริญญากายภาพบำบัดบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 23 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

.....	.....
(นายกตญาณ กล้าหาญ)	(อาจารย์ ดร. สุดารัตน์ สังฆะมณี)
นิสิต	อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(นายจัตวัฒน์ มารัตน์)

นิสิต

.....

(นายวีรภัทร์ แก้วดวงต๋ำ)

นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

กตญาณ กล้าหาญ

จัตวัฒน์ มารัตน์

วีรภัทร์ แก้วดวงต๋า

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง

ผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้นต่อความเจ็บปวด ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง

The Effects of Core Stabilization Exercises combined with Ankle Dorsiflexion on Pain, Muscle Strength and Flexibility in Patients with Non-Specific Chronic Low Back Pain

เมื่อ วันที่ 23 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

.....	.....
(อาจารย์ ดร. สุดารัตน์ สังฆะมณี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิรินทิพย์ คำฟู)
ประธานกรรมการ	กรรมการ
.....	
(อาจารย์สินธุพร มหารัญ)	
กรรมการ	
.....	.....
(อาจารย์ ดร. สุดารัตน์ สังฆะมณี)	(รองศาสตราจารย์มาลินี ธนารุณ)
หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด	คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ – สกุล ภาษาไทย	นายกตญาณ กล้าหาญ
ชื่อ – สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Katayan Klahan
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 18 เดือน ตุลาคม พ.ศ.2539
สถานที่เกิด	จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	28 หมู่ 7 ต.ห้วยข้าวก่ำ อ.จุน จ.พะเยา 56150
	E-mail: katayan.202@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2557
	โรงเรียนจุนวิทยาคม จังหวัดพะเยา
	ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
	คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

ชีวประวัติ

ชื่อ-สกุล ภาษาไทย	นายจัตวัฒน์ มารัตน์
ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Jattawat Marat
วัน เดือน ปี เกิด	19 มิถุนายน พ.ศ.2537
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงใหม่
ที่อยู่อาศัยที่สามารถติดต่อได้	336/190 หมู่ 7 ซอย 12 หมู่บ้านพรพิงค์ 2 ต.สันทรายน้อย อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50210 E-mail: fox7marat@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

ชีวประวัติ

ชื่อ-สกุล ภาษาไทย	นายวีรภัทร์ แก้วดวงต๋ำ
ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Weerapat kaewduangta
วัน เดือน ปี เกิด	10 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2539
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงราย
ที่อยู่อาศัยที่สามารถติดต่อได้	13 หมู่ 8 ต.แม่เจดีย์ อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย 57260
	E-mail: solo.mosza01@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2557
	โรงเรียนแม่เจดีย์วิทยาคม จังหวัดเชียงราย
	ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
	คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ อ.ดร. สุดารัตน์ สังฆะมณี อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำปรึกษาแนวทางในการทำภาคนิพนธ์ แก้ไข ตรวจทาน แนะนำเรื่องการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนดูแลเป็นอย่างดีจนทำให้ภาคนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึง ผศ. ศิรินทิพย์ คำฟู และ อ. สินธุพร มหารัญ ที่ร่วมเป็นคณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ รวมทั้งให้คำแนะนำ แก้ไข และตรวจทาน ให้ภาคนิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกทางด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำภาคนิพนธ์

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณอาสาสมัครที่ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้จนการศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

กตญาณ กล้าหาญ
จัตวัฒน์ มารัตน์
วีรภัทร์ แก้วดวงต๋ำ
23 พฤศจิกายน 2561

คำรับรอง

ข้าพเจ้านายกตญาณ กล้าหาญ นายจัตวัฒน์ มารัตน์ และนายวีรภัทร์ แก้วดวงต๋ำ นิสิตกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคนิพนธ์เรื่องผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้นต่อความเจ็บปวด ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง (The Effects of Core Stabilization Exercises combined with Ankle Dorsiflexion on Pain, Muscle Strength and Flexibility in Patients with Non-Specific Chronic Low Back Pain) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

กตญาณ กล้าหาญ
จัตวัฒน์ มารัตน์
วีรภัทร์ แก้วดวงต๋ำ
23 พฤศจิกายน 2561

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
คำรับรอง	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	V
สารบัญตาราง	VI
สารบัญคำย่อ	VII
บทคัดย่อภาษาไทย	VIII
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	X
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	3
สมมุติฐาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	5
กายวิภาคศาสตร์ของกระดูกสันหลัง	5
กล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก	8
สาเหตุของโรคปวดหลัง	9
โรคปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง	13
อุบัติการณ์ของโรคปวดหลัง	13
การรักษาโรคปวดหลังส่วนล่าง	14
การวัดระดับความเจ็บปวด (Pain intensity)	15
ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold)	16
ความทุพพลภาพ (Disability)	16
การวัดช่วงการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar spine)	17
ความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่าง (Flexibility)	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา 21
รูปแบบการวิจัย 21
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 21
วัสดุและอุปกรณ์ 23
ขั้นตอนการศึกษา 24
การวิเคราะห์ข้อมูล 40
บทที่ 4 ผลการศึกษา 41
ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร 41
ผลการทดลองเปรียบเทียบภายในกลุ่ม 46
ผลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม 60
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการศึกษา 65
วิจารณ์ผลการศึกษา 65
ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะของการศึกษา 70
เอกสารอ้างอิง 71
ภาคผนวก 76
ภาคผนวก ก หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย 77
ภาคผนวก ข ใบกรอกประวัติผู้เข้าร่วมการออกกำลังกายในภาวะปวดหลังเรื้อรัง 80
ภาคผนวก ค แบบตรวจประเมินก่อนและหลังการออกกำลังกาย 81

สารบัญรูป

ภาพ		หน้า
ภาพที่ 1	Digital algometer	26
ภาพที่ 2	วิธีการวัด Pressure pain threshold	26
ภาพที่ 3	การวัด Flexibility โดย Sit and reach test	27
ภาพที่ 4	การวัด Flexibility โดย Sit and reach test	27
ภาพที่ 5	การวัดช่วงการเคลื่อนไหวในทิศทางก้มตัว (ท่าเริ่มต้น)	28
ภาพที่ 6	การวัดช่วงการเคลื่อนไหวในทิศทางก้มตัว	28
ภาพที่ 7	การวัดช่วงการเคลื่อนไหวในทิศทางแอ่นตัว (ท่าเริ่มต้น)	29
ภาพที่ 8	การวัดช่วงการเคลื่อนไหวในทิศทางแอ่นตัว	29
ภาพที่ 9	การวัดช่วงการเคลื่อนไหวในทิศทางเอียงตัวไปทางด้านข้าง (ท่าเริ่มต้น)	30
ภาพที่ 10	การวัดช่วงการเคลื่อนไหวในทิศทางเอียงตัวไปทางด้านข้าง	30
ภาพที่ 11	การทดสอบความมั่นคงของกระดูกสันหลัง	31
ภาพที่ 12	Pressure biofeedback unit	31
ภาพที่ 13	รายละเอียดการออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion	32
ภาพที่ 14	รายละเอียดการออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion (ท่าเริ่มต้น)	33
ภาพที่ 15	รายละเอียดการออกกำลังกายแบบ Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion	34
ภาพที่ 16	รายละเอียดการออกกำลังกายแบบ Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion	34
ภาพที่ 17	รายละเอียดการออกกำลังกายแบบ Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion	35
ภาพที่ 18	Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion	35
ภาพที่ 19	อุปกรณ์ Ankle dorsiflexion	37
ภาพที่ 20	ลักษณะการใส่อุปกรณ์ Ankle dorsiflexion	37

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (Baseline)	44
ตารางที่ 2	ตารางเปรียบเทียบระดับความเจ็บปวด (Pain intensity), ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold), ความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่าง (Flexibility), องศาการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar spine), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal curl up), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Kraus-weber test 5), ความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง (Pressure biofeedback unit) และความทุพพลภาพ (Disability) ของอาสาสมัครภายในกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกาย Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion, Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion, Back and Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion และกลุ่มควบคุม	57
ตารางที่ 3	ตารางเปรียบเทียบระดับความเจ็บปวด (Pain intensity), ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold), ความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่าง (Flexibility), องศาการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar spine), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal curl up), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Kraus-weber test 5), ความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง (Pressure biofeedback unit) และความทุพพลภาพ (Disability) ของอาสาสมัครระหว่างกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกาย Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion, Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion, Back and Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion และกลุ่มควบคุม	62

สารบัญคำย่อ

NRS	Numeric rating scale
NSCLBP	Nonspecific chronic low back pain
PBU	Pressure biofeedback unit
PPT	Pressure pain threshold
RMDQ	Roland Morris Disability Questionnaire

บทคัดย่อ

โรคปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง คืออาการปวดหลังที่มีอาการมากกว่า 3 เดือน ซึ่งเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ และมีผลกระทบต่อทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจของผู้ป่วย การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เป็นการออกกำลังกายรูปแบบหนึ่งซึ่งสามารถช่วยให้อาการปวดหลังส่วนล่างดีขึ้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น ต่อระดับความเจ็บปวด ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด ความทุพพลภาพ ช่วงการเคลื่อนไหว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของหลังและหน้าท้อง และความยืดหยุ่น ในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง โดยศึกษาในอาสาสมัครที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง ที่มีอายุมากกว่า 50 ปีจำนวนทั้งหมด 30 คน โดยจะทำการแบ่งกลุ่มอาสาสมัครให้มีข้อมูลพื้นฐานให้ใกล้เคียงกันมากที่สุด และแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 4 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น กลุ่มที่ 2 การออกกำลังกายกล้ามเนื้อหลังชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น กลุ่มที่ 3 การออกกำลังกายของกล้ามเนื้อหลังและหน้าท้องชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุม โดยอาสาสมัครทั้งหมดจะได้รับการประเมินตัวแปรทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้ประเมินตัวแปรก่อนเริ่มทำการศึกษา หลังจากได้รับการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ ตัวแปรที่ทำการประเมิน ได้แก่ ระดับความเจ็บปวด ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด ความยืดหยุ่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องและหลัง ช่วงการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่างและความทุพพลภาพ ผลการศึกษาภายในกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น กลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหลังชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้นมีระดับความเจ็บปวด และความทุพพลภาพลดลง มีขีดกั้นต่อความเจ็บปวดต่อแรงกดและช่วงการเคลื่อนไหวของหลังเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในความยืดหยุ่น และความแข็งแรง ผลการศึกษาระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มที่ 1 ที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น สามารถเพิ่มขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด และลดความทุพลภาพ กลุ่มที่ 2 ที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหลังชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น สามารถลดระดับความเจ็บปวด กลุ่มที่ 3 ที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหลังและหน้าท้องชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น สามารถเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวในท่า Right lateral flexion เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

คำสำคัญ ปวดหลังส่วนล่าง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว การกระดกข้อเท้าขึ้น

Abstract

Nonspecific chronic low back pain is the pain of lower back and lumbar region which has symptoms more than 3 months, which can occur for several reasons. This disease affects both the physical and psychological aspects of the patient. Exercise is a major method for treatment in patient with nonspecific chronic low back pain especially core muscle exercise which can reduced pain. Previous study found that core muscle exercise with ankle dorsiflexion could improve pain and disability in patient with chronic low back pain. However, the effects of these exercises are unclear. So that, the purpose of this study was evaluated the effect of core muscle exercise with ankle dorsiflexion on pain, range of motion of lumbar, flexibility, core muscle strength and disability in patients with non-specific chronic low back pain. Total 30 volunteers in the age more than 50 years old were randomly divided into 4 groups (n= 8/group). The first group, participants in this group were received abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion. The second group, participants in this group were received core stabilization exercise of deep back muscles combined with ankle dorsiflexion. The third group, participants in this group were received abdominal draw-in maneuver and core stabilization exercise of deep back muscles combined with ankle dorsiflexion. The fourth group was control group. Participants in experimental group receive exercise 30 min per day, 5 times per week for four weeks, all participants were evaluated 3 times including baseline, after exercise at 2 and 4 weeks. The parameters were evaluated such as pain intensity, pressure pain threshold, range of motion of lumbar, flexibility, core muscle strength and disability. The result shows that, when compared within group, participants who receive abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion (group 1) and participants who receive core stabilization exercise of deep back muscles combined with ankle dorsiflexion (group 2) could reduce pain intensity and disability, improved pressure pain threshold and range of motion of lumbar. Interestingly, flexibility and core muscle strength not significant different. When compared between group, the result shows that participants who receive abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion (group 1), Participants who receive core stabilization exercise of deep back muscles

combined with ankle dorsiflexion (group 2) and Participants who receive abdominal draw-in maneuver and core stabilization exercise of deep back muscles combined with ankle dorsiflexion (group 3) could improve pressure pain threshold and disability, improve pain intensity and improve range of motion in right lateral flexion when compared control group (group 4) respectively.

Keyword: Nonspecific chronic low back pain, core muscle, ankle dorsiflexion

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โรคปวดหลัง (Back pain) เป็นปัญหาทางสุขภาพหลักในระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของประเทศฝั่งตะวันตก ซึ่งส่งผลให้สูญเสียค่ารักษาพยาบาล รวมถึงเป็นสาเหตุของการขาดงานที่มากขึ้น [1] และเป็นสาเหตุสำคัญของการจำกัดความสามารถ (Disability) มากที่สุดทั่วโลก [2] จากรายงานการสำรวจพบว่าประชากรร้อยละ 51 – 84 เคยประสบกับอาการปวดหลังส่วนล่าง [3] โดยช่วงอายุที่พบมากที่สุดคือ 40 – 69 ปี [4] จากข้อมูลรายงานผลการเฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2546 – 2552 ของประเทศไทย พบว่าโรคกระดูกและกล้ามเนื้อ เป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับรายงานมากที่สุด จำแนกเป็นกลุ่มปวดหลังจากอาชีพ 9,482 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.3 ของผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อ และตำแหน่งที่พบอาการปวดมากที่สุด ได้แก่ หลังส่วนล่าง และจากการศึกษาในชุมชนชนบทไทย พบความชุกของโรคปวดหลัง 40.2 คน ในประชากร 1,000 คน [5]

โรคปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังไม่ได้พบมากเฉพาะคนวัยทำงานเท่านั้นแต่เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในผู้สูงอายุด้วย จากการสำรวจประชากรผู้สูงอายุในปี 2015 พบว่าประชากรผู้สูงอายุทั่วโลก มีจำนวน 901 ล้านคน และคาดการณ์ว่าในปี 2030 จะมีผู้สูงอายุสูงถึง 1.4 พันล้านคน และมีการศึกษาในประเทศบราซิลพบว่า ผู้สูงอายุมีอาการปวดหลังมากถึงร้อยละ 25 [6] และในประเทศสหรัฐอเมริกาพบผู้สูงอายุที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างมากถึง 6 ล้านคน [7] นอกจากนั้นยังพบว่าผู้สูงอายุมีอาการปวดหลังร้อยละ 15 – 51 ซึ่งอาการปวดหลังที่เกิดขึ้นในผู้สูงอายุมักเป็นอาการหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นอาการปวดหลังแบบไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด [8] จากรายงานการศึกษาด้านระบาดวิทยาของประเทศไทย พบว่าร้อยละ 70 ของประชากร ทั่วไปเคยมีอาการปวดหลังส่วนล่างเกิดขึ้นอย่างน้อยหนึ่งครั้งในชีวิต และพบว่ารายงานอุบัติการณ์ของอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังโดยภาพรวมของประเทศยังมีน้อย โดยพบรายงานการศึกษาภาวะสุขภาพในผู้สูงอายุและในผู้ป่วยที่มารับบริการในโรงพยาบาล พบอุบัติการณ์ของการเกิดอาการปวดหลังเรื้อรังร้อยละ 55 ถึงแม้การพยากรณ์โรคส่วนใหญ่ในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างจะอยู่ในเกณฑ์ดีและอาการจะดีขึ้นภายใน 2 สัปดาห์ แต่จะพบว่าอาการปวดหลังมักจะเกิดขึ้นซ้ำได้อีกบ่อยครั้ง ดังนั้นเทคนิควิธีการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง [9]

โรคปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง (Chronic low back pain) เป็นอาการปวดหลังที่มีอาการนานกว่า 3 เดือน อาการปวดอาจเกิดขึ้นทีละน้อยอย่างต่อเนื่อง มีสาเหตุจากกระดูกสันหลังเสื่อม หมอนรองกระดูกสันหลังยื่นหรือปลิ้น ขาดการออกกำลังกาย อ้วนมากเกินไป โครงสร้างและท่าทางผิดปกติ และปัญหาอารมณ์สามารถนำไปสู่ความปวดเรื้อรังได้เช่นกัน ปัจจุบันพบว่าการรักษาสามารถลดอาการปวดได้ชั่วคราว แต่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ [10] ผลกระทบของอาการปวดหลังส่วนล่างแบบเรื้อรัง ทำให้กล้ามเนื้อหลังมีการหดเกร็งตัวเพิ่มขึ้น เลือดไปเลี้ยงบริเวณนั้นลดลง เกิดการเผาผลาญของเสียเพิ่มขึ้น เกิดการอักเสบของกล้ามเนื้อโดยรอบ ทำให้การเคลื่อนไหวถูกจำกัดส่งผลให้ความสามารถในการดำเนินกิจวัตรประจำวันลดลง บางครั้งอาจรบกวนอาการนอนหลับทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถพักผ่อนได้เต็มที่ ส่วนผลกระทบด้านจิตใจและสังคม จะพบว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มีกิจกรรมทางสังคมและปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นลดลง รวมทั้งมีผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจ อาการปวดหลังจะจำกัดความสามารถของร่างกายในการทำกิจกรรมต่างๆ และอาจจะเป็นสาเหตุทำให้ผู้ป่วยต้องหยุดงาน สูญเสียรายได้และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเป็นจำนวนมาก คุณภาพชีวิตลดลง เป็นภาระของครอบครัวและสังคม ซึ่งมีผลต่อครอบครัวและเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศตามมา [11] การรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างในปัจจุบัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อบรรเทาความปวด คงหน้าที่การทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อไว้ให้เป็นปกติ เพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรม และป้องกันความเสื่อมของโครงสร้างที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต [12-15] การรักษาด้วยการออกกำลังกายเป็นการรักษารูปแบบหนึ่งที่นิยมฝึกในคนไข้ปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง เช่น การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core stabilization exercise) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่มุ่งเน้นการเพิ่มความมั่นคงของลำกระดูกสันหลังระดับเอว (Lumbar stabilization) เป็นการเพิ่มการควบคุมกล้ามเนื้อร่วมกับระบบประสาท (Neuromuscular control) เพิ่มความแข็งแรง และความทนทาน ของกล้ามเนื้อกลุ่มแกนกลาง ส่งผลให้เกิดความมั่นคงของลำตัวและกระดูกสันหลังแบบไดนามิก (Dynamic spinal and trunk stability) โดยการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีเป้าหมายต่อกล้ามเนื้อหลายมัด คือ Transversus abdominis, Lumbar multifidi และ Paraspinal muscle มัดอื่น ๆ Abdominal และ Pelvic floor muscle [16]

จากการศึกษาที่ผ่านมาของ Seung-Chul Chon และคณะในปีค.ศ.2012 [17] ได้ทำการศึกษาถึงผลของการหดตัวร่วมกันของกล้ามเนื้อ Transversus abdominis และการกระดกข้อเท้าขึ้นในผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจงโดยการออกกำลังกายแบบ The abdominal draw-in maneuver (ADIM) ร่วมกับการกระข้อเท้าขึ้น (The abdominal draw-in maneuver combined with Ankle dorsiflexion) โดยอาสาสมัครจะได้รับ

การสอนการออกกำลังกาย และออกกำลังกายโดยใช้เวลา 30 นาทีต่อ ครั้ง 1 ครั้งต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาทั้งหมด 2 สัปดาห์ แบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม เป็นอาสาสมัครสุขภาพดี ไม่มีอาการปวดหลัง และกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลัง ตัวแปรที่ทำการวัด ได้แก่ ความหนาตัวของกล้ามเนื้อ Transversus abdominis ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก ระดับความเจ็บปวดและการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง จากการศึกษาพบว่าหลังจากออกกำลังกายแบบ ADIM ร่วมกับการกระข้อเท้าขึ้น ผ่านไป 2 สัปดาห์ กล้ามเนื้อ Transversus abdominis มีความหนามากขึ้น และระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับข้อจำกัดของการวิจัยนี้คือเป็นการศึกษาระยะสั้น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะที่ต่างกันคือผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง กับอาสาสมัครที่มีสุขภาพดี และในการศึกษานี้ไม่ได้ทำการวัดกล้ามเนื้ออื่นที่เกี่ยวข้องกับอาการปวดหลังส่วนล่างแบบไม่เฉพาะเจาะจง คือกล้ามเนื้อหลังชั้นลึก เช่น Multifidus muscle ในส่วนของตัวแปรที่ทำการวัดยังไม่มีการศึกษาในส่วนของ ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด ความยืดหยุ่น ช่วงการเคลื่อนไหว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งหวังที่จะศึกษาผลการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว คือ กล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อหน้าท้องร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น ต่อระดับความเจ็บปวด ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด ความยืดหยุ่น ช่วงการเคลื่อนไหว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น (Core stabilization exercise with ankle dorsiflexion) ต่อความเจ็บปวด ความยืดหยุ่น ช่วงการเคลื่อนไหว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง

