การศึกษาผลของการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องต่ออัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังและการเปลี่ยนแปลงมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวในอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอว

น.ส.ปรารถนา เนมีย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเวชศาสตร์การกีฬา ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Effect of Abdominal drawing in maneuver: ADIM: training on flexion relaxation response and lumbopelvic rhythm in healthy people with low back pain condition

Miss Prattana Namee

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Sports Medicine
Common Course
Faculty of Medicine
Chulalongkorn University
Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาผลของการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องต่ออัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังและการเปลี่ยนแปลงมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวในอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอว
โดย	น.ส.ปรารถนา เนมีย์
สาขาวิชา	เวชศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันทน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	นายแพทย์วีรศักดิ์ สิงหณัดกิจ

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทธิพงศ์ วัชรสินธุ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมพล สงวนรังศิริกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันทน์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(นายแพทย์วีรศักดิ์ สิงหณัดกิจ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์วิชาญ ยิ่งศักดิ์มงคล)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร.ปุญญาณัฐ นวลอ่อน)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปรารถนา เนมีย์ : การศึกษาผลของการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องต่ออัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังและการเปลี่ยนแปลงมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวในอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอว. (Effect of Abdominal drawing in maneuver: ADIM: training on flexion relaxation response and lumbopelvic rhythm in healthy people with low back pain condition) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. นพ.พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันทน์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : นพ.วีรศักดิ์ สิงหฉนัดกิจ

การวิจัยโดยการทดลองในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องต่ออัตราการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังขณะยืนก้มลำตัวในอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอวที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี จำนวน 44 คน โดยถูกสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง (N=22) และกลุ่มควบคุม (N=22) ซึ่งกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สำหรับกลุ่มควบคุมได้รับคู่มือเกี่ยวกับอาการปวดหลัง ผลการศึกษาพบว่าหลังจากการทดลองกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของเปอร์เซ็นต์ของอัตราการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังเท่ากับ 42.52±25.32 และ 29.08±14.21 ตามลำดับ (P=0.015) มุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวเท่ากับ 44.95±9.78 และ 37.28±8.66 องศา (P=0.017) มุมการเคลื่อนของข้อสะโพกเท่ากับ 42.17±17.62 และ 54.81±19.26 องศา (P=0.001) ค่าดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันเท่ากับ 16.89±2.16 และ 3.91±1.06 (P<0.05) และระดับความปวดระหว่างทำกิจกรรม 5.32±1.67 และ 2.26±1.76 (P<0.05) สำหรับกลุ่มควบคุมดังนั้นผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องส่งผลต่อการลดลงของอัตราการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังขณะก้มลำตัวในระยะสุดท้าย มีองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวลดลงและข้อสะโพกเพิ่มขึ้น การจำกัดการใช้ชีวิตประจำวันเนื่องจากอาการปวดน้อยลงและระดับปวดบริเวณเอวลดลง โดยโปรแกรมการออกกำลังกายนี้สามารถใช้เป็นทางเลือกในการรักษาและให้คำแนะนำสำหรับผู้ป่วยที่มีอาการปวดเอว

สาขาวิชา เวชศาสตร์การกีฬา ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2561 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5974074930 : MAJOR SPORTS MEDICINE
KEYWORD:

Prattana Namee : Effect of Abdominal drawing in maneuver: ADIM: training on flexion relaxation response and lumbopelvic rhythm in healthy people with low back pain condition. Advisor: Assoc. Prof. M.D. PONGSAK YUKTANANDANA Co-advisor: M.D. Weerasak Singhatanadgige

The purpose of this study was to determine the effect of Abdominal Drawing in Maneuver (ADIM) training on flexion relaxation response (FRR) when trunk flexion in people with low back pain condition. Forty four participants, who age 20-40 years old, were randomly divided into group: control group (N=22) and exercise group (N=22). For exercise group received three times per week of training four weeks and control group received handbook about lower back pain. Result: After four weeks, exercise group significant between before and after exercise of flexion relaxation response (%) 42.52±25.32 and 29.08±14.21 (P=0.015) range of motion of lumbar spine level 44.95±9.78 and 37.28±8.66 degree (P=0.017) range of motion of hip joint 42.17±17.62 and 54.81±19.26 degree (P=0.001). In addition, oswestry disability index (16.89±2.16 and 3.91±1.06, P<0.05) and pain intensity (5.32±1.67 and 2.26±1.76, P<0.05). So this study showed that reduced of elector spinae flexion-relaxation phenomenon and range of motion of lumbar spine while increase of hip joint in exercise group. Moreover this training is recommended to exercise for LBP patients

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study: Sports Medicine
Academic Year: 2018

Student's Signature .....
Advisor's Signature .....
Co-advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันทน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ นายแพทย์วีรศักดิ์ สิงหฉนัดกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือในการศึกษาในครั้งนี้มาโดยตลอด อีกทั้งขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมพล สงวนรังศิริกุล รองศาสตราจารย์ ประธานคณะกรรมการสอบ นายแพทย์วิชาญ ยิ่งศักดิ์มงคล กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในมหาวิทยาลัย และอาจารย์ ดร.ปุญญาณัฐ นวลอ่อน กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ แก้ไข และปรับปรุงการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ศูนย์การวิเคราะห์การเดินและการเคลื่อนไหว ณ ห้องปฏิบัติการเวชศาสตร์การกีฬา อาคารแพทยพัฒน์ ชั้น 4 คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อำนวยเครื่องมือและสถานที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณอาสาสมัครที่เข้าร่วมในงานวิจัยนี้ทุกๆท่านที่สละเวลามาทดสอบและฝึกออกกำลังกายตลอดระยะเวลาในการเก็บข้อมูล พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ในหลักสูตรสาขาเวชศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา ตลอกการทำงานวิจัย

ขอขอบคุณทุนรัชดาภิเษกสมโภช คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มอบทุนสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้แนวคิดและข้อแนะนำที่ดีในการเรียนและการใช้ชีวิตแก่ผู้วิจัยเสมอมา และสุดท้ายผู้อำนวยการโรงพยาบาลชัยภูมิ หัวหน้างานกายภาพบำบัด รวมทั้งบุคคลากรในหน่วยงาน ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่ดีในการศึกษาและทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ปรารถนา เนมีย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

บทที่ 1
บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 คำถามงานวิจัย (Research question) 3

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย (Objective) 4

1.4 สมมติฐานงานวิจัย (Research hypothesis) 4

1.5 กรอบแนวความคิด (Conceptual framework) 5

6. ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) 6

7. คำสำคัญ (Keywords) 6

8. การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการที่ใช้ในงานวิจัย (Operational Definitions) 6

9. ข้อพิจารณาทางจริยธรรม (Ethical Consideration) 6

10. ข้อจำกัดในการวิจัย (Limitation) 7

11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Benefit and Application) 7

12. อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและมาตรการในการ 8

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม 9

2.1 อาการปวดเอว (Low back pain: LBP) 9

2.2 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscle) 10

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.3 การออกกำลังกายแกนกลางกล้ามเนื้อลำตัว (Core muscle stabilize exercise).....11

2.4 Flexion relaxation response: FRR.....13

2.5 Lumbopelvic rhythm.....14

2.6 แบบประเมินดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว (Oswestry disability Index: ODI).....16

2.7 ระดับความปวด (Pain intensity).....17

2.8 ความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อต้นขอด้านหลัง (Hamstring muscle) กับอาการปวดเอว (Low back pain).....18

2.9 พังผืดทอราโคลัมบาร์ (Thoracolumbar fascia: TLF).....19

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย.....22

3.1 รูปแบบการวิจัย (Research Design).....22

3.2 ตัวแปรต้น (Independent variable):.....22

3.3 ตัวแปรตาม (Dependent variable):.....22

3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Participant and Target population).....22

3.5 เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria).....23

3.6 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria).....23

3.7 กลุ่มตัวอย่าง (Sample size).....24

3.8 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....25

3.9 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....26

3.10 กระบวนการ (Procedure).....28

3.11 เกณฑ์ยุติการทดลอง.....33

3.12 ผลลัพธ์ (Outcome).....33

3.12.1 ผลการวิจัยแรก (Primary outcome measure).....33

3.13.2 ผลการวิจัยรอง (Secondary outcome measure).....35

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.13 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 37
3.14 เครื่องมือและอุปกรณ์ (Instrument) 37
3.15 สถานที่ทำการวิจัย 38
3.16 การรวบรวมข้อมูล (Data Collection) 38
3.17 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) 39
3.18 การบริหารงานวิจัยและตารางปฏิบัติงาน (Administration and Time Schedule) 40
บทที่ 4 41
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 41
4.1 ข้อมูลทั่วไป 41
4.2 การเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกออกกำลังกาย 43
4.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง: Flexion relaxation response 43
4.4 การเปรียบเทียบความต่างของค่าเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว (T12-L2) ในท่ายืนก้มหลัง 45
4.5 การเปรียบเทียบความต่างของค่าเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก (Hip joint) ในท่ายืนก้มหลัง 46
4.6 การเปรียบเทียบระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอว (Oswestry disability Index: Oswestry scale) 47
4.7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับปวดบริเวณเอว (Pain intensity) ขณะพัก (Resting) ของทั้งสองกลุ่มการทดลอง 51
4.8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับปวดบริเวณเอว (Pain intensity) ขณะทำกิจกรรม (Activity) ของทั้งสองกลุ่มการทดลอง 52
บทที่ 5 55
อภิปรายผล สรุปผล และข้อเสนอแนะ 55
5.1 อภิปรายผล 55
5.2 สรุปผลการวิจัย 56

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.3 อภิปรายผลการวิจัย 56
5.4 สรุปผลการวิจัย 59
5.5 ข้อจำกัดในงานวิจัยและข้อเสนอแนะ 60
ภาคผนวก 61
แบบสอบถามก่อนเข้าร่วมงานวิจัย 62
แบบประเมินความบกพร่องของอาการปวดหลังส่วนล่างต่อการทำกิจวัตรประจำวัน.....64
(Oswestry disability Index: Oswestry scale) 64
การประเมินระดับความเจ็บปวด (Visual analog scale: VAS) 66
ตารางการออกกำลังกาย.....67
คู่มือความรู้ทั่วไปของโรคปวดเอว (Low back pain).....71
เอกสารแนะนำท่าออกกำลังกาย.....74
บรรณานุกรม 77
ประวัติผู้เขียน 78

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อาการปวดหลังส่วนล่างหรือปวดเอว (Low back pain: LBP) เป็นอาการบาดเจ็บที่พบได้มากที่สุดในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (1) จากการศึกษาความชุกของอาการปวดหลังในประชากรประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามีประชากรปวดหลังร้อยละ 41 ซึ่งพบในประชากรวัยทำงาน ช่วงอายุ 26 ถึง 44 ปีและเป็นผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย (2) สำหรับในประเทศไทยมีรายงานจากสำนักงานสถิติ พ.ศ. 2552 พบข้อมูลการสำรวจการเจ็บป่วยในแรงงานไทยจากโรคปวดหลังและปวดกล้ามเนื้อ (Back pain) ร้อยละ 20.7 ซึ่งเป็นอันดับสองรองจากโรคระบบทางเดินหายใจ (จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ 2553) นอกจากนี้ยังพบว่าร้อยละ 70 ของประชากรทั่วไปเคยมีอาการปวดเอวเกิดขึ้นอย่างน้อยหนึ่งครั้งในชีวิต (3) ส่งผลต่อการลดความสามารถในการทำงาน ทั้งยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการหยุดงานและเพิ่มความวิตกกังวลให้กับผู้ที่มีอาการเป็นอย่างมาก (4) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทราบถึงสาเหตุ การวินิจฉัย และแนวทางการรักษาที่ถูกต้อง

มีการศึกษาทางด้านชีวกลศาสตร์ที่เกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของกล้ามเนื้อหลัง รวมทั้งการเคลื่อนไหวของลำตัว เพื่ออธิบายกลไกการเกิดอาการปวดเอว ซึ่งเกิดจากสาเหตุหลัก 2 สาเหตุคือ จากโครงสร้าง (Structural) และจิตใจ (Mental) (5) สาเหตุที่เกิดจากโครงสร้างโดยเฉพาะจากความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อลำตัว ส่งผลทำให้เกิดความไม่มั่นคงต่อกระดูกสันหลังตามมา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อบริเวณลำตัว (Trunk muscle) ซึ่งประกอบไปด้วย กล้ามเนื้อหลัง (Back muscle) และกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal muscle) ที่มีความสัมพันธ์ต่ออาการปวดเอว (6)

กล้ามเนื้อรอบแนวกระดูกสันหลังสามารถแบ่งออกตามการทำงานได้เป็น 2 ประเภท คือ Global muscle เช่น กล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus abdominis muscle) และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle) ซึ่งเป็นกลุ่มของกล้ามเนื้อที่มีแรงมาก ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของลำตัว อีกประเภทหนึ่งคือ Local muscle เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ช่วยเพิ่มความมั่นคง (Stabilization) ต่อกระดูกสันหลัง ทำหน้าที่ประสานการทำงาน (Coordination) และควบคุมการเคลื่อนไหวในทิศทางต่างๆ ซึ่งมักเป็นกล้ามเนื้อมัดเล็กๆ และเป็นตัวกระจายแรงหรือส่งผ่านแรงจากแกนกลางลำตัวสู่รยางค์ เช่น กล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นในและชั้นลึก (Internal oblique muscle and transversus abdominis muscle) โดยกลุ่มกล้ามเนื้อทั้งสองประเภททำงานประสานสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่สมดุลของลำตัวและเกิดความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง (7)

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อหลังกับการเคลื่อนไหวของรยางค์ขา (Lower limb) ในบุคคลที่มีอาการปวดเอวเทียบกับบุคคลที่ไม่มีอาการปวดเอว ประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อด้วยสัญญาณไฟฟ้า (Electromyography: EMG) ในท่ายืนงอข้อสะโพก พบว่าก่อนจะมีการเคลื่อนไหวหรือการถ่ายน้ำหนักของรยางค์ส่วนล่าง จะเกิดการตอบสนองของกล้ามเนื้อลำตัวนำมาก่อน เริ่มต้นจากการหดตัว (contraction) ของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก เพื่อส่งผลให้เกิดการตึงตัว

และเพิ่มความมั่นคงให้กับกระดูกสันหลัง หลังจากนั้นตามด้วยการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นนอก (External abdominal oblique muscle: EO) กล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นใน (Internal abdominal oblique muscle: IO) และกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus abdominis muscle: RA) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเริ่มต้นการงอข้อสะโพกมีการตอบสนองของกล้ามเนื้อลำตัวที่สำคัญคือ กล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก (8) และในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดเอวนั้น กล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกมักเริ่มต้นการทำงานช้า (Delay) เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลที่ไม่มีอาการปวดเอวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (9, 10) นอกจากนี้ยังพบการฝ่อลีบ (Atrophy) ของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกในผู้ที่มีอาการปวดเอวเรื่อรัง (11) ซึ่งทำให้ลดประสิทธิภาพการทำงาน เช่น การหดตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเกิดความไม่มั่นคงต่อกระดูกสันหลังส่วนเอว ส่งผลให้กล้ามเนื้อรอบแนวกระดูกสันหลังต้องทำงานเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae) ที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการปวดเอวตามมา (12) แต่เมื่อให้โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดเอว พบว่าสามารถเพิ่มระยะเวลาในการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกให้เร็วขึ้น และเพิ่มความแข็งแรงมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (13) แสดงให้เห็นว่าการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นโปรมแกรมที่สำคัญที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษา และลดอาการปวด ในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดเอวได้

ในสภาวะปกติกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความมั่นคงของแกนกลางลำตัว โดยเฉพาะกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกจะทำงานเพื่อเพิ่มความมั่นคงของลำตัวก่อนการเคลื่อนไหวส่วนของรยางค์ (Extremity) (10) ซึ่งกล้ามเนื้อนี้จะสามารถหดตัว (Contraction) ได้ดีเมื่อมีการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง (Abdominal drawing in maneuver: ADIM) ซึ่งส่งผลทำให้แรงดันในช่องท้อง (Intra-abdominal Pressure: IAP) เพิ่มขึ้น และแรงดันในช่องท้องที่เพิ่มมากขึ้น จะส่งผลให้เกิดแรงกระชับต่อกระดูกสันหลัง จึงทำให้กระดูกสันหลังมีความมั่นคงมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีการศึกษาการฝึกการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ADIM) โดยให้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ 2 วันต่อสัปดาห์ และใช้การสร้างภาพด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound Imagine) ประเมินความหนาตัว (Thickness) และการหดตัวของกล้ามเนื้อกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก พบว่ากล้ามเนื้อมีความหนาตัวและอัตราการหดตัวเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งระยะเวลาในการหดตัวของกล้ามเนื้อเร็วขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (8) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของการเปรียบเทียบการฝึกออกกำลังกายแบบการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ADIM) และการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core exercise training) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อท้อง ในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดเอวเรื้อรัง (Chronic low back pain) เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง พบว่าผลของการฝึก ADIM และ Core muscle exercise ต่อการเพิ่มความหนาตัว (Thickness) ของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นลึก ชั้นใน และชั้นนอก โดยใช้การสร้างภาพด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound Imagine) และประเมินระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน จากผลการศึกษาพบว่า ทั้งสองกลุ่มพบความหนาตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นในและชั้นนอกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการใช้เทคนิค ADIM สามารถเพิ่มความหนาตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นลึกและชั้นนอก และการฝึกโปรแกรม Core muscle exercise สามารถเพิ่มความหนาตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นใน ซึ่งบ่งบอกได้ว่าการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องมีผลต่อการเพิ่ม

ความหนาตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นลึก (Transversus abdominis) ที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มความมั่นคงให้กับกระดูกสันหลัง (14)

นอกจากนี้การศึกษารูปแบบการเคลื่อนไหวจากการประสานสัมพันธ์ระหว่างกระดูกสันหลังระดับเอว (Lumbar spine) และข้อสะโพก หรือที่เรียกว่า Lumbopelvic rhythm เพื่อประเมินมุมการเคลื่อนไหวของ Lumbar spine และ hip joint (15) และการประเมินอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง หรือที่เรียกว่า Flexion relaxation response (FRR) ในขณะยืนก้มลำตัว ทั้งสองการประเมินข้างต้นถูกนำมาใช้ประเมินทางด้านชีวกลศาสตร์ที่มีความน่าเชื่อถือต่อการประเมินอาการปวดเอวเป็นอย่างมาก (15, 16) ซึ่งการตอบสนอง FRR นี้ถูกพบในส่วนของ Lumbar มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ในบุคคลที่ไม่มีอาการปวดเอว และมีความสำคัญต่อการแสดงออกที่จะเกิดขึ้นในคนปกติ จากการที่กล้ามเนื้อ Erector spinae ทำงานลดลงในระยะสุดท้ายของการก้มลำตัว (16) ในบุคคลที่ไม่มีอาการปวดเอวจะพบอัตราการตอบสนองนี้น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และถ้าหากค่ามากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ จะถือเป็นตัวชี้วัดในกลุ่มที่มีอาการปวดเอวอย่างชัดเจน (15) นอกจากนี้ยังมีการใช้แบบประเมินอาการปวดเอวที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คือแบบประเมินดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน (Oswestry disability index) (17, 18)

จากการศึกษาหลายการศึกษาข้างต้นพบว่าการออกกำลังกายโดยการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องซึ่งเป็น Local muscle ที่สำคัญต่อความมั่นคงของกระดูกสันหลัง ด้วยเทคนิค ADIM สามารถเพิ่มการทำงาน และช่วยให้การเริ่มต้นการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นลึกเร็วขึ้น จากการใช้ภาพสะท้อนจากเครื่องอัลตราซาวน์ แต่ผลการศึกษายังไม่แน่ชัด ในเรื่องของการเพิ่มความสามารถของการหดตัวของกล้ามเนื้อท้องด้านข้างชั้นลึก จะสามารถลดการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง ซึ่งเป็น Global muscle หรือไม่ ฉะนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ผลของการฝึกด้วยเทคนิคดังกล่าว จะสามารถลดอัตราการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเคลื่อนไหว Lumboplvic rhythm ในขณะยืนก้มลำตัวหรือไม่ ซึ่งเป็นผลของการเปลี่ยนแปลงทางด้านชีวกลศาสตร์ สำหรับในทางคลินิกใช้การประเมิน Oswestry disability index และระดับความปวด โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ (Short term effect) สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอวมากกว่า 3 เดือน โดยปราศจากการตึงตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

1.2 **คำถามงานวิจัย** (Research question)

คำถามงานวิจัยหลัก

1. การฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องมีผลต่ออัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออก (Eccentric contraction) ของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle) อย่างไร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คำถามงานวิจัยรอง

1. การฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว ในท่ายืนก้มหลัง (Lumbopelvic rhythm) อย่างไร

2. การฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องมีผลต่อการประเมินดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอว (Oswestry disability Index: Oswestry scale) อย่างไร

3. การฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องมีผลต่อระดับปวดบริเวณเอว (Pain intensity) อย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย (Objective)

เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM) ต่ออัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง การเปลี่ยนแปลงของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวในท่ายืนก้มหลัง รวมทั้งระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และระดับความปวด ในอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอว (Low back pain)

1.4 สมมติฐานงานวิจัย (Research hypothesis)

สมมติฐานงานวิจัยหลัก

1. ในกลุ่มอาสาสมัครที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง ลดลงหลังจากการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง 4 สัปดาห์ และลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม

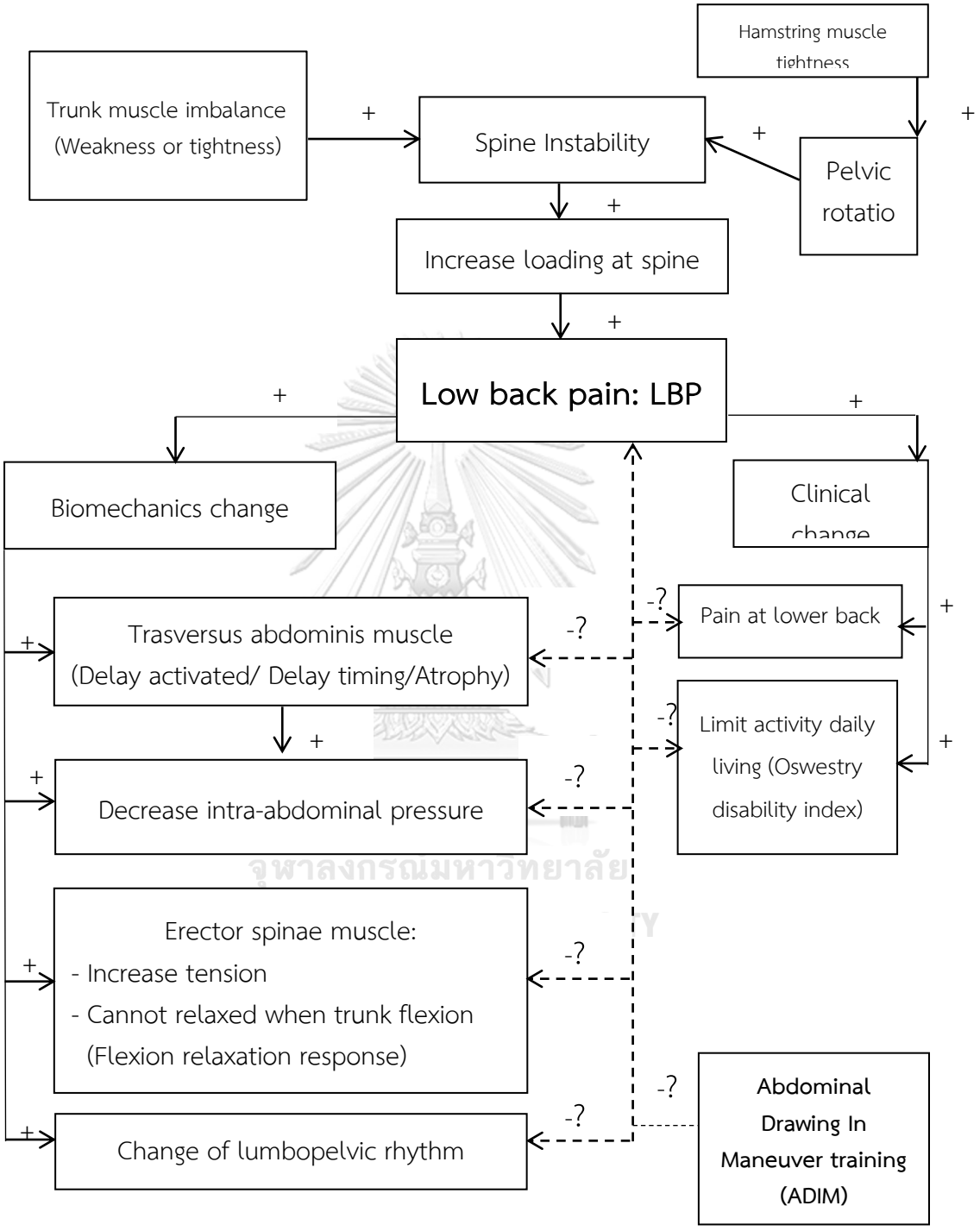
สมมติฐานงานวิจัยรอง

1. ในกลุ่มอาสาสมัครที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวในท่ายืนก้มหลังเพิ่มมากขึ้น หลังจากการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง 4 สัปดาห์ และมุมการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม

2. ในกลุ่มอาสาสมัครที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันลดลง หลังจากการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง 4 สัปดาห์ และลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม

3. ในกลุ่มอาสาสมัครที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมีระดับปวดที่บริเวณเอวลดลงหลังจากการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง 4 สัปดาห์ และลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม

1.5 กรอบแนวความคิด (Conceptual framework)



6. ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)

1. อาสาสมัครทุกคนยินยอมเข้าร่วมวิจัยด้วยความสมัครใจ ให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ และเข้าใจรายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัยครั้งนี้ ก่อนลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

2. อาสาสมัครทุกคนต้องมีคุณสมบัติตามที่ผู้วิจัยกำหนด

3. อาสาสมัครทุกคนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของวิธีการเก็บข้อมูลของการวิจัยนี้ทุกขั้นตอน

4. ขณะทำการเก็บขอมูล หากอาสาสมัครไม่พอใจ ไม่ว่ากรณีใดๆ สามารถยกเลิกการเป็นผู้เข้าร่วมวิจัย และออกจากงานวิจัยได้ทุกขั้นตอน โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลแก่ผู้วิจัย

5. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยเป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงและความแม่นยำ (Calibration) ตามมาตรฐานการวิจัย

7. คำสำคัญ (Keywords)

Low back pain
Flexion relaxation response
Lumbopelvic rhythm
Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM

8. การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการที่ใช้ในงานวิจัย (Operational Definitions)

1. นิยาม อาการปวดหลังส่วนล่างหรือปวดเอว (Low back pain) คืออาการปวดกล้ามเนื้อบริเวณเอว จากการที่กล้ามเนื้อตึงตัว (Tension) หรือ แข็ง (Stiffness) ในตำแหน่ง ขอบล่างของซี่โครง (Costal margin) จนถึงขอบล่างของแก้มก้น (Inferior gluteal fold) โดยจะมีอาการปวดเฉพาะที่บริเวณเอว หรือบางกรณีอาจมีอาการปวดร้าวลงขา (Sciatica pain) ข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างร่วม (4, 6)

2. Lumbopelvic rhythm คือ คือ เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวเฉพาะที่ประสานสัมพันธ์ระหว่างกระดูกสันหลังระดับเอว (Lumbar spine) และข้อสะโพก (Hip joint) ซึ่งเชื่อมต่อกันด้วยกระดูกเชิงกราน (Pelvic bone) ระหว่างการก้มลำตัว (Trunk flexion direction) (15)

3. Flexion relaxation response (FRR) คือ อัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle: ES) ที่ลดการทำงานลง ระหว่างการเคลื่อนไหวในท่ายืนก้มลำตัว (Trunk flexion) โดยกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง จะทำงานแบบ Eccentric contraction จนกระทั่งในระยะสุดท้ายของการก้มลำตัว กล้ามเนื้อนี้จะลดการทำงานลงอย่างทันทีทันใด ซึ่งเป็นการตอบสนองของกล้ามเนื้อต่อการงอลำตัว และกล้ามเนื้อจะผ่อนคลายในช่วงสุดท้ายของมุมการเคลื่อนไหว (15)

9. ข้อพิจารณาทางจริยธรรม (Ethical Consideration)

1. อาสาสมัครทุกคนจะได้รับคำชี้แจง และข้อมูลอย่างครบถ้วนเกี่ยวกับงานวิจัยนี้ จนอาสาสมัครเข้าใจเป็นอย่างดี ก่อนลงนามยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. อาสาสมัครทุกคนมีสิทธิ์ในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยได้โดยอิสระ และสามารถขอถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกเมื่อ ไม่ว่าด้วยเหตุผลใดๆ ก็ตาม

3. อาสาสมัครทุกคนมีโอกาสได้ซักถามเกี่ยวกับงานวิจัยหรือขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยจนอาสาสมัครเข้าใจเป็นอย่างดี

4. อาสาสมัครทุกคนได้รับการอธิบายถึงความเสี่ยง และความไม่สบายที่อาจจะได้รับจากการวิจัย

5. การวิจัยอาจจะทำให้อาสาสมัครได้รับบาดเจ็บ โดยมีเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกอย่างชัดเจน หากรู้สึกว่ามีความผิดปกติของร่างกายหรืออวัยวะส่วนหนึ่งส่วนใดอันเกิดจากการเข้าร่วมงานวิจัย อาสาสมัครมีสิทธิ์ขอถอนตัวได้ทันที

6. ข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัครทุกคนจะเป็นความลับ โดยไม่มีการระบุข้อมูลส่วนบุคคลลงในแบบบันทึก หรือ แบบสอบถามใดๆ นอกจากรหัสประจำตัวที่ผู้วิจัยใช้แทนตัวอาสามสมัครในงานวิจัยนี้เท่านั้น แต่อาจถูกเปิดเผยต่อสาธารณะเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ โดยไม่ระบุข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัคร

10. ข้อจำกัดในการวิจัย (Limitation)

1. การศึกษาในครั้งนี้ คัดเลือกอาสาสมัครที่มีช่วงอายุ 20-40 ปีและผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจากที่กำหนดในงานวิจัย ดังนั้นผลการศึกษานี้ไม่สามารถอ้างอิงกลุ่มที่มีช่วงอายุน้อยกว่า 20 ปีหรือช่วงอายุมากกว่า 40 ปีได้

2. การศึกษาในครั้งนี้ใช้การประเมินค่าทางการศึกษาด้านชีวกลศาสตร์ (Biomechanical) จากการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG) ซึ่งเป็นเครื่องมือการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเป็นชนิด Surface Electromyography และ EMG Parameters ถูกใช้โดยใช้เครื่องวัดรุ่น Mega ME 6001

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Benefit and Application)

1. เพื่อทราบผลของโปรแกรมการฝึกการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ต่ออัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Flexion relaxation response) การเปลี่ยนแปลงมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว ในท่ายืนก้มหลัง (Lumbopelvic rhythm) ระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว (Oswestry disability index: ODI) และระดับปวด (Pain intensity) หลังจากการให้โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

2. เพื่อใช้เป็นแนวทาง และทางเลือกในการให้โปรแกรมการออกกำลังกายในกลุ่มผู้ที่มีอาการปวดเอว

3. เพื่อนำผลของการศึกษามาพัฒนาการออกกำลังกายในกลุ่มผู้ที่มีอาการปวดเอวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. เพื่อสามารถเป็นข้อมูลในการอ้างอิงการศึกษาในอนาคต

12. อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและมาตรการในการ

1. ขณะก้มหลังหรือระหว่างประเมิน อาจทำให้ผู้เข้าร่วมทดลองมีอาการปวดเอวเพิ่มมากขึ้น ทางผู้วิจัยจะต้องเตรียมอุปกรณ์ที่ช่วยลดอาการอักเสบที่อาจจะเกิดขึ้นหลังการเก็บข้อมูล เช่น cold pack ยาทาชนิดลดการอักเสบที่บริเวณกล้ามเนื้อ และแนะนำการยืดกล้ามเนื้อและการออกกำลังกายที่จำเป็นให้กับผู้เข้าร่วมวิจัย

2. การก้ม (Trunk flexion) อาจก่อให้เกิดอาการเวียนศีรษะให้กับผู้เข้าร่วมการทดสอบ จึงจำเป็นต้อง วัดความดันก่อนทำงานทดสอบ

3. ท่าทางของการออกกำลังกายบางท่า อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บที่บริเวณข้อไหล่ได้ จึงต้องประเมินข้อไหล่ ข้อมือ ก่อนเริ่มออกกำลังกายทุกครั้ง หรือหากผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถทำได้จำเป็นต้องเลี่ยงการทำท่าทางดังกล่าว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

2.1 อาการปวดเอว (Low back pain: LBP)

อาการปวดเอวเป็นอาการบาดเจ็บที่พบได้มากที่สุดในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ จากการศึกษาความชุกของอาการปวดเอวในประชากรประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามีประชากรปวดเอวร้อยละ 41 เปอร์เซ็นต์อยู่ในช่วงวัยทำงานอายุ 26 ถึง 44 ปีและเป็นผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย (2) สำหรับในประเทศไทยมีรายงานจากสำนักงานสถิติ พ.ศ. 2552 พบข้อมูลการสำรวจการเจ็บป่วยในแรงงานไทยจากโรคปวดหลังและปวดกล้ามเนื้อ (Back pain) ร้อยละ 20.7 ซึ่งเป็นอันดับสองรองจากโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย และในเพศหญิงพบอาการปวดหลังสูงเป็น 2.27 เท่าเมื่อเทียบกับเพศชาย สำหรับสัดส่วนของโรคปวดบริเวณเอว (Low back pain: LBP) ต่อโรคปวดหลังทั้งหมดประมาณ 33.29% ทั้งนี้จะพบสูงในผู้ประกอบอาชีพเพศหญิงเช่นกัน จากการศึกษาด้านระบาดวิทยาพบว่า ร้อยละ 70 ของประชากรทั่วไปเคยมีอาการปวดเอวเกิดขึ้นอย่างน้อยหนึ่งครั้งในชีวิต (3) ส่งผลต่อการลดความสามารถ (Disability) และยังพบว่าประชากรที่มีอาการปวดเอวมักจะมีประสบการณ์อาการปวดมากกว่า 1 ครั้งต่อปี (4) ซึ่งอาการปวดเอวนี้เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการหยุดงานซึ่งส่งผลกระทบอย่างมากต่อสภาพสังคมและเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก และการใช้จ่ายเพื่อการรักษาในจำนวนที่สูง อีกทั้งเป็นสาเหตุของการเพิ่มความวิตกกังวลให้กับผู้ที่มีอาการเป็นอย่างมาก (4) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทราบถึงสาเหตุ การวินิจฉัย การวินิจฉัยแยกโรค แนวทางการรักษาที่ถูกต้อง

โดยอาการปวดเอวสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ Mechanical low back pain ลักษณะอาการปวดจะเป็นมากขึ้นเมื่อมีการใช้งานกระดูกสันหลัง และอาการปวดจะทุเลาลงเมื่อพัก บ่งชี้สาเหตุการเกิดได้ชัดเจน เช่น โรคที่เกิดจากความเสื่อม (degenerative change) และอีกประเภทคือ Non mechanical low back pain ลักษณะอาการปวดจะไม่สัมพันธ์กับการใช้งาน เช่น ปวดตลอดเวลา หรือปวดขณะนอนพัก อาการเหล่านี้อาจมีสาเหตุจากโรคที่กระดูกสันหลัง เช่น การติดเชื้อ โรคมะเร็งแพร่กระจายมาที่กระดูกสันหลัง เป็นต้น (4, 6, 19)

ระยะของอาการการปวด สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท อาการปวดแบบเฉียบพลัน (Acute low back pain) หมายถึง อาการปวดอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 6 สัปดาห์ ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีการอักเสบเฉียบพลัน ทั้งของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็นและ หมอนรองกระดูก อาการปวดแบบกึ่งเฉียบพลัน (Subacute low back pain) หมายถึงอาการปวดอย่างต่อเนื่องมากกว่า 6 สัปดาห์ แต่ไม่เกิน 3 เดือน และอาการปวดแบบเรื้อรัง (Chronic low back pain) หมายถึง อาการปวดอย่างต่อเนื่องมากกว่า 3 เดือน ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพที่หมอนรองกระดูก ช่องบรรจุไขสันหลังตีบแคบ โรคการอักเสบที่ไม่ใช่ติดเชื้อ และอาการปวดที่เกิดจากภาวะผิดปกติทางจิตใจ (19)

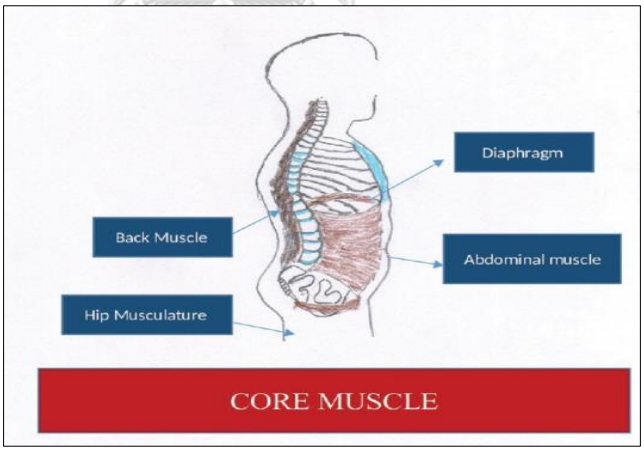
สำหรับสาเหตุของอาการปวดเอวสามารถแบ่งออกเป็น 2 สาเหตุหลัก คือ โครงสร้าง (Structural) ได้แก่โครงสร้างบริเวณหลังที่เกิดจากกระดูกสันหลัง และโครงสร้างรอบๆ และภาวะ

จิตใจ (Mental) เช่น อาการซึมเศร้า (Depression) ความรู้สึกหมดหนทางช่วยเหลือ (Helplessness) และสภาพคุณภาพชีวิตที่ตกต่ำ ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวก่อให้เกิด เกิดความเครียดและเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการปวดตามมาได้ (5)

2.2 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscle)

Core หรือ แกนกลางลำตัว เป็นความสัมพันธ์ระหว่าง กระดูกสันหลังระดับเอว กระดูกเชิงกราน และกระดูกข้อสะโพก เป็นโครงสร้างที่มีความสำคัญของร่างกายมนุษย์ ซึ่งเป็นจุดศูนย์รวมน้ำหนักของร่างกายหรือจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Central of gravity: COG) และยังเป็นจุดเริ่มต้นของการเคลื่อนไหวของร่างกาย ดังนั้น “แกนกลางลำตัว” จึงเป็นโครงสร้างหลักที่มีรยางค์ (limb) มาเชื่อมติด เช่น แขน ขา โดยมีกล้ามเนื้อสำคัญที่สามารถเพิ่มความมั่นคงให้กับแกนกลางลำตัว ทั้งหมด 4 มัด (ดังรูปที่ 1) (20, 21) ได้แก่

1. กล้ามเนื้อหน้าท้องมัดลึก (Transversus abdominis muscle: TrA) ทางด้านหน้าของลำตัว
2. กล้ามเนื้อหลัง คือ Multifidus muscle (MF) ทางด้านหลังของลำตัว
3. กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน (Pelvic Floor)
4. กล้ามเนื้อกระบังลม (Diaphragm)



รูปที่ 1 กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว
ที่มา: Mrithunjay Rathore et al. (2017)

นอกจากนี้กล้ามเนื้อลำตัวยังสามารถแบ่งตามการทำงานออกเป็น 2 ประเภท คือ Global muscle ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่มีจุดเกาะยาว เช่น Rectus abdominis muscle Longissimus muscle เป็นต้น ซึ่งมีแรงที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหว สามารถทำให้เกิดการทำงานและเล่นกีฬา และอีกประเภท คือ Local muscle เป็นกล้ามเนื้อที่ช่วยในการเพิ่มความมั่นคง (Stabilization) ของลำตัว ทำหน้าที่ประสานการทำงาน (Coordination) และควบคุมการเคลื่อนไหวของแต่ละส่วน เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างเคลื่อนไหวในทิศทางต่างๆ ซึ่งมักเป็นกล้ามเนื้อมัดเล็กๆ เป็นตัวกระจายแรงหรือ

ส่งผ่านแรง เช่น Multifidus muscle Internal oblique muscle และ Trasversus abdominis muscle เป็นต้น (7) ซึ่งสามารถบอกเป็นนัยอีกอย่างหนึ่งคือกล้ามเนื้อแกนกลางตัวบางมัดเป็นส่วนหนึ่งของ Global หรือ Local muscle

โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อลำตัวกับการเคลื่อนไหวของรยางค์ขา (Lower limb) ในบุคคลที่มีอาการปวดเอว ด้วยการวัดการทำงานของกล้ามเนื้อด้วยสัญญาณไฟฟ้าในท่ายืนงอข้อสะโพก พบว่าก่อนจะมีการเคลื่อนไหวหรือการถ่ายน้ำหนักของรยางค์ส่วนล่าง จะเกิดการตอบสนองของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก(Trasversus abdominis muscle) นำมาก่อน ซึ่งการที่กล้ามเนื้อนี้ถูกกระตุ้นให้เกิดการทำงานก่อนการเคลื่อนไหวของรยางค์นั้น เพื่อส่งผลให้เกิดการตึงตัวและเพิ่มความมั่นคงกับกระดูกสันหลัง (8) จากนั้นจึงตามด้วยการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นนอก ชั้นใน (External and Internal oblique muscle) และกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus abdominis muscle) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเริ่มต้นการงอข้อสะโพกจะมีการตอบสนองของกล้ามเนื้อลำตัวที่สำคัญคือกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกก่อนการเคลื่อนไหวของรยางค์ขา แต่ในบุคคลที่มีอาการปวดเอว การทำงานของกล้ามเนื้อนี้จะช้าลงกว่าปกติ (Delay) (9, 10) และการฝ่อลีบ (atrophy) (11) เมื่อเทียบกับกลุ่มบุคคลที่ไม่มีอาการปวดเอวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะทำให้ลดประสิทธิภาพการทำงาน อย่างไรก็ตามเมื่อให้โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscle stabilization programe) เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างพบว่าสามารถเพิ่มระยะเวลาในการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกให้เร็วขึ้น และเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ เมื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (8) แสดงให้เห็นว่าการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นโปรมแกรมที่สำคัญที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทำงานของกล้ามเนื้อในการรักษากลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดเอว

2.3 การออกกำลังกายแกนกลางกล้ามเนื้อลำตัว (Core muscle stabilize exercise)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้กับกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว คือ กระบวนการพัฒนาและการปรับแต่งวิธีการฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกาย ซึ่งมี 2 กลไกที่สำคัญต่อโปรแกรมการออกกำลังกายของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว คือ การควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor control) และ สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ (Muscle capacity) โดยทั้งสองอย่างนี้เป็นปัจจัยที่สามารถส่งผลต่อการพัฒนาการออกกำลังกายเป็นอย่างมาก และมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการรักษาทางคลินิก (7)

ในสภาวะปกติกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความมั่นคงของแกนกลางลำตัว โดยเฉพาะกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก มีหน้าที่เพิ่มความมั่นคงของลำตัวก่อนการเคลื่อนไหวส่วนของรยางค์ (Extremity) (10) ซึ่งกล้ามเนื้อนี้จะสามารถหดตัว (Contraction) ได้ดีเมื่อการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง (Abdominal drawing in maneuver: ADIM) ซึ่งส่งผลทำให้แรงดันในช่องท้อง (Intra-abdominal Pressure: IAP) เพิ่มขึ้น และเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลม (Diaphragm) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจด้วยเช่นกัน

แรงดันในช่องท้องที่เพิ่มมากขึ้น จะส่งผลให้เกิดแรงกระชับต่อกระดูกสันหลัง จึงทำให้กระดูกสันหลังมีความมั่นคงมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีการศึกษาการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ADIM) ในอาสาสมัครจำนวน 42 คน โดย 21 คน ได้รับโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแกนกลางลำตัว และอีก 21 คนเป็นกลุ่มควบคุม ใช้ระยะเวลาออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน และใช้การสร้างภาพด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound Imagine) ประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก พบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายโดยใช้โปรแกรม ADIM กล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกมีระยะเวลาในการหดตัวเร็วขึ้น (Activate timing) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (8) ดังนั้นการฝึกการออกกำลังกายโดยการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องสามารถช่วยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก โดยมุ่งเน้นการประสานสัมพันธ์ ระหว่างกล้ามเนื้อท้องและกล้ามเนื้อหลัง ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของแรงดันในช่องท้อง ทั้งยังส่งผลให้กระดูกสันหลังมีความมั่นคงได้ดี และช่วยลดอาการปวดในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดเอว นอกจากนี้เทคนิค ADIM ยังส่งผลต่อการเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ซึ่งจากการศึกษาโปรแกรมการออกกำลังแบบแอโรบิค (Aerobic exercise) ร่วมกับ ADIM สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจได้ดีขึ้นจากการวัดปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที (Minute ventilation: VE) ซึ่งเปรียบกับกลุ่มควบคุมที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิคเพียงอย่างเดียว โดยใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ (22) อีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของการเปรียบเทียบการฝึกออกกำลังกายแบบการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ADIM) และการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core exercise training) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อท้อง ในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดเอวเรื้อรัง (Chronic low back pain) เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง พบว่าผลของการฝึก ADIM และ Core muscle exercise ต่อการเพิ่มความหนาตัว (Thickness) ของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นลึก ชั้นใน และชั้นนอก โดยใช้การสร้างภาพด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound Imaging) และประเมินระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน จากผลการศึกษาพบว่า ทั้งสองกลุ่มพบความหนาตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นในและชั้นนอกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการใช้เทคนิค ADIM สามารถเพิ่มความหนาตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นลึกและชั้นนอก และการฝึกโปรแกรม Core muscle exercise สามารถเพิ่มความหนาตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นใน ซึ่งบ่งบอกได้ว่าการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องมีผลต่อการเพิ่มความหนาตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นลึก (Transversus abdominis) ที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มความมั่นคงให้กับกระดูกสันหลัง (14)

นอกจากนี้การฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องยังสามารถประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้ในทุกอิริยาบถ (20) โดยให้ฝึกขณะอยู่ในท่าทางการทำงานต่างๆ (Functional tasks) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงท่าทางจะส่งผลต่อการควบคุมแรงกระทำของกล้ามเนื้อ จากแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) ในทิศทางที่แตกต่างกัน (23) โดยหวังผลของการฝึกควบคุมการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ซ้ำๆ และกระตุ้นให้กล้ามเนื้อตอบสนองต่อการทำงานได้อย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงท่าทางต่างๆ เช่น

1. นอนหงาย (Supine)
2. นอนคว่ำ (Prone)
3. ตั้งคลาน (Quadruped)

4. นั่งบนเข่า (Kneeling)

5. นั่ง (Sitting)

6. ยืน (Standing)

7. เดิน (Walking)

ผลของระยะเวลาในโปรแกรมการออกกำลังกาย ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบต่างๆ ดังนี้

1. ระยะเวลา 4-6 สัปดาห์ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางการควบคุมจากระบบประสาท (Neural control) ซึ่งมีการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยฝึก 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์ สามารถเพิ่มการทำงานทางด้านการควบคุมจากระบบประสาท (Improved neural function) ของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก (Transversus abdominis muscle) (8, 24)

2. ระยะเวลา 6-8 สัปดาห์ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อการเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ (8, 24)

2.4 Flexion relaxation response: FRR

อัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออก ของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle) ขณะการยืนก้มลำตัว (Trunk flexion) หรือที่เรียกว่า Flexion relaxation response (FRR) หรือที่เรียกว่า FR ratio โดยขณะการยืนก้มลำตัว กล้ามเนื้อหลังที่สำคัญคือ Erector spinae muscle จะทำงานแบบ Eccentric contraction จนกระทั่งในระยะสุดท้ายของการก้มลำตัวกล้ามเนื้อนี้จะลดการทำงานลงอย่างทันทีทันใด ซึ่งเป็นการผ่อนคลายในช่วงสุดท้ายของมุมการเคลื่อนไหวสุดท้าย โดยเรียกการตอบสนองนี้ว่า Flexion relaxation (15, 16) ซึ่งการตอบสนองนี้ถูกพบในส่วนของบริเวณเอว (Lumbar) มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ในคนสุขภาพดีที่ไม่มีอาการปวดเอว และมีความสำคัญต่อการแสดงออกที่จะเกิดขึ้นในคนปกติ ที่มีความน่าเชื่อถือในการประเมิน (16)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การศึกษาค้นพบ FRR พบว่าผู้ป่วยที่มีอาการปวดเอวมักมีการทำงานของกล้ามเนื้อ Erector spinae muscle บริเวณ Lumbar ที่มากเกินไป ซึ่งก่อให้เกิดแรงกระทำต่อกระดูสันหลังที่มากขึ้นเช่นกัน เป็นส่วนที่สำคัญของการเคลื่อนไหวในการก้มงอลำตัว (Trunk flexion movement) และเป็นวิธีการหรือรูปแบบการวัดของการเคลื่อนไหวในกระดูกสันหลังหรือ Lumbar spine ได้ โดยใช้การวิเคราะห์การทำงานของกล้ามเนื้อ คือ การตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG) ชนิด Surface Electromyography สำหรับการตรวจการทำงานของกล้ามเนื้อ (Muscle activity) (15)

<u>การคำนวณอัตรา Flexion relaxation response (FRR) หรือ FR ratio</u>

โดยนำสัญญาณในรูปแบบ Raw EMG data เข้าสู่กระบวนการแปลงสัญญาณ ออกมาในรูปแบบ Root mean square (μVolt): RMS ของระยะ Hanging period และ Bending period ของ RMS คำนวณออกมาเป็น FR ratio (%) (15, 25) ดังนี้

$$\textbf{FR ratio}\ (\%) = \frac{\text{RMS activity of the hanging period (μVolt)} \times 100}{\text{RMS activity of the bending period (μVolt)}}$$

การตอบสนอง FRR นี้ถูกพบในส่วนของ Lumbar มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ในบุคคลที่ไม่มีอาการปวดเอว และมีความสำคัญต่อการแสดงออกที่จะเกิดขึ้นในคนปกติ จากการที่กล้ามเนื้อ Erector spinae ทำงานลดลงในระยะสุดท้ายของการก้มลำตัว (16) ในบุคคลที่ไม่มีอาการปวดเอวจะพบอัตราการตอบสนองนี้น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และถ้าหากค่ามากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ จะถือเป็นตัวชี้วัดในกลุ่มที่มีอาการปวดเอวอย่างชัดเจน (15)

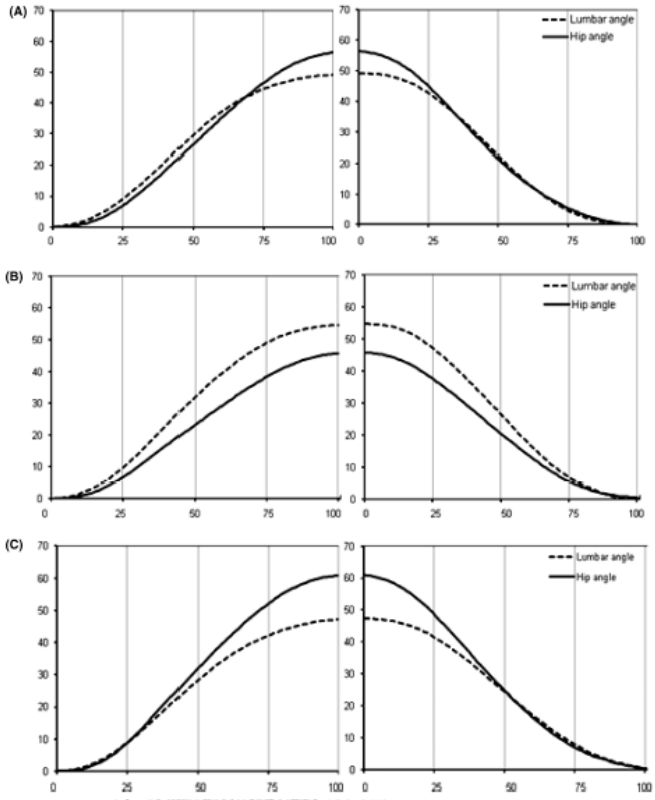
2.5 Lumbopelvic rhythm

คือ เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวเฉพาะที่ประสานสัมพันธ์ระหว่างกระดูกสันหลังระดับเอว (Lumbar spine) และข้อสะโพก (Hip joint) ที่เชื่อมต่อกันด้วยกระดูกเชิงกราน (Pelvic bone) ระหว่างการก้มลำตัว (Trunk flexion direction) (15) ซึ่งมีการศึกษารูปแบบการเคลื่อนไหวที่หลากหลายเกี่ยวกับ Lumbopulvic rhythm ในกลุ่มคนที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างหรือปวดเอว (Low back pain) ดังเช่น