สมมติฐาน

การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น (Core stabilization exercise with ankle dorsiflexion) สามารถลดความเจ็บปวด เพิ่มความยืดหยุ่น เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว และเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจงได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบการออกกำลังกายแบบใหม่รวมถึงอุปกรณ์ Ankle dorsiflexion exercise ที่เหมาะสมในการรักษาผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง

2. สามารถนำอุปกรณ์และท่าทางการออกกำลังกายไปปฏิบัติที่บ้านได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ประกอบด้วย

1. กายวิภาคศาสตร์ของกระดูกสันหลัง
2. กล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก
3. สาเหตุของโรคปวดหลัง
4. โรคปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง
5. อุบัติการของโรคปวดหลัง
6. การรักษาโรคปวดหลังส่วนล่าง
7. การวัดระดับความเจ็บปวด (Pain intensity)
8. ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold)
9. ความทุพพลภาพ (Disability)
10. การวัดช่วงการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar spine)
11. ความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่าง (Flexibility)
12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กายวิภาคของกระดูกสันหลัง

ลำกระดูกสันหลัง (Spinal, Vertebral Column) ประกอบด้วยชิ้นกระดูกสันหลัง (Vertebra) 33 ชิ้นแต่ชิ้นที่มีการเคลื่อนไหวมีเพียง 24 ชิ้นหมอนรองกระดูกสันหลัง 23 ชิ้น และข้อ facet 24 คู่เรียงต่อกันเอ็นกระดูกสันหลังช่วยเสริมความแข็งแรงและกล้ามเนื้อกระดูกสันหลังช่วยในการเคลื่อนไหวลำกระดูกสันหลังทำหน้าที่เป็นแกนร่างกายป้องกันไขสันหลังและช่วยในการเคลื่อนไหวร่างกายโดยทำงานร่วมกับเอ็นและกล้ามเนื้อหลังนำความรู้สึกชนิดต่าง ๆ เข้าสู่สมองและนำคำสั่งควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อรากประสาท 31 คู่ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อและรับความรู้สึกโดยเชื่อมต่อกับระบบประสาทอิสระ (autonomic nervous system)

ลักษณะของกระดูกสันหลัง

ระดับ C1 เรียกว่า atlas มีลักษณะวงแหวนประกอบด้วย anterior arch และ posterior arch บรรจบกันทางด้านข้างเรียกว่า lateral mass โดยมี superior facet สัมผัสกับ occipital condyle ส่วน inferior facet สัมผัสกับกระดูก axis โดยไม่มีส่วนที่เป็นปล้องกระดูกสันหลังและ

ไม่มี spinous process มี transverse process ขนาดใหญ่และมี transverse foramen (foramen trasversarium) เป็นทางผ่านของหลอดเลือดแดง vertebral

ระดับ C2 เรียกว่า axis ประกอบด้วยปล้องกระดูกสันหลังซึ่งมีส่วนยื่นขึ้นไปสัมผัสกับกระดูก atlas เรียกว่า dens หรือ odontoid process โดย spinous process มีขนาดใหญ่แยกเป็น 2 แฉกเรียกว่า bifid spinous process ซึ่งพบตั้งแต่ C2-C6 ยึดต่อกับกระดูก atlas ด้วยข้อ facet มี transverse ligament ยศระหว่าง dens และ anterior arch ของ atlas ส่วนต่อของ transverse ligament ขึ้นและลงล่างเรียกว่า cruciform ligament มี alar ligament ช่วยยึดส่วนปลายของ dens กับ occipital condyle เอ็นเหล่านี้ทำหน้าที่ให้ความมั่นคงแก่กระดูก atlas และ axis ข้อต่อระหว่าง C1 และ C2 ทำหน้าที่หมุนคอเป็นหลักร้อยละ 50 Pedicle C2 มีขนาดใหญ่สามารถยึดตรึงด้วยสกรูได้

ระดับ C3-L5 ประกอบด้วยปล้องกระดูกสันหลัง (vertebral body) ทางด้านหน้าและ neural arch ทางด้านหลังปล้องกระดูกสันหลังประกอบด้วยกระดูกฟ่าม (cancellous bone) ล้อมรอบด้วยกระดูกเปลือก (cortical bone) มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันในแต่ละระดับโดยจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จากระดับคออกและเอวตามลำดับส่วน neural arch ประกอบด้วย pedicle, lamina, ข้อ facet, spinous process และ transverse process ส่วนของ spinous process และ transverse process เป็นที่เกาะของเอ็นและกล้ามเนื้อกระดูกสันหลัง

ระดับC3-C6 มีลักษณะเหมือนกันคือ superior endplate มีลักษณะเว้าส่วน inferior endplate มีลักษณะนูนทำให้ด้านข้างของ superior endplate โค้งขึ้นด้านบนเรียกว่า uncinate process ไปสัมผัสกับส่วนของปล้องที่อยู่เหนือกว่าคล้ายข้อต่อเรียกว่าข้อ uncovertebral (joint of Luschka, neurocentral joint) ซึ่งไม่ใช่ข้อที่แท้จริงเนื่องจากไม่มีกระดูกอ่อนผิวข้อ พบเฉพาะที่ระดับ C3-C6 ทำหน้าที่ป้องกันการเคลื่อนของกระดูกสันหลังไปทางด้านข้าง กระดูกที่อยู่ระหว่างข้อ facet เรียกว่า lateral mass ส่วนของ spinous process มีขนาดเล็กแยกเป็น 2 แฉก มีหลอดเลือดแกง vertebral อยู่ภายใน transverse foramen ของ transverse process

ระดับ C7 มีชื่อเฉพาะว่า vertebra prominens ลักษณะต่างจาก C3-C6 คือ spinous process ยาวและไม่แยกเป็น 2 แฉกเป็นที่เกาะของ ligamentum nuchae ภายใน transverse foramen ของ transverse process โดยทั่วไปจะมีหลอดเลือดแดง vertebral ทอดผ่านอยู่ภายในมีเฉพาะหลอดเลือดดำ lateral mass มีขนาดเล็กที่สุด แต่ pedicle มีขนาดใหญ่ ยึดตรึงด้วยสกรูได้

ระดับ T1-T12 มีข้อต่อสำหรับกระดูกซี่โครงบริเวณรอยต่อของปล้องกระดูกสันหลังและ pedicle เรียกว่า superior costal facet สำหรับปล้องนั้น ๆ และปล้องที่อยู่เหนือกว่า

เรียกว่า inferior costal facet ยึดด้วย accessory ligament Pedicle T4-T6 มีขนาดเล็กกว่า T1-T3 ตั้งแต่ T7-T12 จะมีขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับ

ระดับ L1-L5 มีขนาดใหญ่กว่าระดับอื่น ๆ เพราะต้องรับโหลดมากกว่าระดับอื่น ๆ และมีการเคลื่อนไหวมาก จึงมีโอกาสเกิดปัญหากระดูกสันหลังเสื่อมมากกว่าระดับอื่น ๆ Pedicle มีขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับจาก L1-L5

ระดับใต้กระเบนเหน็บ มี 5 ชิ้นเชื่อมกันเป็นชิ้นเดียว ทำหน้าที่ส่งผ่านน้ำหนักตัวจากกระดูกสันหลังสู่เชิงกรานผ่านข้อ sacroiliac ด้านบนขยายขึ้นเรียกว่า promontory of sacrum ส่วนที่ขยายออกไปทางด้านข้างเรียกว่า alae ซึ่งเป็นส่วนของ transverse process ที่เชื่อมติดกัน ส่วนของ spinous process ที่เชื่อมติดกันเรียกว่า median crest มี anterior และ posterior foramen ข้างละ 4 ช่อง เป็นช่องทางผ่านของรากประสาท ส่วนปลายสุดด้านหลังที่ต่อกับกระดูกก้นกลเป็นช่องเนื่องจากไม่มี lamina และ spinous process ของ S5 เรียกว่า sacral hiatus

ระดับก้นกบ มี 4 ชิ้น เชื่อมติดกันเป็นชิ้นเดียวเป็นที่เกาะของกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน ผู้ป่วยที่ล้มก้นกระแทกพื้นและกระดูกก้นกบหักอาจส่งผลให้เกิดภาวะ coccygodynia

หมอนรองกระดูกสันหลัง

หมอนรองกระดูกสันหลังพบตั้งแต่ระดับ C2-C3 จนถึง L5-S1 รวม 23 ระดับ ความหนาของหมอนรองกระดูกสันหลังเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จากระดับคอลงมาระดับเอว เป็นส่วนที่มีเลือดมาเลี้ยงน้อยเฉพาะส่วนที่อยู่ขอบด้านนอกเท่านั้นที่มีเลือดมาเลี้ยง ส่วนที่อยู่ใจกลางหมอนรองกระดูกสันหลังได้รับอาหารจาก vertebral endplate โดยการแพร่ หมอนรองกระดูกสันหลังประกอบด้วย nucleus pulposus, annulus fibrosus, และ hyaline cartilage endplate หรือ vertebral endplate โครงสร้างทั้ง 3 ส่วนนี้จะมีส่วนประกอบสำคัญ 4 คือ น้ำเป็นส่วนประกอบหลัก คอลลาเจน สารพื้น (matrix) และ proteoglycan

- Nucleus pulposus มีลักษณะคล้ายวุ้น มีส่วนประกอบสำคัญคือ คอลลาเจนชนิดที่ 2 เซลล์กระดูกอ่อน และproteoglycan ซึ่งมีคุณสมบัติดูดซับแรงกดได้ดีและช่วยให้ความสูงของหมอนรองกระดูกสันหลังคงอยู่ได้ เซลล์กระดูกอ่อนทำหน้าที่สังเคราะห์คอลลาเจนชนิดที่ 2, proteoglycans และ non-collagenous proteins ซึ่งเป็นส่วนประกอบของสารพื้นของ nucleus pulposus

- Annulus fibrosus ลักษณะเป็น frbrocartilage หลายชั้น มีส่วนประกอบสำคัญคือคอลลาเจนชนิดที่ 1 ทางด้านหน้าจะมีความหนามากกว่าทางด้านหลัง ด้านที่บางที่สุดคือด้านหลังค่อนไปทางด้านข้าง ซึ่งมีผลทำให้เกิดหมอนรองกระดูกสันหลังปลิ้นในส่วนนี้มาก

ที่สุด ขอบด้านนอกของ annulus fibrosus จะติดกับ anterior และ posterior longitudinal ligament หมอนรองกระดูกสันหลังมีความสูงประมาณ ¼ ของความสูงของกระดูกสันหลังทั้งหมด แต่ระดับความสูงนี้จะมีความแตกต่างกันเล็กน้อยระหว่างการนอนและการยืน ขณะที่อยู่ในท่านอน อาหารและน้ำจะซึมเข้าไปในหมอนรองกระดูกสันหลัง ทำให้ความสูงเพิ่มขึ้นแต่ในท่ายืนนาน ๆ น้ำจะซึมออกจากหมอนรองกระดูกสันหลัง ทำให้ความสูงลดลง

2. กล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก

2.1 กลุ่มกล้ามเนื้อ Paravertebral muscle

กล้ามเนื้อ Paravertebral สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามการทำงานได้ดังนี้ กลุ่มที่ 1 กล้ามเนื้อที่มีความยาวกล้ามเนื้อสั้น ซึ่งจะวางตัวครอบคลุมลำกระดูกสันหนังหนึ่งถึงสองระดับ เช่น กล้ามเนื้อ rotatores, intertransversarii, multifidus และ interspinales กลุ่ม 2 กล้ามเนื้อที่มีความยาวกล้ามเนื้อยาว ซึ่งวางตัวครอบคลุมลำกระดูกสันหลังหลายระดับ โดยกลุ่มกล้ามเนื้อ Rotator และ intertransversarii เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อชั้นลึกที่ใช้ในการบิดหมุนลำตัว นอกจากจะมีหน้าที่ในการบิดหมุนลำตัวแล้ว ยังพบอีกว่าเนื่องด้วยกลุ่มกล้ามเนื้อข้างต้นเป็นกล้ามเนื้อมีมีเส้นใยครอบคลุมลำกระดูกสันหลังทุกระดับ จึงเป็นตัวรับ Spinal position sense ซึ่งมีความสำคัญในการคงลำกระดูกสันหลังอีกด้วย

2.2 กลุ่มกล้ามเนื้อ Abdominal muscle

กล้ามเนื้อหน้าท้องจะประกอบไปด้วย กล้ามเนื้อ rectus abdominis, external oblique, internal oblique และ transversus abdominis โดยกล้ามเนื้อ rectus abdominis มีหน้าที่หลักในการล้มลำตัว (Trunk flexion) external และ internal oblique มีหน้าที่ในการบิดหมุน และเอียงลำตัว และยังมีหน้าที่ในการคงลำกระดูกสันหลังเมื่อมีแรงกด (pure axial compression) ต่อลำกระดูกสันหลัง ในส่วนของกล้ามเนื้อ Transversus abdominis มีหน้าที่ในการคงลำกระดูกสันหลัง เมื่อมีการเคลื่อนไหวของรยางค์แขนและขา ซึ่งจะแตกต่างจากกล้ามเนื้อ rectus abdominis, external และ internal oblique ซึ่งจะมีการหดตัวเพื่อคงลำกระดูกสันหลังในทิศทางที่จำเพาะเจาะจงตามการเคลื่อนไหวของระยางค์ และเกิดการหดตัวก่อนที่จะที่การเคลื่อนไหวของระยางค์จะเกิดขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการคงลำกระดูกสันหลังนั้นต้องอาศัยการหดตัวร่วมกันของกล้ามเนื้อหน้าท้องทั้งหมด เพื่อเพิ่มแรงดันภายในช่องท้อง

3.สาเหตุของอาการปวดหลัง

อาการปวดหลังเกิดจากโรคหรือความผิดปกติต่าง ๆ หลายชนิด อาการปวดหลังที่เกิดจากความผิดปกติของสันหลังและโครงสร้างโดยรอบ (mechanical back pain) เป็นสาเหตุของอาการปวดหลังที่พบบ่อย

การปวดหลังที่เกิดจากความผิดปกติของสันหลังและโครงสร้างโดยรอบ (mechanical back pain) พบได้บ่อยในเวชปฏิบัติ ส่วนมากมักจะหายหรือมีอาการดีขึ้นจากการรักษาโดยวิธีอนุรักษ์ อาจจะมีปัจจัยกระตุ้นจากการทำงาน

การปวดหลังที่เกิดจากพยาธิสภาพของกล้ามเนื้อ (Back muscle strain) เป็นสาเหตุของอาการปวดหลังที่พบได้บ่อยที่สุด มักเกิดตามหลังการทำงาน การบาดเจ็บ ซึ่งอาจจะเป็นได้ตั้งแต่ การเอี้ยวตัวหยิบของ จนถึงการทำงานหรือยกของหนัก ส่วนมากจะมีประวัติปวดหลังเฉียบพลัน ร้าวไปตามกล้ามเนื้อสันหลัง เอว หรือบางครั้งร้าวลงมาถึงก้นได้ แต่จะไม่ร้าวลงไปยังต้นขา ผู้ป่วยอาจจะมีอาการปวดไปทั่วแผ่นหลังจนขยับไม่ได้ การตรวจร่างกายพบว่ามีการจำกัดการของพิสัยการเคลื่อนไหวของหลัง มีการหดเกร็งของกล้ามเนื้อสันหลัง การตรวจร่างกายทางระบบประสาทจะไม่พบความผิดปกติ

การปวดหลังที่เกิดจากหมอนรองกระดูกสันหลังปลิ้น (herniated intervertebral disc) เกิดจาก annulus fibrosus เสื่อมสภาพ และฉีกขาดทำให้ nucleus pulposus ซึ่งอยู่ภายในปลิ้นออกมากดบริเวณ posterior longitudinal ligament เกิดอากาการปวดหลังตรงตำแหน่งพยาธิสภาพหรือถ้า nucleus pulposus ปลิ้นไปกดเบียดรากประสารทไขสันหลัง (spinal nerve root) จะทำให้เกิดอาการปวดเสียวไปตามแนวเส้นประสาท (sciatica) พบบ่อยที่ระดับ L4, L5 ทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวด ชา และกล้ามเนื้ออ่อนแรงตามตำแหน่งที่เส้นประสาทนั้นไปเลี้ยง อาการปวดจะเป็นมากขึ้นเมื่อ ไอ จาม เบ่ง หรือเมื่ออยู่ในท่านั่งหรือก้มตัว เพราะเป็นท่าที่หมอนรองกระดูกจะต้องรับน้ำหนักมากขึ้น ผู้ป่วยส่วนมากจะมีอายุระหว่าง 30–50 ปี มีอาการปวดหลังอย่างเฉียบพลันและมักจะเกิดในขณะที่ยกของหนัก ๆ การตรวจร่างกายเมื่อทำการตรวจ straight leg raising ผู้ป่วยจะมีอาการปวดร้าวไปตามเส้นประสาทจนถึงเท้า อาจตรวจพบความผิดปกติของการรับความรู้สึก ความผิดปกติของการตรวจ deep tendon reflex หรือกล้ามเนื้ออ่อนแรง อันเป็นผลจากการที่เส้นประสาทไขสันหลังนั้นถูกกดทับ

โรคข้อกระดูกสันหลังเสื่อม (osteoarthritis, degenerative disease of the spine) พบในผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ที่ใช้แรงงาน หรือ เกษตรกร โรคข้อกระดูกสันหลังบริเวณ lumbosacral เสื่อมจะทำให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่างเฉพาะที่ ในระยะแรกจะมีอาการปวดเมื่อยบริเวณบั้นเอว หรือบริเวณกระเบนเหน็บเวลาทำงาน นั่งนาน ๆ หรือ ต้องก้ม ๆ เงย ๆ และอาการจะดีขึ้นเมื่อ

ได้พักผู้ป่วยมักจะมีอาการปวดหลังในตอนบ่าย ๆ หรือหลังจากทำงานระยะต่อมาเมื่ออาการมากขึ้นอาจมีอาการปวดเอวทุกครั้งที่ต้องทำงาน ก้มลงเก็บของ หรือเอี้ยวตัว ในรายที่เป็นมากอาจจะมีอาการแทรกซ้อนของระบบประสาท เช่นมีอาการของ spinal stenosis, cauda equine syndrome หรือการกดทับของรากประสาทไขสันหลังโดยมีอาการ radicular pain ได้ เมื่อมีการเสื่อมสภาพของหมอนรองกระดูก จะทำให้ความมั่นคงและสมดุลของกระดูกสันหลังบริเวณนั้นเสียไปทำให้มีน้ำหนักส่วนหนึ่งลงสู่ข้อ zygoapophyseal ซึ่งในภาวะปกติจะเป็นข้อที่ไม่ได้รับน้ำหนักกลับกลายเป็นข้อที่ต้องรับน้ำหนักทำให้เกิดการเสื่อมของข้อ Zygoapo physeal ทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดหลังได้ในที่สุดการตรวจร่างกายจะพบว่าผู้ป่วยจะมีอาการปวดหลังเพิ่มขึ้นเมื่อให้ผู้ป่วยแอ่นหลังและไม่พบความผิดปกติของการตรวจทางระบบประสาท (ในกรณีที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อน) อาการปวดอาจจะร้าวลงสู่ต้นขาด้านหลังและจะปวดมากขึ้นเมื่อเอี้ยวตัวไปยังด้านที่มีการวินิจฉัยอาศัยการเสื่อมของข้อ zygoapophyseal ลักษณะอาการทางคลินิกภาพถ่ายทางรังสีของกระดูกสันหลังจะช่วยในการวินิจฉัยโดยจะพบการเปลี่ยนแปลงของภาวะข้อเสื่อม เช่นการแคบลงของช่องข้อ periarticular sclerosis และ Osteophytes

Lumbar spinal stenosis มักจะพบในผู้สูงอายุเกิดการตีบแคบของโพรงกระดูกสันหลังเอวซึ่งมักเป็นผลจากโรคข้อสันหลังเสื่อมมีกระดูกงอกมีการหนาตัวของ ligamentum flavum หรือการปูดโปนหรือปลิ้นของหมอนรองกระดูกไปทางด้านหลังทำให้โพรงกระดูกสันหลังเอวตีบแคบและกดเบียดโครงสร้างทางระบบประสาทที่อยู่ภายในเช่นเส้นประสาทไขสันหลังทำให้เกิดอาการปวดหลังร่วมกับอาการทางระบบประสาทลักษณะอาการของผู้ป่วยจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของพยาธิสภาพผู้ป่วยจะมีอาการปวดหลังปวดแก้มก้นและปวดขาเวลาเดิน (claudication) โดยอาการจะเริ่มเป็นเมื่อยืนและเดินอาการจะเป็นมากขึ้นเรื่อย ๆ และจะนั่งพักและโน้มตัวไปข้างหน้าซึ่งจะทำให้ช่องในโพรงกระดูกสันหลังเอวกว้างขึ้นและมีเลือดไปเลี้ยงมากขึ้นทำให้อาการปวดลดลงอาการจะค่อยเป็นค่อยไป ผู้ป่วยจะไม่ค่อยมีอาการเวลานอนหรือนั่งการตรวจร่างกายในขณะที่ไม่มีอาการอาจจะปกติแต่เมื่อให้ผู้ป่วยเดินหรือออกกำลังกายจะทำให้มีอาการปวดขาและจะตรวจพบความผิดปกติของระบบประสาทเช่นกล้ามเนื้ออ่อนแรงชาหรือความผิดปกติของ deep tendon reflex พบการลดลงของของ knee jerk ได้ร้อยละ 40 การลดลงของ ankle jerk ได้ร้อยละ 10 นอกจากนี้ยังจะพบผลบวกของการตรวจ straight raising ได้ร้อยละ 10 ของผู้ป่วยการวินิจฉัยอาศัยลักษณะทางคลินิกเป็นหลักภาพถ่ายรังสีของกระดูกสันหลังจะพบการเปลี่ยนแปลงของการเสื่อมสภาพและมีการตีบแคบของข้อ Zygoapophyseal นอกจากนี้การตรวจซีทีสะแกนและเอ็มอาร์ไอจะให้ข้อมูลเพิ่มเติมในรายที่จำเป็น

Cauda equina syndrome เป็นอาการปวดหลังที่ต้องการดูแลรักษาอย่างเร่งด่วน เกิดจากการกดทับของเส้นประสาทไขสันหลังส่วนที่เรียกว่า cauda equina ทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดหลังร้าวลงขาทั้งสองข้าง (bilateral sciatica) มีอาการชารอบ ๆ ก้น (saddle anesthesia) กลั้นปัสสาวะอุจจาระไม่ได้สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการกด cauda equina จากโรคกระดูกสันหลังเสื่อมหมอนรองกระดูกปลิ้น เนื้องอกหรือ epidural abscess การวินิจฉัยอาศัยลักษณะอาการทางคลินิกร่วมกับการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวิทยาการตรวจเอ็มอาร์ไอเป็นการตรวจที่มีความไวที่สุดในการวินิจฉัยโรคนี้การรักษาควรหาสาเหตุและให้การรักษาที่เหมาะสมโดยเร่งด่วน

การปวดหลังที่เกิดจากการอักเสบของโรคทางร่างกายหรือระบบภายในอย่างอื่น อาการปวดหลังนอกจากจะเกิดจากความผิดปกติของสันหลังและโครงสร้างโดยรอบแล้วยังเป็นอาการของโรคทางร่างกายได้อีกด้วยซึ่งพบได้ไม่บ่อยแต่ต้องการการดูแลรักษาเฉพาะแตกต่างกันไปในแต่ละโรค

การติดเชื้อ การติดเชื้ออาจจะเกิดที่กระดูกสันหลังหรือโครงสร้างโดยรอบกระดูกสันหลังอักเสบจากการติดเชื้อ เช่นหมอนรองกระดูกอักเสบจากการติดเชื้อกล้ามเนื้ออักเสบจากการติดเชื้อ pyogenic sacrollitis หรือ epidural abscess โรคเหล่านี้ทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดหลังได้อาการปวดหลังนี้มักจะเป็นตลอดเวลามีอาการมากขึ้นเรื่อย ๆ อาจมีอาการปวดในเวลากลางคืนหรือมีจุดเจ็บเฉพาะที่อาการปวดจะไม่ทุเลาลงเมื่อพักและจะพบอาการร่วมอื่น ๆ เช่น ไข้อ่อนเพลียหรืออาการและอาการแสดงทางระบบประสาทได้

โรคในกลุ่มโรคข้อกระดูกสันหลังและข้ออักเสบ (spondyloarthropathy) เป็นกลุ่มโรคที่มีอาการปวดหลังที่เกิดจากโรคที่มีการอักเสบของกระดูกสันหลัง (spondylitis) โรคในกลุ่มนี้จะมีอาการปวดหลังมากขึ้นเมื่อนอนพักหรือมีอาการปวดตึงหลังในตอนเช้าโดยจะมีอาการดีขึ้นเมื่อเคลื่อนไหวการตรวจร่างกายจะพบการจำกัดของการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังทุกทิศทางอาจจะพบการอักเสบของกระดูกข้อต่อกระเบนเหนบการจำกัดของการขยายตัวของทรวงอกนอกจากนี้ยังอาจพบการอักเสบของข้ออื่น ๆ เส้นเอ็นหรือ enthesis ร่วมกับอาการและอาการแสดงทางระบบอื่น ๆ ตามโรคเช่นผิวหนังและเยื่อบุตาทางเดินปัสสาวะทางเดินอาหาร เป็นต้นตัวอย่างโรคในกลุ่มนี้ ได้แก่ ข้อสันหลังอักเสบติดยึดโรคข้ออักเสบสะเก็ดเงินโรคข้ออักเสบรีแอ็คทีฟกลุ่มอาการไรเต้อร์และ inflammatory bowel syndrome

เนื้องอกและมะเร็งของกระดูกสันหลังและไขสันหลัง พบได้ทั้งชนิดปฐมภูมิ และแพร่กระจายมาจากอวัยวะอื่นเนื้องอกและมะเร็งที่กระดูกสันหลังโดยมากมักจะเป็นมะเร็งที่แพร่กระจายมาจากอวัยวะอื่นเช่นตับเต้านมต่อมลูกหมากนอกจากนี้อาจจะเกิดจาก multiple

myeloma ซึ่งผู้ป่วยส่วนมากจะเป็นผู้สูงอายุมีอาการซีดปวดหลังและมีภาวะไตทำงานบกพร่อง อาการปวดหลังที่เกิดจากมะเร็งมักจะมีอาการปวดหลังตลอดเวลามีอาการปวดมากขึ้นในเวลากลางคืนและมักมีจุดเจ็บเฉพาะที่โดยอาการปวดไม่ดีขึ้นเมื่อนอนพักหรือเคลื่อนไหวอาจจะมีอาการผิดรูปของกระดูกสันหลังร่วมด้วยนอกจากนี้ยังจะพบอาการและอาการแสดงร่วมอื่น ๆ เช่นไข้อ่อนเพลียเบื่ออาหารน้ำหนักตัวลดซีดต่อมน้ำเหลืองตับม้ามโตมีประวัติของเนื้องอกหรือมะเร็งที่อวัยวะอื่น

โรคของอวัยวะในช่องท้องอุ้งเชิงกรานและหลอดเลือด โรคที่เกิดจากพยาธิสภาพของอวัยวะภายในช่องท้องอุ้งเชิงกรานและหลอดเลือดแดงใหญ่เอออร์ต้าอาจจะทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดหลังได้เช่นโรคของระบบทางเดินปัสสาวะตับอ่อนอักเสบเนื้องอกรังไข่มะเร็งลำไส้ใหญ่ expanding abdominal aneurism อาการปวดหลังของโรคในกลุ่มนี้มักไม่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวอาจจะมีอาการปวดเป็นพัก ๆ และมีอาการปวดแบบ visceral-referred จะมีอาการปวดแบบบิด ๆ (colicky) ปวดเหมือนอวัยวะภายในฉีกขาด (tearing) ปวดตื้อ ๆ (boring) ปวดเหมือนถูกแทง (stabbing) ซึ่งเกิดจากความผิดปกติของอวัยวะภายในที่เลี้ยงโดยเส้นประสาท segment เดียวกันกับ lumbo-sacral spine การตรวจร่างกายจะพบความผิดปกติของอวัยวะภายในเช่นหลอดเลือดแดงไตอวัยวะในช่องท้องและอุ้งเชิงกราน

โรคทางเมตาบอลิสซั่มและกระดูก เช่นโรคกระดูกพรุนโดยผู้ป่วยอาจจะมาพบแพทย์ด้วยอาการปวดกระดูก ปวดหลัง ซึ่งในบางครั้งเกิดจากการหักหรือยุบตัวของกระดูกสันหลังได้ ผู้ป่วยอาจจะมีปัจจัยเสี่ยงของการเกิดกระดูกพรุน เช่น กรรมพันธุ์ การขาดการออกกำลังกาย วัยหมดประจำเดือน สูบบุรี ได้รับยาบางชนิด

โรคอื่น ๆ เช่น myofascial pain Syndrome, fibromyalgia และ psychosomatic disorder โดยโรค myofascial pain Syndrome เป็นโรคที่พบได้บ่อยมากในเวชปฏิบัติผู้ป่วยจะมีอาการปวดตามร่างกายที่ไม่สามารถระบุตำแหน่งที่ปวดได้ชัดเจนและอาการปวดกินบริเวณกว้างและการตรวจร่างกายจะพบ trigger point โดยตำแหน่งที่พบ trigger point บ่อยที่สุดคือคอไหล่สะบักและท้องแขนแต่ผู้ป่วยก็อาจจะมาด้วยอาการปวดหลังก็ได้นอกจากนี้จะพบปัจจัยชักนำที่ทำให้เกิด myofascial pain syndrome เช่นการเคลื่อนไหวหรืออิริยาบถที่ไม่ถูกต้องทำงานที่ใช้อิริยาบถซ้ำ ๆ หรืออยู่ในท่าเดียวนาน ๆ การขาดการออกกำลังกายโดยบางครั้งการที่มีอิริยาบถที่ไม่เหมาะสมอาจมีสาเหตุทางกายเช่นการที่มีขาสองข้างยาวไม่เท่ากันการที่มีกระดูกสันหลังคด (Scoliosis) เป็นต้น [37]

4. โรคหลังส่วนล่างเรื้อรัง

โรคปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง (Chronic low back pain) เป็นอาการปวดหลังที่มีอาการนานกว่า 3 เดือน อาการปวดอาจเกิดขึ้นทีละน้อยอย่างต่อเนื่อง มีสาเหตุจากกระดูกสันหลังเสื่อม หมอนรองกระดูกสันหลังยื่นหรือปลิ้น ขาดการออกกำลังกาย อ้วนมากเกินไป โครงสร้างและท่าทางผิดปกติ และปัญหาอารมณ์สามารถนำไปสู่ความปวดเรื้อรังได้เช่นกัน ปัจจุบันพบว่าการรักษาสามารถลดอาการปวดได้ชั่วคราว แต่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ [10] ผลกระทบของอาการปวดหลังส่วนล่างแบบเรื้อรัง ทำให้กล้ามเนื้อหลังมีการหดเกร็งตัวเพิ่มขึ้น เลือดไปเลี้ยงบริเวณนั้นลดลง เกิดการเผาผลาญของเสียเพิ่มขึ้น เกิดการอักเสบของกล้ามเนื้อโดยรอบ ทำให้การเคลื่อนไหวถูกจำกัดส่งผลให้ความสามารถในการดำเนินกิจวัตรประจำวันลดลง บางครั้งอาจรบกวนอาการนอนหลับทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถพักผ่อนได้เต็มที่ ส่วนผลกระทบด้านจิตใจและสังคม จะพบว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มีกิจกรรมทางสังคมและปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นลดลง รวมทั้งมีผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจ อาการปวดหลังจะจำกัดความสามารถของร่างกายในการทำกิจกรรมต่างๆ และอาจจะเป็นสาเหตุทำให้ผู้ป่วยต้องหยุดงาน สูญเสียรายได้และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเป็นจำนวนมาก คุณภาพชีวิตลดลง เป็นภาระของครอบครัวและสังคม ซึ่งมีผลต่อครอบครัวและเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศตามมา [11]

โดยทั่วไปอาการปวดหลัง โดยเฉพาะ non-specific LBP มักจะมีอาการดีขึ้นร้อยละ 40-90 จะมีอาการดีขึ้นภายใน 4-8 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม ยังมีผู้ป่วยจำนวนหนึ่งที่เพียงแต่อาการดีขึ้นแต่ไม่ได้หายขาด มีการศึกษาที่ติดตามอาการผู้ป่วยเป็นระยะเวลา 1 เดือน พบว่าร้อยละ 66-75 ผู้ป่วยจะรู้สึกว่ามีอาการปวดอยู่บ้าง (mild pain) ร้อยละ 20-25 มีอาการปวดมาก (severe pain) [37]

5. อุบัติการณ์ของโรคปวดหลัง

โรคปวดหลัง (Back pain) เป็นปัญหาทางสุขภาพหลักในระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของประเทศฝั่งตะวันตก ซึ่งส่งผลให้สูญเสียค่ารักษาพยาบาล รวมถึงเป็นสาเหตุของการขาดงานที่มากขึ้น [1] และเป็นสาเหตุสำคัญของการจำกัดความสามารถ (Disability) มากที่สุดทั่วโลก [2] จากรายงานการสำรวจพบว่าประชากรร้อยละ 51 – 84 เคยประสบกับอาการปวดหลังส่วนล่าง [3] โดยช่วงอายุที่พบมากที่สุดคือ 40 – 69 ปี [4] จากข้อมูลรายงานผลการเฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2546 – 2552 ของประเทศไทย พบว่าโรคกระดูกและกล้ามเนื้อ เป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับรายงานมากที่สุด จำแนกเป็นกลุ่มปวดหลังจากอาชีพ 9482 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.3 ของผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อ และตำแหน่งที่พบ

อาการปวดมากที่สุด ได้แก่ หลังส่วนล่าง และจากการศึกษาในชุมชนชนบทไทย พบความชุกของโรคปวดหลัง 40.2/1000 คน [5]

โรคปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังไม่ได้พบมากเฉพาะคนวัยทำงานเท่านั้นแต่เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในผู้สูงอายุด้วย จากการสำรวจประชากรผู้สูงอายุในปี 2015 พบว่าประชากรผู้สูงอายุทั่วโลก มีจำนวน 901 ล้านคน และคาดการณ์ว่าในปี 2030 จะมีผู้สูงอายุสูงถึง 1.4 พันล้านคน และมีการศึกษาในประเทศบราซิลพบว่า ผู้สูงอายุมีอาการปวดหลังมากถึงร้อยละ 25 [6] และในประเทศสหรัฐอเมริกาพบผู้สูงอายุที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างมากถึง 6 ล้านคน [7] นอกจากนั้นยังพบว่าผู้สูงอายุมีอาการปวดหลังร้อยละ 15 – 51 ซึ่งอาการปวดหลังที่เกิดขึ้นในผู้สูงอายุมักเป็นอาการหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นอาการปวดหลังแบบไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด [8] จากรายงานการศึกษาด้านระบาดวิทยาของประเทศไทย พบว่าร้อยละ 70 ของประชากร ทั่วไปเคยมีอาการปวดหลังส่วนล่างเกิดขึ้นอย่างน้อยหนึ่งครั้งในชีวิต และพบว่ารายงานอุบัติการณ์ของอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังโดยภาพรวมของประเทศยังมีน้อย โดยพบรายงานการศึกษาภาวะสุขภาพในผู้สูงอายุและในผู้ป่วยที่มารับบริการในโรงพยาบาล พบอุบัติการณ์ของการเกิดอาการปวดหลังเรื้อรังร้อยละ 55 ถึงแม้การพยากรณ์โรคส่วนใหญ่ในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างจะอยู่ในเกณฑ์ดีและอาการจะดีขึ้นภายใน 2 สัปดาห์ แต่จะพบว่าอาการปวดหลังมักจะเกิดขึ้นซ้ำได้อีกบ่อยครั้ง ดังนั้นเทคนิควิธีการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง [9]

6. การรักษาโรคปวดหลังส่วนล่าง

สำหรับการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างนั้น พบว่ายังไม่มีการรักษาใดที่สามารถรักษาอาการปวดให้หายขาดได้ มีเพียงการรักษาที่ช่วยลดอาการปวดและเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวเท่านั้น [4] ซึ่งการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างสามารถทำได้หลายรูปแบบ ได้แก่การรักษาด้วยยา (Pharmacological treatments) ซึ่งยาที่ใช้ในการรักษาอาการปวดหลังทั้งแบบปวดหลังเฉียบพลันและเรื้อรังมีหลายกลุ่ม ได้แก่ ยากกลุ่ม NSAIDs และ ยากลุ่ม Opioids ระดับอ่อน เป็นต้น [38]

การรักษาโดยใช้ยาอาจจะต้องใช้ยาหลายกลุ่มร่วมกัน ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงผลข้างเคียงของยาด้วย จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการใช้ยาชนิดไม่ใช่สเตียรอยด์จะช่วยบรรเทาอาการปวดในระยะสั้นในการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างเฉียบพลัน แต่ยังขาดหลักฐานของการใช้ยากลุ่มนี้ในการรักษาอาการปวดหลังเรื้อรัง ยาคลายกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพในการรักษาอาการปวดหลังแต่ต้องคำนึงถึงผลข้างเคียง เช่นอาการง่วงซึม ส่วน

การฉีดยาเฉพาะที่นั้นยังไม่สามารถสรุปว่าได้มีผลในการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างได้ [37] สำหรับการรักษาแบบอนุรักษ์ (Conservative treatment) อื่นๆ ได้แก่ การพัก (Rest) และควรนอนพักหากมีอาการปวดรุนแรง แต่ไม่ควรนอนพักนานเกิน 2 – 3 วัน เมื่ออาการปวดลดลงจะค่อย ๆ เพิ่มการเคลื่อนไหวให้เข้าสู่ระดับปกติ หลีกเลี่ยงท่าทางที่ทำให้ปวดมากขึ้น นอกจากนั้นการรักษาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ การกายภาพบำบัด (Physical therapy) ซึ่งให้ผลดีในการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างแบบเรื้อรัง เช่น การดึงหลัง (Traction) เพื่อเพิ่มพื้นที่ระหว่างข้อต่อและลดการกดทับของเส้นประสาท [39] การนวด (Massage) อาจจะได้ผลในผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังกึ่งเฉียบพลันและเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง (non-specific low-back pain) โดยควรทำร่วมกับการออกกำลังกายและให้ความรู้ในการดูแลตนเองแก่ผู้ป่วย การรักษาโดยใช้ความร้อนตื้น เช่น ใช้กระเป๋าน้ำร้อน และแผ่นประคบร้อน การรักษาด้วยความร้อนลึก เช่นการใช้ Microwave และ ultrasound เป็นต้น

นอกจากนั้นการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังที่สำคัญอีกรูปแบบหนึ่งคือการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลัง จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหลังจะให้ผลดีในการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง ปวดหลังแบบเฉียบพลัน อาการปวดหลังหลังจากการผ่าตัด ซึ่งการออกกำลังกายในผู้ป่วยปวดหลังเรื้อรังจะช่วยให้ผู้ป่วยกลับไปทำกิจวัตรประจำวันและทำงานได้ตามปกติ แต่ยังไม่มีหลักฐานยืนยันเกี่ยวกับประโยชน์ของการออกกำลังกายในการรักษาอาการปวดหลังเฉียบพลันที่ชัดเจน การออกกำลังกายจะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น เพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหลัง และเพิ่มความแข็งแรงของร่างกายทั่วไป การออกกำลังกายมีหลายวิธี เช่น การยืดกล้ามเนื้อ (Stretching exercise) ซึ่งจะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังลดอาการผืดตึงของข้อต่อ ส่งผลให้เพิ่มพิสัยการเคลื่อนไหวของข้อต่อลำกระดูกสันหลังหลัง การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง (strengthening exercise) และการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพื่อเพิ่มความทนทานของร่างกาย ซึ่งการออกกำลังกายต้องทำด้วยความระมัดระวังและควรประเมินสภาพของผู้ป่วยก่อนเสมอ โดยค่อย ๆ เพิ่มความหนักของการออกกำลังกาย โดยประเมินตามสภาพของร่างกายผู้ป่วยแต่ละราย [37]

7. การวัดระดับความเจ็บปวด (Pain intensity)

ระดับความเจ็บปวด (Pain intensity) โดยใช้มาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข (Pain numerical rating scale: NRS) [18] คือการใช้ตัวเลขมาช่วยบอกระดับความรุนแรงของอาการปวด ใช้ตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 10 อธิบาย ให้อาสาสมัครเข้าใจก่อนว่า 0 หมายถึงไม่มีอาการปวด

และ 10 คือปวดมากที่สุด ให้อาสาสมัครบอกถึงตัวเลขที่แสดงถึงความปวดขณะนั้น ๆ ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาเปรียบเทียบระดับความเจ็บปวดในอาสาสมัครรายนั้นได้ระหว่างการรักษา

การตีความหมายของตัวเลขกับ categorical scale มีดังนี้

0 = no pain

1-3 = mild pain

4-6 = moderate pain

7-10 = severe pain

8. ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold)

ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold) โดยใช้ Digital Algometer ดังภาพที่ 1 เป็นแรงกดต่ำสุดที่ทำให้เกิดความเจ็บปวด การวัดแรงกดมักใช้เพื่อวัดความไวของเนื้อเยื่อในกล้ามเนื้อลึกในการทดลองและการศึกษาทางคลินิก [21-24] โดยขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold) หมายถึงปริมาณของแรงกดเหนือพื้นที่ที่กำหนด ซึ่งวิธีการวัดจะให้แรงกดเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนผู้ป่วยหรืออาสาสมัครเริ่มรู้สึกเจ็บปวด [25-27] วิธีการวัด ดังรูปที่ 2 และจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าบุคคลที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างอาจมีขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold) ต่ำกว่าคนที่มีสุขภาพดี [28-31] ดังนั้นจึงควรประเมินขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold) ของผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจงในงานวิจัยครั้งนี้ร่วมด้วย เพื่อช่วยในการยืนยันระดับความเจ็บปวดที่แม่นยำยิ่งขึ้น [32]

9. ความทุพพลภาพ (Disability)

วัดความทุพพลภาพ (Disability) โดยใช้แบบสอบถามทุพพลภาพโรแลนด์ (Roland-Morris Disability Questionnaire: RMDQ) เป็นแบบสอบถามถึงภาวะทุพพลภาพที่เกิดจากอาการปวดหลัง ซึ่งจะถามเกี่ยวกับกิจกรรมทางกายภาพและจิตใจ มีทั้งหมด 24 ข้อ โดยเป็นแบบสอบถามที่ให้เลือกว่าใช่หรือไม่ใช่ ถ้าผู้ป่วยตอบว่าใช่จะนับเป็นหนึ่งคะแนน คะแนนที่สูงบ่งบอกว่า เมื่อมีอาการปวดหลัง อาจจะทำกิจวัตรประจำวันบางอย่างยากลำบากกว่าปกติ ทำให้ผู้ป่วยมีภาวะทุพพลภาพตามลำดับ โดยแบบสอบถามนี้ฉบับภาษาไทยมีความน่าเชื่อถือในระดับสูง ค่าระดับความน่าเชื่อถือ Cronbach's alpha อยู่ในช่วง 0.71-0.93 ซึ่งมีความน่าเชื่อถือที่ใช้ในการประเมินการสูญเสียสมรรถภาพการทำงานของผู้ป่วยไทยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่าง [19-20]

10. การวัดช่วงการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar spine)

วัดช่วงการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar spine) ด้วยวิธีมาตรวัดการเอียงแบบน้ำ (Fluid inclinometer) [34]

วิธีการวัดองศาการเคลื่อนไหวส่วนเอว (Lumbar region) ด้วย Fluid inclinometer

(1) ท่าก้มหลัง (Lumbar flexion)

ท่าเริ่มต้น:	ยืนตัวตรง ระยะของการวางเท้าเท่ากับระยะของความกว้างของข้อไหล่
การหาจุดอ้างอิง:	ลากเส้นสมมติระหว่าง PSIS สองด้านบรรจบกัน เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 1 จากนั้นวัดจากจุดอ้างอิงที่ 1 ขึ้นไป 15 เซ็นติเมตร เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 2
การวัด:	ใช้ Double-inclinometer วางจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด จากนั้นปรับหน้าปัดให้ค่าอยู่ที่เลขศูนย์ (set zero) แล้วให้อาสาสมัครก้มตัวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยไม่มีการงอเข่า จากนั้นผู้ทดสอบอ่านค่าจากจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด แล้วนำมาลบกัน
ค่าปกติ:	0-60 องศา

(2) ท่าแอ่นหลัง (Lumbar extension)

ท่าเริ่มต้น:	ยืนตัวตรง ระยะของการวางเท้าเท่ากับระยะของความกว้างของข้อไหล่
การหาจุดอ้างอิง:	ลากเส้นสมมติระหว่าง PSIS สองด้านบรรจบกัน เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 1 จากนั้นวัดจากจุดอ้างอิงที่ 1 ขึ้นไป 15 เซ็นติเมตร เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 2
การวัด:	ใช้ Double-inclinometer วางจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด จากนั้นปรับหน้าปัดให้ค่าอยู่ที่เลขศูนย์ (set zero) แล้วให้อาสาสมัครแอ่นตัวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ มีการงอเข่า จากนั้นผู้

ทดสอบอ่านค่าจากจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด แล้วนำมาลบกัน

ค่าปกติ: 0–25 องศา

(3) ท่าเอียงหลังไปด้านข้าง (Lumbar lateral flexion)

ท่าเริ่มต้น: ยืนตัวตรง ระยะของการวางเท้าเท่ากับระยะของความกว้างของข้อไหล่

การหาจุดอ้างอิง: ลากเส้นสมมติระหว่าง PSIS สองด้านบรรจบกัน เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 1 จากนั้นวัดจากจุดอ้างอิงที่ 1 ขึ้นไป 15 เซ็นติเมตร เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 2

การวัด: ใช้ Double-inclinometer วางจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด จากนั้นปรับหน้าปัดให้ค่าอยู่ที่เลขศูนย์ (set zero) แล้วให้อาสาสมัครเอียงตัวไปทางด้านซ้ายหรือขวาให้มากที่สุดเท่าได้ที่จะทำ มีการงอเข่า จากนั้นผู้ทดสอบอ่านค่าจากจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด แล้วนำมาลบกัน

ค่าปกติ: 0–30 องศา

11. ความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่าง (Flexibility)

เป็นการวัดความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่างโดยการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and reach test)

วิธีการปฏิบัติ [33]

1. ผู้รับการทดสอบนั่งตัวตรง เหยียดขาตรงไปข้างหน้า เข่าตึง ให้ฝ่าเท้าทั้งสองข้างตั้งขึ้นวางราบ ชิดกล่องวัดความอ่อนตัว ห่างกันเท่ากับความกว้างของช่วงสะโพกของผู้รับการทดสอบ
2. ยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นในท่าเหยียดข้อศอกและคว่ำมือให้ฝ่ามือทั้งสองข้างวางซ้อนทับกันพอดี แล้วยื่นแขนตรงไปข้างหน้า แล้วให้ผู้รับการทดสอบค่อย ๆ ก้มลำตัวไปข้างหน้าพร้อมกับเหยียดแขนที่มือคว่ำซ้อนทับกันไปวางไว้บนกล่องวัดความอ่อนตัวให้ได้ไกลที่สุดจนไม่สามารถก้มลำตัวลงไปได้อีก ให้ก้มตัวค้างไว้ 3 วินาที แล้วกลับมาสู่ท่านั่งตัวตรง

3. ทำการทดสอบจำนวน 3 ครั้งติดต่อกันการบันทึกคะแนนบันทึกระยะทางที่ทำได้เป็นเซนติเมตร โดยบันทึกค่าที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง

12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Wenlan Chai และคณะในปีค.ศ. 2014 ได้ทำการศึกษาการหดตัวของกล้ามเนื้อ Transversus abdominis muscle ร่วมกับการกระดกข้อเท้า โดยศึกษาในอาสาสมัคร 16 คนที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง โดยตัวแปรที่ทำการวัดคือความหนาตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Transversus abdominis อาสาสมัครถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยทั้งสองกลุ่มจะได้รับการออกกำลังกายคือ กลุ่มที่ 1 ได้รับออกกำลังกายแบบ Abdominal bracing ร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น (Abdominal bracing combined with ankle dorsiflexion (ABDF)) และกลุ่มที่ 2 ได้รับการออกกำลังกายแบบ Abdominal bracing (AB) เพียงอย่างเดียว ซึ่งการออกกำลังกายนี้ทำ 40 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ และทำการทดลองทั้งหมด 3 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่ากลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบ Abdominal bracing ร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น มีความหนาตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องเพิ่มขึ้น ได้แก่ กล้ามเนื้อ External oblique, Internal oblique และ Tranversus abdominis รวมทั้งมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่ากลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบ Abdominal bracing เพียงอย่างเดียว [40]

Seung-Chul Chon และคณะในปีค.ศ.2012 [17] ได้ทำการศึกษาถึงผลของการหดตัวร่วมกันของกล้ามเนื้อ Transversus abdominis และการกระดกข้อเท้าขึ้นในผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจงโดยการออกกำลังกายแบบ The abdominal draw-in maneuver (ADIM) ร่วมกับการกระข้อเท้าขึ้น (The abdominal draw-in maneuver combined with Ankle dorsiflexion) โดยอาสาสมัครจะได้รับการสอนการออกกำลังกาย และออกกำลังกายโดยใช้เวลา 30 นาทีต่อ ครั้ง 1 ครั้งต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาทั้งหมด 2 สัปดาห์ แบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม เป็นอาสาสมัครสุขภาพดี ไม่มีอาการปวดหลัง และกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลัง ตัวแปรที่ทำการวัด ได้แก่ ความหนาตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก (Transversus abdominis muscle) ระดับความเจ็บปวดและการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง จากการศึกษาพบว่าหลังจากออกกำลังกายแบบ ADIM ร่วมกับการกระข้อเท้าขึ้นผ่านไป 2 สัปดาห์ กล้ามเนื้อ Transversus abdominis มีความหนามากขึ้น และระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับข้อจำกัดของการวิจัยนี้คือเป็นการศึกษาระยะสั้น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะที่ต่างกันคือผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง กับอาสาสมัครที่มีสุขภาพดี และในการศึกษานี้ไม่ได้ทำการวัดกล้ามเนื้ออื่นที่

เกี่ยวข้องกับอาการปวดหลังส่วนล่างแบบไม่เฉพาะเจาะจง คือกล้ามเนื้อหลังชั้นลึก เช่น Multifidus muscle ในส่วนของตัวแปรที่ทำการวัดยังไม่มีการศึกษาในส่วนของ ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด ความยืดหยุ่น ช่วงการเคลื่อนไหว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งหวังที่จะศึกษาผลการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวคือกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อหน้าท้องร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น ต่อระดับความเจ็บปวด ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด ความยืดหยุ่น ช่วงการเคลื่อนไหว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง

บทที่ 3
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองและมีกลุ่มควบคุมโดยทำการทดลองในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง ในเขตอำเภอเมือง อำเภอภูกามยาว และอำเภอจุน จังหวัดพะเยา ซึ่งอาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุเพศชายและหญิงที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป และวัยทองเพศชายและหญิงอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 32 คน โดยจะทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น (Core stabilization exercise with ankle dorsiflexion) ต่อความเจ็บปวด ความแข็งแรง และความยืดหยุ่น ของกล้ามเนื้อหลัง โดยแบ่งผู้ทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน กลุ่มที่ 1 ให้การออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver ร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น กลุ่มที่ 2 ให้การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของหลังและหน้าท้องร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น (Back and Abdominal core stabilization exercise) กลุ่มที่ 3 ให้การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของหลัง (Back core stabilization exercise) และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจงในเขตอำเภอเมืองและอำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา เพศชายและหญิงที่มีอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป

คุณสมบัติของอาสาสมัคร

1. เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1.1 เป็นเพศชายและหญิงที่มีสัญชาติ เชื้อชาติไทยที่มีอายุ 50 ปี ขึ้นไป

1.2 เป็นผู้ที่มีอาการปวดหลังแบบไม่ทราบสาเหตุ โดยมีอาการปวดหลังมาไม่น้อยกว่า 3 เดือน

1.3 ระดับความเจ็บปวดของหลังส่วนล่างอยู่ระหว่าง 4-8 ตามเกณฑ์การประเมินระดับความเจ็บปวด Pain numerical rating scale: NRS [16]

1.4 อาสาสมัครยินดีที่จะเข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้

2. เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

2.1 อาสาสมัครที่มีปัญหาสุขภาพร้ายแรง เช่น มะเร็ง กระดูกหัก

2.2 อาสาสมัครที่มีประวัติผ่าตัดลำกระดูกสันหลัง

2.3 อาสาสมัครที่มีการกดทับของรากประสาทแบบมีอาการปวดร้าว

2.4 อาสาสมัครที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบหัวใจและระบบการหายใจที่รุนแรง

2.5 อาสาสมัครที่ไม่เข้าใจและสื่อสารด้วยภาษาไทยไม่ได้

2.6 อาสาสมัครที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อสัปดาห์

2.7 อาสาสมัครที่ได้รับยาแก้ปวดหรือยาคลายกล้ามเนื้อก่อนเข้าร่วมการศึกษา 6-8 ชั่วโมง

3.เกณฑ์การให้อาสาสมัครออกจากการทดลอง (Withdrawal of Participant Criteria)

3.1 อาสาสมัครไม่พึงพอใจในโปรแกรมการออกกำลังกายที่ได้รับและขอถอนตัวออกจากการทดลอง 80%

3.2 อาสาสมัครติดภารกิจส่วนบุคคล เป็นเหตุให้ไม่สามารถมาเข้าร่วมการทดลองได้ตามนัด

3.3 อาสาสมัครมีอาการไม่พึงประสงค์ที่ผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่าจะเป็นอันตราย เช่น เวียนศีรษะ ซึ่งเมื่อให้การพักแล้วอาการไม่ดีขึ้น หน้ามืด ใจสั่น หอบเหนื่อยรุนแรง มีอาการปวดร้าวไปยังบริเวณอื่น ๆ เช่น ขา เป็นต้น

ขนาดตัวอย่าง

$$n = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2 \left[\sigma_1^2 + \frac{\sigma_2^2}{r}\right]}{\Delta^2}$$

$$r = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\Delta = \mu_1 - \mu_2$$

n = sample size

μ_1 = mean in group 1

μ_2 = mean in group 2

σ_1 = standard deviation in group 1

σ_2= standard deviation in group 2

α = significance level

z = standard normal value

1-β = power of test

α = 0.05

β = 0.10

โดยอ้างอิงจากรายงานการศึกษาที่ผ่านมา (17) จึงได้จำนวนอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

$$n \approx \frac{(1.96 + 1.28)^2 \left[4.59^2 + \frac{4.27^2}{1}\right]}{(69.60 - 61.60)^2}$$

n = 7

dropout rate 30 % = 3

ดังนั้น n = 10 คน/กลุ่ม

วัสดุและอุปกรณ์

1. แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	40	ชุด
2. แบบบันทึกการทดสอบ	จำนวน	40	ชุด
3. เครื่องคิดเลข	จำนวน	1	เครื่อง
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก	จำนวน	1	เครื่อง
5. เครื่องวัดความดัน	จำนวน	1	เครื่อง
6. เครื่อง Digital Algometer	จำนวน	1	เครื่อง
7. เครื่อง Hand held dynamometer	จำนวน	1	เครื่อง
8. เครื่อง Fluid inclinometer	จำนวน	1	ชุด
9. เครื่องมือวัดความยืดหยุ่น Flexometer	จำนวน	1	ชุด
10. เบาะสำหรับออกกำลังกาย	จำนวน	20	อัน
11. หมอน	จำนวน	20	ใบ
12. เก้าอี้	จำนวน	20	ตัว

13. ชุดปฐมพยาบาล จำนวน 1 ชุด

ขั้นตอนการศึกษา

1. หลังจากได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ให้ดำเนินการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาสาสมัครได้ ผู้วิจัยประชาสัมพันธ์และคัดกรองอาสาสมัครโดยผู้วิจัยทำการซักถามข้อมูล ได้แก่ อายุ อาการปวดหลัง ระดับความเจ็บปวด โรคประจำตัว อาการและภาวะต่างๆ ตามเกณฑ์การคัดเข้าคัดออก จากนั้นผู้วิจัยแจ้งรายละเอียดของการทำวิจัย เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการศึกษาและวิธีปฏิบัติตัวขณะเข้าร่วมการศึกษาตลอดจนประโยชน์ที่ได้รับ หากอาสาสมัครมีความประสงค์ จะเข้าร่วมการศึกษาให้อาสาสมัครลงนามในใบยินยอมก่อนการเข้าร่วมการศึกษา

2. อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 32 คน ซึ่งได้แสดงความจำนงในการเข้าร่วมวิจัย โดยลงนามในใบยินยอมแล้ว จากนั้นให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถาม เพื่อให้ทราบประวัติส่วนตัวและข้อมูลสุขภาพพื้นฐาน เช่น อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง สัญญาณชีพ ระดับการศึกษา

3. ทำการสุ่มอาสาสมัครจำนวน 32 คน ก่อนทำการสุ่มอาสาสมัครเข้ากลุ่ม เพื่อการออกกำลังกายของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น โดยจะทำการจับคู่ให้กลุ่มตัวอย่างมีลักษณะที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยใช้อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และระดับการศึกษา เป็นเกณฑ์ จากนั้นจับฉลากเพื่อแบ่งกลุ่มอาสาสมัคร โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน กลุ่มที่ 1 ให้การออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver ร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น กลุ่มที่ 2 ให้การออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver และการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของหลังร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น กลุ่มที่ 3 ให้การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของหลัง (Back core stabilization exercise) และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม จะไม่ได้รับการออกกำลังกายใดๆ โดยจะนัดหมายอาสาสมัครให้มาออกกำลังกาย 1 ครั้งต่อสัปดาห์ รวมทั้งหมด 4 สัปดาห์ และให้โปรแกรมการออกกำลังกายตามกลุ่มไปปฏิบัติที่บ้าน เวลาที่ใช้ในการออกกำลังกาย 30 นาทีต่อครั้ง จำนวน 1 ครั้งต่อวัน และออกกำลังกาย 5 วันต่อสัปดาห์ อาสาสมัครทั้งหมดจะถูกปกปิดข้อมูลการจัดกลุ่ม อาสาสมัครเดินทางมายังสถานที่นัดหมาย ตามวันเวลาที่กำหนด โดยแยกกลุ่มตามวิธีการออกกำลังกายที่ได้รับ

4. การประเมินตัวแปรก่อนเริ่มการศึกษา (Baseline data) ได้แก่

4.1 ระดับความเจ็บปวด (Pain intensity) โดยใช้มาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข (Pain numerical rating scale: NRS) [18] คือการใช้ตัวเลขมาช่วยบอกระดับความรุนแรงของอาการปวด ใช้ตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 10 อธิบาย ให้อาสาสมัครเข้าใจก่อนว่า 0 หมายถึงไม่มีอาการปวด และ 10 คือปวดมากที่สุด ให้อาสาสมัครบอกถึงตัวเลขที่แสดงถึงความปวดขณะนั้นๆ ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาเปรียบเทียบระดับความเจ็บปวดในอาสาสมัครรายนั้นได้ระหว่างการรักษา

การตีความหมายของตัวเลขกับ categorical scale มีดังนี้

0 = no pain

1–3 = mild pain

4–6 = moderate pain

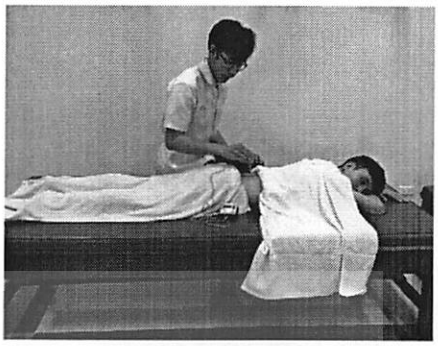
7–10 = severe pain

4.2 วัดความทุพพลภาพ (Disability) โดยใช้แบบสอบถามทุพพลภาพโรแลนด์ (Roland–Morris Disability Questionnaire: RMDQ) เป็นแบบสอบถามถึงภาวะทุพพลภาพที่เกิดจากอาการปวดหลัง ซึ่งจะถามเกี่ยวกับกิจกรรมทางกายภาพและจิตใจ มีทั้งหมด 24 ข้อ โดยเป็นแบบสอบถามที่ให้เลือกว่าใช่หรือไม่ใช่ ถ้าผู้ป่วยตอบว่าใช่จะนับเป็นหนึ่งคะแนน คะแนนที่สูงบ่งบอกว่า เมื่อมีอาการปวดหลัง อาจจะทำกิจวัตรประจำวันบางอย่างยากลำบากกว่าปกติ ทำให้ผู้ป่วยมีภาวะทุพพลภาพตามลำดับ โดยแบบสอบถามนี้ฉบับภาษาไทยมีความน่าเชื่อถือในระดับสูง ค่าระดับความน่าเชื่อถือ Cronbach's alpha อยู่ในช่วง 0.71–0.93 ซึ่งมีความน่าเชื่อถือที่ใช้ในการประเมินการสูญเสียสมรรถภาพการทำงานของผู้ป่วยไทยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่าง [19–20]

4.3 ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold) โดยใช้ Digital Algometer ดังภาพที่ 1 เป็นแรงกดต่ำสุดที่ทำให้เกิดความเจ็บปวด การวัดแรงกดมักใช้เพื่อวัดความไวของเนื้อเยื่อในกล้ามเนื้อลึกในการทดลองและการศึกษาทางคลินิก [21–24] โดยขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold) หมายถึงปริมาณของแรงกดเหนือพื้นที่ที่กำหนด ซึ่งวิธีการวัดจะให้แรงกดเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนผู้ป่วยหรืออาสาสมัครเริ่มรู้สึกเจ็บปวด [25–27] วิธีการวัด ดังรูปที่ 2 และจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าบุคคลที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างอาจมีขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold) ต่ำกว่าคนที่มีสุขภาพดี [28–31] ดังนั้นจึงควรประเมินขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold) ของผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจงในงานวิจัยครั้งนี้ร่วมด้วย เพื่อช่วยในการยืนยันระดับความเจ็บปวดที่แม่นยำยิ่งขึ้น [32]