มีการศึกษาการเปรียบเทียบรูปแบบการเคลื่อนไหวของ Lumbopulvic rhythm ในกลุ่มคนที่มีอาการปวดเอว ในกลุ่มย่อยของกลุ่มอาการปวดเอว คือ กลุ่ม Lumbar flexion with rotation syndrome LBP และกลุ่ม Lumbar extension with rotation syndrome LBP พบว่าในกลุ่ม Lumbar flexion with rotation syndrome LBP มีมุมของ Lumbar flexion ที่มากเกินไป และมีการจำกัดการเคลื่อนไหวของการงอข้อสะโพก (Hip flexion) เมื่อเทียบกับกลุ่มคนที่ไม่มีอาการปวดเอว และในกลุ่ม Lumbar extension with rotation syndrome LBP มีมุมการเคลื่อนไหวของการงอข้อสะโพก (Hip flexion) ที่มากเกินไป และการจำกัดการเคลื่อนไหวของการเคลื่อนไหว Lumbar flexion เมื่อเทียบกับกลุ่มคนที่ไม่มีอาการปวดเอว

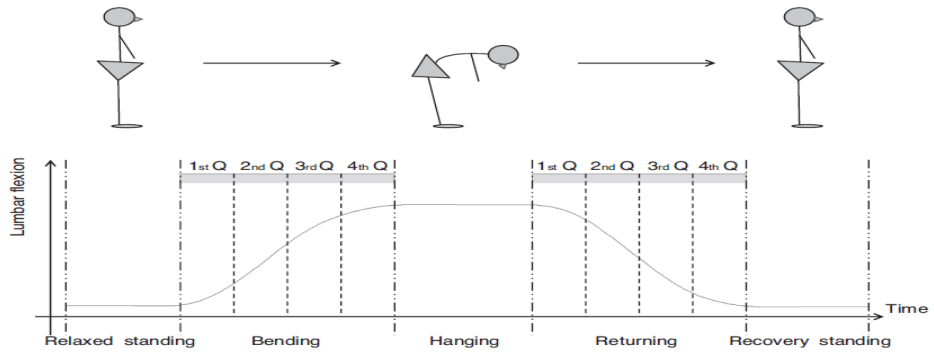
การประเมินรูปแบบ Trunk Flexion and return task สามารถแบ่งออกเป็น 5 ระยะดังนี้

1. Relaxed standing period
2. Bending period
3. Hanging period
4. Returning period
5. Recovery standing period



รูปที่ 2 รูปแบบการเคลื่อนไหวของ Lumbopulvic rhythm
(A) Control group: healthy people.
(B) Lumbar flexion with rotation syndrome LBP subgroup.
(C) Lumbar extension with rotation syndrome LBP subgroup.
ที่มา: Kim MH1 et al (2013)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3 รูปแบบ Trunk Flexion and return task
ที่มา: Kim MH1 et al (2013)

Lumbopelvic complex มีมุมการเคลื่อนไหว 110 องศา ประกอบด้วย (26)

1. Lumbar spine 40 องศา
2. Hip joint 70 องศา

ระหว่างการก้มของลำตัว การเคลื่อนไหวของ Lumbar spine จะเด่นหรือเป็นการเคลื่อนไหวหลักในระยะเริ่มต้น (Initial phase) ในระยะกลางของการเคลื่อนไหว (Middle phase) การเคลื่อนไหวของ Lumbar spine และ pelvic มีมุมการเคลื่อนไหวที่ใกล้เคียงกัน และในระยะสุดท้ายของการเคลื่อนไหว (End phase) การเคลื่อนไหวของ Pelvic จะเคลื่อนไหวเด่นกว่า Lumbar spine ซึ่งการประเมิน Lumbopelvic rhythm ใช้การประเมินวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Motion analysis) ใช้ 3 Dimensional Motion Capture System (15)

2.6 แบบประเมินดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว (Oswestry disability Index: ODI)

มีการศึกษาของนพวรรณ แสนเจริญสุทธิกุล 2007 (17) ในการประเมินระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว โดยใช้แบบสอบถาม ODI ได้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการปวดเอวจากหลายภาวะ แบบสอบถามนี้ได้มีการนำมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2519 โดยศึกษาในผู้ป่วยกลุ่มที่อาการปวดเอวเรื้อรัง ซึ่งแบบสอบถามจะประเมินอาการปวดเอวที่จำกัดกิจวัตรประจำวัน แบบสอบถามนี้ได้มีการทดสอบความเที่ยงตรงและความแม่นยำของแบบสอบถาม มีการศึกษาโดยการนำแบบทดสอบนี้มาแปลเป็นภาษาไทย พบว่าค่า Content validity ของแต่ละหัวข้ออยู่ระหว่าง 0.6-1.0 จึงนำ แบบทดสอบมาทดสอบเพื่อหาความแม่นยำในผู้ป่วย 32 ราย ที่มีอาการปวดเอวน้อยกว่า 3 เดือน จากสาเหตุต่างๆ พบว่าค่า Cronbach's alpha เท่ากับ 0.8107 ดังนั้นสามารถสรุปคือ แบบสอบถาม ODI ฉบับภาษาไทยสามารถนำมาใช้ประเมินในกลุ่มผู้ป่วยคนไทยที่มีอาการปวดเอวได้ เนื่องจากมีความเที่ยงตรงและค่า Internal consistency สูง นอกจากนี้มีการศึกษาของคุณประเสริฐ สกุลศรีประเสริฐและคณะปี 2006 (18) ได้ศึกษาในการแปลแบบประเมินอาการปวดเอวเป็นภาษาไทยเช่นเดียวกัน โดยกระบวนการประกอบด้วยการแปลจากภาษาอังกฤษ (ต้นฉบับ) เป็นภาษาไทย การประเมินผลการแปลโดยรวม การแปลกลับ และการตรวจสอบการแปลกลับ รวมถึงการวัดซ้ำเพื่อหาความเชื่อถือได้โดยทำการวัด 2 ครั้ง ในผู้ที่มีอาการปวดหลังอายุ 40.1 ± 10.7 ปีจำนวน 40 คน โดยมีระยะห่างในการประเมิน 20-30 นาที ผลการศึกษาแสดงค่า ความเชื่อถือได้ของการวัดซ้ำ มีค่าระหว่าง 0.80-1.00 และค่าความเชื่อถือได้ของคะแนนรวมเท่ากับ 0.98 โดยค่า ดังกล่าวบ่งชี้ว่าแบบประเมินนี้มีค่าความเชื่อถือได้อยู่ในระดับดี มีหัวข้อในการประเมินดังนี้ โดยในแต่ละหัวข้อคะแนนเต็ม 5 คะแนน มีช่วงคะแนนจาก 0 ถึง 5 รายละเอียดในภาคผนวก

การคำนวณ (Calculation) เท่ากับ $\frac{\text{คะแนนทั้งหมด} \times 100}{5 \times \text{จำนวนคำถาม}}$

ตารางที่ 1 การแบ่งระดับคะแนนจากการคำนวณการประเมินจากแบบสอบถามดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอวดังนี้

ระดับคะแนน (เปอร์เซ็นต์)	ระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว
0 ถึง 20	ภาวะจำกัดกิจกรรมเล็กน้อย (Minimal disability)
21 ถึง 40	ภาวะจำกัดกิจกรรมปานกลาง (Moderate disability)
41 ถึง 60	ภาวะจำกัดกิจกรรมสูง (Severe disability)
61 ถึง 80	ภาวะจำกัดกิจกรรมรุนแรง (Very serious disability)
81 ถึง 100	ภาวะต้องพึ่งพา (Exaggerated symptoms)

2.7 ระดับความปวด (Pain intensity)

จากการประเมิน (Visual analog scale: VAS) โดยรายงานผลในรูปแบบตัวเลข (Numerical analog scale ranging) จาก 0 ถึง 10 เซนติเมตร โดย 0 คือ ไม่มีอาการปวด และ 10 คือมีอาการปวดมากที่สุด โดยจะประเมิน 2 ครั้งและหาค่าเฉลี่ยมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งแบ่งออกเป็นการสอบถามเมื่ออยู่ในขณะพัก (Resting) และขณะทำกิจกรรม (Activity) ความน่าเชื่อถือและความเที่ยวตรงของการใช้ VAS (Reliability and validity of VAS) อยู่ในระดับสูง คือ (r= 0.97-0.99) (27) และในทางคลินิกการยอมรับความต่างของการประเมินอยู่ในระดับ 1.8 (28)

สามารถแบ่งระดับความปวดของการสอบถามเมื่ออยู่ขณะพัก และขณะทำกิจกรรม ดังนี้

เมื่อใช้คำถาม “ระดับความปวดโดยรวมในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา” (Average pain) แบ่งระดับได้ คือ (29)

ระดับ 0-2 หมายถึง มีระดับปวดเล็กน้อย (Mild)

ระดับ 3-5 หมายถึง มีระดับปวดปานกลาง (Moderate)

ระดับ 6-10 หมายถึง มีระดับปวดรุนแรง (Severe)

เมื่อใช้คำถาม “ระดับความปวดในขณะที่ปวดมากที่สุดหรือขณะที่มีอาการแย่ที่สุดในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา” (Worst pain) แบ่งระดับได้ คือ (29)

ระดับ 0-4 หมายถึง มีระดับปวดเล็กน้อย (Mild)

ระดับ 5-7 หมายถึง มีระดับปวดปานกลาง (Moderate)

ระดับ 8-10 หมายถึง มีระดับปวดรุนแรง (Severe)

รูปที่ 4 ระดับความปวด (Pain intensity)

2.8 ความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อต้นขอด้านหลัง (Hamstring muscle) กับอาการปวดเอว (Low back pain)

อาการปวดเอว หรือที่เรียกว่า low back pain คือ กลุ่มของอาการปวดจากบริเวณจากชายโครง จนถึงกระเบ็นเหน็บ ในปัจจุบันมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ต่ออาการปวดเอว บว่ามีปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลถึงอาการปวด เช่น ความผิดปกติของน้ำหนักบริเวณกระดูกสันหลัง ผลกระทบทางด้านจิตใจอย่างเช่น ความเครียด ลักษณะของท่าทางที่ไม่ถูกต้องขณะทำงาน ความตึงตัวของกล้ามเนื้อบริเวณหลังที่ผิดปกติไป อีกทั้งยังเกิดจากอาการตึงตัวของกล้ามเนื้อลำตัว (Trunk muscle) ที่เกิดขึ้นเกิดจากความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อระหว่างกล้ามเนื้อท้อง (Abdominal muscle) และกล้ามเนื้อหลัง (Back muscle) นอกจากนี้ยังพบว่ากล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring muscle) ที่ทำหน้าที่เหยียดข้อสะโพก (Hip extension) และงอข้อเข่า (Knee flexion) ซึ่งมีจุดเกาะและการวางตัวในแนวยาว โดยมีจุดเกาะต้น (Origin) อยู่ที่บริเวณ Ischail tuberosity ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระดูกเชิงกราน และมีจุดเกาะปลาย (Insertion) อยู่ที่ข้อเข่า ดังนั้นหากมีการตึงตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังมากขึ้นจะส่งผลถึงการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกและข้อเข่า ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของข้อต่อ SIJ (Sacroiliac joint: SI joint) เกิดภาวะ SI joint dysfunction ตามมาได้ และทำให้กระดูกเชิงกรานอยู่ในลักษณะ Posterior tilt มากยิ่งขึ้น ส่งผลต่อกระดูกสันหลังบริเวณเอวแอ่นมากขึ้นหรือที่เรียกว่า Hyperlordosis จึงทำให้กล้ามเนื้อบริเวณหลัง เช่น Erector spinae muscle Multifidus muscle และ Quadratus lumbolum muscle ต้องทำงานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการตึงตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างดังกล่าวมีทำให้เกิดอาการปวดตามมา

สำหรับการทดสอบความตึงตัวของกล้ามเนื้อ Hamstring ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ การประเมิน Active knee extension test (AKE test) โดยมีค่า Inter reliability เท่ากับ 0.99 ถือว่ามีความน่าเชื่อถือในการวัดประเมินเป็นอย่างมาก (30, 31) โดยมีรายละเอียดดังนี้

<u>ท่าทางในการประเมิน</u> โดยให้ผู้ป่วยนอนหงาย (Supine) จากนั้นงอสะโพก (Hip flexion) 90 องศา และงอข้อเข่า (Knee flexion) 90 องศาเป็นค่าเริ่มต้น

<u>วิธีการทดสอบ</u> จากนั้นผู้วัดแจ้งกับผู้ถูกทดสอบให้เหยียดเข่า (Knee extension) ไปจนถึงจุดที่เริ่มรู้สึกปวดเล็กน้อยหรือความรู้สึกที่เริ่มไม่สบายบริเวณหลังหรือเข่า จากนั้นให้ค้างอยู่ในตำแหน่งนั้นเพื่อวัดมุมการเคลื่อนไหวของการเหยียดข้อเข่า (Knee extension) แล้วบันทึกมุมการเคลื่อนไหว ขณะเหยียดเข่าจะต้องแจ้งแก่ผู้ถูกทดสอบ ให้เท้าอยู่ในลักษณะที่กระดกปลายเท้าลง (Plantar flexion) เพื่อหลีกเลี่ยงผลจากการตึงตัวของกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius muscle)

รูปที่ 5 การประเมิน Active knee extension test (AKE test)
ที่มา: Min-Hyeok Kang (2013)

<u>อุปกรณ์ที่ใช้ประเมิน คือ โกนิโอมิเตอร์ (Goniometer)</u>

จุดหมุน (Axis) ของโกนิโอมิเตอร์ที่ตำแหน่งด้านข้างของข้อเข่าทางด้านนอก

ส่วนของ Stationary arm ของโกนิโอมิเตอร์วางขนานกับแนวต้นขาทางด้านนอก (Lateral of thigh) โดยให้ปลายของด้ามวัด ชี้ไปยัง Greater trochanter ของ hip joint

ส่วน Moveable arm ของโกนิโอมิเตอร์ วางขนานไปกับด้านนอกของขาท่อนล่าง (Lateral of leg) โดยให้ปลายโกนิโอมิเตอร์ชี้ไปยัง Lateral malleolus ของกระดูก Tibia

มุมการเคลื่อนไหวเหยียดข้อเข่าเต็ม (Full knee extension) มีค่าเท่ากับ 180 องศา ถ้าหากผู้เข้าร่วมวิจัยมีมุมการเคลื่อนไหวของการเหยียดข้อเข่าน้อยกว่า 160 องศาถือว่ามีการตึงตัวของกล้ามเนื้อ Hamstring โดยค่าที่ใช้นำมาวิเคราะห์ได้จากการหาค่าเฉลี่ยของการวัด 3 ครั้ง (32)

จากการศึกษาหลายการศึกษาข้างต้นพบว่าการออกกำลังกายโดยการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องซึ่งเป็น Local muscle ที่สำคัญต่อความมั่นคงของกระดูกสันหลัง ด้วยเทคนิค ADIM สามารถเพิ่มการทำงาน และช่วยให้การเริ่มต้นการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นลึกเร็วขึ้น จากการใช้ภาพสะท้อนจากเครื่องอัลตราซาวน์ แต่ผลการศึกษายังไม่แน่ชัด ในเรื่องของการเพิ่มความสามารถของการหดตัวของกล้ามเนื้อท้องด้านข้างชั้นลึก จะสามารถลดการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง ซึ่งเป็น Global muscle หรือไม่ ฉะนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ผลของการฝึกด้วยเทคนิคดังกล่าว จะสามารถลดอัตราการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเคลื่อนไหว Lumboplvic rhythm ในขณะยืนก้มลำตัวหรือไม่ ซึ่งเป็นผลขอ(33)งการเปลี่ยนแปลงทางด้านชีวกลศาสตร์ สำหรับในทางคลินิกใช้การประเมิน Oswestry disability index และระดับความปวด โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ (Short term effect) สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอวมากกว่า 3 เดือน โดยปราศจากการตึงตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

2.9 พังผืดทอราโคลัมบาร์ (Thoracolumbar fascia: TLF)

คำจำกัดความของพังผืดทอราโคลัมบาร์ ไม่สามารถอ้างอิงได้จากแหล่งข้อมูลอ้างอิงเพียงเล่มเดียว แต่ต้องประกอบด้วยจากหลายแหล่งข้อมูล ซึ่งมีความสำคัญต่อการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Anatomical และ Biomechanics ร่วมด้วย (33, 34) จึงสามารถกล่าวว่า Thoracolumbar fascia เป็นพังผืดที่ประกอบไปด้วย Collagen ที่เรียงตัวอย่างไม่เป็นระเบียบ ซึ่งแตกต่างจาก Collagen ที่อยู่บริเวณ Tendon และ Ligament ดังนั้นการเรียงตัวที่ไม่เป็นระเบียบนี้ส่งผลให้ TLF สามารถต้านกับแรงตึงหรือแรงดึงได้จากหลายทิศทาง แผ่คลุมบริเวณด้านหลังของร่างกาย ด้านบนเชื่อมกับกล้ามเนื้อ Trapezius และ กล้ามเนื้อ Lattissimus dorsi ด้านล่างเชื่อมกับกล้ามเนื้อเอวส่วนล่างและคร่อมผ่านข้อกระเบนเหน็บ (Sacroiliac joint: SIJ) กรณีที่มีการทรงท่า (Posture) ไม่เหมาะสม เช่น นั่งหลังค่อม อาจส่งผลให้เกิดการทำงานของ กล้ามเนื้อไม่สมดุลทำให้ความตึงตัวของ TLF เพิ่มมากขึ้นและอาจทำให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง ความตึงตัวที่เพิ่มขึ้นของ TLF อาจเกิดขึ้นเพียงด้านใดด้านหนึ่งหรือเกิดขึ้นทั้งสองด้านก็ได้ (34)

ผังพืดนี้อยู่ทางด้านหลังในส่วนทางด้านล่าง (Lower portion) ของลำตัวเป็นจุดศูนย์กลางของโครงสร้างบริเวณเอวเกิดจาก Retinaculum ของกล้ามเนื้อรอบๆหลังส่วนล่าง (Lower back)

และก้นกบ (Sacral region) (33) ซึ่งผังผืดมีการเชื่อมต่อกันเป็นแผ่นบริเวณรอบๆกระดูกสันหลัง (Paravertebral facial) ทั้งยังเชื่อมต่อกับ Paravertebral fascia ใน Thoracic region (33) และ Cervical region และเชื่อมต่อไปยัง Cranial base ซึ่ง TLF บริเวณ Lumbar spine เป็นส่วนที่มีความหนาตัวเพิ่มขึ้น (Dense connective tissue) อยู่ระหว่าง Posterior superior iliac spine (PSIS) ทั้งสองข้าง และขยายแผ่ออกไปยึดกับ Ischial tuberosity ซึ่งเป็นบริเวณจุดเกาะต้น (Origin) ของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง หรือที่เรียกว่า Hamstring muscle เพราะฉะนั้นการศึกษาเกี่ยวกับการเรียงตัวของ TLF รวมทั้งคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical property) และการทำงาน (Function) จะเป็นประโยชน์ต่อความเข้าใจต่อโครงสร้างในการช่วยพยุง Lower back ระหว่างการทรงท่า (Posture) ทั้งที่เป็น Static posture และ Dynamic posture การส่งต่อน้ำหนักไปยังส่วนอื่น (Load transfer) และมีความเกี่ยวข้องกับการหายใจ (Respiration) ในเรื่องของ Breathing movement (34)

นอกจากนี้ยังพบว่าเป็นพังผืดที่มีความซับซ้อนประกอบไปด้วยหลายชั้น ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ชั้นคือ (33-35)

1. Anterior layer: เกิดขึ้นจาก anterior surface ของ Transverse processes และแผ่นครอบคลุม กล้ามเนื้อ Quadratus lumborum

2. Middle layer: เกิดขึ้นจากบริเวณส่วนปลายของ Lumbar transverse processes

3. Posterior layer: เกิดขึ้นจากแนวกลาง (Midline) และครอบคลุมกล้ามเนื้อหลังจากบริเวณ Lumbosacral region ไปยัง Thoracic region ไกลจนถึง กล้ามเนื้อ Splenius นอกจากนี้ในบริเวณ Lumbar มีส่วนเชื่อมกับ Midline ทางด้าน Lateral เชื่อมต่อไปยังกล้ามเนื้อเหยียดหลัง Erector spinae และขยายไปยังบริเวณระหว่างกระดูกซี่โครงชิ้นที่ 12 และ Iliac crest

ในระดับ Sacral หรือบริเวณก้นกบ Posterior layer ขยายจาก Midline ไปยัง PSIS และส่วนของด้านหลัง Iliac crest สำหรับบริเวณ Lumbosacral level: posterior layer นี้จะแบ่งออกเป็น 2 ชั้นย่อยคือ Superficial lamina และ Deep lamina ซึ่ง Superficial lamina ถูกสร้างขึ้นจากพังผืดของกล้ามเนื้อ Latissimus dorsi ซึ่งเส้นใยทางด้านข้างของกล้ามเนื้อนี้เชื่อกับเอ็นกล้ามเนื้อ (Tendon) โดยตรงไปยัง Iliac crest สำหรับ Deep lamina ประกอบไปด้วย Band ของ Collagen fiber จาก Midline ผ่าน Sinuous process ของ L4, L5, S1 ไปยัง PSIS และจาก L2, L3 ไปเชื่อต่อกับพังผืดของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกหรือ Trasversus abdominis muscle (TrA) ซึ่งทั้งสอง Lamina เป็นเส้นใยไขว้กันในลักษณะเฉียงๆ ทับซ้อนกันทางด้านหลังเป็นรูปสามเหลี่ยม (33, 35) เป็นฐานให้กับโครงสร้างแกนกลาง Midline เมื่อ Lumbar spine อยู่ใน Neutral position เส้นใยทางด้านหลังจะทำมุม 30 องศากับแนว Horizontal แต่เมื่อ Flexion มุมนี้จะเพิ่มขึ้นเป็น 40 องศา เพราะแรงตึงทางด้านข้างจะส่งแรงภายในสามเหลี่ยมนี้ และจะส่งแรงไปยังแกนกลางลำตัว ด้วยลักษณะการเรียงตัวเฉียงนี้จะเกิดแรงที่ฐานของมุมประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ Horizontal vector และ Vertical vector เมื่อเกิดแรงตึงทางด้านข้างของ TLF ผลรวมของแรงทางด้าน Horizontal vector จะกลายเป็นศูนย์ แต่ Vertical vector จะตรงกันข้าม

Middle fiber ของกล้ามเนื้อ Trasversus abdominis เชื่อมต่อกับทางด้านข้างของ TLF ดังนั้นเมื่อมีการหดตัวขึ้นจะกลายเป็นแรงตึงทางด้านข้างใน Posterior layer of TLF และมีบางส่วน

ของ Internal oblique เชื่อมต่อทางด้านข้างนี้ โดยกล่าวได้ว่ามีเพียงกล้ามเนื้อ Trasversus Abdominis ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อ Abdominal muscle เพียงมัดเดียวที่เชื่อมกับ Posterior layer และเป็นไปได้ว่าแรงตึงตัวของ TLF เกิดจากกล้ามเนื้อ Trasversus abdominis และส่งผลต่อ Anti-flexion moment

การศึกษา Biomechanics ของ TLF (35) พบว่ากล้ามเนื้อหลังไม่สามารถทำงานในการเหยียดหลัง ขณะยกของได้เพียงลำพัง แต่จะต้องทำงานร่วมกับการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal muscle) ที่จะช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวในลักษณะการเหยียดลำตัว (Trunk extension movement) โดยจะทำให้เกิดการเพิ่มแรงตึงตัวใน TLF สำหรับการวิเคราะห์ Anatomy และ Biomechanics การเชื่อมต่อของกล้ามเนื้อหน้าท้องและ TLF นั้นส่งผลต่อแรงตึงอย่างมีนัยสำคัญ จึงสามารถบอกได้ว่าการยกสิ่งของนั้นแรงตึงตัวของ TLF จะต้องอาศัยกลไกการหดตัวของ Abdominal muscle อย่างมาก

รูปแบบของการศึกษาทางด้าน Biomechanics ที่เกี่ยวข้องกับการยกของ คือการเคลื่อนไหวที่สมดุลระหว่างแรงโน้มถ่วงของโลกที่มีผลต่อลำตัว และต้องต้านกับน้ำหนักที่ถูกยกขึ้นจากพื้น ในลักษณะการก้มลำตัวยกของ เพราะฉะนั้น Trunk และ Wight จะต้องเกิดสมดุลกัน กล่าวคือ การเคลื่อนไหวสามารถทำให้เกิดการทำงานของหลัง ทางด้าน Posterior ต่อจุดหมุนในแนว Sagittal ของ Lumbar vertebral

Earliest theory ของ Bartelink เป็นทฤษฎีแรกสุดที่ได้อธิบายกลไก Abdominal balloon ได้กล่าวว่าการหดตัวของกล้ามเนื้อ Abdominal ทำให้เกิดแรงดันภายในช่องท้องหรือที่เรียกว่า Intra-abdominal pressure ที่มีประสิทธิภาพในการเกิด Balloon ในส่วนทางด้าน Anterior ของ Vertebral column เพราะฉะนั้น Forward bending movement คือความสุดุลของการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อหลังและการเพิ่มขึ้นของแรงดันช่องท้อง (35) กล้ามเนื้อ Abdominal ทำงานเพิ่มขึ้นระหว่างยกของหรือการเคลื่อนไหวในลักษณะ Trunk flexion และแรงดันในช่องท้องส่งผลต่อแรงกดต่อ Spine ซึ่งการเพิ่มแรงตึงระหว่าง Paravertebral muscle และกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก (TrA) ส่งผลต่อการเพิ่มแรงดันทางด้านหน้าและด้านข้าง และยิ่งเพิ่มแรงตึงตัวให้กับพังผืดทอราโคลัมบาร์ ในชั้น posterior layer เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน (33)

ระบบของ Ligament ทางด้าน Posterior ของ Vertebral column สามารถที่จะเอาชนะแรงในขณะ Trunk flexion ซึ่งประกอบไปด้วย Capsule of zygapophysial joint, Midline Ligament และ Posterior layer of TLF และมีการศึกษาของ TLF พบว่าทำให้เกิดการต้านการงอลำตัว (Trunk flexion) ซึ่ง TLF ยึดติดกับ Spinous process ทั้งยังทำหน้าที่ปกป้อง Spinous process และนอกจากนี้ยังเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ Abdominal โดยการเหยียดของกล้ามเนื้อหลังภายใต้ TLF ซึ่งสามารถอธิบายกระบวนการนี้ได้จากกลไก Hydraulic amplifier mechanism (35)

ฉะนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่า แผ่นพังผืดโทราโคลัมบาร์ (Thoracolumbar fascia, TLF) เป็นโครงสร้างสำคัญในการเพิ่มความ มั่นคงของหลังและมีความสัมพันธ์อาการปวดหลังส่วนหลัง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย (Research Design)

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบการวิจัยโดยการทดลอง ซึ่งประเมินก่อนและหลังการทดลอง(Experimental before after Research Design) โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มการทดลอง (Two independent sample) คือ กลุ่มควบคุม (Control group) และกลุ่มออกกำลังกาย (Exercise group) โดยศึกษาผลในระยะสั้น (Short term effect) ของการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM) ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอว (Low back pain: LBP) เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายและไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย

3.2 ตัวแปรต้น (Independent variable):

โปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM)

3.3 ตัวแปรตาม (Dependent variable):

1. อัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle) หรือที่เรียกว่า Flexion relaxation response: FRR
2. มุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว (Lumbar angle) จากการประเมิน Lumbopelvic rhythm
3. ระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว (Oswestry disability Index: Oswestry scale)
4. ระดับความปวด (Pain intensity)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Participant and Target population)

ประชากรเป้าหมาย (Target Population) คือ ผู้ที่มีสุขภาพดี เพศหญิงและเพศชาย อายุระหว่าง 20-40 ปี ที่มีอาการปวดเอว โดยไม่มีอาการปวด ชา หรือร้าวลงขา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา (Study Population) คือ ผู้ที่มีสุขภาพดี เพศหญิงและเพศชาย อายุระหว่าง 20-40 ปี ที่มีอาการปวดเอว โดยไม่มีอาการปวด ชา หรือร้าวลงขา โดยมีประวัติการปวดมาอย่างน้อย 3 เดือน โดยผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ จำนวน 44 คน

3.5 เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1. ผู้ที่มีอายุระหว่าง 20 – 40 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. ผู้ที่มีอาการปวดเอว โดยปราศจากอาการปวด ชา ร้าวลงขา โดยมีประวัติการปวดมาอย่างน้อย 3 เดือน โดยอาการปวดนั้นมีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวัน
3. ผู้ที่มีระดับความเจ็บปวดที่บริเวณเอว ในระดับความปวดเล็กน้อยถึงระดับปานกลาง (Mild to Moderate pain intensity) หรืออยู่ในช่วงระดับ 3-5 จากการวัดระดับความปวด (Pain intensity: Visual analog scale)
4. ผู้ที่มีระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันอยู่ในระดับเล็กน้อย (Minimal disability) ถึงระดับปานกลาง (Moderate disability) หรืออยู่ในช่วงระดับคะแนน 0-40 เปอร์เซ็นต์ จากการประเมินดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน (Oswestry disability Index: Oswestry scale)
5. ผู้ที่มีดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) อยู่ในระดับปกติ หรืออยู่ในช่วง 18.5-24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (Kg/m^2)
6. ผู้ที่มีมุมการเคลื่อนไหวของการเหยียดข้อเข่ามากกว่า 150 องศา จากการประเมินความตึงตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring muscle) โดยใช้การทดสอบ (Active knee extension test: AKE test)
7. ผู้ที่สามารถเข้าร่วมโปรแกรมได้ทุกครั้ง
8. ผู้ที่ไม่มีประวัติการรักษาเกี่ยวกับอาการปวดที่บริเวณเอว อย่างเป็นกิจจะลักษณะและสม่ำเสมอ ยกตัวอย่างเช่น เป็นผู้ที่ซื้อยารับประทานเอง เป็นผู้ที่ไม่เคยได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัด
9. ผู้ที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องมือทางกายภาพบำบัด เช่น อัลตราซาวด์ เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าลดปวด การนวด เป็นต้น หรือได้รับยาแก้ปวดและยาทางจิตเวชในระหว่างเข้าร่วมโปรแกรม ยกเว้น หากเกิดอาการปวดเนื่องโปรแกรมการออกกำลังกาย หรือกิจกรรมที่ทำให้ปวดมากขึ้น สามารถรับประทานยาได้เป็นครั้งคราว และบันทึกรายละเอียดของการใช้ยาทุกครั้ง และไม่รับประทานยาแก้ปวดใดๆ ก่อนทดสอบเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.6 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. ผู้ที่เคยผ่าตัดบริเวณกระดูกสันหลัง หรือบริเวณขา
2. ผู้ที่มีประวัติการบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังมาก่อน เช่น การได้รับอุบัติเหตุที่มีผลต่อกระดูกสันหลัง ภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังเคลื่อน เป็นต้น
3. ผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคข้อ (Inflammatory joint disease) เช่น Ankylosing spondylitis และ Rheumatoid arthritis (RA)
4. ผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคทางระบบประสาท (Other neurological disorder)
5. ผู้ที่อยู่ในระหว่างตั้งครรภ์หรือเคยตั้งครรภ์ภายในระยะเวลา 1 ปี

6. ผู้ที่มีมุมการเคลื่อนไหวของการเหยียดข้อเข่าน้อยกว่า 150 องศา จากการประเมินความตึงตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring muscle) โดยใช้การทดสอบ (Active knee extension test: AKE test)
7. ผู้ที่มีภาวะกระดูกสันหลังคดหรือโก่งผิดปกติที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (Scoliosis และ Kyphosis)
8. ผู้ที่ไม่สามารถทำตามโปรแกรมการออกกำลังกายได้

3.7 กลุ่มตัวอย่าง (Sample size)

การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง อ้างอิงมาจากการศึกษาเรื่อง ความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการปวดเอว 2 กลุ่มย่อย ต่อมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวและข้อสะโพก (Lumbopelvic rotation) และอัตราการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle) กล้ามเนื้อต้นขอด้านหลัง (Hamstring muscle) ระหว่างยืนก้มลำตัว (Trunk flexion) ซึ่งใช้คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในการประเมิน (25) โดยใช้ข้อมูลการวัดอัตราการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังในขณะทำงานแบบ Eccentric contraction หรือที่เรียกว่า Flexion relaxation response (FRR) ในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.0 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.5 และกลุ่มที่มีอาการปวดเอวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.1 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 14.9 ซึ่งกลุ่มควบคุมมีจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย เท่ากับ 16 คน และกลุ่มที่มีอาการปวดเอวมีจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย เท่ากับ 14 คน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถนำไปคำนวณเพื่อหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดค่า Alpha (α) เท่ากับ 0.05, ค่า Beta (β) เท่ากับ 0.2 (power 80 %) โดยการคำนวณ ดังต่อไปนี้

การหาค่า Variance of difference (σ^2) จากสูตร

$$\sigma^2 = \frac{(n_1-1)\,SD_1^2 + (n_2-1)\,SD_2^2}{n_1+n_2-2}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กำหนด $SD_1 = 2.5$ $SD_2 = 14.9$ $n_1 = 16$ $n_2 = 14$

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(16-1)(2.5)^2 + (14-1)(14.9)^2}{(16+14-2)}$$

ดังนั้น $\sigma^2 = 106.42$

การกาค่า จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (n) จากสูตร

$$n = \frac{2(Z_{\alpha/2} + Z\beta)^2\,\sigma^2}{(\mu_1-\mu_2)^2}$$

กำหนด ตั้งเป็นสมมติฐานทางเดียว

$Z_{\alpha/2} = 1.65$ $Z\beta = 0.84$ $\mu_1 = 3.0$ $\mu_2 = 11.1$

แทนค่า = $\frac{2\,(1.65+0.84)^2(106.42)}{(3.0-11.1)^2}$

= 20 คน

Dropout 10% จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณ เท่ากับ 20

เพราะฉะนั้น $\frac{10 \times 20}{100}$ = 2

ดังนั้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ 20 + 2 = 22 คน ต่อกลุ่มการทดลอง

3.8 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้จากประชากรที่ศึกษา ที่สมัครใจยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย หลังจากนั้นจะถูกสุ่มออกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มออกกำลังกาย ด้วยวิธีการสุ่มแบบ (Block random allocation) ซึ่งกำหนดดังนี้

- กลุ่มการทดลอง (T) เท่ากับ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มออกกำลังกาย และกลุ่มควบคุม
- กำหนดสัดส่วนคือ 1:1 ขนาดของกลุ่มย่อย (N) เท่ากับ 4

ดังนั้น จำนวนวิธีการเรียง จากสูตร N! / [T! * (N-T)!] = 4! / 2![2-4]!

= (4x3x2x1)/(2x1)(2x1)

= 6 วิธี

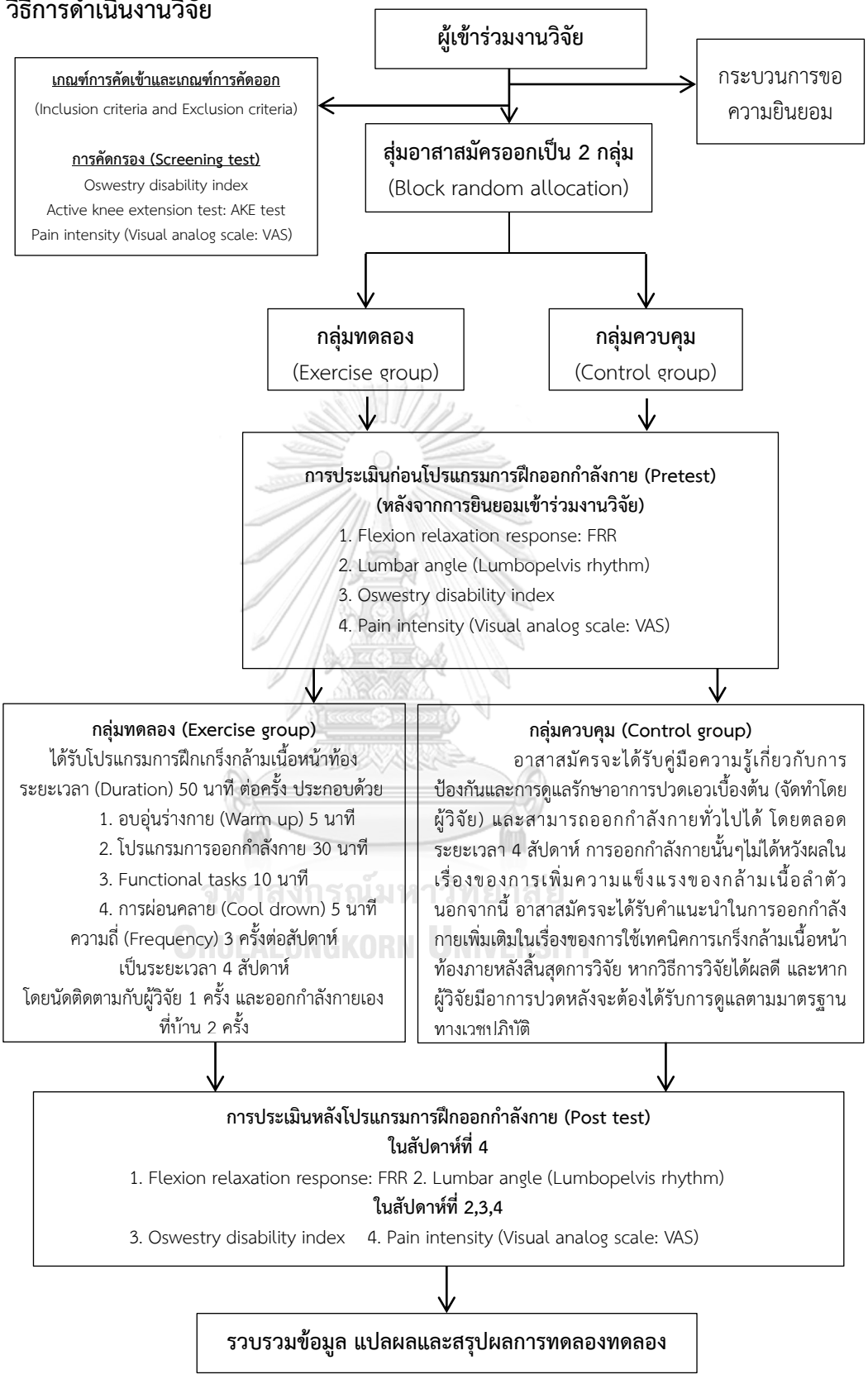
ได้รูปแบบการจัด 6 วิธี ดังนี้ AABB ABAB ABBA BBAA BABA BAAB

โดยกำหนด A คือกลุ่มออกกำลังกาย

B คือกลุ่มควบคุม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.9 วิธีการดำเนินงานวิจัย



มีรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดประกาศเชิญชวนผู้ที่มีสุขภาพดี เพศหญิงและเพศชาย อายุระหว่าง 20-40 ปี ที่มีอาการปวดเอว โดยไม่มีอาการปวด ชา หรือร้าวลงขา มาเข้าร่วมงานวิจัย
2. สอบถามรายละเอียดข้อมูลทั่วไป ตามแบบสอบถามก่อนเข้าร่วมงานวิจัยเพื่อคัดกรองเบื้องต้น และนัดหมายวันเวลาเพื่อทดสอบการคัดกรอง รวมทั้งผู้ทำวิจัยจะต้องอธิบายจุดประสงค์และขั้นตอนของการทำวิจัยให้อาสาสมัครทราบอย่างละเอียด และตอบข้อสงสัยแก่อาสาสมัครทุกกรณี
3. เมื่ออาสาสมัครผ่านการคัดกรอง เช่น การประเมินความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring muscle) การประเมินระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และระดับความปวด รวมทั้งสามารถผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก อาสาสมัครจะต้องเข้าสู่กระบวนการขอความยินยอมก่อนเข้าร่วมงานวิจัย
4. กระบวนการขอความยินยอม

ก่อนที่อาสาสมัครจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะให้อาสาสมัครอ่านเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยอย่างถี่ถ้วน เพื่อให้อาสาสมัครได้ทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หากอาสาสมัครมีข้อสงสัยใดๆ เพิ่มเติม สามารถซักถามผู้ทำวิจัย หรือแพทย์ผู้ร่วมทำวิจัย

อาสาสมัครสามารถขอคำแนะนำในการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จากครอบครัว เพื่อน หรือแพทย์ประจำตัวของท่านได้ โดยมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจโดยอิสระ ถ้าอาสาสมัครตัดสินใจแล้วว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะขอให้อาสาสมัครลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของโครงการวิจัยนี้

5. หลังจากอาสาสมัครลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้ จึงจะถูกสุ่มเข้าสู่กลุ่มควบคุม และกลุ่มออกกำลังกาย
6. อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มจะได้รับการประเมินก่อนโปรแกรมการฝึกออกกำลังกาย (Pre-test) ประกอบไปด้วย

1) อัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Flexion relaxation response: FRR)

2) มุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว (Lumbar angle จากรูปแบบการเคลื่อนไหวของ Lumbopelvic rhythm)

3) ระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว (Oswestry disability index: ODI) ฉบับภาษาไทย

4) ระดับความปวด (Pain intensity โดยใช้ Visual analog scale: VAS ในการประเมิน)

7. กระบวนการในแต่ละกลุ่มการทดลองระบุรายละเอียดในข้อ 12.9
8. ระหว่างโปรแกรมตลอดระยะเวลา 4 สัปดาห์ อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มการทดลองจะได้รับการประเมิน ระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอวฉบับภาษาไทย และระดับความปวด ในสัปดาห์ที่ 2 และ 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

9. เมื่อครบกำหนด 4 สัปดาห์ อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มจะได้รับการประเมินหลังโปรแกรมการฝึกออกกำลังกาย (Post-test)
10. รวบรวมข้อมูล แปลผลและสรุปผลการทดลองทดลอง

3.10 กระบวนการ (Procedure)

1. กลุ่มควบคุม (Control group)

กลุ่มควบคุม (Control group) อาสาสมัครจะได้รับคู่มือความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและการดูแลรักษาอาการปวดเอวเบื้องต้น (จัดทำโดยผู้วิจัย) และสามารถออกกำลังกายทั่วไปได้ โดยตลอดระยะเวลา 4 สัปดาห์ การออกกำลังกายนั้นๆไม่ได้หวังผลในเรื่องของการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว นอกจากนี้ อาสาสมัครจะได้รับคำแนะนำในการออกกำลังกายเพิ่มเติมในเรื่องของการใช้เทคนิคการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องภายหลังสิ้นสุดการวิจัย หากวิธีการวิจัยได้ผลดี และหากผู้วิจัยมีอาการปวดหลังจะต้องได้รับการดูแลตามมาตรฐานทางเวชปฏิบัติ

2. กลุ่มทดลอง (Intervention group)

อาสาสมัครจะได้รับการฝึกโปแกรมการออกกำลังกายโดยการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง (Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM) เป็นระยะเวลา 50 นาที ต่อครั้ง ความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (8) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 5 นาที โดยการยืดกล้ามเนื้อแขน ขา ลำตัว และเดิน

โดยให้โปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring muscle) ยืดกล้ามเนื้อหลัง (Back muscle) ยืดกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius muscle) และยืดกล้ามเนื้อข้อไหล่ (Shoulder muscle) โดยให้มีความรู้สึกตึง ไม่มีอาการปวด ค้างไว้ 15-30 วินาที ทำ 5 ครั้งต่อท่า

2. โปรแกรมการออกกำลังกาย

2.1 การฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง (Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM) เป็นระยะเวลา 30 นาที โดยจะเปลี่ยนท่าทางการออกกำลังทุกสัปดาห์ เพื่อเพิ่มความยากของโปรแกรมการออกกำลังกาย ขณะฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ผู้ควบคุมการออกกำลังกายต้องคลำบริเวณหลังและบริเวณด้านข้างของหน้าท้องทั้งสองข้าง เพื่อประเมินความถูกต้องของการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ

2.2 การฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องขณะอยู่ในท่าทางต่างๆ (Functional tasks) 10 นาที

3. การผ่อนคลาย (Cool drown) 5 นาที โปรมแกรมเหมือนกับระยะอบอุ่นร่างกาย

สำหรับความถี่ของโปรแกรมการออกกำลังกาย คือ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งได้รับการควบคุมจากผู้วิจัย 1 ครั้งในทุกๆสัปดาห์ และโปรแกรมการออกกำลังกายเองที่บ้าน (Home program) โดยจะบันทึกลงในคู่มือและแบบบันทึกการออกกำลัง จัดทำโดยผู้วิจัย

ท่าทางการออกกำลังกาย ในโปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง ประกอบด้วย (8)

ท่าที่ 1 Abdominal drawing-in maneuver

สัปดาห์ที่ 1: Hook lying with Abdominal drawing-in maneuver: ADIM

โดยให้อาสาสมัครอยู่ในท่าทางนอนหงายชันเข่าทั้งสองข้าง อยู่ในท่า Hook lying ข้อสะโพกงอ 40 องศา ข้อเข่างอ 80 องศา จากนั้นเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องโดยดึงสะดือไปยังหลัง และในขณะที่เกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องจะต้องควบคุมการหายใจให้ผ่อนคลาย โดยหายใจเข้า-ออกอย่างช้าๆ โดยไม่เคลื่อนบริเวณเชิงกราน และทรวงอกขณะออกกำลังกาย ในสัปดาห์แรก (รูปที่ 11 ภาพ A) โดยให้เกร็งค้างไว้ 10 วินาที พัก 15 วินาที นับเป็น 1 ครั้ง ทำ 10 ครั้งต่อรอบ ทำทั้งหมด 3 รอบ

สัปดาห์ที่ 2: Hook lying with ADIM and alternating arms

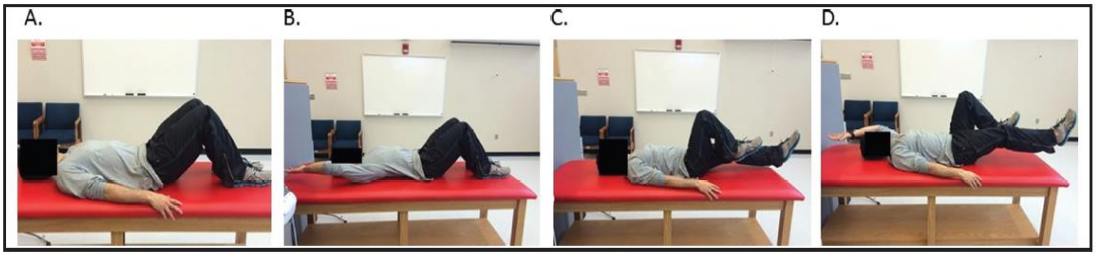
โดยให้อาสาสมัครยกแขนข้างใดข้างหนึ่งเหนือศีรษะ ขณะเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง จากนั้นสลับแขนอีกข้าง ซึ่งจะสลับกันทุก 2 วินาที (รูปที่ 11 ภาพ B) โดยให้เกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องค้างไว้ 10 วินาที พัก 15 วินาที นับเป็น 1 ครั้ง ทำ 10 ครั้งรอบ ทำทั้งหมด 3 รอบ

สัปดาห์ที่ 3: Hook lying with ADIM and alternating legs

โดยให้อาสาสมัครยกขาข้างใดข้างหนึ่งออกจากเตียง ขณะเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง Hook lying with ADIM and alternating opposite arm and leg (รูปที่ 11 ภาพ C) แขนทั้งสองข้างวางข้างลำตัว โดยให้ โดยสลับข้างทุก 2 วินาที ระหว่างการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องค้างไว้ 10 วินาที พัก 15 วินาที นับเป็น 1 ครั้ง ทำ 10 ครั้งต่อรอบ ทำทั้งหมด 3 รอบ

สัปดาห์ที่ 4: Hook lying with ADIM and alternating opposite arm and leg

โดยให้อาสาสมัครยกแขนข้างใดข้างหนึ่งขึ้นเหนือศีรษะ และขาด้านตรงข้าม ยกลอยจากพื้น จากนั้นสลับแขนและขาอีกข้างอีกข้าง ซึ่งจะสลับกันทุก 2 วินาที (รูปที่ 11 ภาพ D) โดยให้เกร็งค้างไว้ 10 วินาที พัก 15 วินาที นับเป็น 1 ครั้ง ทำ 10 ครั้งต่อรอบ ทำทั้งหมด 3 รอบ



รูปที่ 11 การออกกำลังกายแบบ (Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM)
ที่มา: (Noelle M. Selkow et al (2017)

ท่าที่ 2 Side-bridge exercise

สัปดาห์ที่ 1: Half side plank with elbows and knees flexed

โดยให้อาสาสมัครนอนตะแคงมาทางด้านขวา ข้อศอกข้างขวางอ และทิ้งน้ำหนักตัวลงบนศอกที่งอ แขนข้างซ้ายวางแนบด้านข้างลำตัว งอเข่าทั้งสองข้าง 90 องศา จากนั้นเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง พยายามให้ข้อสะโพก และข้อไหล่อยู่ในแนวตรง ค้างอยู่ในท่าดังกล่าว 10 วินาที พักระหว่างครั้ง 15 วินาที ทำทั้งหมด 3 ครั้งจากนั้นสลับข้างเป็นข้างซ้าย (รูปที่ 12 ภาพ A)

สัปดาห์ที่ 2: Full side plank with elbow flexed

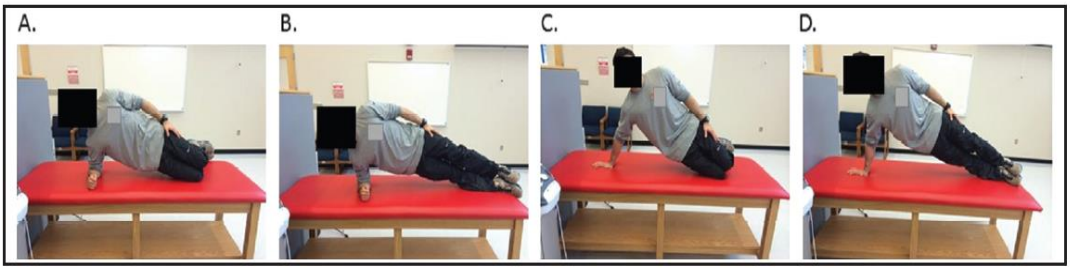
โดยให้อาสาสมัครนอนตะแคงมาทางด้านขวาด้วย ข้อศอกข้างขวางอ และเหยียดเข่าทั้งสองข้าง แขนข้างซ้ายวางแนบด้านข้างลำตัว องศา จากนั้นเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ค้างอยู่ในท่าดังกล่าว 10 วินาที พักระหว่างครั้ง 15 วินาที ทำทั้งหมด 3 ครั้งจากนั้นสลับข้างเป็นข้างซ้าย (รูปที่ 12 ภาพ B)

สัปดาห์ที่ 3: Half side plank with elbow straight

โดยให้อาสาสมัครตะแคงมาทางด้านขวาด้วย ข้อศอกข้างขวาเหยียดออก และงอเข่าทั้งสองข้าง 90 องศา จากนั้นเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ค้างอยู่ในท่าดังกล่าว 10 วินาที พักระหว่างครั้ง 15 วินาที ทำทั้งหมด 3 ครั้งจากนั้นสลับข้างเป็นข้างซ้าย (รูปที่ 12 ภาพ C)

สัปดาห์ที่ 4: Fill side plank with elbow straight

โดยให้อาสาสมัครตะแคงมาทางด้านขวาด้วย ข้อศอกข้างขวาเหยียดออก และเหยียดเข่าทั้งสองข้าง จากนั้นเกร็งกล้ามเนื้อหน้าแขม่วท้อง ค้างอยู่ในท่าดังกล่าว 10 วินาที พักระหว่างครั้ง 15 วินาที ทำทั้งหมด 3 ครั้งจากนั้นสลับข้างเป็นข้างซ้าย (รูปที่ 12 ภาพ D)



รูปที่ 12 การออกกำลังกายแบบ Curl up หรือ Side-bridge exercise
ที่มา: (Noelle M. Selkow et al (2017)