ภาพที่ 1

Digital Algometer



ภาพที่ 2

วิธีการวัด

4.4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Abdominal muscle and Back muscle strength)

4.4.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal muscle strength) ด้วยวิธีการทดสอบ Curl-up (Crunch) [33]

จุดอ้างอิง: เส้น 2 เส้นเป็นจุดอ้างอิงซึ่งห่างกัน 10 เซนติเมตร

วิธีการปฏิบัติ

1. อาสาสมัครนอนราบกับพื้นชันเข่า 90 องศา วางแขนและมือข้างลำตัวโดยวางไว้จุดอ้างอิงที่ 1

2. อาสาสมัครพยายามยกตัว (Trunk flexion 30 องศา) โดยเลื่อนมือจากจุดอ้างอิงที่ 1 ไปจุดอ้างอิงที่ 2 และให้ทำให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ภายใน 1 นาที

4.4.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Back muscle strength) ด้วยวิธีการทดสอบ Kraus-Weber Test 5

วิธีการปฏิบัติ

1. ผู้รับการทดสอบนอนคว่ำหันหน้าไปทางด้านใดด้านหนึ่ง โดยแขนวางระดับศรีษะ ใช้หมอนรองใต้ท้อง

2. ให้ผู้รับการทดสอบยกขาขึ้นเหนือพื้นสองข้างพร้อมกัน ขณะยกขาให้เหยียดตรงตลอดช่วงการเคลื่อนไหวแล้วค้างไว้

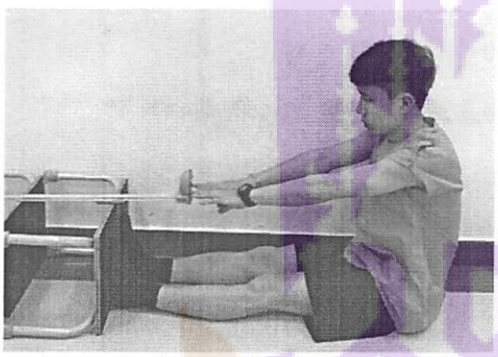
4.5 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังโดยใช้ Flexion – D รุ่น T.K.K.5403 [33] วัตถุประสงค์การทดสอบเพื่อประเมินความอ่อนตัวของหลังมีสเกลของระยะทางตั้งแต่ค่าลบถึงค่าบวกเป็นเซนติเมตร

วิธีการปฏิบัติ

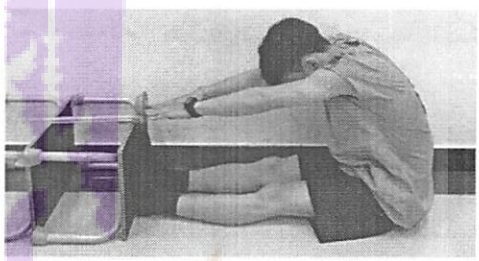
1. ผู้รับการทดสอบนั่งตัวตรง เหยียดขาตรงไปข้างหน้า เข่าตึง ให้ฝ่าเท้าทั้งสองข้างตั้งขึ้นวางราบ ชิดกล่องวัดความอ่อนตัว ห่างกันเท่ากับความกว้างของช่วงสะโพกของผู้รับการทดสอบ

2. ยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นในท่าเหยียดข้อศอกและคว่ำมือให้ฝ่ามือทั้งสองข้างวางซ้อนทับกันพอดี แล้วยื่นแขนตรงไปข้างหน้า แล้วให้ผู้รับการทดสอบค่อย ๆ ก้มลำตัวไปข้างหน้าพร้อมกับเหยียดแขนที่มือคว่ำซ้อนทับกันไปวางไว้บนกล่องวัดความอ่อนตัวให้ได้ไกลที่สุดจนไม่สามารถก้มลำตัวลงไปได้อีก ให้ก้มตัวค้างไว้ 3 วินาที แล้วกลับมาสู่ท่านั่งตัวตรง

3. ทำการทดสอบจำนวน 3 ครั้งติดต่อกันการบันทึกคะแนนบันทึกระยะทางที่ทำได้เป็นเซนติเมตร โดยบันทึกค่าที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง



ภาพที่ 3 ท่าเริ่มต้น



ภาพที่ 4 อาสาสมัครค่อย ๆ ก้ม

4.6 วัดช่วงการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar spine) ด้วยวิธีมาตรวัดการเอียงแบบน้ำ (Fluid inclinometer) [34]

วิธีการวัดองศาการเคลื่อนไหวส่วนเอว (Lumbar region) ด้วย Fluid inclinometer

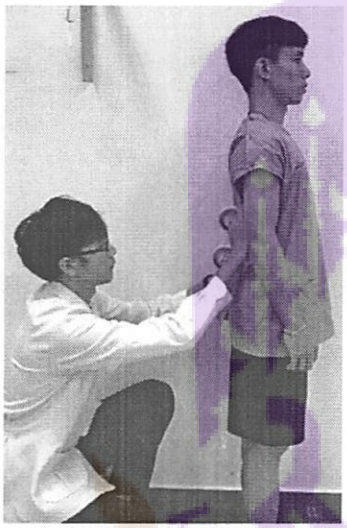
4.6.1 ท่าก้มหลัง (Lumbar flexion)

ท่าเริ่มต้น: ยืนตัวตรง ระยะของการวางเท้าเท่ากับระยะของความกว้างของข้อไหล่

การหาจุดอ้างอิง: ลากเส้นสมมติระหว่าง PSIS สองด้านบรรจบกัน เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 1 จากนั้นวัดจากจุดอ้างอิงที่ 1 ขึ้นไป 15 เซ็นติเมตร เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 2

การวัด: ใช้ Double-inclinometer วางจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด จากนั้นปรับหน้าปัดให้ค่าอยู่ที่เลขศูนย์ (set zero) แล้วให้อาสาสมัครก้มตัวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยไม่มีการงอเข่า จากนั้นผู้ทดสอบอ่านค่าจากจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด แล้วนำมาลบกัน

ค่าปกติ: 0-60 องศา



ภาพที่ 5 ท่าเริ่มต้น

ภาพที่ 6 อาสาสมัครก้มตัวลงโดยไม่งอเข่า

4.6.2 ท่าแอ่นหลัง (Lumbar extension)

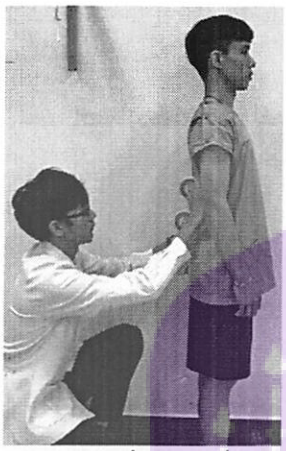
ท่าเริ่มต้น: ยืนตัวตรง ระยะของการวางเท้าเท่ากับระยะของความกว้างของข้อไหล่

การหาจุดอ้างอิง: ลากเส้นสมมติระหว่าง PSIS สองด้านบรรจบกัน เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 1 จากนั้นวัดจากจุดอ้างอิงที่ 1 ขึ้นไป 15 เซ็นติเมตร เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 2

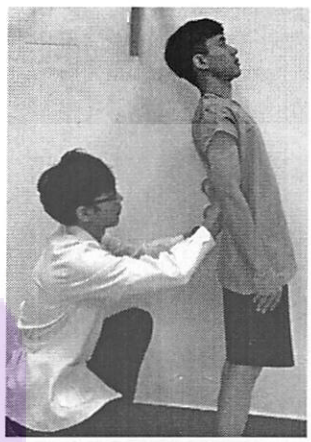
การวัด: ใช้ Double-inclinometer วางจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด จากนั้นปรับหน้าปัดให้ค่าอยู่ที่เลขศูนย์ (set zero) แล้วให้อาสาสมัครแอ่นตัวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ มีการงอเข่า จากนั้นผู้

ทดสอบอ่านค่าจากจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด แล้วนำมาลบกัน

ค่าปกติ: 0-25 องศา



ภาพที่ 7 ท่าเริ่มต้น



ภาพที่ 8 อาสาสมัครแอ่นหลัง

4.6.3 ท่าเอียงหลังไปด้านข้าง (Lumbar lateral flexion)

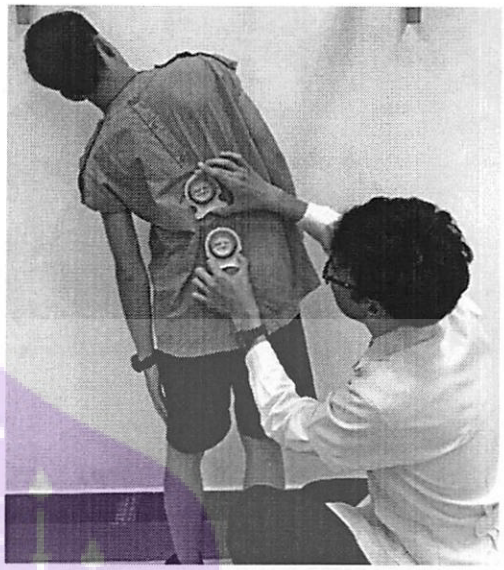
ท่าเริ่มต้น: ยืนตัวตรง ระยะของการวางเท้าเท่ากับระยะของความกว้างของข้อไหล่

การหาจุดอ้างอิง: ลากเส้นสมมติระหว่าง PSIS สองด้านบรรจบกัน เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 1 จากนั้นวัดจากจุดอ้างอิงที่ 1 ขึ้นไป 15 เซ็นติเมตร เพื่อเป็นจุดอ้างอิงที่ 2

การวัด: ใช้ Double-inclinometer วางจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด จากนั้นปรับหน้าปัดให้ค่าอยู่ที่เลขศูนย์ (set zero) แล้วให้อาสาสมัครเอียงตัวไปทางด้านซ้ายหรือขวาให้มากที่สุดเท่าได้ที่จะทำ มีการงอเข่า จากนั้นผู้ทดสอบอ่านค่าจากจุดอ้างอิงทั้ง 2 จุด แล้วนำมาลบกัน

ค่าปกติ: 0-30 องศา

ภาพที่ 9 ท่าเริ่มต้น



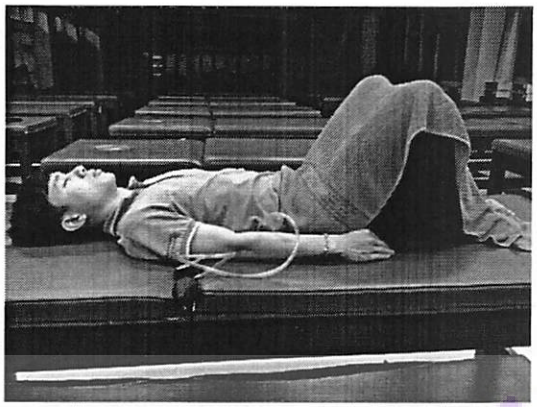
ภาพที่ 10 อาสาสมัครเอียงตัว

4.7 ความมั่นคงของลำกระดูกสันหลังโดย Pressure biofeedback unit [35]
วัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความมั่นคงของลำกระดูกสันหลังโดยวัดการหดตัวของกล้ามเนื้อ Transversus abdominis muscle

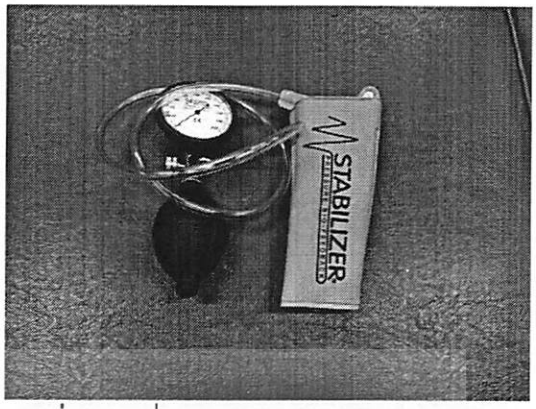
ท่าเริ่มต้น: อาสาสมัครนอนหงายชั้นเข่าขึ้นทั้งสองข้าง วาง Pressure biofeedback unit ไว้บริเวณ Lumbar spine

การทดสอบ: อาสาสมัครจะได้รับการสอนการทำ Abdominal draw-in maneuver โดยจะให้อาสาสมัครหายใจเข้าออกปกติ จากนั้นเมื่อหายใจออกสุดให้ดึงสะดือให้ติดกับลำกระดูกสันหลังให้มากที่สุด ร่วมกับหายใจเข้าออกปกติ ค้างไว้เป็นเวลา 10 วินาที

ค่าในการทดสอบ: Pressure biofeedback unit จะได้รับลมอยู่ที่ 40 mmHg โดยอาสาสมัครต้องคงระดับความดันอยู่ในช่วงของ 40 ± 5 mmHg ซึ่งจะอ่านค่าความดันในวินาทีที่ 6 และวินาทีที่ 10



ภาพที่ 11 การทดสอบความมั่นคง



ภาพที่ 12 เครื่อง Pressure Biofeedback unit ของลำกระดูกสันหลัง

5. ให้โปรแกรมการออกกำลังกาย กลุ่มที่ 1 ให้การออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver ร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น กลุ่มที่ 2 ให้การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของหลังและหน้าท้องร่วมกับการกระดกข้อเข้าขึ้น (Back and Abdominal core stabilization exercise) กลุ่มที่ 3 ให้การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของหลัง (Back core stabilization exercise) และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม โดยจะนัดหมายอาสาสมัครให้มาออกกำลังกาย 1 ครั้งต่อสัปดาห์ รวมทั้งหมด 4 สัปดาห์ ใช้เวลาครั้งละ 30 นาที และให้โปรแกรมการออกกำลังกายดังกล่าวไปปฏิบัติที่บ้าน ทุกวัน จำนวน 1 ครั้งต่อวัน

6. ประเมินตัวแปรซ้ำในข้อ 4 หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์

รายละเอียดการออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion

ภาพที่ 13 Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion

ท่าที่ 1 (กลุ่ม 1)

วิธีการ: อาสาสมัครอยู่ในท่านอนหงาย จากนั้นให้แขม่วท้อง คงการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังและเชิงกรานไม่ให้เกิดการเคลื่อนไหว โดยห้ามกลั้นหายใจ ร่วมกันกับการกระดกข้อเท้าขึ้น

1. ให้อาสาสมัครกระดกข้อเท้าขึ้นลง 30 ครั้งตามจังหวะการหายใจ (ช่วงหายใจเข้า กระดกข้อเท้าขึ้น และ ช่วงหายใจออกกระดกข้อเท้าลง) ทำสลับข้าง โดยทำเช้าเย็น

2. ทำ 5 วัน/สัปดาห์ โดยให้ทำ วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันศุกร์ และวันเสาร์

รายละเอียดการออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion

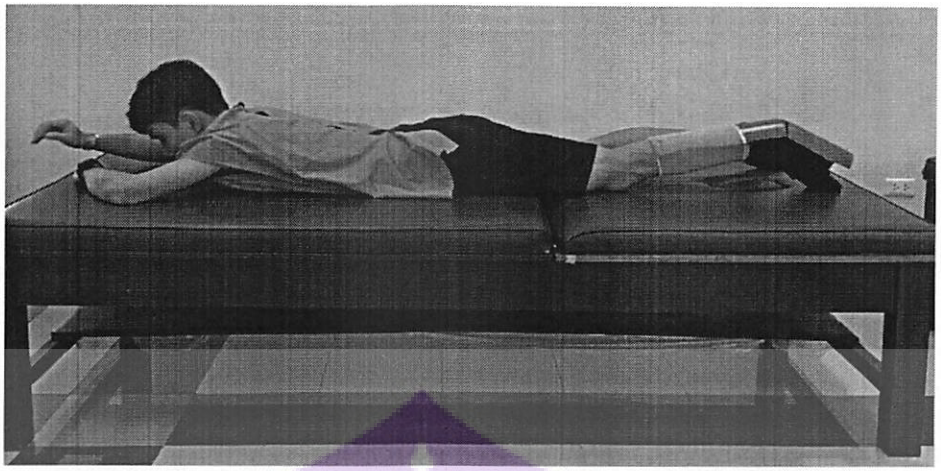
ภาพที่ 14 Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion

ท่าที่ 1 (กลุ่ม 2)

วิธีการ: อาสาสมัครนอนหงาย จากนั้นเกร็งหน้าท้อง กดหลังติดเตียง โดยไม่กลั้นหายใจร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น

1. ให้อาสาสมัครกระดกข้อเท้าขึ้นลง 30 ครั้งตามจังหวะการหายใจ (ช่วงหายใจเข้ากระดกข้อเท้าขึ้น และ ช่วงหายใจออกกระดกข้อเท้าลง) ทำสลับข้าง โดยทำเช้าเย็น

2. ทำ 5 วัน/สัปดาห์ โดยให้ทำ วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันศุกร์ และวันเสาร์



ภาพที่ 15 Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion (ท่าเริ่มต้น)

ภาพที่ 16 Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion

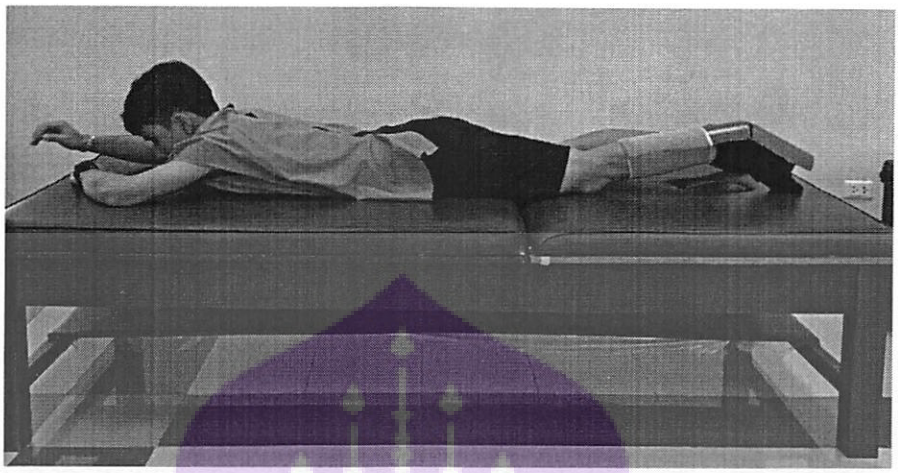
ท่าที่ 2 (กลุ่ม 2)

วิธีการ: อาสาสมัครนอนคว่ำ จากนั้นยกแขนและขาด้านตรงข้ามขึ้นพร้อมกัน ร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น

1. ให้อาสาสมัครกระดกข้อเท้าขึ้นลง 30 ครั้งตามจังหวะการหายใจ (ช่วงหายใจเข้ากระดกข้อเท้าขึ้น และ ช่วงหายใจออกกระดกข้อเท้าลง) ทำสลับข้าง โดยทำเช้าเย็น

2. ทำ 5 วัน/สัปดาห์ โดยให้ทำ วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันศุกร์ และวันเสาร์

รายละเอียดการออกกำลังกายแบบ Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion



ภาพที่ 17 Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion (ท่าเริ่มต้น)

ภาพที่ 18 Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion

ท่าที่ 1 (กลุ่ม 3)

วิธีการ: อาสาสมัครนอนคว่ำ จากนั้นยกแขนและขาด้านตรงข้ามขึ้นพร้อมกัน ร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น

1. ให้อาสาสมัครกระดกข้อเท้าขึ้นลง 30 ครั้งตามจังหวะการหายใจ (ช่วงหายใจเข้ากระดกข้อเท้าขึ้น และ ช่วงหายใจออกกระดกข้อเท้าลง) ทำสลับข้าง โดยทำเช้าเย็น

2. ทำ 5 วัน/สัปดาห์ โดยให้ทำ วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันศุกร์ และวันเสาร์

อุปกรณ์การออกกำลังกาย Ankle dorsiflexion exercise

อ้างอิงจากงานวิจัยของ Seung-Chul Chon และคณะในปีค.ศ.2012 ซึ่งใช้ Thera-band ในการให้แรงต้านในการกระดกข้อเท้าขึ้น จึงนำมาประยุกต์เพื่อให้สามารถคำนวณแรงต้านได้ง่ายขึ้น เหมาะสมสำหรับอาสาสมัครแต่ละราย และเพื่อให้เหมาะสมต่อท่าทางการออกกำลังกายของกล้ามเนื้อชั้นลึกของหลัง ร่วมกับต้องการประยุกต์ใช้ในชุมชน จึงควรจะเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถหาได้ง่ายในชุมชน และสะดวกต่อการประดิษฐ์และซ่อมแซมรักษา