ท่าที่ 3 Quadruped exercise หรือ Birddog with abdominal brace

สัปดาห์ที่ 1: Quadruped with ADIM

โดยให้อาสาสมัครตั้งคลาน โดยพยายามให้หลังอยู่ในแนวราบ (Flat back) จากนั้นให้เกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง เกร็งค้าง 10 วินาทีนับเป็น 1 ครั้ง ทำ 2 ครั้งแล้วจึงพัก 15 วินาที ทำทั้งหมด 10 ครั้งต่อ 1 รอบ ทำทั้งหมด 3 รอบ (รูปที่ 13 ภาพ A)

สัปดาห์ที่ 2: Quadruped with ADIM and alternating arms

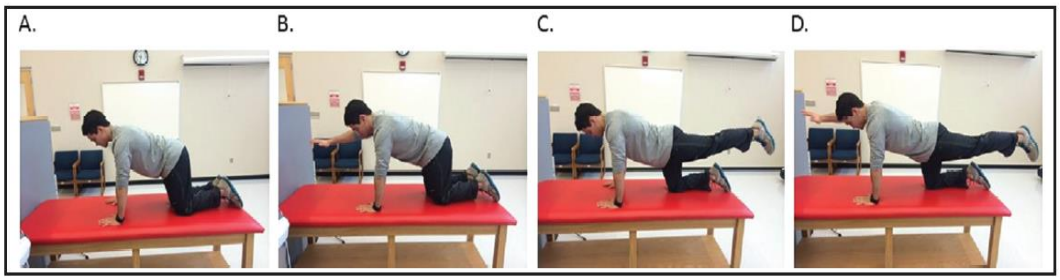
โดยให้อาสาสมัครตั้งคลานเหยียดแขนด้านใดด้านหนึ่งไปทางด้านหน้า จากนั้นสลับข้างทุก 2 วินาที ระหว่างการเกร็งหน้าท้อง เกร็งค้าง 10 วินาทีนับเป็น 1 ครั้ง ทำ 2 ครั้งแล้วจึงพัก 15 วินาที ทำทั้งหมด 10 ครั้งต่อ 1 รอบ ทำทั้งหมด 3 รอบ (รูปที่ 13 ภาพ B)

สัปดาห์ที่ 3: Quadruped with ADIM and alternating legs

โดยให้อาสาสมัครตั้งคลานเหยียดขาด้านใดด้านหนึ่งไปทางด้านหน้า จากนั้นสลับข้างทุก 2 วินาที ระหว่างการเกร็งหน้าท้อง เกร็งค้าง 10 วินาทีนับเป็น 1 ครั้ง ทำ 2 ครั้งแล้วจึงพัก 15 วินาที ทำทั้งหมด 10 ครั้งต่อ 1 รอบ ทำทั้งหมด 3 รอบ จากนั้นสลับข้าง (รูปที่ 13 ภาพ C)

สัปดาห์ที่ 4: Quadruped with ADIM and alternating opposite arm and leg

โดยให้อาสาสมัครตั้งคลานเหยียดขาด้านใดด้านหนึ่งและแขนด้านตรงข้ามไปทางด้านหน้า จากนั้นสลับข้างทุก 2 วินาที ระหว่างการเกร็งหน้าท้อง เกร็งค้าง 10 วินาทีนับเป็น 1 ครั้ง ทำ 2 ครั้ง แล้วจึงพัก 15 วินาที ทำทั้งหมด 10 ครั้งต่อ 1 รอบ ทำทั้งหมด 3 รอบ จากนั้นสลับข้าง (รูปที่ 13 ภาพ D)



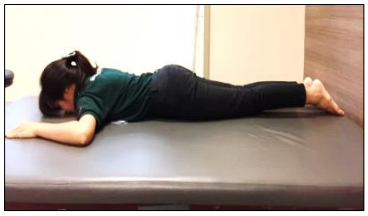
รูปที่ 13 การออกกำลังกายแบบ (Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM)
ที่มา: (Noelle M. Selkow et al (2017)

ฝึกขณะอยู่ในท่าทางการทำงานต่างๆ (Functional tasks) (23) โดยเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องค้างไว้ขณะอยู่ในท่าทางต่างๆ 10 วินาที ดังต่อไปนี้ โดยจะให้เปลี่ยนท่าทางวนไปเรื่อยๆจนครบเวลา 10 นาที

1. นอนหงาย (Supine)

รูปที่ 14 นอนหงาย (Supine)

2. นอนคว่ำ (Prone)



รูปที่ 15 นอนคว่ำ (Prone)

3. ตั้งคลาน (Quadruped)

รูปที่ 16 ตั้งคลาน (Quadruped)

4. ยืนบนเข่า (Kneeling)

รูปที่ 17 ยืนบนเข่า (Kneeling)

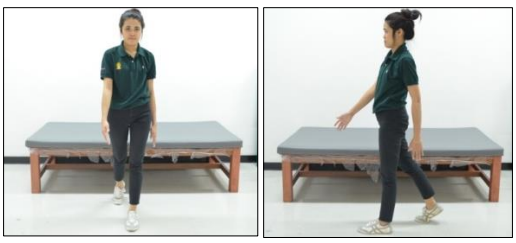
5. นั่ง (Sitting)

รูปที่ 18 นั่ง (Sitting)

6. ยืน (Standing)

รูปที่ 19 ยืน (Standing)

7. เดิน (Walking)



รูปที่ 20 เดิน (Walking)

3.11 เกณฑ์ยุติการทดลอง

1. ระหว่างการฝึกตามโปรแกรมที่ได้รับ หรืออยู่ในระหว่างการเข้าร่วมงานวิจัย หากอาสาสมัครมีอาการปวดเพิ่มมากขึ้น หรือมีความผิดปกติอันก่อให้เกิดอันตรายกับผู้เข้าร่วมการทดลองใดๆ พิจารณา ดังต่อไปนี้

1. หยุดการฝึกทันที
2. ประเมินอาการเบื้องต้น
3. พิจารณาการยุติเข้าร่วมโปรแกรมงานวิจัย ชั่วคราว หรือส่งปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
4. ส่งปรึกษาแพทย์ นักกายภาพบำบัด ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ตามสิทธิการรักษาเพื่อพิจารณาการรักษา ตามที่เห็นสมควร เช่น พิจารณารับประทานยา หรืองดโปรแกรมการฝึก หรือพิจารณาการตรวจอื่นเพิ่มเติม เป็นต้น
5. หากพิจารณาให้รับประทานยา ต้องบันทึกรายละเอียดเสมอ ในกรณีที่สามารถเข้าร่วมในโปรแกรมงานวิจัยต่อ เช่นในกรณีที่ต้องรับประทานยา เพื่อบรรเทาอาการเป็นครั้งคราว และพิจารณาแล้ว พบว่าสามารถงดยาแก้ปวดก่อนการประเมินระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และระดับความปวด อย่างน้อย 24 ชั่วโมง
6. บันทึกรายละเอียดของอาสาสมัคร
7. รายงานต่ออาจารย์ผู้ควบคุมให้ทราบ

2. อาสาสมัครไม่สามารถเข้าร่วมโปรแกรมในงานวิจัยได้ ไม่ว่ากรณีใดๆ

3. มีผลการตรวจอื่นๆ เพิ่มเติมที่บ่งบอกถึง ความไม่สามารถเข้าร่วมโปรแกรมได้ ตามเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออกของงานวิจัย

3.12 ผลลัพธ์ (Outcome)

ผลลัพธ์ในการศึกษาในงายวิจัยนี้ ถูกประเมินในระยะสั้น (Short term effect) หลังจากโปรแกรมการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ ภายใน 24 ชั่วโมงหลังการฝึกออกกำลังกาย

3.12.1 ผลการวิจัยแรก (Primary outcome measure)

1. อัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle) ขณะการยืนก้มลำตัว (Trunk flexion) หรือที่เรียกว่า Flexion relaxation response (FRR) ซึ่งได้จากการวิเคราะห์การทำงานของกล้ามเนื้อโดยใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG)

การประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อใช้ เครื่องมือการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อชนิด Surface Electromyography เครื่องวัดรุ่น Mega ME 6001 with a pair of Ag-AgCl surface electrodes ซึ่งตำแหน่งElectrodes จะติดอยู่บนกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle: ES) ทั้งสองข้างของแนวกระดูกสันกลัง ระดับกระดูกสันหลังระดับเอวข้อที่ 3 ถึง 4 (L3–L4) โดยติดให้ห่างออกไปจาก Spinous process ของ L3–L4 ออกไปทางด้านข้าง 2 เซนติเมตร และสำหรับ Reference electrode ติดบนผิวหนังโดยให้ห่างออกจากตำแหน่งกล้ามเนื้อ Erector spinae (ดังรูปที่ 21) ซึ่งกำหนด Sampled at 1000 Hz และเก็บข้อมูลสัญญาณไฟฟ้าในรูป Raw

EMG Data Hz ใช้ Bandpass-filtered ระหว่าง 20-500 Hz การคำนวณ the root-mean-square (RMS) ใช้ moving window of 300-ms จากนั้นคำนวณพื้นที่ใต้กราฟของ ระยะ Bending 3 วินาที และระยะ Hanging 3 วินาทีนำมาใช้ในการคำนวณ %FRR ratio โดยใช้สูตรการคำนวณ พื้นที่ใต้กราฟของ RMS activity of the hanging period x 100 หารด้วย พื้นที่ใต้กราฟของ RMS activity of the bending period

รูปที่ 21 แสดงตำแหน่งการติด Electrode บริเวณเอว ในระดับ L3-L4

<u>วิธีการประเมิน</u>

1. ให้อาสาสมัครยืนโดยเท้าทั้งสองข้างกว้างเท่ากับความกว้างของหัวไหล่ แขนทั้งสองข้างปล่อยข้างลำตัวตามสบาย

2. ผู้วิจัยแจ้งขบวนการประเมินให้อาสาสมัครทราบ แสดงท่าทางที่ใช้ในการประเมิน คือ การยืนก้มลำตัวให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระยะ คือ (ดังรูปที่ 22)

1. Relaxed standing period ระยะเวลาในการเคลื่อนไหว 5 วินาที
2. Bending period ระยะเวลาในการเคลื่อนไหว 3 วินาที
3. Hanging period ระยะเวลาในการเคลื่อนไหว 3 วินาที
4. Returning period ระยะเวลาในการเคลื่อนไหว 3 วินาที
5. Recovery standing period ระยะเวลาในการเคลื่อนไหว 5 วินาที

โดยให้อาสาสมัครก้มลำตัว 2 ครั้งโดยไม่บันทึกข้อมูล และให้เดินผ่อนคลาย 2 นาทีเพื่อเตรียมความพร้อมของร่างกายก่อนการทดสอบจริง ซึ่งประเมินก่อนและหลังจากให้โปรแกรมการออกกำลังกาย

รูปที่ 22 ระยะของการยืนก้มลำตัว (Trunk flexion period)

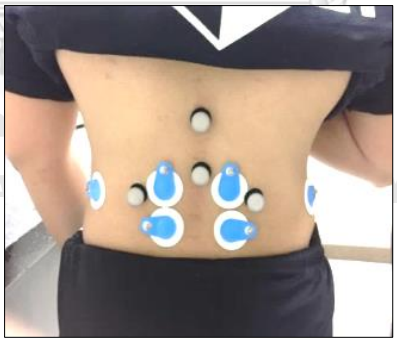
3. จากนั้นให้อาสาสมัครยืนบนพื้นและก้มลำตัว (Trunk flexion) โดยมีระยะพักก่อนการทดสอบครั้งถัดไป 30 วินาที ให้ทำทั้งหมด 3 ครั้งบันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อในรูปแบบ Raw EMG data

การตอบสนอง FRR นี้ถูกพบในส่วนของ Lumbar มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ในบุคคลที่ไม่มีอาการปวดเอว และมีความสำคัญต่อการแสดงออกที่จะเกิดขึ้นในคนปกติ จากการที่กล้ามเนื้อ Erector spinae ทำงานลดลงในระยะสุดท้ายของการก้มลำตัว (16) ในบุคคลที่ไม่มีอาการปวดเอวจะพบอัตราการตอบสนองนี้น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และถ้าหากค่ามากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ จะถือเป็นตัวชี้วัดในกลุ่มที่มีอาการปวดเอวอย่างชัดเจน (15)

3.13.2 ผลการวิจัยรอง (Secondary outcome measure)

1. จากการประเมิน Lumbopelvic rhythm ใช้เครื่องมือการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว 3 มิติ (3 Dimensional Motion Capture System) โดยใช้กล้อง Qualysis motion capture software 6 ตัว ในการเก็บข้อมูล Kinematic data (15, 25) กล้องเหล่านี้ถูกใช้เพื่อถ่ายภาพ Maker สะท้อนแสงที่ติดอยู่บนตัวอาสาสมัคร โดยกำหนด Sampling rate 60 Hz ในการเก็บข้อมูล และติด Maker จำนวน 20 อัน บนตำแหน่งผิวหนัง ตาม Anatomical markers ขนาดของการเก็บภาพ ๘๘๘๘๘๘๘๘๘๘๘๘ pixel

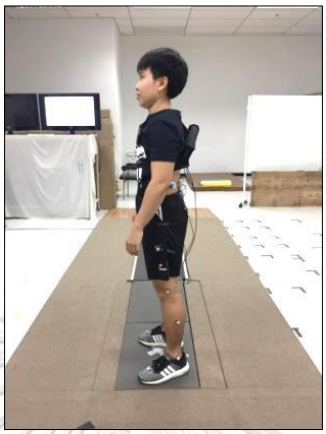
1. บริเวณ Lumbar spine 4 ตำแหน่ง ดังนี้ (ดังรูปที่ 23)
    1. T12 spinous process: 1 จุด
    2. L2 spinous process: 1 จุด
    3. ติดสองข้าง โดยห่างจาก L2 spinous process 3 cm: 2 จุด



รูปที่ 23 แสดงตำแหน่งติด Marker บริเวณ Lumbar spine 4 ตำแหน่ง

2. บริเวณ Lower limb ทั้งสองข้าง 16 ตำแหน่ง ดังนี้ (ดังรูปที่ 24)
    1. Anterior superior iliac spine: ASIS
    2. Posterior superior iliacspine: PSIS
    3. Lateral femoral epicondyle
    4. Midpoint between the anterior superior iliac spine and lateral femoral epicondyle
    5. Lateral malleolus

6. Midpoint between the lateral femoral epicondyle and lateral malleolus
7. Distal head of second metatarsal
8. Posterior aspect of the calcaneus



รูปที่ 24 แสดงตำแหน่งติด Marker ที่บริเวณขาทั้งสองข้าง

วิธีการประเมินใช้รูปแบบเดียวกันกับการประเมิน Flexion relaxation response (FRR) ในขณะยืนก้มลำตัว จากนั้นใช้การสร้างรูปแบบ (Model) ของแต่ละ segment ประกอบด้วย Lumbar segment Pelvic segment และ Femur segment เพื่อใช้ประเมินมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว (Lumbar spine angle) และมุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก (Hip angle) ซึ่งกำหนดดังนี้

- มุมการเคลื่อนไหวของ Lumbar flexion angle ใน sagittal plane ได้จากมุมในแนวแกน Y (Y axis angle) ระหว่าง Lumbar segment และ Pelvic segment
- มุมการเคลื่อนไหวของ Hip flexion angle ใน sagittal plane ได้จาก มุมในแนวแกน Y (Y axis angle) ระหว่าง Pelvic segment และ Femur segment
- แต่ละการเชื่อมต่อของแต่ละ Segment ใช้ระบบ coordination system
  - ทิศทางของแกน X (X axis) จากทิศทางด้านหน้าไปทางด้านหลัง (Anteropostriorly)
  - ทิศทางของแกน Y (Y axis) จากทิศทางด้านในออกไปทางด้านข้าง (Mediolaterally)
  - ทิศทางของแกน Z (Z axis) จากทิศทางด้านบนไปทางด้านล่าง (Superoinferiorly)

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ให้ความสนใจต่อการเปลี่ยนแปลงมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวเป็นหลักเพื่อความสอดคล้องของการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae) ในระหว่างการก้มลำตัวขณะยืน ซึ่งประเมินก่อนและหลังจากให้โปรแกรมการออกกำลังกาย

ระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว

โดยใช้แบบสอบถามดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว (Oswestry disability index: ODI) ฉบับภาษาไทย รายละเอียดหัวข้อการประเมิน ในภาคผนวก ซึ่งอาสาสมัครจะได้รับการประเมินโดยผู้วิจัย ในระยะก่อนการให้โปรแกรมการออกกำลังกาย (Pre test) ระหว่างโปรแกรมสัปดาห์ที่ 2 และ 3 และหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4

ระดับความปวด (Pain intensity) จากการประเมิน (Visual analog scale: VAS)

โดยรายงานผลในรูปแบบตัวเลข (Numerical analog scale ranging) จาก 0 ถึง 10 เซนติเมตร ซึ่งกำหนด 0 คือ ไม่มีอาการปวด และ 10 คือมีอาการปวดมากที่สุด อาสาสมัครจะได้รับการประเมินโดยผู้วิจัย ในระยะก่อนการให้โปรแกรมการออกกำลังกาย (Pre test) ระหว่างโปรแกรมสัปดาห์ที่ 2 และ 3 และหลังโปรแกรมการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 เมื่ออยู่ในขณะพัก (Resting) และขณะทำกิจกรรม (Activity) รายละเอียดในภาคผนวก

3.13 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. การวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Motion analysis) โดยใช้ 3 Dimensional Motion Capture System and Kinematic Parameter ในการประเมิน Lumbopelvic rhythm
2. การวิเคราะห์อัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง ใช้การตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG) ชนิด Surface Electromyography และ ใช้ค่า EMG Parameters ในการประเมิน Flexion relaxation response
3. แบบสอบถามดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว (Oswestry disability index: ODI) ฉบับภาษาไทย
4. แบบประเมินระดับความปวด (Pain intensity) โดยใช้ Visual analog scale: VAS

Chulalongkorn University

3.14 เครื่องมือและอุปกรณ์ (Instrument)

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. Motion analysis ประกอบไปด้วย
   - 1.1 Makers
   - 1.2 กล้อง Qualysis: Oqus 500
   - 1.3 Microspore
   - 1.4 Computers โดยใช้โปรแกรม Motive version 2.0.2 final
   - 1.5 แอลกอฮอล์
   - 1.6 สำลี
2. Surface Electromyography: MegaWin 3.0 software User Manual
   - 2.1 Ag–AgCl surface electrodes
   - 2.2 สายส่งสัญญาณ

2.3 อุปกรณ์รับส่งสัญญาณ

2.4 สายรัดเครื่องมือ

3. แบบสอบถามดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดเอว (Oswestry disability index: ODI) ฉบับภาษาไทย
4. แบบประเมินระดับความปวด (Visual analog scale: VAS)
5. กระดาษ
6. ปากกา
7. สายวัด
8. เครื่องวัดความดันโลหิต
9. โกนิโอมิเตอร์มาตรฐาน (Standard goniometer)
10. นาฬิกาจับเวลา (Stop-watch)
11. คู่มือความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอาการปวดเอว

3.15 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการการ สาขาเวชศาสตร์การกีฬา อาคารแพทยพัฒน์ ชั้น 4 คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.16 การรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

การรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดวิธีการประเมิน การออกกำลังกาย และการใช้เครื่องมือในการวัดข้อมูลทางชีวกลศาสตร์และคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ก่อนเริ่มเก็บข้อมูลงานวิจัย

2. สอบโครงร่างงานวิจัยและยื่นข้อมูลในการขออนุมัติจริยธรรม

3. ประกาศรับอาสาสมัครเพื่อเข้าร่วมในงานวิจัย

4. คัดเลือกผู้เข้าร่วมในงานวิจัยตามหลักเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกที่กำหนดไว้

5. ผู้เข้าร่วมงานวิจัยได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย วิธีการศึกษา ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับตามเอกสารแนะนำอาสาสมัคร จากนั้นอาสาสมัครลงนามยินยอมเข้าร่วมในงานวิจัย แต่จะไม่แจ้งถึงแนวโน้มของการวิจัยให้ทราบ

6. เก็บข้อมูล FR ratio จากการประเมินอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง ด้วยการใช้ Surface EMG มุมการเคลื่อนไหว Lumbopelvic rhythm จาก Motion analysis โปรแกรม Qualysis ระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน จากแบบประเมิน Oswestry disability index: ODI ระดับความเจ็บปวด จากการประเมิน Visual analog scale

7. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

8. สรุปผลการศึกษา

3.17 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

1. การประเมินการกระจายตัวปกติของข้อมูลใช้ Shapiro – Wilk test (จำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อยกว่า 50)

2. ใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงแบนมาตรฐาน (Mean and standard deviations) ของข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้สถิติ Pair t test ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการให้โปรแกรมในระยะสั้น (Short term) ระหว่างข้อมูล Baseline และหลังให้ Intervention ในแต่ละกลุ่ม ของการประเมิน Flexion relaxation response

3. ใช้สถิติ Two factors repeated ANOVA ในการเปรียบเทียบ ผลของ ODI และ Pain intensity ของการประเมินในระยะก่อนการให้โปรแกรมการออกกำลังกาย และสัปดาห์ที่ 2 3 และ 4

4. ใช้สถิติ Two factors repeated ANOVA ในการเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างกลุ่มที่มีอาการปวดหลัง (Intervention group: Low back pain group) และกลุ่มควบคุม (Control group: Healthy person) ของการประเมินมุมการเคลื่อนไหว Lumbopelvic rhythm โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมุมกระดูกสันหลังระดับเอว (Lumbar angle) และมุมข้อสะโพก (Hip angle) ของระยะการเคลื่อนไหว 1) Relaxed standing 2) Bending 3) Hanging 4) Returning 5) Recovery standing)

5. โดยใช้โปรแกรม SPSS Version 22

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.18 การบริหารงานวิจัยและตารางปฏิบัติงาน (Administration and Time Schedule)

ตารางที่ 2 การบริหารงานวิจัยและตารางปฏิบัติงาน

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	ระยะเวลา (เดือน)								
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
1. ทบทวนวรรณกรรมและสรุปปัญหาการวิจัย	/	/	/						
2. นำเสนอโครงร่างงานวิจัย				/	/				
3. แก้ไข					/				
4. แกไข และรอการอนุมัติ IRB และทำเรื่องขอทุนวิจัย						/			
5. เก็บข้อมูล และเพิ่มข้อมูลใน i-thesis ของบัณฑิตวิทยาลัย						/	/		
6. วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา							/	/	
7. แก้ไขเอกสารทำรูปเล่ม								/	
8. จัดตั้งคณะกรรมการสอบจบ และเตรียมเผยแพร่ผลงานวิจัย								/	
9. ทำเรื่องขอสอบจบ									/

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

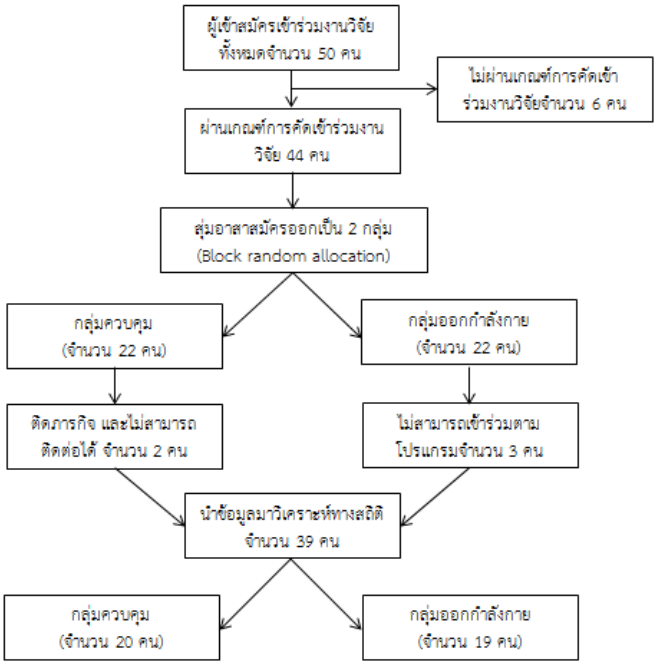
บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าต่ออัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง การเปลี่ยนแปลงของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว ในท่ายืนก้มหลัง รวมทั้งระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และระดับความปวด ในอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอว ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 28.82±5.19 ปี ใช้รูปแบบการวิจัยโดยการทดลอง ซึ่งประเมินก่อนและหลังการทดลอง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มออกกำลังกาย ศึกษาผลในระยะสั้น เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายและไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย

4.1 ข้อมูลทั่วไป

จากผลการศึกษาพบว่า มีผู้เข้าร่วมสมัครงานวิจัยทั้งหมด 50 คน ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก 44 คน หลังจากนั้นทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มออกกำลังกาย (Exercise group) จำนวน 22 คนและกลุ่มควบคุม (Control group) จำนวน 22 คน โดยกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโปรแกรมเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรม พบว่า มีอาสาสมัครไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยได้จำนวน 5 คน เนื่องจาก 3 คนในกลุ่มออกกำลังกายไม่สามารถเข้าร่วมตามโปรแกรมการออกกำลังกายได้ครบตามกำหนดได้ครบ 100 เปอร์เซ็นต์ และ 2 คนในกลุ่มควบคุมไม่สามารถติดต่อได้ 1 คน และติดภารกิจ 1 คน ดังนั้นเหลือกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มออกกำลังกายจำนวน 19 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน รวมทั้งหมด 39 ดังรูปภาพที่ 25 คนที่เข้าร่วมโปรแกรมงานวิจัยในครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมีจำนวน 31 คน (ร้อยละ 79.49) และมีเพศชายจำนวน 8 คน (ร้อยละ 20.51) ซึ่งมีข้อมูลทั่วไปที่คล้ายคลึงกันระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม โดยมีอายุเฉลี่ย 27.37±5.28 และ 30.20±4.82 ปี มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติเฉลี่ย 21.36±2.27 และ 21.54±1.99 กิโลกรัมต่อตารางเมตรยกกำลังสอง (kg/m^2) มีองศาการเคลื่อนไหวของการเหยียดข้อเข่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 163.61±6.05 และ 162.10±6.75 ตามลำดับ ซึ่งไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ของทั้งสองกลุ่มการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 3



รูปภาพที่ 25 แสดงจำนวนอาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัย

ตารางที่ 3 แสดงจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม

คุณลักษณะทั่วไป	**กลุ่มออกกำลังกาย จำนวน (N) คน**		**กลุ่มควบคุม จำนวน (N) คน**		**จำนวนรวม (คน)**
เพศ					
หญิง	16		15		31 (79.49%)
ชาย	3		5		8 (20.51%)
รวม	19		20		39
	Mean±SD	**Min-Max**	**Mean±SD**	**Min-Max**	**P value**
อายุ (ปี)	27.37±5.28	20-37	30.20±4.82	21-40	0.088
ค่าดัชนีมวลกาย (Kg/m^2)	21.36±2.27	18.60-24.97	21.54±1.99	18.70-24.46	0.795
ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ Hamstring (AKE test) องศา	163.61±6.05	152.50-172.50	162.10±6.75	151-171.33	0.469

หมายเหตุ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ pair t test และกำหนด P value<0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.2 การเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกออกกำลังกาย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ อาสาสมัครเข้าร่วมโปรแกรมเป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ ประกอบไปด้วยกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม ซึ่งในกลุ่มออกกำลังกายอาสาสมัครจะได้รับโปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในแต่ละครั้งใช้ระยะเวลาการออกกำลังกาย 50 นาที ได้รับการกำกับควบคุมจากผู้วิจัยจำนวน 1 ครั้งและฝึกออกกำลังกายด้วยตนเองจำนวน 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 12 ครั้งตลอดระยะเวลาเข้าร่วมงานวิจัย โดยผู้วิจัยสามารถติดต่อและส่งข้อความทางโทรศัพท์ เพื่อนัดหมายและสอบถามข้อมูลหลังออกกำลังกายทุกครั้ง โดยอาสาสมัครจะบันทึกข้อมูลลงในตารางออกกำลังกาย (ในภาคผนวก) และพบว่าในระหว่างเข้าร่วมงานวิจัยอาสาสมัครในกลุ่มนี้มีรายงานการบาดเจ็บที่บริเวณข้อมือ และข้อไหล่ ทางผู้วิจัยได้ทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เช่น การประคบเย็น และการพันผ้ายืดเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นระหว่างออกกำลังกาย และรักษาด้วยวิธีการใช้อัลตราซาวน์ เพื่อลดอาการปวดหลังจากการออกกำลังกายโดยนักกายภาพบำบัด นอกจากนี้มีอาสาสมัคร 2 รายได้รับประทานยาแก้ปวด เนื่องจากมีอาการปวดเพิ่มขึ้น หลังจากออกกำลังกายในวันแรก ของสัปดาห์ที่ 1 จำนวน 1 ครั้ง และยังสามารถออกกำลังกายตามโปแกรมที่ให้ได้ครบ ซึ่งผู้วิจัยได้ประเมินระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และระดับปวดหลังจากได้รับยาแก้ปวดอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และอาสาสมัครที่เข้าร่วมโปรแกรมได้ครบ 12 ครั้งมีทั้งหมด 19 รายจาก 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 86.36

สำหรับกลุ่มควบคุมอาสาสมัครได้รับการติดต่อและส่งข้อความเพิ่มสอบถามแบบประเมินระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและระดับปวดเป็นประจำทุกๆสัปดาห์ จำนวน 4 ครั้ง ซึ่งอาสาสมัครในกลุ่มนี้ ไม่มีรายงานการรับประทานยาแก้ปวดเพิ่ม หรือได้รับบาดเจ็บใดๆ ในระหว่างเข้าร่วมวิจัย แต่มี 2 รายที่ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน จึงมีเหลือ 20 รายจาก 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 90.91

4.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง: Flexion relaxation response

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกหรือที่เรียกว่า Flexion relaxation response พบว่าหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ในกลุ่มออกกำลังกายมีอัตราการตอบสนองเฉลี่ยเท่ากับ 29.08±14.21เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.52±25.32 การตอบสนองดังกล่าวมีค่าลดลงเท่ากับ -12.02 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ P=0.015

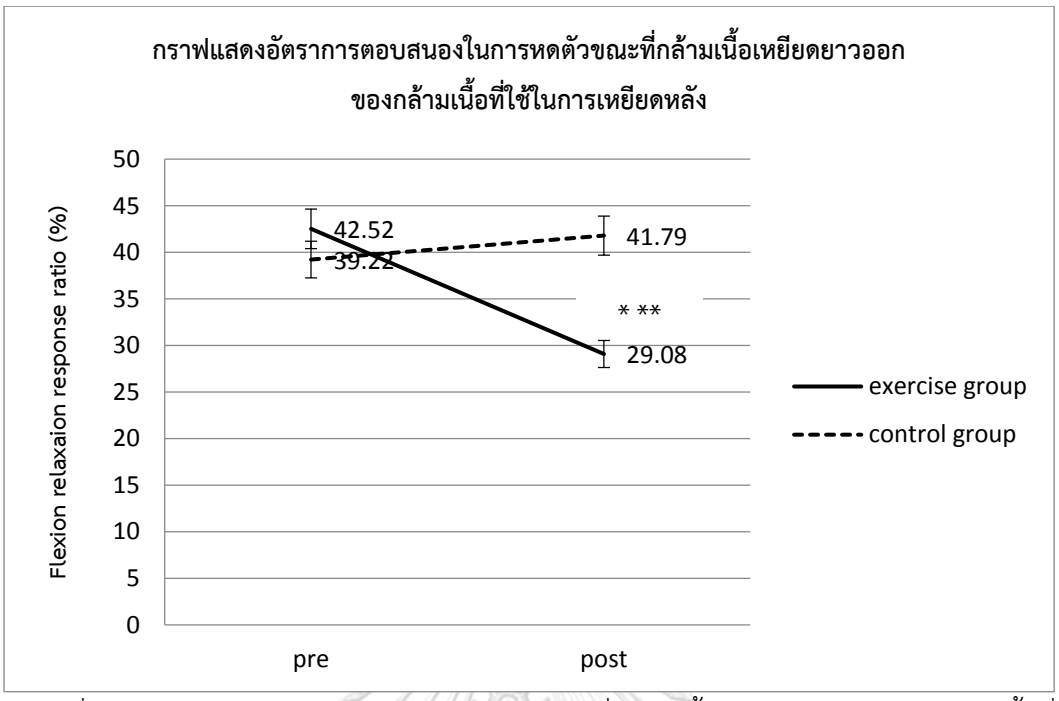
ขณะที่กลุ่มควบคุมพบว่าหลังจากการทดลอง มีอัตราการตอบสนองเฉลี่ยเท่ากับ 41.79±15.69เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.22±18.73 การตอบสนองดังกล่าวมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2.56 และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ P=0.572 ดังแสดงในตารางที่ 4 และกราฟที่ 1

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออก (Eccentric contraction) ของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle) ก่อนและหลังการทดลอง

การเปรียบเทียบของค่าเฉลี่ยของ %FRR ก่อนและหลังการทดลอง	**จำนวน (คน) N**	**%FRR (Mean±SD)**	**t**	**Sig. (2-tailed)**
1. กลุ่มออกกำลังกาย (Exercise group) ▪ ก่อนการทดลอง (Pretest) ▪ หลังการทดลอง (Posttest) ▪ ความต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลอง	18	 42.52±25.32 29.08±14.21 -12.02	2.736	0.015*
2. กลุ่มควบคุม (Control group) ▪ ก่อนการทดลอง (Pretest) ▪ หลังการทดลอง (Posttest) ▪ ความต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลอง	19	 39.22±18.73 41.79±15.69 2.56	-0.576	0.572
การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม			**t**	**จำนวน (คน)**
ก่อนการทดลอง (กลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม)			0.431	0.669
หลังการทดลอง (กลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม)			-2.475	0.019*

หมายเหตุ * คือมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value <0.05)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



กราฟที่ 1 แสดงอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม

หมายเหตุ * คือมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายในกลุ่มทดลอง
** คือมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มการทดลอง

4.4 การเปรียบเทียบความต่างของค่าเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว (T12-L2) ในท่ายืนก้มหลัง

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังในระยะต่างๆ

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ระยะของการยืนก้มลำตัว (Trunk flexion)	Mean±SD ของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง T12-L2 (องศา)			
	กลุ่มออกกำลังกาย		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
relaxed standing	-13.47±8.15	-17.17±8.20	-15.39±9.33	-19.28±8.65
bending	33.20±9.94	31.73±8.71	33.84±10.07	27.61±9.12
hanging	44.95±9.78*	37.28±8.66	34.88±14.40	30.89±12.83
returning	38.69±9.01	30.33±8.19	28.12±8.71	23.25±7.96
recovery standing	-12.31±8.43	-16.79±8.67	-16.51±10.13	-19.32±-19.32

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว (T12-L2) ในท่ายืนก้มหลังพบว่าหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในกลุ่มออกกำลังกาย มีองศาเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวที่ระดับเอวลดลงเป็น 37.28±8.66 องศา จากก่อนการทดลอง 44.95±9.78 องศา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value =0.017) และในกลุ่มควบคุมมีองศาเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวที่ระดับเอวลดลงเป็น 30.89±12.83 องศา จากก่อนการทดลอง 34.88±14.40 องศา ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value =0.459) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว (T12-L2) ในท่ายืนก้มหลัง (ในช่วง Hanging) ก่อนและหลังการทดลอง

การเปรียบเทียบของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง	**จำนวน (คน) N**	**Mean (องศา)**	**Std. Deviation**	**t**	**Sig. (2-tailed)**
1. กลุ่มออกกำลังกาย (Exercise group)					
▪ ก่อนการทดลอง (Pretest)	18	44.95	9.78		
▪ หลังการทดลอง (Posttest)		37.28	8.66		
▪ Pretest - Posttest		7.67	10.04	2.755	0.017*
2. กลุ่มควบคุม (Control group)					
▪ ก่อนการทดลอง (Pretest)	19	34.88	14.40		
▪ หลังการทดลอง (Posttest)		30.89	12.83		
▪ Pretest - Posttest		3.99	18.87	2.578	0.459

หมายเหตุ * คือมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value <0.05)

4.5 การเปรียบเทียบความต่างของค่าเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก (Hip joint) ในท่ายืนก้มหลัง

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกในระยะต่างๆ

ระยะของการยืนก้มลำตัว (Trunk flexion)	Mean±SD ของมุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก (องศา)			
	กลุ่มออกกำลังกาย		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
relaxed standing	-5.53±20.14	3.57±5.58	-1.18±7.96	3.30±6.39
bending	22.80±23.47	31.45±19.94	37.68±13.60	31.55±15.94
hanging	42.18±17.62*	54.81±19.26	49.71±10.44	49.56±7.86
returning	19.05±24.15	43.38±10.70	25.83±16.04	41.99±11.12
recovery standing	-6.84±20.44	4.851±6.89	1.13±8.56	4.54±7.32

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก (Hip joint) ในท่ายืนก้มหลัง พบว่าหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในกลุ่มออกกำลังกาย มีองศาเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวที่ระดับข้อสะโพกเป็น 54.81±19.26 องศา จากก่อนการทดลอง 42.18±17.62 องศา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value =0.001) และในกลุ่มควบคุมมีองศาเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวที่ระดับข้อสะโพกเป็น 49.56±7.86องศา จากก่อนการทดลอง 49.71±10.44 องศา ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value =0.953) ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก (Hip joint) ในท่ายืนก้มหลัง (ในช่วง Hanging) ก่อนและหลังการทดลอง

การเปรียบเทียบของค่าเฉลี่ย ก่อนและหลังการทดลอง	**จำนวน (คน) N**	**Mean (องศา)**	**Std. Deviation**	**t**	**Sig. (2-tailed)**
1. กลุ่มออกกำลังกาย (Exercise group)					
▪ ก่อนการทดลอง (Pretest)	18	42.18	17.62		
▪ หลังการทดลอง (Posttest)		54.81	19.26		
▪ Pretest - Posttest		-12.64	10.52	-4.330	0.001*
2. กลุ่มควบคุม (Control group)					
▪ ก่อนการทดลอง (Pretest)	19	49.71	10.44		
▪ หลังการทดลอง (Posttest)		49.56	7.86		
▪ Pretest - Posttest		0.14	8.41	0.060	0.953

หมายเหตุ * คือมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P value <0.05)

4.6 การเปรียบเทียบระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอว (Oswestry disability Index: Oswestry scale)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

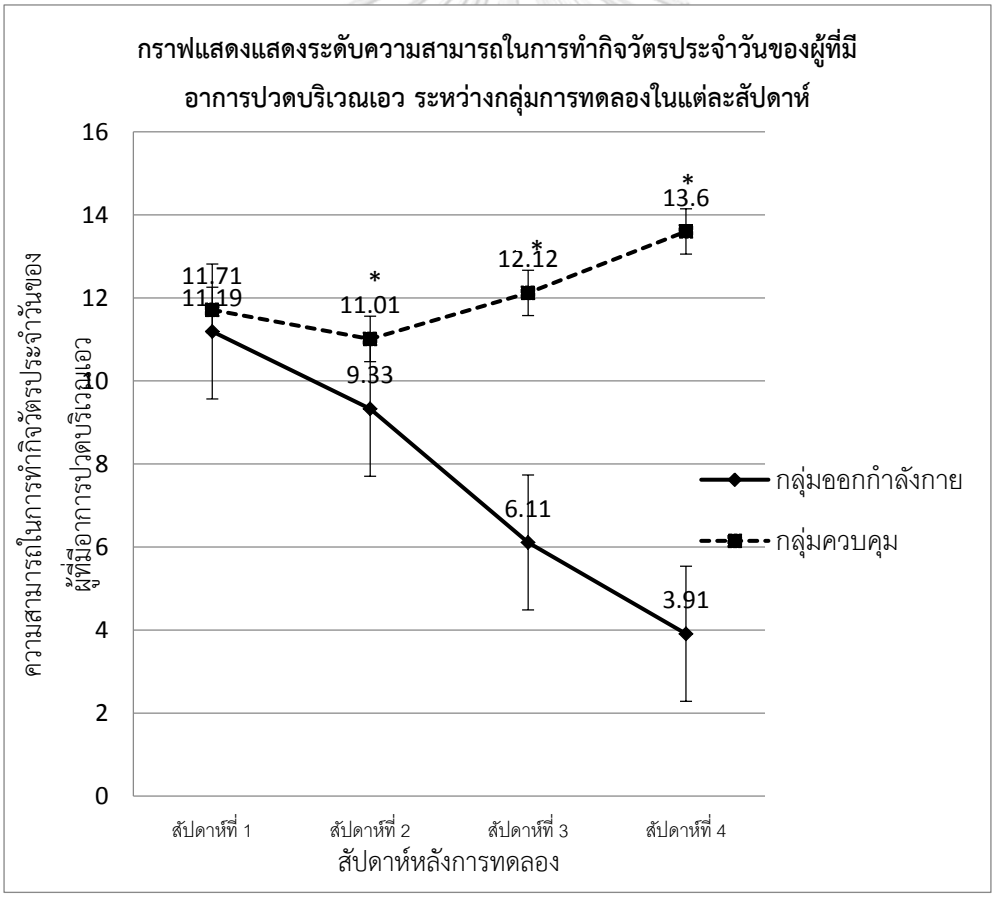
พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุมในหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 3 และ 4 ซึ่งกลุ่มออกกำลังกายมีค่าน้อยกว่ากลุ่มทดลอง (P<0.05) ดังแสดงในตารางที่ 9 และกราฟที่ 2 และ 3

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอวของกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม

การเปรียบเทียบของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง	**กลุ่มออกกำลังกาย (N=19)**		**กลุ่มควบคุม (N=20)**		**Sig. (2-tailed)**
ระยะเวลา	**Mean**	**SD**	**Mean**	**SD**	
- หลังการทดลอง ▪ สัปดาห์ที่ 1	11.19	6.20	11.71	9.10	0.089
▪ สัปดาห์ที่ 2	9.33	6.51	11.01	6.46	0.035*
▪ สัปดาห์ที่ 3	6.11	4.78	12.12	9.49	0.000*
▪ สัปดาห์ที่ 4	3.91	4.64	13.60	6.38	0.000*

หมายเหตุ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ ANOVA และกำหนด P value<0.05

* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม

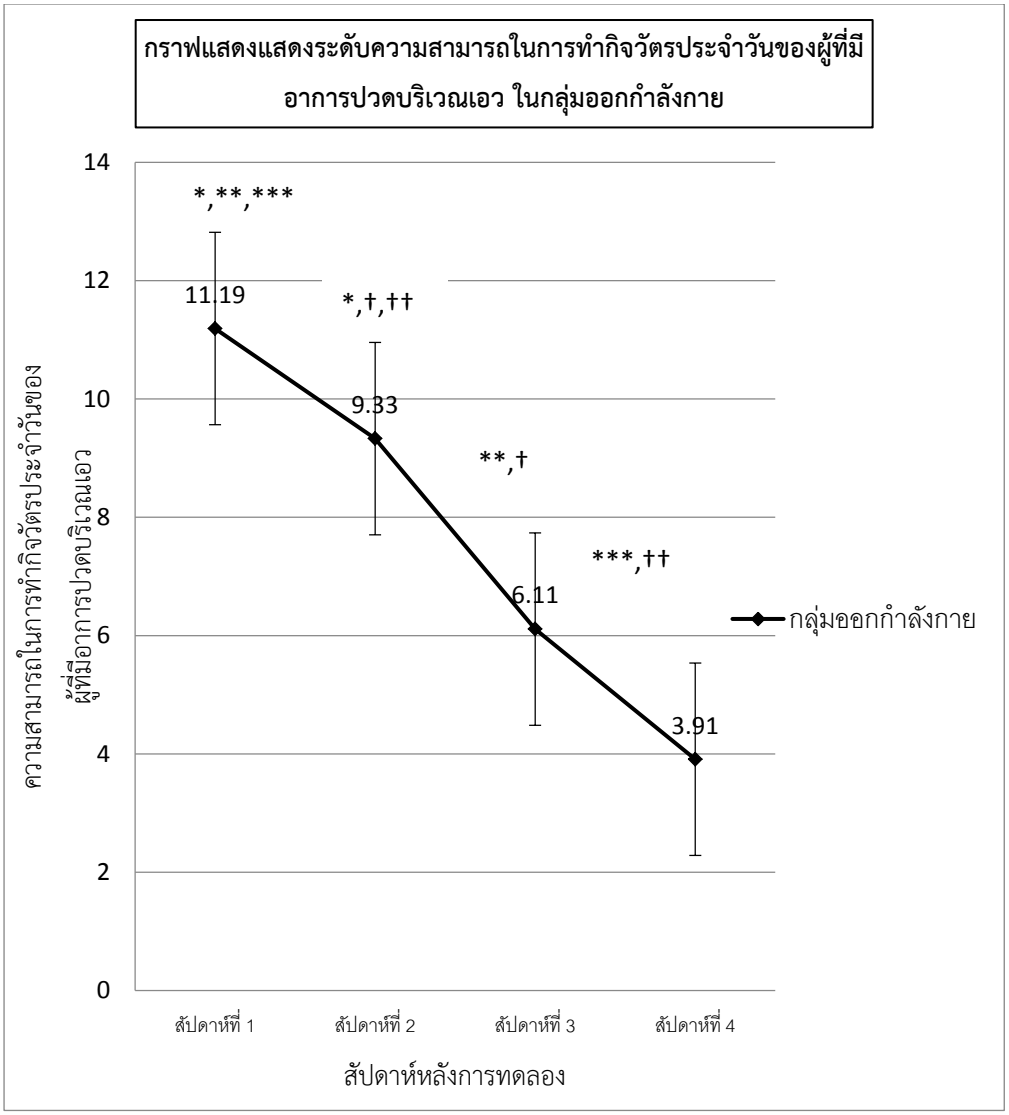


กราฟที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอว ของกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม

หมายเหตุ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ ANOVA และกำหนด P value<0.05

* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม

การเปรียบเทียบภายในกลุ่มออกกำลังกายพบว่า มีค่าดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันลดลง ในทุกๆสัปดาห์ (P<0.05) จนกระทั่งในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ดังแสดงในกราฟที่ 3



กราฟที่ 3 แสดงแสดงระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอว ในกลุ่มออกกำลังกาย

หมายเหตุ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ ANOVA และกำหนด P value<0.05

* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1 และ 2

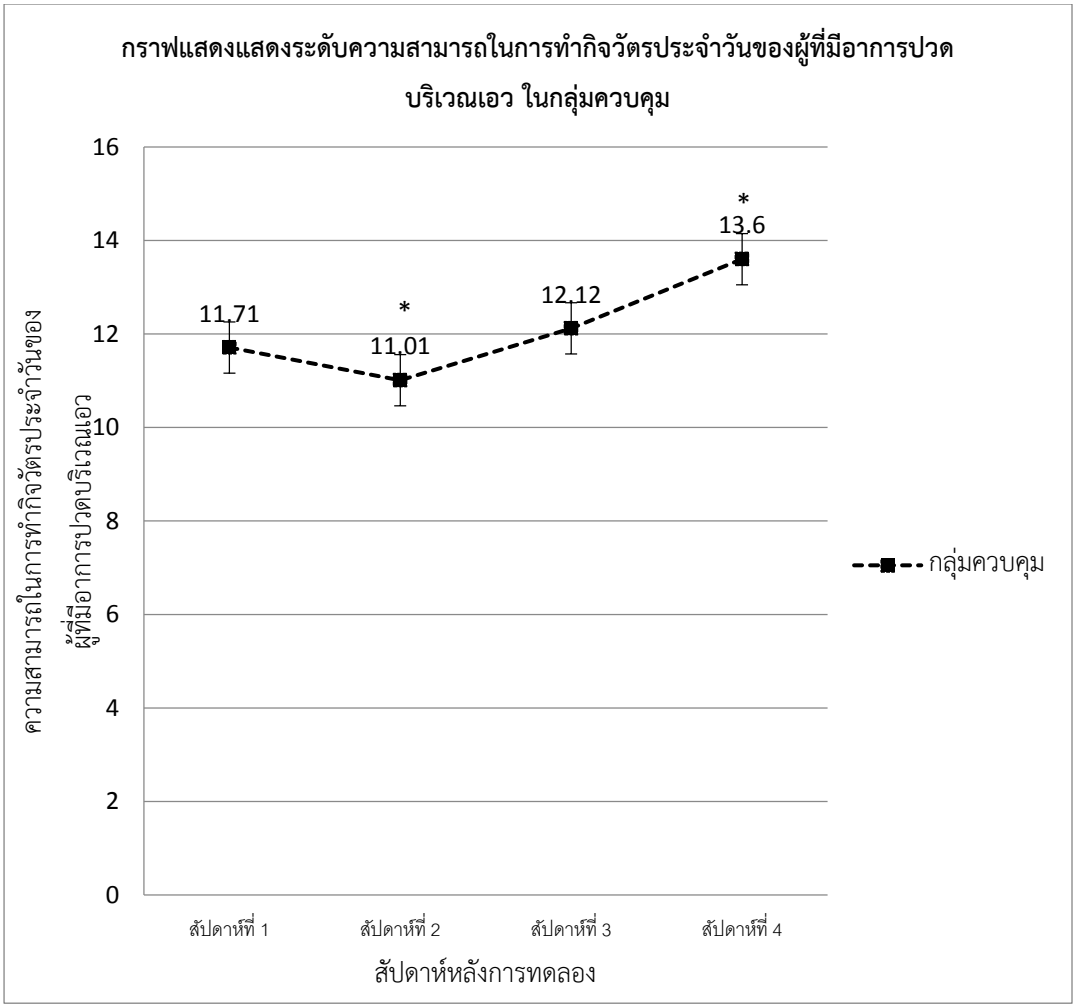
** คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1 และ 3

*** คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1 และ 4

† คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ 3

†† คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ 4

การเปรียบเทียบภายในกลุ่มควบคุมพบว่า มีค่าดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 โดยภายหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ดังแสดงในกราฟที่ 4



กราฟที่ 4 แสดงแสดงระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอว ในกลุ่มควบคุม

หมายเหตุ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ ANOVA และกำหนด P value<0.05

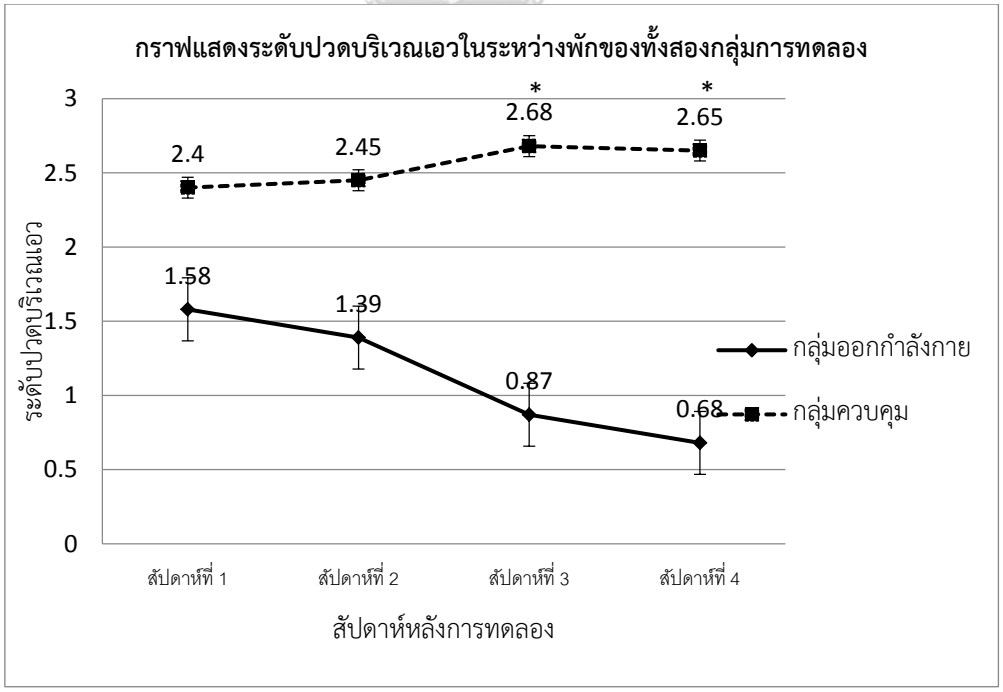
* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ 4

4.7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับปวดบริเวณเอว (Pain intensity) ขณะพัก (Resting) ของทั้งสองกลุ่มการทดลอง

พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับปวดบริเวณเอวระหว่างพัก (Resting) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุมหลังจากการทดลองในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 และกลุ่มออกกำลังกายมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ดังแสดงในตาราที่ 10 และกราฟที่ 5

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับปวดบริเวณเอว (Pain intensity) ในระหว่างพัก (Resting) ของงทั้งสองกลุ่มการทดลอง

การเปรียบเทียบของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง	กลุ่มออกกำลังกาย (N=19)		กลุ่มควบคุม (N=20)		Sig. (2-tailed)
ระยะเวลา	Mean	SD	Mean	SD	
- หลังการทดลอง					
■ สัปดาห์ที่ 1	1.58	1.3	2.4	1.35	0.190
■ สัปดาห์ที่ 2	1.39	1.36	2.45	1.57	0.098
■ สัปดาห์ที่ 3	0.87	1.00	2.68	1.56	0.000*
■ สัปดาห์ที่ 4	0.68	1.20	2.65	1.50	0.000*