อุปกรณ์ที่ใช้

1. ท่อ PVC
2. ยางรัด
3. ห่วงเหล็ก
4. Knee support
5. ตีนตุ๊กแก

วิธีใช้

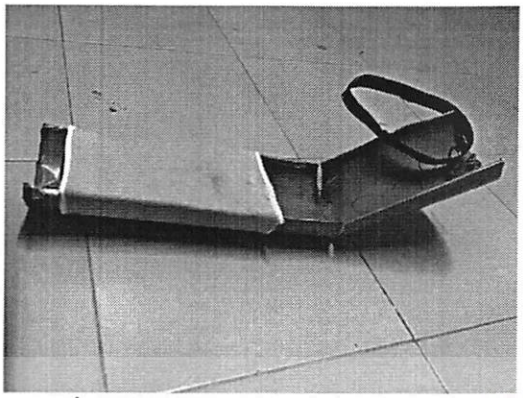
ให้อาสาสมัครสวมอุปกรณ์ดังรูป ท่าเริ่มต้นให้ข้อเท้าตั้งฉากกับพื้น โดยที่ยางรัดไม่มีการถูกดึงยืด รัดตีนตุ๊กแกให้แน่นกับเท้าและให้ออกกำลังกายโดยการกระดกข้อเท้าขึ้น

วิธีคำนวณน้ำหนัก

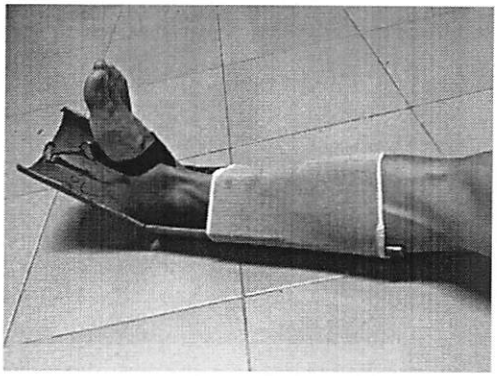
การคำนวณน้ำหนักต้านการกระดกข้อเท้าขึ้นจะใช้แรงต้านร้อยละ 50 ของแรงการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อกระดกข้อเท้าขึ้น (50% MVIC of Ankle dorsiflexion)

1. ให้ผู้ทดสอบกระดกข้อเท้าขึ้นให้แรงที่สุด
2. วัดโดยใช้เครื่อง Hand held dynamometer (Kg)
3. ใช้ 50% ของค่าที่วัดได้นำมาเป็นน้ำหนักในการออกกำลังกาย
4. นำค่าน้ำหนักที่ได้มาคำนวณให้ตรงกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกกำลังกาย
5. ใช้ยางรัดเป็นแรงต้านในการออกกำลังกาย

โดยการเปลี่ยนยางรัด จะเปลี่ยนทุก ๆ สัปดาห์เพื่อป้องกันการลดลงของความยืดหยุ่นของยางรัด



ภาพที่ 19 อุปกรณ์ Ankle dorsiflexion



ภาพที่ 20 ลักษณะการใส่อุปกรณ์

ขั้นตอนการศึกษา

ประชาสัมพันธ์และคัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเข้า-ออก

↓

จับคู่ให้อาสาสมัครมีลักษณะที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยใช้ระดับความเจ็บปวด ท่าทางที่ทำให้เกิดความเจ็บปวด อายุ และระดับการศึกษา เป็นเกณฑ์

Randomization

N=32

↓

แบ่งอาสาสมัครออกเป็น 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion(n=8)

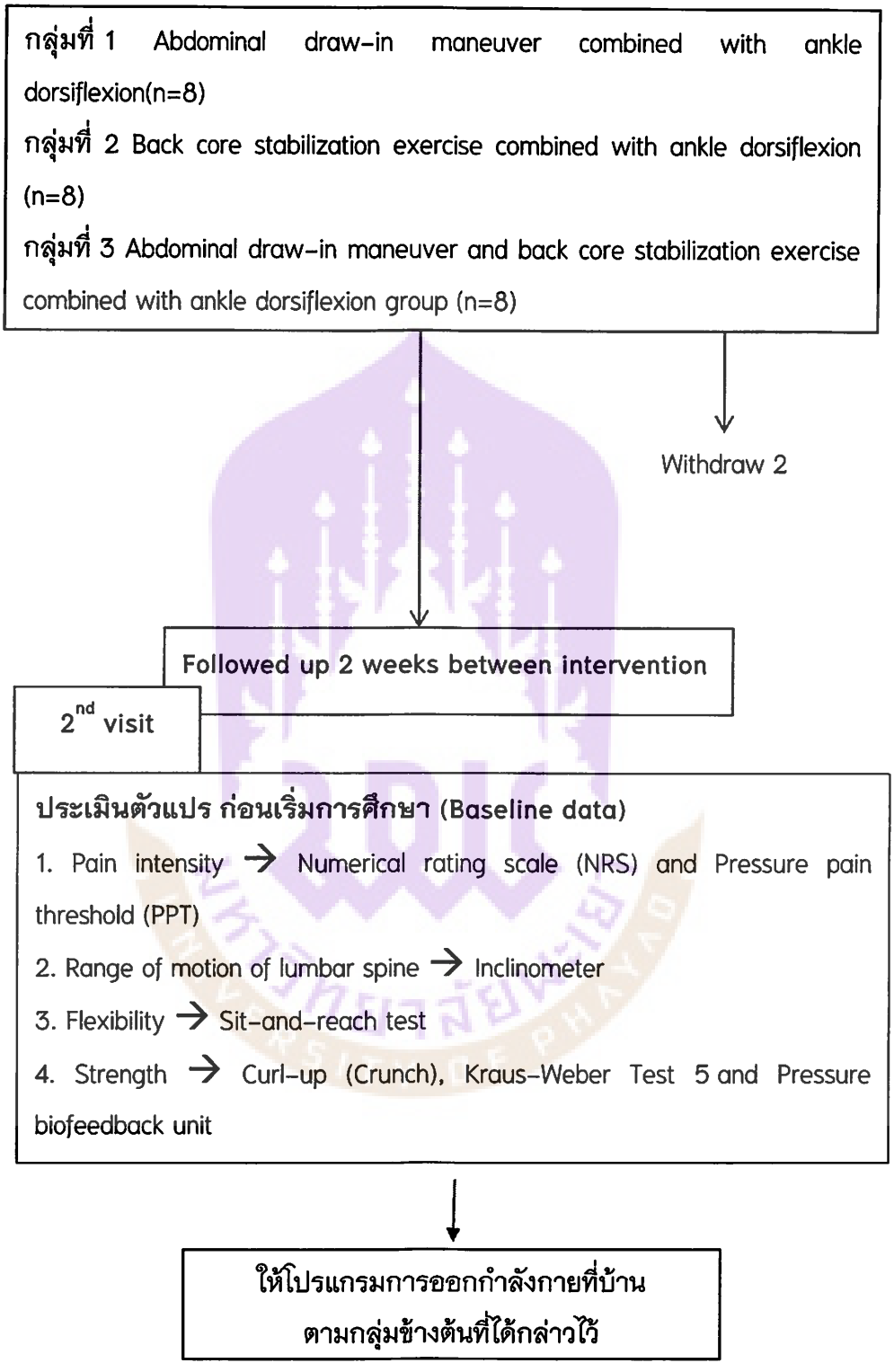
กลุ่มที่ 2 Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion (n=8)

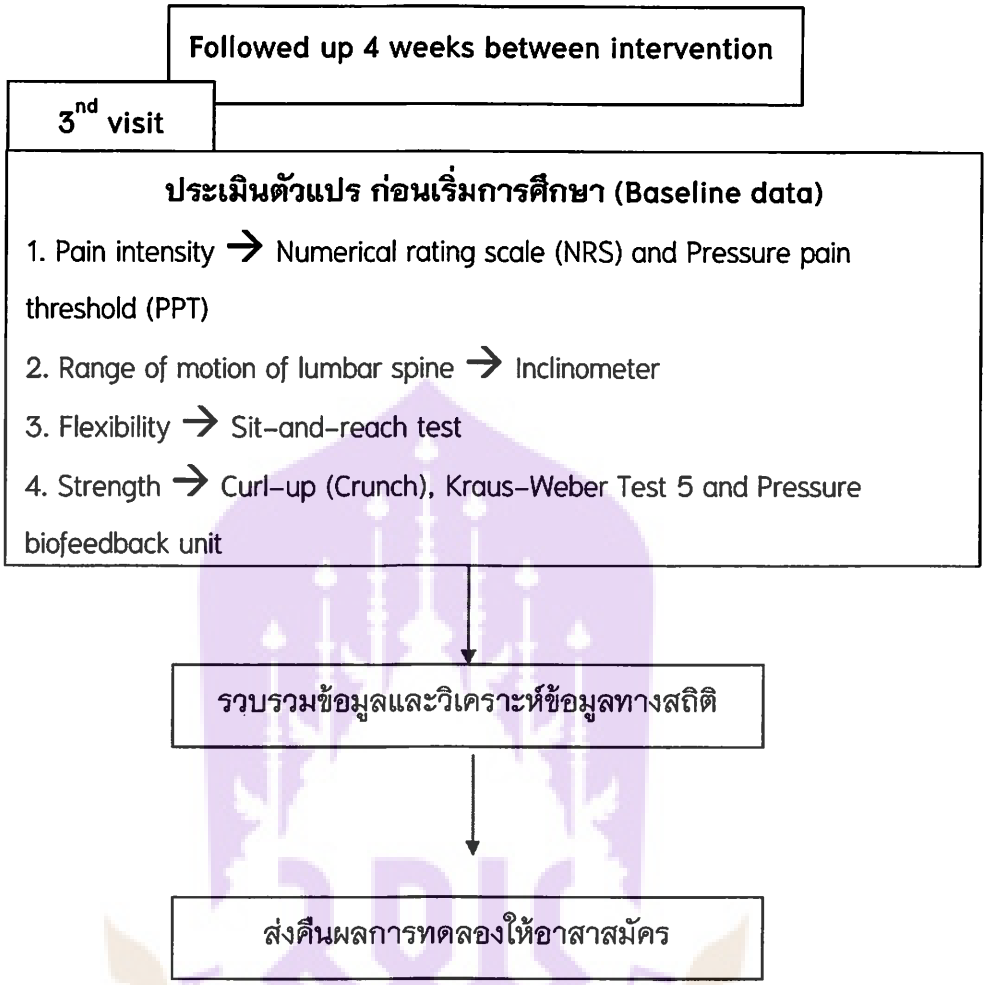
กลุ่มที่ 3 Abdominal draw-in maneuver and back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion group (n=8)

↓

ประเมินตัวแปร ก่อนเริ่มการศึกษา (Baseline data)

1. Pain intensity → Numerical rating scale (NRS) and Pressure pain threshold (PPT)
2. Range of motion of lumbar spine → Inclinometer
3. Flexibility → Sit-and-reach test
4. Strength → Curl-up (Crunch), Kraus-Weber Test 5 and Pressure biofeedback unit
5. Disability → Roland-Morris Disability Questionnaire: RMDQ


กลุ่มที่ 1 Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion(n=8)
กลุ่มที่ 2 Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion (n=8)
กลุ่มที่ 3 Abdominal draw-in maneuver and back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion group (n=8)
Withdraw 2
Followed up 2 weeks between intervention
2nd visit
ประเมินตัวแปร ก่อนเริ่มการศึกษา (Baseline data)
1. Pain intensity → Numerical rating scale (NRS) and Pressure pain threshold (PPT)
2. Range of motion of lumbar spine → Inclinometer
3. Flexibility → Sit-and-reach test
4. Strength → Curl-up (Crunch), Kraus-Weber Test 5 and Pressure biofeedback unit
ให้โปรแกรมการออกกำลังกายที่บ้าน
ตามกลุ่มข้างต้นที่ได้กล่าวไว้



การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะถูกนำมาวิเคราะห์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 19.0 ใช้สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) เพื่อแสดงข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครโดยจะรายงานเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติ Repeated measure ANOVA เพื่อวิเคราะห์ระดับความเจ็บปวด (Pain intensity) ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง และ ช่วงการเคลื่อนไหวของหลัง เพื่อเปรียบความแตกต่างของข้อมูลภายในกลุ่ม หลังออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ เทียบกับ baseline นอกจากนั้นใช้สถิติ One way ANOVA เพื่อทดสอบความแตกต่างของข้อมูลของทั้ง 4 กลุ่ม โดยกำหนดความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value < 0.05

บทที่ 4
ผลการศึกษา

1. ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการศึกษาในครั้งนี้เป็นผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจงที่มีอายุ 50 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมืองพะเยา อำเภอภูกามยาว และอำเภอจุน จังหวัดพะเยา จำนวนทั้งหมด 32 คน เมื่ออาสาสมัครผ่านเกณฑ์คัดเข้า และคัดออกแล้ว อาสาสมัครจะถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน ด้วยวิธีการสุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ได้รับการออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion กลุ่มที่ 2 ได้รับการออกกำลังกายแบบ Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion กลุ่มที่ 3 ได้รับการออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver and back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งกลุ่มที่ 1,2, และ 3 จะออกกำลังกาย วันละ 30 นาทีต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ ในระหว่างการทดลองมีอาสาสมัครออกจากการวิจัย 2 คน โดยข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครแสดงดังตารางที่ 1

กลุ่มที่ 1 ได้รับการออกกำลังกาย Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion จำนวน 8 คน เพศชาย 2 คน และเพศหญิง 6 คน คิดเป็นร้อยละ 25 และ 75 ตามลำดับ กลุ่มที่ 2 ได้รับการออกกำลังกาย Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion จำนวน 8 คน เพศชาย 4 คน เพศหญิง 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และร้อยละ 50 ตามลำดับ กลุ่มที่ 3 ได้รับการออกกำลังกายแบบ Abdominal draw-in maneuver and back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion จำนวน 7 คน เพศชาย 3 คน เพศหญิง 4 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86% และร้อยละ 57.14 ตามลำดับ กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุม จำนวน 7 คน เพศชาย 1 คน เพศหญิง 6 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และร้อยละ 85.71 ตามลำดับ

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion)ได้แก่ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย, ระดับการศึกษา (จำนวนปีที่ศึกษา) มีค่าเฉลี่ย 69.13±6.85 ปี 54.75±11.04 กิโลกรัม 151.37±8.45 เซนติเมตร 23.88±4.54 กิโลกรัม/เมตร^2 3.62±2.82 ปี ตามลำดับ

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) ได้แก่ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย, ระดับการศึกษา (จำนวนปีที่ศึกษา)

มีค่าเฉลี่ย 63.38±9.50 ปี 57.5±5.04 กิโลกรัม 158.25±7.61 เซนติเมตร 22.9±1.49 กิโลกรัม/เมตร^2 7±5.55 ปี ตามลำดับ

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่ม 3 (แบบ Abdominal draw-in maneuver and back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) ได้แก่ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย, ระดับการศึกษา (จำนวนปีที่ศึกษา) มีค่าเฉลี่ย 66.29±8.86 ปี 57.42±7.54 กิโลกรัม 157.71±10.99 เซนติเมตร 23.36±4.40 กิโลกรัม/เมตร^2 5.42±2.43 ปี ตามลำดับ

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) ได้แก่ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย, ระดับการศึกษา (จำนวนปีที่ศึกษา) มีค่าเฉลี่ย 65.29±3.50 ปี 51.571±9.94 กิโลกรัม 152.14±10.00 เซนติเมตร 22.22±3.14 กิโลกรัม/เมตร^2 3.42±1.51 ปี ตามลำดับ

ซึ่งจากการทดสอบทางสถิติพบว่าข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มการทดลองทั้ง 4 กลุ่มไม่มีความต่างกัน โดยมีค่า p-value ของอายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย และระดับการศึกษา เท่ากับ 0.510, 0.533, 0.345, 0.838, 0.179 ตามลำดับ

ระดับความเจ็บปวด (Pain intensity) ของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) กลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) กลุ่มที่ 3 (แบบ Abdominal draw-in maneuver and back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) กลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.25±0.71, 6.88±0.99, 5.43±2.44, 5.29±0.76 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าระดับความเจ็บปวด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.081

ระยะเวลาของอาการปวดหลัง ของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) กลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) กลุ่มที่ 3 (แบบ Abdominal draw-in maneuver and back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) กลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.62±14.91, 48±43.50, 19.71±16.99, 30.85±24.84 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าระยะเวลาของอาการปวดหลัง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.159

ท่าทางที่ทำให้เกิดอาการปวดของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) ปวดในทิศ Lumbar flexion จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 100 กลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) ปวดในทิศ Lumbar flexion จำนวน 6 คน และ Left lumbar lateral flexion จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และ

ร้อยละ 25 ตามลำดับ กลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) มีผู้ที่ปวดในทิศ Lumbar flexion จำนวน 6 คน และ Lumbar extension จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 และร้อยละ 14.29 ตามลำดับ กลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) ปวดในทิศ Lumbar flexion จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ดังนั้นข้อมูลเบื้องต้นของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม ได้แก่ เพศ, อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย, ระดับการศึกษา, ระดับความเจ็บปวด และระยะเวลาของอาการปวด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก่อนเริ่มการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (Baseline) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกาย Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion, Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion, Abdominal draw-in maneuver and back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion และกลุ่มควบคุม

Variable	Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion	Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion	Back and Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion	Control	*p*-value
เพศชาย (คน)	2(25%)	4(50%)	3(42.86%)	1(14.29%)	-
เพศหญิง (คน)	6(75%)	4(50%)	4(57.14%)	6(85.71%)	-
อายุ (ปี)	69.13±6.85	63.38±9.50	66.29±8.86	65.29±3.50	0.510
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	54.75±11.04	57.5±5.04	57.42±7.54	51.571±9.94	0.533
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	151.37±8.45	158.25±7.61	157.71±10.99	152.14±10.00	0.345
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)	23.88±4.54	22.9±1.49	23.36±4.40	22.22±3.14	0.838
ระดับการศึกษา (ปี)	3.62±2.82	7±5.55	5.42±2.43	3.42±1.51	0.179
ระดับความเจ็บปวด (Pain scale)	5.25±0.71	6.88±0.99	5.43±2.44	5.29±0.76	0.081

Variable	Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion	Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion	Back and Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion	Control	*p*-value
ระยะเวลาของอาการปวด (เดือน)	18.62±14.91	48±43.50	19.71±16.99	30.85±24.84	0.159
ท่าทางที่ทำให้เกิดอาการปวด					
Lumbar Flexion	8(100%)	6(75%)	6(85.71%)	7(100%)	-
Lumbar Extension	-	-	1(14.29%)	-	-
Right Lumbar lateral flexion	-	-	-	-	-
Left Lumbar lateral extension	-	2(25%)	-	-	-

กำหนดให้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 (p-value $\leq$ 0.05)

2. ผลการทดลองเปรียบเทียบภายในกลุ่ม

ข้อมูลเปรียบเทียบภายในกลุ่มของกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกาย Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion, Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion, Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise และกลุ่มควบคุม แสดงดังตารางที่ 2

2.1 ระดับความเจ็บปวด (Pain intensity)

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) ระดับความเจ็บปวดก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และ หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.25±0.71, 3.57±1.81 และ 3.60±1.52 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Baseline ค่า p-value เท่ากับ 0.031 และ 0.08 ตามลำดับ

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) ระดับความเจ็บปวดก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และ หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.88±0.99, 5.29±1.89 และ 4.71±1.38 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Baseline ค่า p-value เท่ากับ 0.016, 0.002 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าระดับความเจ็บปวด ที่ 4 สัปดาห์ลดลงจาก 2 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า p-value เท่ากับ 0.034 ตามลำดับ

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) ระดับความเจ็บปวดก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และ หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.43±2.44, 5.25±0.50 และ 3.50±1.29 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) ระดับความเจ็บปวด ที่ Baseline 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.29±0.76, 4.75±0.50 และ 4.80±0.45 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ

Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2.2 ขีดกันความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold)

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) ขีดกันความเจ็บปวดต่อแรงกดก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.48±4.04, 12.65±2.34 และ 12.25±3.16 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ ขีดกันความเจ็บปวดต่อแรงกดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Baseline โดยค่า p-value เท่ากับ 0.03

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) ขีดกันความเจ็บปวดต่อแรงกดก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.08±2.78, 11.61±2.90 และ 10.85±2.59 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ ขีดกันความเจ็บปวดต่อแรงกดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Baseline ค่า p-value เท่ากับ 0.029

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) ขีดกันความเจ็บปวดต่อแรงกดก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.44±4.88, 10.99±1.55 และ 12.56±2.05 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ขีดกันความเจ็บปวดต่อแรงกด

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) ขีดกันความเจ็บปวดต่อแรงกด ที่ Baseline 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.36±1.96, 11.58±2.32 และ 11.71±1.95 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ขีดกันความเจ็บปวดต่อแรงกด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2.3 ความยืดหยุ่น (Flexibility)

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) ความยืดหยุ่น ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.29±5.28, 8.09±5.25 และ 11.25±3.02 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ความยืดหยุ่นหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) ความยืดหยุ่น ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.16±8.71, 8.08±7.70 และ 7.31±7.97 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ความยืดหยุ่นหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) ความยืดหยุ่น ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.63±5.40, 8.31±5.50 และ 10.58±3.48 เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ความยืดหยุ่นหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) ความยืดหยุ่นที่ Baseline สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.58±5.52, 6.03±8.05 และ 11.59±8.55 ตามลำดับ เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าความยืดหยุนในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ไม่แตกต่างจาก Baseline แต่เมื่อทดสอบทางสถิติระหว่างสัปดาห์ที่ 2 และ 4 พบว่าความยืดหยุ่นในสัปดาห์ที่ 4 เพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า p-value เท่ากับ 0.048