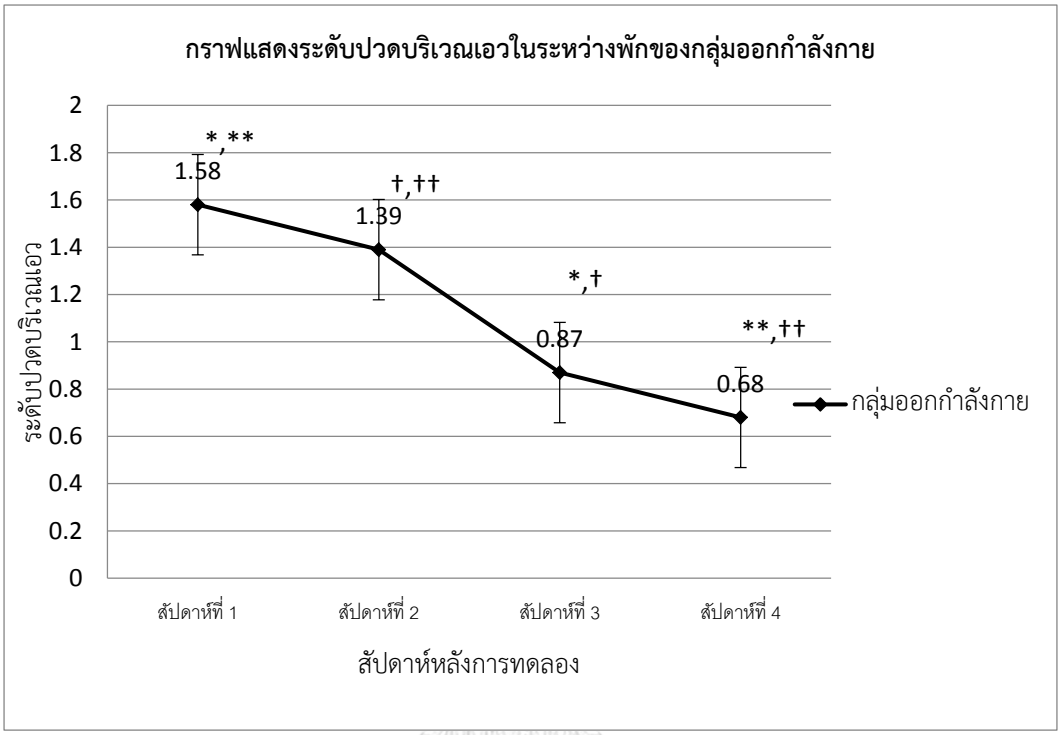


กราฟที่ 5 แสดงระดับปวดบริเวณเอวในระหว่างพักของทั้งสองกลุ่มการทดลอง

หมายเหตุ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ ANOVA และกำหนด P value<0.05

* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่าง 2 กลุ่มการทดลองในสัปดาห์ที่ 2 และ 4

การเปรียบเทียบภายในกลุ่มออกกำลังกาย พบว่าระดับปวดลดลงในหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ขณะที่ในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ดังแสดงในกราฟที่ 6



กราฟที่ 6 แสดงระดับปวดบริเวณเอวในระหว่างพักของกลุ่มออกกำลังกาย

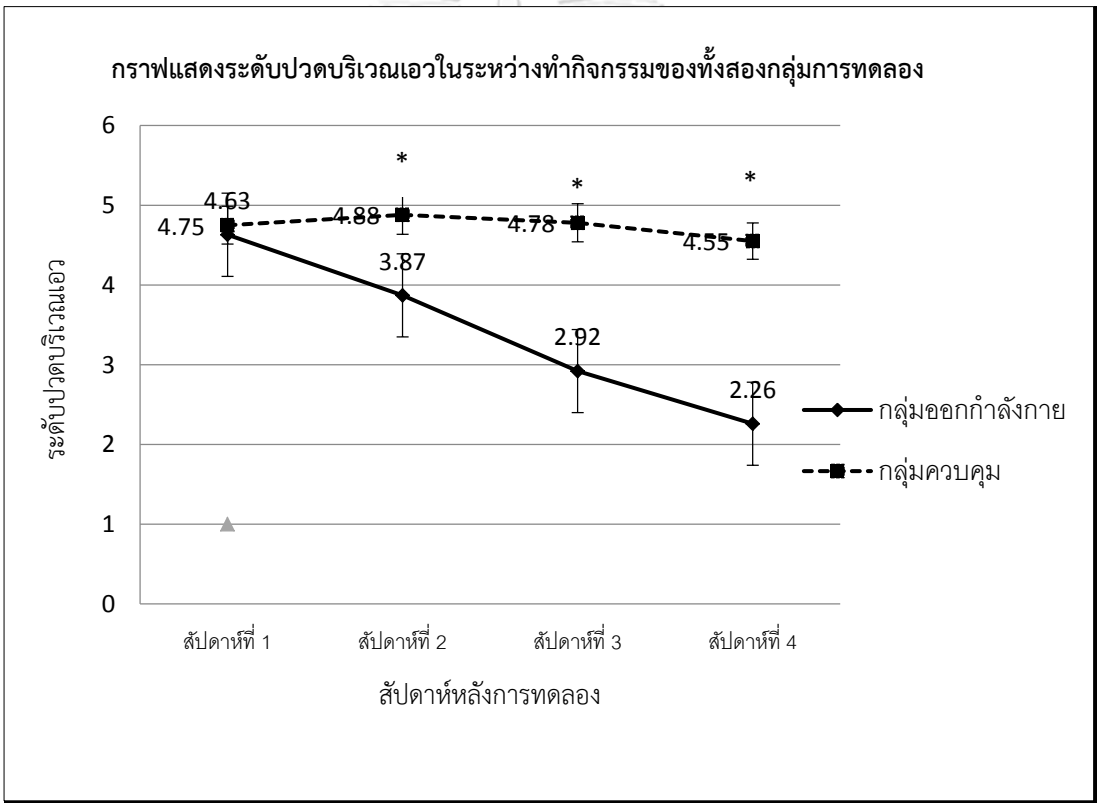
หมายเหตุ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ ANOVA และกำหนด P value<0.05
* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1 และ 3
** คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1 และ 4
† คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ 3
†† คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ 4

4.8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับปวดบริเวณเอว (Pain intensity) ขณะทำกิจกรรม (Activity) ของทั้งสองกลุ่มการทดลอง

พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับปวดบริเวณเอวระหว่างทำกิจกรรม (Activity) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุมในหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 3 และ 4 ซึ่งกลุ่มออกกำลังกายที่ค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 11 และกราฟที่ 7

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยของระดับปวดบริเวณเอว (Pain intensity) ในระหว่างทำกิจกรรม (Activity) ของทั้งสองกลุ่มการทดลอง

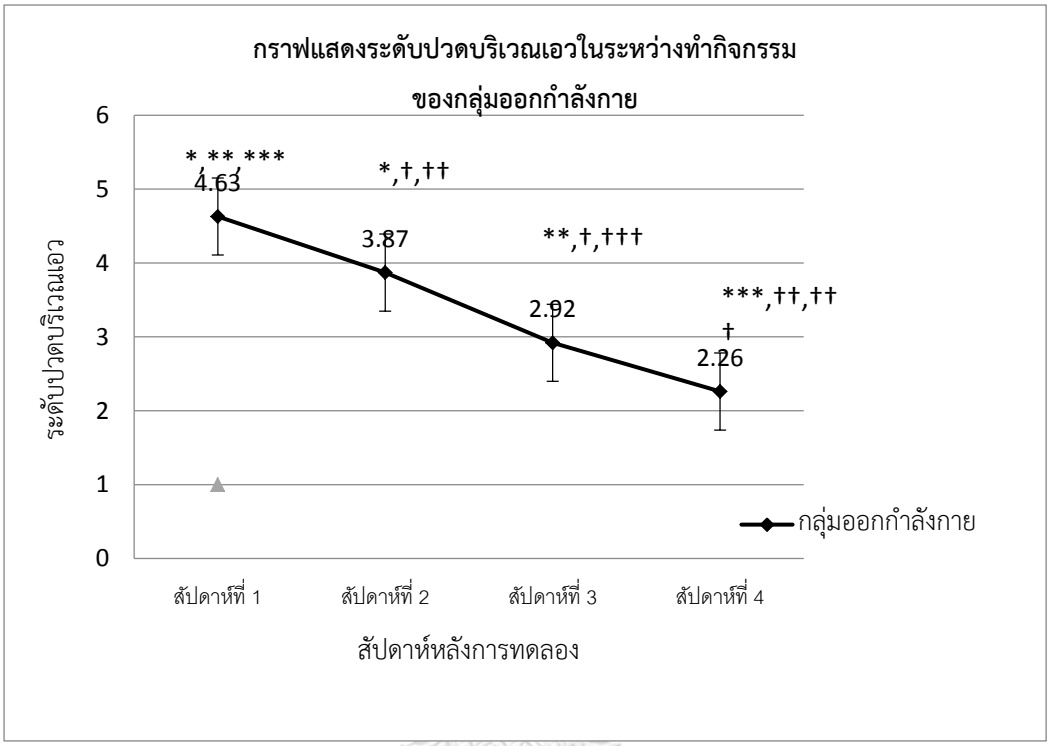
การเปรียบเทียบของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง	**กลุ่มออกกำลังกาย (N=19)**		**กลุ่มควบคุม (N=20)**		**Sig. (2-tailed)**
ระยะเวลา	**Mean**	**SD**	**Mean**	**SD**	
- หลังการทดลอง ▪ สัปดาห์ที่ 1	4.63	1.67	4.75	1.12	0.403
▪ สัปดาห์ที่ 2	3.87	1.97	4.88	1.19	0.014*
▪ สัปดาห์ที่ 3	2.92	1.49	4.78	1.34	0.000*
▪ สัปดาห์ที่ 4	2.26	1.76	4.55	1.32	0.000*



กราฟที่ 7 แสดงระดับปวดบริเวณเอวในระหว่างทำกิจกรรมของทั้งสองกลุ่มการทดลอง

หมายเหตุ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ ANOVA และกำหนด P value<0.05
* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทั้งสองกลุ่มการทดลอง

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความปวดขณะทำกิจกรรมของกลุ่มออกกำลังกาย พบว่าระดับปวดลดลงในทุกๆ สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ดังแสดงในตารางที่ 10 และกราฟที่ 8



กราฟที่ 8 แสดงระดับปวดบริเวณเอวในระหว่างทำกิจกรรมของกลุ่มออกกำลังกาย

หมายเหตุ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ ANOVA และกำหนด P value<0.05

* คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1 และ 2

** คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1 และ 3

*** คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 1 และ 4

† คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ 3

†† คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ 4

††† คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และ 4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5

อภิปรายผล สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษามีรูปแบบการวิจัยเชิงการทดลอง ซึ่งทำการประเมินก่อนและหลังการทดลอง (Experimental before after Research Design) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM) ต่ออัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง การเปลี่ยนแปลงของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวและข้อสะโพกในท่ายืนก้มหลัง รวมทั้งระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและระดับความปวด ในอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอว (Low back pain) โดยกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ที่มีสุขภาพดี เพศหญิงและเพศชาย อายุระหว่าง 20-40 ปี ที่มีอาการปวดเอว โดยไม่มีอาการปวด ชา หรือร้าวลงขาใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ Dependent and Independent t test และ ANOVA โดยกำหนด P value<0.05 ซึ่งผลการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงกว่าร้อยละ 80 โดยมีอายุเฉลี่ยในกลุ่มออกกำลังกายเท่ากับ 27.37±5.28 ปี และกลุ่มควบคุมเท่ากับ 30.20±4.82ปี มีค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ปกติ (18.60-24.97) และมีองศาการเคลื่อนไหวของการเหยียดข้อเข่ามากกว่า 160 องศา ซึ่งบ่งบอกถึงกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่มีความตึงตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring muscle) มีระดับคะแนนความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่าง (Oswestry disability Index: Oswestry scale) อยู่ในช่วงระดับคะแนน 0-40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหมายถึงมีการจำกัดความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันเล็กน้อยถึงปานกลาง นอกจากนี้อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่มีประวัติการบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังมาก่อน ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคข้อ (Inflammatory joint disease) หรือเป็นโรคทางระบบประสาท (Other neurological disorder) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้จากการคำนวณทั้งหมด 44 คน ถูกสุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 22 คน คือกลุ่มทดลองที่จะได้รับโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และสำหรับกลุ่มควบคุมจะได้รับคู่มือความรู้ทั่วไปของโรคปวดเอว และเอกสารแนะนำท่าออกกำลังกายที่ในงานวิจัย โดยทั้งสองกลุ่มการทดลองจะได้รับการประเมินระดับความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวันและระดับความปวดทุกๆ สัปดาห์ ซึ่งในระหว่างเข้าร่วมโปรแกรมการทดลองมีผู้ที่ไม่สามารถทำตามโปรแกรมได้ครบตามกำหนด 100 เปอร์เซ็นต์จำจำนวน 5 คน จึงเหลืออาสาสมัครจำนวน 39 คน เป็นอาสาสมัครในกลุ่มทดลองจำนวน 19 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2 สรุปผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยของอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง ของกลุ่มออกกำลังกายมีอัตราการตอบสนองลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) หลังจากการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง 4 สัปดาห์

2. ในกลุ่มออกำลังกาย มีค่าเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวในท่ายืนก้มหลัง ลดลง ขณะที่ค่าเฉลี่ยของมุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) หลังจากการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง 4 สัปดาห์

3. ค่าเฉลี่ยของดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันในผู้ที่มีอาการปวดเอวในกลุ่มออกกำลังกายลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) หลังจากการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง 4 สัปดาห์

4. ค่าเฉลี่ยของระดับปวดที่บริเวณเอว ในกลุ่มออกกำลังกายลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ทั้งในขณะทำกิจกรรมและในขณะพัก หลังจากการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง 4 สัปดาห์

5.3 อภิปรายผลการวิจัย

<u>อัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง</u>

จากการศึกษาของอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออก (Eccentric contraction) ของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle) หรือที่เรียกว่า Flexion relaxation response ในบุคคลที่มีอาการปวดเอว ซึ่งอัตราการตอบสนองนี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับการทำงานที่เพิ่มขึ้นของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอว โดยมีงานศึกษาพบว่าการตอบสนองของ FRR ที่มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์มีความสัมพันธ์ต่ออาการปวดเอว (15) พบว่ากลุ่มทดลอง มีอัตราการตอบสนองดังกล่าวแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากการได้รับโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายด้วยการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง เป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการออกกำลังกายดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วย การฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง (Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM) ร่วมกับการเคลื่อนไหวของรยางค์แขนและขา (10) เป็นระยะเวลา 30 นาที และการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องขณะอยู่ในท่าทางต่างๆ (Functional tasks) (20), (23) เป็นระยะเวลา 10 นาที สามารถส่งผลต่อการลดการเกร็งตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Erector spinae muscle) ขณะที่ยืนก้มลำตัวในระยะสุดท้าย (Hanging period) และจากการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง โดยเฉพาะการฝึกกล้ามเนื้อหน้าท้องมัดลึก Trasversus abdominis (TA) ซึ่งหนึ่งในกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscle) และเป็นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวชั้นลึก (Local muscle) (14) ที่สามารถเพิ่มความมั่นคงให้กับกระดูกสันหลังในระดับเอว โดยจะเพิ่มการทำงานทางด้านการควบคุมจากระบบประสาท (Improved neural function) (36) ของกล้ามเนื้อชั้นลึก (Local muscle) ของกลุ่มกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและทำหน้าที่ช่วยในการเพิ่มความมั่นคง (Stabilization) ของลำตัว นอกจากนี้การเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง ยังส่งผลทำให้แรงดันในช่องท้อง (Intra-abdominal Pressure: IAP) เพิ่มขึ้น และแรงดันในช่องท้องที่เพิ่มมากขึ้น (37) และการศึกษาของ Janet E Macintosh และคณะ (35)มี

การศึกษาของพบว่า Intra-abdominal pressure สามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการหดตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้อง ในขณะทำ trunk flexion movement จะส่งผลให้เกิดแรงกระชับต่อกระดูกสันหลัง จึงทำให้กระดูกสันหลัง (Passive structure) ให้มีความมั่นคงมากยิ่งขึ้น จึงมีผลต่อการทำงานที่ลดลงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง (Active structure) ขณะยืนก้มลำตัว (38) ทั้งนี้ยังสามารถอธิบายได้ว่าประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก หรือ Local muscle ที่เพิ่มขึ้นสามารถลดอัตราการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังหรือ Global muscle (39-42) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอาการแสดงในกลุ่มคนที่มีอาการปวดหลังระดับเอว (43)

โปรแกรมการออกกำลังกายที่มีความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ (Short term effect) ซึ่งถือว่าอาสาสมัครเข้าร่วมโปรแกรมทั้งหมด 12 ครั้ง และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางการควบคุมจากระบบประสาท (Neural control) สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ ที่พบว่าการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถเพิ่มการทำงานทางด้านการควบคุมจากระบบประสาท นอกจากนี้การฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องขณะที่ทำกิจกรรมอยู่ในท่าทางต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ซ้ำๆของการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ทำให้สามารถเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (8, 24)

การจิวัยในครั้งนี้ได้สอดคล้องกับการศึกษานี้ก่อนหน้านี้ของ Selkow NM และคณะ (36) พบว่าการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ADIM) ในอาสาสมัครจำนวน 42 คน โดย 21 คน ได้รับโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแกนกลางลำตัว เป็นระยะเวลาออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน และใช้การสร้างภาพด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound Imagine) ประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก พบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายโดยใช้โปรแกรม ADIM กล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึกมีระยะเวลาในการหดตัวเร็วขึ้น (Activate timing) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (8) แสดงถึงการทำงานที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก และการศึกษาของ Park S-D และคณะ (2013) ที่เปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ADIM) และการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core exercise training) ต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อท้อง ในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดเอวเรื้อรัง (Chronic low back pain) เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องมีผลต่อการเพิ่มความหนาตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องด้านข้างชั้นลึก (Transversus abdominis) ที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มความมั่นคงให้กับกระดูกสันหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (14) แต่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ของ Sara Salamat และคณะ (2017) (40) ที่ให้โปรแกรมการออกกำลังการเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้กับกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมเทียบกับโปรแกรมการควบคุมการเคลื่อนไหวของลำตัว เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์เช่นเดียวกัน และใช้การประเมินด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ เพื่อคำนวณ %FRR พบว่าไม่มีความแตกต่างหลังจากได้รับโปรแกรมการฝึกดังกล่าว

สามารถสรุปได้ว่า จากผลการศึกษาการประเมินอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออก (Eccentric contraction) ของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียด พบว่าในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย มีอัตราการตอบสนองลดลงจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อธิบายได้ว่าการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังมีการทำงานลดลงในระยะสุดท้ายของการยืนก้มลำตัว (Hanging period) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออก

กำลังกายซึ่งไม่พบการเปลี่ยนแปลงของการตอบสนองดังกล่าว โดยโปรแกรมการออกกำลังกายของงานวิจัยนี้ใช้การฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง ร่วมกับการเคลื่อนไหวของรยางค์แขนและขา และการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องขณะอยู่ในท่าทางการทำงานต่างๆ (Functional tasks) (44) เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (36)

<u>มุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว (T12-L2) และข้อสะโพก (Hip joint)</u>

จากผลการศึกษามุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว (T12-L2) และข้อสะโพก ในระยะ Hanging ซึ่งเป็นระยะสุดท้ายของการเคลื่อนไหว (End phase) ในท่ายืนก้มลำตัว (Trunk flexion) ของการประเมินการเคลื่อนไหวประสานสัมพันธ์ระหว่างกระดูกสันหลังระดับเอว (Lumbar spine) และข้อสะโพก (Hip joint) (15) พบว่าในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องมีการเปลี่ยนแปลงองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว (T12-L2) ลดลง จากการเปรียบเทียบก่อนการทดลอง ($P<0.05$) ขณะที่องศาการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก (Hip joint) เพิ่มขึ้น ($P<0.05$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มควบคุมพบว่าก่อนและหลังการทดลองไม่มีการเปลี่ยนแปลงองศามุมการเคลื่อนไหวทั้งระดับกระดูกสันหลังและข้อสะโพก

การประเมิน Lumbopelvic rhythm ในกลุ่มคนที่สุขภาพดีเปรียบเทียบกับกลุ่มคนที่มีประวัติการปวดหลังมาก่อน พบว่ากลุ่มที่มีอาการปวดหลังระดับเอว มีองศาการเคลื่อนไหวระดับกระดูกสันหลัง (Lumbar segment) มีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีอาการปวดเอว ขณะยืนก้มลำตัว ซึ่งสามารถบ่งบอกว่า มุมการเคลื่อนไหวของหลังที่มากกว่านำไปสู่การเกิดน้ำหนักกดที่บริเวณ lumbar spine ที่มากขึ้น และเกิดอาการปวดหลังในลำดับถัดมา (26) อธิบายได้ว่าการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องชั้นลึก คือ สามารถหดตัวได้ดีขึ้น จากการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ส่งผลให้มุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับ T12-L2 ลดลงและชดเชยโดยให้มีการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกเพิ่มมากขึ้น จากก่อนได้รับโปรแกรมการฝึก และอาจจะส่งผลต่อการลดแรงกดต่อแนวกระดูกสันหลังและสามารถลดระดับอาการปวดในคนที่มีอาการปวดเอว (42) สามารถอธิบายได้ว่ากล้ามเนื้อ Trasversus abdominis มีส่วนของ Middle fiber เชื่อมต่อกับทางด้านข้างของ TLF ดังนั้นเมื่อมีการหดตัวขึ้นจะกลายเป็นแรงตึงทางด้านข้างใน Posterior layer of TLF และมีบางส่วนของ internal oblique เชื่อมต่อทางด้านข้างนี้ (33-35) โดยกล่าวได้ว่ามีเพียงกล้ามเนื้อ Trasversus abdominis ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อ abdominal muscle เพียงมัดเดียวที่เชื่อมกับ posterior layer และเป็นไปได้ว่าแรงตึงตัวของ TLF เกิดจากกล้ามเนื้อ Trasversus abdominis และส่งผลต่อ anti-flexion moment ของลำตัว โดยทั่วไป Lumbopelvic complex มีมุมการเคลื่อนไหว 110 องศา ประกอบด้วย Lumbar spine 40 องศาและ Hip joint 70 องศา ระหว่างการก้มของลำตัว (26) การเคลื่อนไหวของ Lumbar spine จะเด่นหรือเป็นการเคลื่อนไหวหลักในระยะเริ่มต้น (Initial phase) ในระยะกลางของการเคลื่อนไหว (Middle phase) การเคลื่อนไหวของ Lumbar spine และ Pelvic มีมุมการเคลื่อนไหวที่ใกล้เคียงกัน และในระยะสุดท้ายของการเคลื่อนไหว (End phase) การเคลื่อนไหวของ Pelvic จะเคลื่อนไหวเด่นกว่า Lumbar spine การวัด Lumbopelvic rhythm ในกลุ่มคนที่สุขภาพดีและในกลุ่มคนที่มีประวัติการปวดหลังมาก่อน สำหรับในกลุ่มที่มีอาการปวดหลัง การเคลื่อนไหวที่หลัง Lumbar segment มากกว่าการเคลื่อนไหวของ

Pelvic ระหว่างการก้มลำตัว (15) ซึ่งสามารถบ่งบอกว่า มุมการเคลื่อนไหวของหลังที่มากกว่านำไปสู่การเกิดน้ำหนักกดที่บริเวณ lumbar spine ที่มากขึ้น และเกิดอาการปวดหลังในลำดับถัดมา

ระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอวและระดับอาการปวด

จากผลการศึกษาของการประเมินระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอว และระดับปวดซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับความปวดขณะทำกิจกรรมและขณะพัก พบว่าในกลุ่มที่ได้รับโปแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง มีระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และระดับความปวด ลดลงในทุกๆสัปดาห์เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และลดลงอย่างชัดเจนในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของการประเมินทั้งสองข้างต้น ซึ่งบ่งบอกถึงในกลุ่มที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายมีความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น และอาการปวดที่บริเวณเอวส่งผลต่อการจำกัดกิจกรรมเพียงเล็กน้อย ทั้งยังมีระดับอาการปวดลดลงจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย ในผู้ที่มีอาการปวดเอวในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (VAS 0-7) (29) ที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายนี้ แต่ในการประเมินระดับความปวดระหว่างพักมีข้อสังเกตว่า ระดับอาการปวดที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากก่อนการทดลอง ซึ่งไม่มีความแตกต่างในทางคลินิกซึ่งยอมรับความต่างของการประเมินอยู่ที่ระดับ 1.8 (28) เนื่องมาจากระดับของความปวดขณะพักก่อนการทดลองมีค่าน้อย (VAS=1.58) ซึ่งทำให้ไม่สามารถจำแนกความแตกต่างของระดับความปวดระหว่างพักที่มีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในทางคลินิกได้

จากผลการศึกษาของการประเมินระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ที่มีอาการปวดบริเวณเอว พบว่าในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง มีดัชนีชี้วัดระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และระดับความปวด ลดลงในทุกๆสัปดาห์เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง และลดลงอย่างชัดเจนในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของการประเมินทั้งสองข้างต้น สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ (41, 42) พบว่าในกลุ่มที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายมีการจำกัดการใช้ชีวิตประจำวันจากอาการปวดลดลง ทั้งยังมีระดับอาการปวดลดลงจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย (45)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.4 สรุปผลการวิจัย

จึงสามารถสรุปได้ว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยวิธีการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในด้านการลดการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลังและการเปลี่ยนแปลงของมุมการเคลื่อนไหวในระดับกระดูกสันหลังและข้อสะโพกข้างต้น ส่งผลต่อแรงที่กระทำต่อแนวกระดูกสันหลังระดับเอวที่ลดลง และแสดงออกทางคลินิกทั้งด้านความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวันที่ดีขึ้นและระดับอาการปวดลดลง

การค้นพบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผลของโปรแกรมการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal Drawing In Maneuver: ADIM) ร่วมกับกับเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องขณะอยู่ในอิริยาบถต่างๆ (Functional task) 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ส่งผลต่อการลดอัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง ในการยืน

ก้มลำตัว การเปลี่ยนแปลงของมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอวที่ลดลง และมุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพกที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งเพิ่มความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และลดระดับความปวด ในอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอว (Low back pain) มากกว่า 3 เดือน อีกทั้งการฝึกการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องยังสามารถใช้เป็นทางเลือกในการรักษาและแนะนำการออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาผู้ป่วยที่มีอาการปวดเอว

5.5 ข้อจำกัดในงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

ข้อจำกัดในงานวิจัยครั้งนี้

กลุ่มอาสาสมัครมีจำนวนน้อย ผู้ประเมินและผู้ให้โปรแกรมการออกกำลังกายเป็นคนๆเดียวกันอาจส่งผลต่อการปกปิดของข้อมูล รวมทั้งใช้ระยะเวลาในการฝึกโปรแกรมน้อย ซึ่งในระยะเวลา 4 สัปดาห์ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านการควบคุมจากระบบประสาท (Improved neural function)

จากการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ท่าทางของการออกกำลังกายบางท่า ส่งผลทำให้เกิดการบาดเจ็บที่บริเวณข้อไหล่ได้ จึงต้องประเมินข้อไหล่ ข้อมือ หรือหากผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถทำได้ จำเป็นต้องเลี่ยงการทำท่าทางดังกล่าว รวมทั้งการคัดอาสาสมัครเข้าร่วมโปรแกรมควรมีการทดสอบเพื่อคัดกรองอาสาสมัครที่มีภาวะบาดเจ็บที่อาจจะเกิดจากกระดูกสันหลัง เช่น หมอนรองกระดูกสันหลัง ความคาดหวังในการศึกษาครั้งถัดไปคือการปรับรูปแบบการออกกำลังกายในโปรแกรมการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องให้สามารถทำได้ในการใช้ชีวิตประจำวัน และการติดตามผลในระยะยาวหากมีนำวิธีการออกกำลังกายนี้ไปฝึกเป็นประจำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับที่.....