2.4 องศาการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar)

2.4.1 Lumbar flexion

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Lumbar flexion ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.63±5.30, 39.64±12.28 และ 35.00±9.51 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ องศาการเคลื่อนไหวในท่า Lumbar flexion ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Lumbar flexion ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.75±12.68, 39.28±12.72 และ 33.93±12.74ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Lumbar flexion ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.71±8.86, 46.87±5.54 และ 46.25±5.20 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Lumbar flexion ที่ Baseline สัปดาห์ที่ 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.79±9.36, 36.87±8.51 และ 37.50±9.19 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.4.2 Extension

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Extension ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.94±3.26, 10.71±1.89 และ 11.50±4.87 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเมื่อ

เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Extension ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.88±2.21, 14.29±5.72 และ 14.64±7.70 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Extension ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.57±3.18, 12.50±3.54 และ 13.12±6.57 เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Extension ที่ Baseline สัปดาห์ที่ 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.43±3.78, 11.25±3.23 และ 14.00±5.76 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.4.3 Right lumbar lateral flexion

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Right lumbar lateral flexion ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.19±2.48, 15.00±2.04 และ 14.00±1.37 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ อาสาสมัครมีองศาการเคลื่อนไหวในทิศ Right lumbar lateral flexion เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline โดยค่า p-value เท่ากับ 0.018 และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าหลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ องศาการเคลื่อนไหวในทิศ Right lumbar lateral flexion เพิ่มขึ้นจาก 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p-value เท่ากับ 0.016

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Right lumbar lateral flexion ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.38±4.17, 16.07±4.97 และ 14.64±4.97 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Right lumbar lateral flexion ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.14±3.36, 14.38±3.75 และ 18.75±2.50 เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าหลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ องศาการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นจาก 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.016

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Right lumbar lateral flexion ที่ Baseline และสัปดาห์ที่ 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.93±3.18, 13.13±1.25 และ 12.00±4.47 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.4.4 Left lumbar lateral flexion

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Left lumbar lateral flexion ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.19±2.81, 12.50±3.23 และ 10.60±4.67 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า องศาการเคลื่อนไหวในท่า Left lumbar lateral flexion หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Left lumbar lateral flexion ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.19±2.09,

15.3±7.83 และ 15.36±5.09 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า องศาการเคลื่อนไหวในท่า Left lumbar lateral flexion หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) องศาการเคลื่อนไหวในท่า Left lumbar lateral flexion ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.43±4.05, 15.63±1.25 และ 16.88±5.54 เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า องศาการเคลื่อนไหวในท่า Left lumbar lateral flexion หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) Baseline สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.79±4.94, 11.50±2.89 และ 11.50±5.18 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.5 Abdominal curl up

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกาย ที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.00±6.55, 23.14±5.43 และ 22.00±6.08 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกาย ที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.63±8.23, 27.29±8.90 และ 28.00±9.85 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกาย ที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.86±6.87, 21.75±5.68 และ 26.00±10.42 เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) Baseline สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.14±6.12, 19.25±10.05 และ 22.80±11.17 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกาย ที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ16.14±6.12, 19.25±10.05, 22.80±11.17 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2.6 Kraus weber 5 test

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกาย ที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.73±18.43, 8.31±4.28 และ 14.80±1.30 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าที่ 4 สัปดาห์ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังเพิ่มมากขึ้นกว่า 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญ ค่า p-value มีค่าเท่ากับ 0.010

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกาย ที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.99±13.08, 21.24±16.80 และ 29.36±17.54 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ

เทียบกับ Baseline และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกาย ที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.86±18.16, 31.63±17.27 และ 28.50±14.53 เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังออกกำลังกายที่ 2 และ 4 สัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ที่ Baseline สัปดาห์ที่ 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.00±12.87, 4.77±2.04 และ 13.02±11.58 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.7 Pressure biofeedback unit (วินาทีที่ 6)

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) Pressure biofeedback ซึ่งบ่งบอกความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40±2.62, 38.43±2.57 และ 36.20±9.50 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า Pressure biofeedback หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์พบว่า Pressure biofeedback ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) Pressure biofeedback ซึ่งบ่งบอกความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.125±2.64, 38.14±1.46 และ 38.00±2.52 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า Pressure biofeedback หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์พบว่า Pressure biofeedback ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) Pressure biofeedback ซึ่งบ่งบอกความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.57±1.27, 38.00±0.82 และ 36.00±2.45 เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า Pressure biofeedback หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์พบว่า Pressure biofeedback ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) Pressure biofeedback ซึ่งบ่งบอกความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง ที่ Baseline สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.00±1.29, 37.25±0.96 และ 37.00±0.71 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.8 Pressure biofeedback unit (วินาทีที่ 10)

ข้อมูลกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) Pressure biofeedback ซึ่งบ่งบอกความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38±2.07, 36.86±2.48 และ 37.40±4.10 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า Pressure biofeedback หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์พบว่า Pressure biofeedback ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) Pressure biofeedback ซึ่งบ่งบอกความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.875±2.70, 38.14±1.46 และ 36.29±2.93 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า Pressure biofeedback หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์พบว่า Pressure biofeedback ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) Pressure biofeedback ซึ่งบ่งบอกความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง ก่อนได้รับการออกกำลัง

กาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.86±2.85, 36.50±1.29 และ 33.25±3.20 เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า Pressure biofeedback หลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline และเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลังได้รับการออกกำลังกาย 2 และ 4 สัปดาห์พบว่า Pressure biofeedback ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) Pressure biofeedback ซึ่งบ่งบอกความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง ที่ Baseline สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.71±1.25, 35.25±0.96 และ 35.00±0.71 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.9 ความทุพพลภาพ (Disability)

ข้อมูลกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion) ความทุพพลภาพ ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) และหลังได้รับการออกกำลังกายที่ 4 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.00±5.9 และ8.40±4.56 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า หลังได้รับการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ ความทุพพลภาพลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.037

ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion) ความทุพพลภาพ ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) หลังได้รับการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.00±3.96และ 4.83±1.83 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าหลังได้รับการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ ความทุพพลภาพลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.009

ข้อมูลกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw-in maneuver and Back core stabilization exercise) ความทุพพลภาพ ก่อนได้รับการออกกำลังกาย (Baseline) หลังได้รับการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.57±5.09 และ 5.00±4.08 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าความทุพพลภาพหลังได้รับการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับ Baseline

ข้อมูลกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) ความทุพพลภาพ ที่ Baseline และ สัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.29±4.46 และ 5.00±3.94 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบระดับความเจ็บปวด (Pain intensity), ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold), ความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่าง (Flexibility), องศาการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar spine), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal curl up), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Kraus-weber test 5), ความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง (Pressure biofeedback unit) และความทุพพลภาพ (Disability) ของอาสาสมัครภายในกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกาย Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion, Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion, Back and Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion และกลุ่มควบคุม

Measurement		Mean+SD			
		Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion (n=8)	Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion (n=8)	Back and Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion (n=7)	Control (n=7)
1. Pain intensity	Baseline	5.25±0.71	6.88±0.99	5.43±2.44	5.29±0.76
	2 weeks	3.57±1.81*	5.29±1.89**	5.25±0.50	4.75±0.50
	4 weeks	3.60±1.52*	4.71±1.38**#	3.50±1.29	4.80±0.45
2. Pressure pain threshold	Baseline	11.48±4.04	10.08±2.78	12.44±4.88	10.36±1.96
	2 weeks	12.65±2.34*	11.61±2.90*	10.99±1.55	11.58±2.32
	4 weeks	12.25±3.16	10.85±2.59	12.56±2.05	11.71±1.95
3. Flexibility	Baseline	6.29±5.28	6.16±8.71	7.63±5.40	6.58±5.52
	2 weeks	8.09±5.25	8.08±7.70	8.31±5.50	6.03±8.05
	4 weeks	11.25±3.02	7.31±7.97	10.58±3.48	11.59±8.55#
4.Range of motion					
4.1 Flexion	Baseline	30.63±5.30	38.75±12.68	35.71±8.86	31.79±9.36
	2 weeks	39.64±12.28	39.28±12.72	46.867±5.54	36.87±8.51
	4 weeks	35.00±9.51	33.93±12.74	46.25±5.20	37.50±9.19

Measurement		Mean+SD			
		Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion (n=8)	Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion (n=8)	Back and Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion (n=7)	Control (n=7)
4.2 Extension	Baseline	10.94±3.26	11.88±2.21	13.57±3.18	11.43±3.78
	2 weeks	10.71±1.89	14.29±5.72	12.50±3.54	11.25±3.23
	4 weeks	11.50±4.87	14.64±7.70	13.12±6.57	14.00±5.76
4.3 Right lateral flexion	Baseline	12.19±2.48	14.38±4.17	12.14±3.36	13.93±3.18
	2 weeks	15.00±2.04**	16.07±4.97	14.38±3.75	13.13±1.25
	4 weeks	14.00±1.37##	14.64±4.97	18.75±2.50##	12.00±4.47
4.4 Left lateral flexion	Baseline	12.1875±2.81	12.19±2.09	11.43±4.05	11.79±4.94
	2 weeks	12.50±3.23	15.3±7.83	15.63±1.25	11.50±2.89
	4 weeks	10.60±4.67	15.36±5.09	16.88±5.54	11.50±5.18
5.Abdominal curl up test	Baseline	21±6.55	26.63±8.23	21.86±6.87	16.14±6.12
	2 weeks	23.14±5.43	27.29±8.90	21.75±5.68	19.25±10.05
	4 weeks	22.00 ±6.08	28.00±9.85	26.00±10.42	22.80±11.17
6. Kraus-weber test 5	Baseline	20.73±18.43	19.99±13.08	26.86±18.16	14.00±12.87
	2 weeks	8.31±4.28	21.24±16.80	31.63±17.27	4.77±2.04
	4 weeks	14.80±1.30##	29.36±17.54	28.50±14.53	13.02±11.58
7 Pressure biofeedback unit (วินาทีที่ 6)	Baseline	40±2.62	39.125±2.64	38.57±1.27	38.00±1.29
	2 weeks	38.43±2.57	38.14±1.46	38.00±0.82	37.25±0.96
	4 weeks	36.20±9.50	38.00±2.52	36.00±2.45	37.00±0.71
8.Pressure biofeedback unit (วินาทีที่ 10)	Baseline	38±2.07	37.875±2.70	37.86±2.85	36.71±1.25
	2 weeks	36.86±2.48	36.14±1.77	36.50±1.29	35.25±0.96
	4 weeks	37.40±4.10	36.29±2.93	33.25±3.20	35.00±0.71
9.Disability	Baseline	9.00±5.93	11.00±3.96	7.57±5.09	7.29±4.46
	2 weeks	-	-	-	-
	4 weeks	8.40±4.56*	4.83±1.83**	5.00±4.08	5.00±3.94

* เทียบกับ Base line กำหนดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p-value ≤0.05*, 0.01**, 0.001***

เทียบสัปดาห์ที่ 2 และ 3 กำหนดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p-value ≤0.05#, 0.01##, 0.001###

3. ผลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกาย Abdominal draw in maneuver combined with ankle dorsiflexion, Back core stabilization combined with ankle dorsiflexion, Abdominal draw in maneuver and back core stabilization exercise และ กลุ่มควบคุม แสดงดังตารางที่ 3 ซึ่งพบว่าค่าตัวแปรต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน ดังนี้

3.1 ระดับความเจ็บปวด (Pain intensity)

ระดับความเจ็บปวดที่ Baseline ของกลุ่มที่ 2 (Back core stabilization combined with ankle dorsiflexion) สูงกว่ากลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) และกลุ่มที่ 1 (Abdominal draw in maneuver combined with ankle dorsiflexion) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.026 และ 0.035 ตามลำดับ

3.2 ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold)

ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด ที่ 2 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ 1 (Abdominal draw in maneuver combined with ankle dorsiflexion) มีขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกดเพิ่มสูงกว่ากลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม)
และกลุ่มที่ 3 (Abdominal draw in maneuver and back core stabilization exercise) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.045 และ 0.046 ตามลำดับ

3.3 องศาการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar)

ช่วงการเคลื่อนไหวของการเอียงตัวไปด้านขวา (Right lumbar lateral flexion) ที่ 4 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มที่ 3 (Abdominal draw in maneuver and back core stabilization exercise) มีองศาการเคลื่อนไหวของการเอียงตัวไปด้านขวา (Right lumbar lateral flexion) เพิ่มมากกว่ากลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.011

3.4 Abdominal curl up

ข้อมูลที่ Baseline พบว่ากลุ่มที่ 3 (Abdominal draw in maneuver and back core stabilization exercise) มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องมากกว่ากลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.008

3.5 Kraus weber test 5

ข้อมูลที่ 2 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มที่ 3 (Abdominal draw in maneuver and back core stabilization exercise) มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมากกว่า 1 (Abdominal draw in maneuver combined with ankle dorsiflexion) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.007

3.6 Pressure biofeedback unit

ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

3.7 ความทุพพลภาพ (Disability)

ข้อมูลหลังออกกำลังกายที่ 4 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มที่ 1 (Abdominal draw in maneuver combined with ankle dorsiflexion) มีความทุพพลภาพลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม) โดยมีค่า p-value เท่ากับ 0.037

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบระดับความเจ็บปวด (Pain intensity), ขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด (Pressure pain threshold), ความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่าง (Flexibility), องศาการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง (Range of motion of lumbar spine), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal curl up), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Kraus-weber test 5), ความมั่นคงของลำกระดูกสันหลัง (Pressure biofeedback unit) และความทุพพลภาพ (Disability) ของอาสาสมัครระหว่างกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกาย Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion, Back core stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion, Back and Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion และกลุ่มควบคุม

Measurement		Mean+SD			
		Abdominal draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion (n=8)	**Back core** stabilization exercise combined with ankle dorsiflexion (n=8)	**Back and Abdominal** draw-in maneuver combined with ankle dorsiflexion (n=7)	Control (n=7)
1. Pain intensity	Baseline	5.25±0.71	6.88±0.99*# (0.026) (0.035)	5.43±2.44	5.29±0.76
	2 weeks	3.57±1.81	5.29±1.89	5.25±0.50	4.75±0.50
	4 weeks	3.60±1.52	4.71±1.38	3.50±1.29	4.80±0.45
2. Pressure pain threshold	Baseline	11.48±4.04	10.08±2.78	12.44±4.88	10.36±1.96
	2 weeks	12.65±2.34* (0.045)	11.61±2.90	10.99±1.55# (0.046)	11.58±2.32
	4 weeks	12.25±3.16	10.85±2.59	12.56±2.05	11.71±1.95
3. Flexibility	Baseline	6.29±5.28	6.16±8.71	7.63±5.40	6.58±5.52
	2 weeks	8.09±5.25	8.08±7.70	8.31±5.50	6.03±8.05
	4 weeks	11.25±3.02	7.31±7.97	10.58±3.48	11.59±8.55
Range of motion of lumbar					
4.1 Flexion	Baseline	30.63±5.30	38.75±12.68	35.71±8.86	31.79±9.36
	2 weeks	39.64±12.28	39.28±12.72	46.867±5.54	36.87±8.51
	4 weeks	35.00±9.51	33.93±12.74	46.25±5.20	37.50±9.19
biofeedback unit (วินาทีที่ 6)	4 weeks	36.20±9.50	38.00±2.52	36.00±2.45	37.00±0.71
8. Pressure biofeedback unit (วินาทีที่ 10)	Baseline	38±2.07	37.875±2.70	37.86±2.85	36.71±1.25
	2 weeks	36.86±2.48	36.14±1.77	36.50±1.29	35.25±0.96
	4 weeks	37.40±4.10	36.29±2.93	33.25±3.20	35.00±0.71

(Lateral shift) จะทำให้กระดูกสันหลังมีการบิดหมุน (rotation) และ มีการเอียงไปด้านข้าง (lateral flexion) ซึ่งสัมพันธ์กับกระดูกสันหลังชิ้นล่าง เป็นผลทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของหมอนรองกระดูกสันหลังจะส่งผลให้เกิดการเอียงของลำตัว และมีความสัมพันธ์เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ลำตัวและกระดูกเชิงกราน ซึ่งทั้งหมดจะมีไปผลเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อกระดูกสันหลังในการเอียงตัวไปด้านซ้ายและขวาได้เพิ่มขึ้น [45]

จากการศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อมัดลึกในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังพบว่าในผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังทั้งในแบบเฉียบพลันและเรื้อรังนั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงของการควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor control) โดยในการศึกษาพบว่ามีการทำงานที่ล่าช้าของกล้ามเนื้อ Transversus abdominis และกล้ามเนื้อ Multifidus (Delayed activity of transversus abdominis and multifidus) โดยสังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงของ Electromyography (EMG) [46] นอกจากนั้นยังพบอีกว่าเมื่อทดสอบกล้ามเนื้อ Transversus abdominis ด้วย Pressure biofeedback unit โดยทดสอบในท่านอนคว่ำวาง Pressure biofeedback ไว้บริเวณหน้าท้อง จากนั้นให้ดึงกล้ามเนื้อหน้าท้องขึ้นพบว่าสามารถ ระดับความดันของ Pressure biofeedback ได้ลดลง [47] อาการปวดในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจงนั้นยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าเกิดจากสาเหตุใด แต่อาการปวดนั้นเกิดจากการกระตุ้นตัวรับความรู้สึกเจ็บปวด (nociceptor) [48] โดยจะกระตุ้นผ่าน ปลายประสาทเปล่าเปลือย (free nerve ending) ซึ่งเป็นเส้นประสาทขาเข้า (afferent fiber) ผ่านการทำงานของเส้นใยประสาทชนิดซี (C-fiber) และเอเดลต้า (Aδ) จากกนั้นสัญญาณประสาทจะถูกนำไปสู่ไขสันหลังบริเวณ Posterior horn ซึ่งจะมีกลุ่มเซลล์ที่รับสัญญาณประสาทจากนั้นจึงนำสัญญาณประสาทขึ้นไปยังสมองต่อไป โดยจะผ่าน Spinothalamic tract ผ่าน hypothalamus เข้าสู่สมองส่วน sensory motor area แปลผลเป็นความเจ็บปวด และสั่งการให้ร่างกายตอบสนองโดยสมองส่วน motor area [49] ซึ่งความเจ็บปวดนี้จะส่งผลต่อ motor output โดยตรง โดยทำให้การนำสัญญาณประสาทในสมองช้าลง (Delayed central transmission) ซึ่งอาจจะเกิดจากการหลั่งสารสื่อประสาทลดลง ส่งผลต่อการวางแผนการเคลื่อนไหว (motor planning) ช้าลง และส่งผลทำให้กล้ามเนื้อตอบสนองช้าลง (Delayed muscle activity) แต่ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าการเปลี่ยนแปลงของการควบคุมกล้ามเนื้อทำให้เกิดความเจ็บปวด หรือความเจ็บปวดทำให้เกิดการควบคุมกล้ามเนื้อที่เปลี่ยนไป แต่อย่างไรก็ตามการทำงานของกล้ามเนื้อ transversus abdominis ที่ช้าลงส่งผลโดยตรงต่อความมั่นคงต่อลำกระดูกสันหลัง [46] ดังนั้นในการออกกำลังกาย abdominal draw in maneuver ร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น โดยที่การกระดกข้อเท้าขึ้นจะช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ transversus abdominis ซึ่งการกระตุ้นการทำงานนี้เองจะช่วยให้เกิดการหดตัว

ของกล้ามเนื้อดีขึ้น (greater force generating potential) ส่งผลให้ช่วยเพิ่มความมั่นคงของลำกระดูกสันหลังจึงทำให้ระดับความเจ็บปวดลดลง [17]

สรุปผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น และกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหลังชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น มีระดับความเจ็บปวด และความทุพพลภาพลดลง มีขีดกั้นต่อความเจ็บปวดต่อแรงกดและช่วงการเคลื่อนไหวของหลังเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในความยืดหยุ่น และความแข็งแรง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มที่ 1 ที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น สามารถเพิ่มขีดกั้นความเจ็บปวดต่อแรงกด และลดความทุพลภาพ กลุ่มที่ 2 ที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหลังชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น สามารถลดระดับความเจ็บปวด กลุ่มที่ 3 ที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อหลังและหน้าท้องชั้นลึกร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้น สามารถเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวในท่า Right and left lateral flexion เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. ระยะเวลาของการศึกษาผลของการออกกำลังกายสั้นเกินไป ดังนั้นบางตัวแปรจึงไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง เช่น ความยืดหยุ่น และ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2. จำนวนอาสาสมัครในแต่ละกลุ่มมีจำนวนน้อย ดังนั้นอาจจะเป็นตัวแทนของข้อมูลในการวัดตัวแปรต่างๆ ได้ไม่ครอบคลุม

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งนี้

1. เพิ่มระยะเวลาการศึกษาเป็น 2 หรือ 3 เดือน

2. เพิ่มจำนวนอาสาสมัครเพื่อให้เป็นตัวแทนของข้อมูลในการวัดตัวแปรต่างๆ ได้อย่างครอบคลุม เช่น เพิ่มเป็นกลุ่มละ 15-20 คน

เอกสารอ้างอิง

1. Gordon R, Bloxham S. A Systematic Review of the Effects of Exercise and Physical Activity on Non-Specific Chronic Low Back Pain. **Healthcare (Basel, Switzerland)**. 2016; 4(2) : 22.

2. Russo M, Deckers K, Eldabe S, Kiesel K, Gilligan C, Vieceli J, et al. Muscle Control and Non-specific Chronic Low Back Pain. Neuromodulation: **journal of the International Neuromodulation Society**. 2018; 21(1) : 1-9.

3. Cimmino MA, Ferrone C, Cutolo M. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**. 2011; 25(2) : 173-83.

4. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. **The Lancet**. 2017; 389(10070) : 736-47.

5. กาญจนา นิ่มตรง, นงนุช โอบะ, อาทิตย์ เหล่าเรืองธนา. ผลของโปรแกรมการให้ความรู้และการสนับสนุนต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองและอาการปวดของผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง. **วารสารการพยาบาลและสุขภาพ 2555**; 2 : 99-109.

6. Aguiar ARSA, Ribeiro-Samora GA, Pereira LSM, Godinho LB, Assis MG. Disability in older adults with acute low back pain: the study Back Complaints in the Elderly – (Brazil). **Brazilian Journal of Physical Therapy**. 2017; 21(5) : 365-71.

7. Jones LD, Pandit H, Lavy C. Back pain in the elderly: A review. **Maturitas**. 2014; 78(4) : 258-62.

8. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**. 2010; 24(6) : 769-81.

9. Tanakietpinyo S, Pothongsunun P, Chamnongkich S. Effects of underwater lumbar traction with aquatic exercises for chronic low back pain clients. **Journal of Associated Medical Sciences**. 3 Sep.2014; 46(3) : 232.

10. Schreiber, S., Stein, D., & Floman, Y. Psychological approaches to the management and treatment of chronic low back pain. In S. W. Wiessel, J. N. Weinstein, H. Herkowitz, J. Dvorak, & G. Bell (Eds.), **The lumbar spine Volume I**. (2 nd ed.) Philadelphia : W.B. Saunders 1996.

11. Bigos, S. J., & Battie, M. C. Industrial low back pain. In S. W. Wiesel, J. N. Weinstein, H. N. Herkowitz, J. Dvorak, & G. R. Bell (Eds.). **The lumbar spine volume II.** (2 nd ed.) Philadelphia : W.B. Saunders 1996.

12. นลินทิพย์ ตำนานทอง. ปวดหลังและปวดคอ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร ใน เสก อักษรนุเคราะห์ (บรรณาธิการ), **ตำราเวชศาสตร์ฟื้นฟู 2539**; หน้า 927-948.

13. รุ่งทิวา วัจฉละฐิติ. การวัดผลสำหรับอาการปวดหลัง สภาพการทำงานของร่างกาย. **เอกสารการอบรมวิชาการ Holistic approach in back pain.** วันที่ 30 ตุลาคม-2 พฤศจิกายน 2543. กรุงเทพมหานคร: โรงแรมรอยัลริเวอร์; 2543.

14. วิเชียร เลาหเจริญสมบัติ. สมชัย ปรีชาสุข, วิโรจน์ กวินวงศ์โกวิท และ วิวัฒน์ วจนะศิษฐ (บรรณาธิการ). **Low back pain,** ออร์โธปิดิคส์ กรุงเทพมหานคร: โฆษิตการพิมพ์; 2541 : 295-320.

15. Turk, D.C. Are pain syndromes acute or chronic diseases?. **The Clinical Journal of Pain,** 2000 : 279-280.

16. Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. **The Spine Journal**. 2008; 8 (1) : 114-20.

17. Chon S-C, You JH, Saliba SA. Cocontraction of Ankle Dorsiflexors and Transversus Abdominis Function in Patients With Low Back Pain. **Journal of Athletic Training**. 2012; 47 (4) : 379-89.

18. Assessment and measurement of pain. Macintyre PE, Schug SA, Scott DA, Visser EJ,Walker SM; APM:SE Working Group of the Australian and New Zealand College ofAnaesthetists and Faculty of Pain Medicine, **Acute Pain Management: Scientific Evidence 3rd edition,** ANZCA & FPM, Melbourne; 2010 : 34-44.

19. Roland M, Morris R. A study of the natural history of low back pain: part 1. Development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain. **Spine 1983;** 8 : 141-4.

20. Jirarattanaphochai K, Jung S, Sumananont C, Saengnipanthkul S. Reliability of the Roland-Morris Disability Questionnaire (Thai version) for the evaluation of low back pain patients. **J Med Assoc Thai**. 2005; 88(3) : 407-11.

21. Giesecke T, Gracely RH, Grant MA, Nachemson A, Petzke F,Williams DA et al. Evidence of augmented central pain processing in idiopathic chronic low back pain. **Arthritis Rheum.** 2004; 50: 613–23.

22. Paul TM, Soo Hoo J, Chae J, Wilson RD. Central hypersensitivity in patients with subacromial impingement syndrome. **Arch Phys Med Rehabil**. 2012; 93 : 2206–09.

23. Soo Hoo J, Paul T, Chae J, Wilson RD. Central hypersensitivity in chronic hemiplegic shoulder pain. **Am J Phys Med Rehabil**. 2013; 92 : 1–13.

24. Imamura M, Imamura ST, Kaziyama HH, Targino RA, Hsing WT, de Souza LP. Impact of nervous system hyperalgesia on pain, disability, and quality of life in patients with knee osteoarthritis: A controlled analysis. **Arthritis Rheum.** 2008; 59 : 1424–31.

25. Egloff N, Klingler N, von Känel R, Cámara RJ, Curatolo M, Wegmann B Et al. Algometry with a clothes peg compared to an electronic pressure algometer: A randomized crosssectional study in pain patients. **BMC Musculoskelet Disord.** 2011; 25; 12 : 174.

26. Park G, Kim CW, Park SB, Kim MJ, Jang SH. Reliability and usefulness of the pressure pain threshold measurement in patients with myofascial pain. **Ann Rehabil Med.** 2011; 35 : 412–17.

27. Fischer AA. Pressure threshold meter: its use for quantification of tender spots. **Arch Phys Med Rehabil**. 1986; 67 : 836–838.

28. Staud R. Evidence for shared pain mechanisms in osteoarthritis, low back pain, and fibromyalgia. **Curr Rheumatol Rep.** 2011; 13: 513–520.

29. Imamura M, Chen J, Matsubayashi SR, Targino RA, Alfieri FM, Bueno DK et al. Changes in Pressure Pain Threshold in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain. **Spine (Phila Pa 1976).** 2013; 38 : 2098–107.

30. Farasyn A, Meeusen R. The influence of non–specific low back pain on pressure pain thresholds and disability. **Eur J Pain.** 2005; 9: 375–81.

31. Özdolap S, Sarikaya S, Köktürk F. Evaluation of Pain Pressure Threshold and Widespread Pain in Chronic Low Back Pain. **Turk J Phys Med Rehab.** 2014; 60 : 32–6.

32. Imamura M, Marcon Alfieri F, Martins Filippo TR, Rizzo Battistella L. Pressure pain thresholds in patients with chronic nonspecific low back pain. **Journal of Back & Musculoskeletal Rehabilitation.** 2016; 29 (2) : 327–36.

33. Leonard A. Kaminsky. **ACSM's Health–Related Physical Fitness Assessment Manual. Fourth edition.** China: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins

34. Nancy Berryman Reese, William D. Bandy. **Joint range of motion and muscle length testing.** Third edition. China: Elsevier; 2017

35. Clinimetric Analysis of Pressure Biofeedback and Transversus Abdominis Function in Individuals With Stabilization Classification Low Back Pain. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.** 2013; 43(3) : 184–935.

36. รศ.ดร.สุพิตร สมาหิโต และคณะ. **แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับผู้สูงอายุ อายุ 60–89 ปี.** สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา 2556 : 28.

37. สุรศักดิ์ นิลกานุวงศ์, สุรวุฒิ ปรีชานนท์. **ตำราโรคข้อ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เอส. พี. เอ็น.; 2548

38. Michael Adams, Nikolai Bogduk, Kim Burton, Patricia Dolan. **The biomechanics of back pain.** 3rd ed. Churchill livingstone; 2012

39. Krismer M, van Tulder M. Low back pain (non–specific). **Best Practice & Research Clinical Rheumatology.** 2007;21(1) :77–91.

40. Chai W, Hee Lee S, Hyung Park Y. **The effect of co–contraction exercises of abdominal bracing combined with ankle dorsiflexion on abdominal muscle thickness and strength in patients with chronic low back pain,** 2014 : 93–100.

41. Dineshkumar SK et al. Effect of abdominal drawing in maneuver along with resisted ankle dorsiflexion to activate transversus abdominis in chronic Non–specific low back pain. **Romanian Journal of Physical Therapy.** 2015; 21:36 : 40–47.

42. Imamura M, Chen J, Matsubayashi SR, Targino RA, Alfieri FM, Bueno DK et al. Changes in Pressure Pain Threshold in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain. **Spine (Phila Pa 1976).** 2013; 38 : 2098–107.

43. Cho H–y, Kim E–h, Kim J. Effects of the CORE Exercise Program on Pain and Active Range of Motion in Patients with Chronic Low Back Pain. **Journal of Physical Therapy Science.** 2014;26(8) : 1237–40.

44. Areeudomwong P, Puntumetakul R, Jirarattanaphochai K, Wanpen S, Kanpittaya J, Chatchawan U, et al. Core stabilization exercise improves pain intensity, functional disability and trunk muscle activity of patients with clinical lumbar instability: a pilot randomized controlled study. J **Phys Ther Sci.** 2012;24(10) : 1007–1012.

45. J. Ross. **Management of the lateral shift of the lumbar spine.** Department of Physiotherapy. The Robert Gorden University. Aberden, UK. 1998.

46. Hodges PW, Moseley GL. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. **Journal of Electromyography and Kinesiology.** 2003; 13(4) : 361–70.

47. Hides J, Stanton W, Dilani Mendis M, Sexton M. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus clinical muscle tests in patients with chronic low back pain. **Manual Therapy.** 2011; 16(6) : 573–7.

48. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non–specific low back pain. **The Lancet.** 2012; 379(9814) : 482–91.

49. คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. **การระงับปวดด้วยกระแสไฟฟ้า**[ออนไลน์] [อ้างเมื่อ 3 ธันวาคม 2561]. จาก:https://ams.kku.ac.th/aalearn/resource/edoc/sheet_es/3pain.pdf

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

University of Phayao Human Ethics Committee	**หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย** **สำหรับอาสาสมัครอายุมากกว่า 20 ปีขึ้นไป** (Informed Consent Form)

การวิจัยเรื่อง
ผลของการxรออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับการกระดกข้อเท้าขึ้นต่อความเจ็บปวด ความ
แข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแบบไม่เฉพาะเจาะจง

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว
.....ที่อยู่
.....
ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่ ..... และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนาม และ วันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้ามีเวลาและ

โอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย (และระบุด้วยว่าจะได้รับการชดเชยจากผู้สนับสนุนการวิจัยหรือไม่.....)

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจและประมวลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า ☐ ยินยอม ☐ ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างชีวภาพที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย

(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน

(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ประทับลายนิ้วมือขวา

ลายมือชื่อผู้อธิบาย.....

(.....)

พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย)

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ข

ใบกรอกประวัติผู้เข้าร่วมการออกกำลังกายในภาวะปวดหลังเรื้อรัง

วันที่บันทึกข้อมูล.....

ID Number.....

ชื่อ-สกุล.....

ที่อยู่.....

อายุ..... ปี เพศ..... สัญชาติ..... ศาสนา.....

อาชีพ.....น้ำหนัก..... กก. ส่วนสูง.....ซ.ม.

BMI..... กก./ซ.ม.

การศึกษา

[ ] ประถมศึกษา [ ] มัธยมศึกษา [ ]ปวช./ปวส. [ ] มหาวิทยาลัย [ ] ไม่รู้หนังสือ

โทรศัพท์.....

ความดันโลหิต (BP)..... ชีพจร (Pulse).....ครั้ง/นาที อุณหภูมิ.....

อาการสำคัญ.....

ระยะเวลา..... เดือน/ ปี Pain scale...../ 10

[ ] เคยได้รับการรักษา

.....

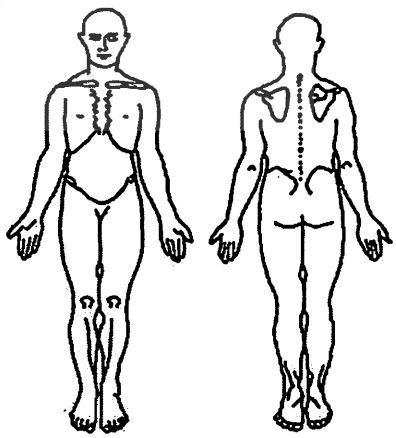
[ ] สูบบุหรี่.....มวน/วัน เป็นเวลา.....ปี

[ ] ดื่มสุรา.....วัน/สัปดาห์

[ ] ออกกำลังกาย..... ครั้ง/สัปดาห์

[ ] โรคประจำตัว.....

Body chart



ท่าทางที่เกิดอาการปวด

[ ] Extension

[ ] Extension/Right lateral shift

[ ] Extension/Left lateral shift

[ ] Flexion

[ ] Flexion/ Right lateral shift

[ ] Flexion/ Left lateral shift

[ ] Lateral flexion to right

[ ] Lateral flexion to left

ภาคผนวก ค

แบบตรวจประเมินก่อนและหลังการออกกำลังกาย

วันที่บันทึกข้อมูล.....

ID Number.....

1. Pain intensity: Pain numerical rating scale (NRS) ...../ 10

2. Pressure pain threshold (Digital Algometer)

Pressure pain threshold	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย

Area: .....

แปลผล:.....

3. Range of motion of lumbar (Fluid inclinometer)

Actions	Normal ROM	Active ROM
Lumbar Flexion	0-60	
Lumbar Extension	0-25	
Right Lumbar lateral flexion	0-30	
Left Lumbar lateral flexion	0-30	

4. Flexibility (Flexometer)

Test	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
Sit and reach test				

แปลผล: .....

5.Strength

Test	จำนวนครั้ง	แปลผล
Abdominal curl up		

Test	เวลา (วินาที)	แปลผล
Kraus-Weber Test 5 (Back muscle strength)		

Test	ความดันวินาทีที่ 6	ความดันวินาทีที่ 10	แปลผล
Pressure biofeedback unit (Transversus abdominis muscle)			

5. Disability: THAI TRANSLATION OF THE ROLAND MORRIS DISABILITY SCALE

แบบสอบถามทุพพลภาพโรแลนด์– มอร์รีส สำหรับประเมินอาการปวดหลัง

เมื่อท่านมีอาการปวดหลัง ท่านอาจจำทำกิจวัตรประจำวันบางอย่างยากลำบากกว่าปกติ แบบสอบถามต่อไปนี้เป็นสิ่งที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ที่มีปัญหาปวดหลัง เมื่อท่านอ่านแบบสอบถามอาจพบว่าบางข้อตรงกับอาการในวันนี้ของท่าน เมื่อท่านอ่านแล้วพบว่ามีข้อที่ตรงกับอาการของอ่านให้อ่านกาเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อที่ตรงกับอาการของท่าน ถ้าข้อใดไม่ตรงกับอาการของท่านให้เว้นว่างไว้แล้วตอบข้อถัดไป

ขอย้ำว่าให้กาเครื่องหมาย (✓) เฉพาะข้อที่ตรงกับอาการของท่านในวันนี้เท่านั้น

[ ] 1. ฉันต้องพักอยู่บ้านเป็นส่วนใหญ่เพราะอาการปวดหลัง

[ ] 2. ฉันตองเปลี่ยนท่าทางบ่อยๆ เพื่อช่วยให้ท่าทางปวดหลังดีขึ้น

[ ] 3. ฉันเดินช้าลงกว่าปกติเพราะอาการปวดหลัง

[ ] 4. อาการปวดหลังทำให้ฉันไม่สามารถทำงานภายในบ้ายหรือรอบๆบ้านได้

[ ] 5.อาการปวดหลังทำให้ฉันต้องจับราวบันได ขณะขึ้นบันได

[ ] 6.อาการปวดหลังทำให้ฉันต้องนอนพักบ่อยกว่าปกติ

[ ] 7. อาการปวดหลังทำให้ฉันต้องหยิบจับบางสิ่งบางอย่างเพื่อลุกขึ้นจากเก้าอี้พักผ่อน

[ ] 8.อาการปวดหลังทำให้ฉันต้องให้คนอื่นช่วยทำบางสิ่งบางอย่างแทนฉัน

[ ] 9.ฉันใส่เสื้อผ้าแต่งตัวช้ากว่าปกติเพราะอาการปวดหลัง

[ ] 10. ฉันยืนได้เพียงระยะเวลาสั้นๆ เพราะอาการปวดหลัง

[ ] 11. อาการปวดหลังทำให้ฉันต้องพยายามหลีกเลี่ยงการก้มหลัง

[ ] 12. ฉันลุกจากเก้าอี้ได้ยากเพราะอาการปวดหลัง

[ ] 13. ฉันมีอาการปวดหลังเกือบตลอดเวลา

[ ] 14.ขณะนอนบนเตียงฉันพลิกตัวได้ลำบากเพราะอาการปวดหลัง

[ ] 15. ฉันไม่ค่อยเจริญอาหารเพราะอาการปวดหลัง

[ ] 16. ฉันใส่รองเท้าหรือถุงเท้าได้ลำบากเพราะอาการปวดหลัง

[ ] 17.ฉันเดินได้เพียงระยะทางสั้นๆเพราะอาการปวดหลัง

[ ] 18. ฉันนอนไม่ค่อยหลับเพราะอาการปวดหลัง

[ ] 19.อาการปวดหลังทำให้ฉันต้องให้คนอื่นช่วยใส่เสื้อผ้าหรือแต่งตัว

[ ] 20.ฉันต้องต้องนั่งพักเกือบทั้งวันเพราะอาการปวดหลัง

[ ] 21.ฉันต้องหลีกเลี่ยงการทำงานหนักภายในบ้านหรือรอบๆบ้านเพราะอาการปวดหลัง

[ ] 22.อาการปวดหลังทำให้ฉันหงุดหงิดอารมณ์เสียกับคนอื่น ๆมากกว่าปกติ

[ ] 23. อาการปวดหลังทำให้ฉันขึ้นบันได้ช้ากว่าปกติ

[ ] 24. ฉันต้องนอนพักบนเตียงเป็นส่วนใหญ่เพราะอาการปวดหลัง

เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสาหรับผู้สูงอายุ อายุ 60-89 ปี [34]

หน่วย: เซนติเมตร

ช่วงอายุ (ปี)	รายการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach)									
	เพศชาย					เพศหญิง				
	ต่ามาก	ต่ า	ปานกลาง	ดี	ดีมาก	ต่ ามาก	ต่ า	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
60-64	(-5) ลงมา	(-4) - 1	2-7	8-13	14 ขึ้นไป	(-2) ลงมา	(-1)-4	5 -10	11-16	17 ขึ้นไป
65-69	(-6) ลงมา	(-5) - 0	1-6	7-12	13 ขึ้นไป	(-3) ลงมา	(-2)-3	4-9	10-15	16 ขึ้นไป
70-74	(-6) ลงมา	(-5) - (-1)	0-4	5-9	10 ขึ้นไป	(-4) ลงมา	(-3)-2	3-8	9-14	15 ขึ้นไป
75-79	(-7) ลงมา	(-6) - (-2)	(-1)-3	4-8	9 ขึ้นไป	(-5) ลงมา	(-4)-1	2-7	8-13	14 ขึ้นไป
80-84	(-7) ลงมา	(-6) - (-3)	(-2)-1	2-5	6 ขึ้นไป	(-5) ลงมา	(-4)-0	1-5	6-10	11 ขึ้นไป
85-89	(-7) ลงมา	(-6) - (-3)	(-2)-1	2-5	6 ขึ้นไป	(-5) ลงมา	(-4) - (-1)	0-3	4-7	8 ขึ้นไป

เกณฑ์มาตรฐานสำหรับ Partial curl up [32]

		อายุ									
เปอร์เซ็นต์ไทล์		20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
เพศ		ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
90	ดีเยี่ยม	75	70	75	55	75	74	74	48	53	50
80	ดี	56	45	69	43	75	42	60	30	33	30
70		41	37	46	34	67	33	45	23	26	24
60	ปานกลาง	31	32	36	28	51	28	35	16	19	19
50		27	27	31	21	39	25	27	9	16	13
40	ต่ำ	24	21	26	15	31	20	23	2	9	9
30		20	17	19	12	26	14	19	0	6	3
20	ต่ำมาก	13	12	13	0	21	5	13	0	0	0
10		4	5	0	0	13	0	0	0	0	0