แบบสอบถามก่อนเข้าร่วมงานวิจัย

เรื่อง การศึกษาผลของการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องต่ออัตราการตอบสนองในการหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อเหยียดยาวออกของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดหลัง และการเปลี่ยนแปลงมุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังระดับเอว ในอาสาสมัครที่มีอาการปวดเอว

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ตรงความเป็นจริงหรือเติมข้อความลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

.....

1. เพศ ◯ หญิง ◯ ชาย
2. อายุ.....ปี
3. น้ำหนัก .....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร BMI..... กิโลกรัม/เมตร^2
4. ท่านมีประวัติการปวดกล้ามเนื้อบริเวณเอว มาอย่างน้อย 3 เดือนหรือไม่
   ◯ มี ◯ ไม่มี
5. ถ้ามี ท่านมีอาการปวดร้าวหรือชาร้าวลงขาข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างหรือไม่
   ◯ มี ◯ ไม่มี
6. ท่านมีอาการปวดมากตอนกลางคืนหรือไม่
   ◯ มี ◯ ไม่มี
7. ในช่วงท่านมีน้ำหนักตัวลดลง 3-5 กิโลกรัม โดยไม่ทราบสาเหตุในช่วงระยะเวลา 1-3 เดือนที่ผ่านมาหรือไม่
   ◯ มี ◯ ไม่มี
8. ท่านมีภาวะความผิดรูปของโครงสร้างของกระดูกสันหลัง ที่สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่าหรือไม่
   ◯ มี ระบุ ◯ กระดูกสันหลังค่อม (Kyphosis)
   ◯ กระดูกสันหลังคด (Scoliosis)
   ◯ ไม่มี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

10. ท่านเคยตั้งครรภ์ในระยะเวลาภาย 1 ปีที่ผ่านมา หรืออยู่ในระหว่างตั้งครรภ์หรือไม่
    ◯ เคย ◯ ไม่เคย
11. ท่านเคยมีการผ่าตัดที่บริเวณกระดูกสันหลัง หรือบริเวณขา หรือไม่
    ◯ เคย ◯ ไม่เคย
12. ในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา ท่านออกกำลังกายเฉลี่ยกี่วันต่อสัปดาห์
    ◯ ไม่เคยออกกำลังกาย ◯ น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์
    ◯ 3-5 วันต่อสัปดาห์ ◯ ออกกำลังกายสม่ำเสมอเป็นประจำ

ลักษณะการออกกำลังกายที่ทำเป็นประจำ คือ ระบุ _____

13. ท่านเคย หรือเป็นโรคต่างๆ ดังต่อไปนี้ โดยได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ หรือไม่

โรคต่างๆที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์	เคย	ไม่เคย
1. เป็น โรคข้ออักเสบ เช่น โรคข้อสันหลังอักเสบยึดติด (Ankylosing spondylitis) โรครูมาตอยด์ (Rheumatoid arthritis)		
2. เป็น โรคทางระบบประสาท (Neurological disorder)		
3. เป็นโรคติดเชื้อในกระดูกสันหลัง		
4. เป็นโรคเนื้องอกหรือมะเร็งกระดูกสันหลัง		
5. เป็นโรคกระดูกสันหลังแตกหรือเคลื่อน		

14. ท่านเคยมีประวัติการบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังมาก่อน เช่น การได้รับอุบัติเหตุที่มีผลต่อกระดูกสันหลัง ภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังเคลื่อน เป็นต้น หรือไม่

◯ เคย ◯ ไม่เคย

15. ท่านเคยมีประวัติการรักษาเกี่ยวกับอาการปวดที่บริเวณเอว โดยได้รับการวินิจฉัยทางการแพทย์หรือทางกายภาพบำบัด และรักษาอย่างเป็นกิจจะลักษณะอย่างสม่ำเสมอหรือไม่

◯ เคย ◯ ไม่เคย

16. ท่านสามารถเข้าร่วมโปรแกรมได้ทุกครั้ง หรือไม่

◯ สามารถ ◯ ไม่สามารถ

17. การประเมิน Active knee extension test (AKE test)

มุมการเคลื่อนไหวของการเหยียดข้อเข่า (Knee extension)

ครั้งที่ 1 _____องศา

ครั้งที่ 2 _____องศา

ครั้งที่ 3 _____องศา

ค่าเฉลี่ย _____องศา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ลำดับที่ของอาสาสมัคร_____

O Pre-test O Post-test week 2 O Post-test week 3 O Post-test week 4

แบบประเมินความบกพร่องของอาการปวดหลังส่วนล่างต่อการทำกิจวัตรประจำวัน

(Oswestry disability Index: Oswestry scale)

<u>คำสั่ง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย / ในข้อที่ตรงกับอาการของท่าน ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา</u>

1. ระดับความเจ็บปวด

- O สามารถทนปวดได้โดยไม่ต้องใช้ยาแก้ปวด
- O มีอาการปวดมาก แต่จัดการได้โดยไม่ต้องใช้ยาแก้ปวด
- O ยาแก้ปวดทำให้หายปวดโดยสิ้นเชิง
- O ยาแก้ปวดทำให้หายปวดได้ในระดับปานกลาง
- O ยาแก้ปวดทำให้หายปวดได้เล็กน้อย
- O ยาแก้ปวดไม่มีผลต่ออาการปวด

2. การดูแลตัวเอง (อาทิเช่น การทำความสะอาด, การแต่งตัว)

- O ดูแลตัวเองได้ตามปกติโดยไม่ทำให้อาการปวดเพิ่มขึ้น
- O ดูแลตัวเองได้ตามปกติแต่มันทำให้อาการปวดเพิ่มขึ้น
- O ปฏิบัติได้ช้าๆ โดยมีอาการปวด และต้องระมัดระวัง
- O ต้องการความช่วยเหลือ แต่ก็สามารถจัดการธุระส่วนตัวส่วนใหญ่ได้
- O ต้องการความช่วยเหลือทุกวัน สำหรับธุระส่วนตัวเกือบทุกเรื่อง
- O แต่งตัวไม่ได้เลย อาบน้ำด้วยความลำบาก และอยู่แต่ที่เตียงนอน

3. การยกของ

- O ยกของหนักได้โดยที่อาการปวดไม่เพิ่มขึ้น
- O ยกของหนักได้แต่มันทำให้อาการปวดเพิ่มขึ้น
- O อาการปวดเป็นอุปสรรคในการยกของหนักขึ้นจากพื้น แต่ก็ยกได้ ถ้าของที่มีน้ำหนักมาก ถูกจัดวางให้สะดวกในการยก (เช่น ของตั้งบนโต๊ะ)
- O อาการปวดเป็นอุปสรรคในการยกของหนัก แต่ก็ยกได้ ถ้าของที่มีน้ำหนักไม่มากนัก ถูกจัดวางให้สะดวกในการยก
- O ยกได้แต่ของที่เบามาก
- O ไม่สามารถยกหรือถืออะไรได้เลย

4. การเดิน

- O อาการปวดไม่เป็นอุปสรรคในการเดินไกลๆ
- O อาการปวดทำให้เดินได้ไม่เกิน 1 กิโลเมตร
- O อาการปวดทำให้เดินได้ไม่เกิน 500 เมตร
- O อาการปวดทำให้เดินได้ไม่เกิน 250 เมตร
- O เดินได้โดยใช้ไม้ค้ำยันหรือไม้เท้าเท่านั้น
- O อยู่ที่เตียงเกือบตลอดเวลาและต้องคลานไปเข้าห้องน้ำ

5. การนั่ง

- O นั่งบนเก้าอี้แบบไหนก็ได้นานเท่าที่ต้องการ
- O นั่งบนเก้าอี้แบบที่ชอบเท่านั้น นานเท่าที่ต้องการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- อาการปวดทำให้นั่งได้นานไม่เกิน 1 ชั่วโมง
- อาการปวดทำให้นั่งได้นานไม่เกิน ครึ่งชั่วโมง
- อาการปวดทำให้นั่งได้นานไม่เกิน 10 นาที
- อาการปวดทำให้นั่งไม่ได้เลย

6. การยืน

- ยืนได้นานเท่าที่ต้องการโดยที่อาการปวดไม่เพิ่มขึ้น
- ยืนได้นานเท่าที่ต้องการ แต่มันทำให้อาการปวดเพิ่มขึ้น
- อาการปวดทำให้ยืนได้นานไม่เกิน 1 ชั่วโมง
- อาการปวดทำให้ยืนได้นานไม่เกิน ครึ่งชั่วโมง
- อาการปวดทำให้ยืนได้นานไม่เกิน 10 นาที
- อาการปวดทำให้ยืนไม่ได้เลย

7. การนอน

- อาการปวดไม่เป็นอุปสรรคต่อการนอนเต็มอิ่ม
- นอนได้เต็มอิ่ม แต่ต้องทานยาแก้ปวด
- แม้ว่าได้ยาทานก็นอนได้น้อยกว่า 6 ชั่วโมง
- แม้ว่าได้ยาทานก็นอนได้น้อยกว่า 4 ชั่วโมง
- แม้ว่าได้ยาทานก็นอนได้น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- อาการปวดทำให้นอนไม่หลับเลย

8. การเข้าสังคม

- การใช้ชีวิตในสังคมเป็นปกติและไม่ทำให้อาการปวดเพิ่มขึ้น
- การใช้ชีวิตในสังคมเป็นปกติ แต่มันเพิ่มระดับความเจ็บปวด
- อาการปวดเป็นอุปสรรคในการทำกิจกรรมที่ต้องออกแรงมาก (เช่น กีฬา, การเต้นรำ)
- อาการปวดเป็นอุปสรรคในการออกไปข้างนอกบ่อยๆ
- อาการปวดจำกัดการใช้ชีวิตในสังคม ให้อยู่แต่ในบ้าน
- แทบไม่มีการเข้าสังคม เนื่องจากอาการปวด

9. การเดินทาง

- เดินทางไปได้ทุกแห่งโดยอาการปวดไม่เพิ่มขึ้น
- เดินทางไปได้ทุกแห่ง แต่มันทำให้อาการปวดเพิ่มขึ้น
- อาการปวดจำกัดการเดินทางที่เกิน 2 ชั่วโมง
- อาการปวดจำกัดการเดินทางที่เกิน 1 ชั่วโมง
- อาการปวดจำกัดการเดินทาง โดยเดินทางได้ในระยะสั้นที่ไม่เกินครึ่งชั่วโมง
- อาการปวดเป็นอุปสรรคต่อการเดินทางทั้งหมด ยกเว้นการไปพบแพทย์ / นักกายภาพบำบัด หรือไปโรงพยาบาล

10. การทำงาน / งานบ้าน

- งานบ้าน/กิจกรรมทางการงาน ไม่ทำให้เกิดอาการปวด
- งานบ้าน/กิจกรรมทางการงาน เพิ่มอาการปวดแต่สามารถทำงานที่ต้องการทำทั้งหมดได้
- ทำงานบ้าน/ภาระงานส่วนใหญ่ได้แต่อาการปวดเป็นอุปสรรคต่อการทำกิจกรรมที่มีความเครียดทางกายเพิ่มขึ้น (เช่น การยกของ, การดูดฝุ่น)
- อาการปวดเป็นอุปสรรคในการทำสิ่งใดๆ ยกเว้นภาระงานที่เบา
- อาการปวดเป็นอุปสรรค แม้แต่ภาระงานที่เบา
- อาการปวดเป็นอุปสรรคในการทำงานใดๆหรืองานบ้านประจำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับที่ของอาสาสมัคร_____

O Pre-test O Post-test week 2 O Post-test week 3 O Post-test week 4

การประเมินระดับความเจ็บปวด (Visual analog scale: VAS)

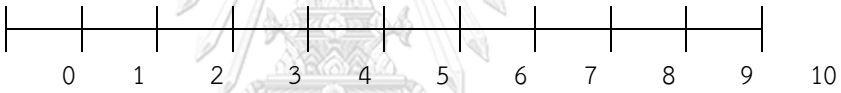
ใช้คำถาม “ระดับความปวดโดยรวมในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา” (Average pain)

1. ระหว่างการพัก

ไม่ปวดเลย

ปวดมากที่สุด

2. ระหว่างทำกิจกรรม



ไม่ปวดเลย

ปวดมากที่สุด

หมายเหตุ แบ่งระดับได้ คือ

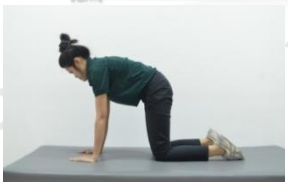
ระดับ 0-2 หมายถึง มีระดับปวดเล็กน้อย (Mild)
ระดับ 3-5 หมายถึง มีระดับปวดปานกลาง (Moderate)
ระดับ 6-10 หมายถึง มีระดับปวดรุนแรง (Severe)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

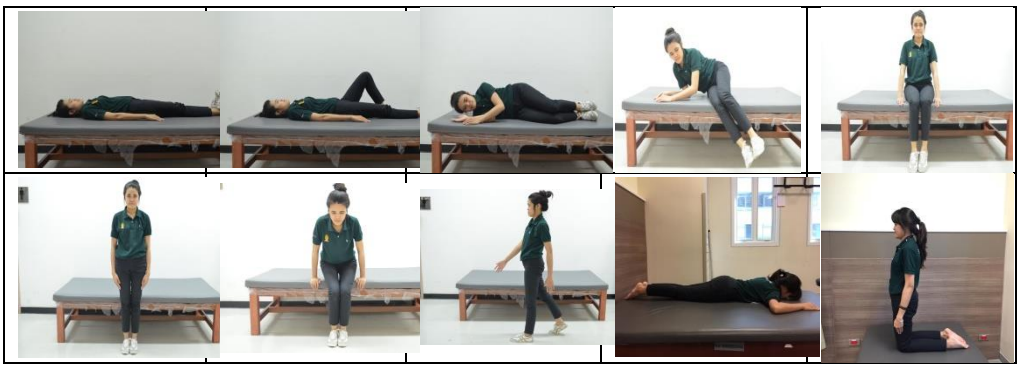
ตารางการออกกำลังกาย ลำดับที่.....สัปดาห์ที่ 1

วันที่ 1 Date.....วันที่ 2 Date.....วันที่ 3 Date.....

การเตรียมพร้อมก่อนออกกำลังกาย O ยืดกล้ามเนื้อทุกส่วน O รายงานอาการบาดเจ็บ หรืออาการเจ็บป่วยอื่นๆ (ถ้ามี) O สวนใส่เสื้อผ้าที่เหมาะสม O BP_____HR_____

ท่าที่	ท่าทางการออกกำลังกาย	วันที่	จำนวนครั้ง	set	หมายเหตุ
1	Hook lying with Abdominal drawing-in maneuver: ADIM	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
2	Half side plank with elbows and knees flexed	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
3	 Quadruped with ADIM	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง

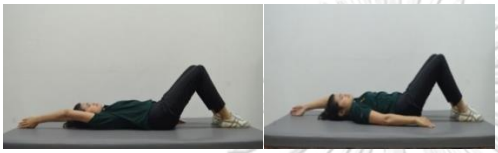
Functional task ขณะอยู่ในท่าทางต่าง ให้ฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องค้างไว้ 10 วินาที ทำวนไปจนครบ 10 นาที



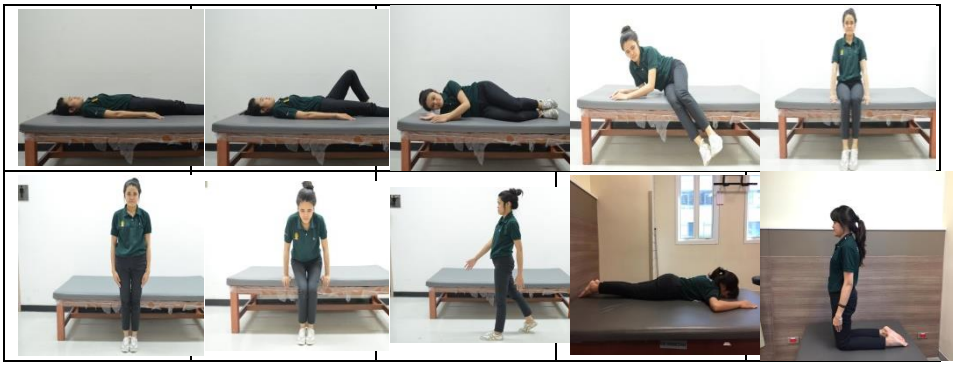
<u>ตารางการออกกำลังกาย</u> ลำดับที่.....สัปดาห์ที่ 2

วันที่ 1 Date.....วันที่ 2 Date.....วันที่ 3 Date.....

การเตรียมพร้อมก่อนออกกำลังกาย O ยืดกล้ามเนื้อทุกส่วน O รายงานอาการบาดเจ็บ หรืออาการเจ็บป่วยอื่นๆ (ถ้ามี) O สวนใส่เสื้อผ้าที่เหมาะสม O BP HR

ท่าที่	ท่าทางการออกกำลังกาย	วันที่	จำนวนครั้ง	set	หมายเหตุ
1	 Hook lying with ADIM and alternating arms	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
2	Full side plank with elbow flexed	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
3	Quadruped with ADIM and alternating arms	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง

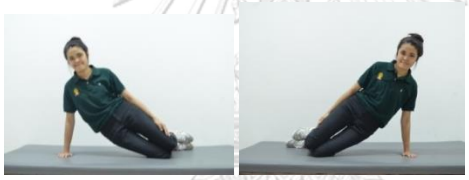
<u>Functional task</u> **ขณะอยู่ในท่าทางต่าง ให้ฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องค้างไว้ 10 วินาที ทำวนไปจนครบ 10 นาที**



ตารางการออกกำลังกาย ลำดับที่.....สัปดาห์ที่ 3

วันที่ 1 Date.....วันที่ 2 Date.....วันที่ 3 Date.....

การเตรียมพร้อมก่อนออกกำลังกาย O ยืดกล้ามเนื้อทุกส่วน O รายงานอาการบาดเจ็บ หรืออาการเจ็บป่วยอื่นๆ (ถ้ามี) O สวมใส่เสื้อผ้าที่เหมาะสม O BP_____HR_____

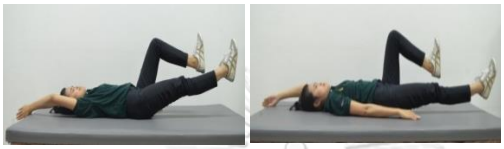
ท่าที่	ท่าทางการออกกำลังกาย	วันที่	จำนวนครั้ง	set	หมายเหตุ
1	Hook lying with ADIM and alternating legs	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
2	 Half side plank with elbow straight	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
3	Quadruped with ADIM and alternating legs	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง

Functional task ขณะอยู่ในท่าทางต่าง ให้ฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องค้างไว้ 10 วินาที ทำวนไปจนครบ 10 นาที

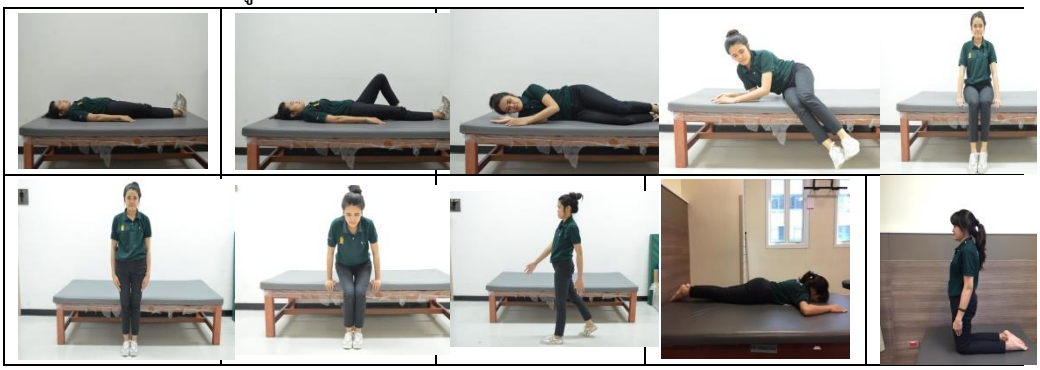
ตารางการออกกำลังกาย ลำดับที่.....สัปดาห์ที่ 4

วันที่ 1 Date.....วันที่ 2 Date.....วันที่ 3 Date.....

การเตรียมพร้อมก่อนออกกำลังกาย O ยืดกล้ามเนื้อทุกส่วน O รายงานอาการบาดเจ็บ หรืออาการเจ็บป่วยอื่นๆ (ถ้ามี) O สวนใส่เสื้อผ้าที่เหมาะสม O BP_____HR_____

ท่าที่	ท่าทางการออกกำลังกาย	วันที่	จำนวนครั้ง	set	หมายเหตุ
1	 Hook lying with ADIM and alternating opposite arm and leg	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
2	Fill side plank with elbow straight	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
3	Quadruped with ADIM and alternating opposite arm and leg	1			ควบคุมโดยผู้วิจัย
		2			ออกกำลังกายด้วยตนเอง
		3			ออกกำลังกายด้วยตนเอง

Functional task ขณะอยู่ในท่าทางต่าง ให้ฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องค้างไว้ 10 วินาที ทำวนไปจนครบ 10 นาที



คู่มือความรู้ทั่วไปของโรคปวดเอว (Low back pain)

การปวดเอว

อาการปวดหลังส่วนล่างหรือปวดเอว (Low back pain: LBP) เป็นอาการบาดเจ็บที่พบได้มากที่สุดในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ จากการศึกษาความชุกของอาการปวดหลังของประชากรในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามีประชากรปวดเอวร้อยละ 41 ซึ่งพบในประชากรวัยทำงาน ช่วงอายุ 26 ถึง 44 ปีและเป็นผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย สำหรับในประเทศไทยมีรายงานจากสำนักงานสถิติ พ.ศ. 2552 พบข้อมูลการสำรวจการเจ็บป่วยในแรงงานไทยจากโรคปวดเอว และปวดกล้ามเนื้อ (Back pain) ร้อยละ 20.7 ซึ่งเป็นอันดับสองรองจากโรคระบบทางเดินหายใจ นอกจากนี้ยังพบว่าร้อยละ 70 ของประชากรทั่วไปเคยมีอาการปวดหลังส่วนล่างเกิดขึ้นอย่างน้อยหนึ่งครั้งในชีวิต ส่งผลต่อการลดความสามารถในการทำงาน ทั้งยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการหยุดงานและเพิ่มความวิตกกังวลให้กับผู้ที่มีอาการเป็นอย่างมาก

<u>สาเหตุและปัจจัยที่ก่อให้เกิดอาการปวดเอว</u> ได้แก่

1. เพศ โดยพบว่า เพศหญิงมีโอกาสการปวดหลังมากกว่าเพศชาย อาจเนื่องมาจากเพศหญิงมีสภาพร่างกายแข็งแรงของกล้ามเนื้อน้อยกว่าเพศ ประกอบกับเพศหญิงมีฮอร์โมนเพศที่ลดลงตามช่วงอายุ ทำให้ร่างกายดูดซึมแคลเซียมได้น้อย จึงทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูกลดลง
2. ระยะเวลาการทำงานต่อเนื่อง มากเกิน 8 ชั่วโมงต่อวันหรือมากกว่า 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือทำงานอยู่ในท่าเดิมติดต่อกันนานเกิน 2 ชั่วโมง
3. มีประวัติการมีโรค การบาดเจ็บ หรืออุบัติเหตุบริเวณเอว ได้แก่ อุบัติเหตุรถชนโดนกระแทกบริเวณเอว ล้มก้นกระแทกพื้นและเป็นนิ่วในไต
4. มีภาวะผิดรูปของโครงสร้างกระดูกสันหลัง คือ กระดูกสันหลังคด (Scoliosis)
5. ความถี่ของการออกกำลังกาย น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ พบว่าบุคคลที่ขาดการออกกำลังกาย ทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง ขาดความยืดหยุ่นและขาดความแข็งแรงจึงทำให้ความทนทานต่อการรับแรงกด แรงกระแทกได้น้อย มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บได้ง่าย จึงเกิดอาการปวดเอวได้สูงกว่า คนที่มีออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ
6. ท่าทางการทำงาน โดยเฉพาะลักษณะการนั่งที่ต้องก้มศีรษะ หรือการยืนทำงานนานๆ
7. การยกของหนักหรือยกผู้ป่วย ซึ่งเป็นท่าทางที่มีแรงกดต่อกระดูกสันหลังมาก

<u>ลักษณะอาการการปวดหลัง</u>

อาการปวดหลังแตกต่างกัน เช่น ปวดตื้อๆ ปวดเสียดแทง ปวดตุ๊บๆ ปวดแบบหดรั้งกดรัด ลักษณะอาการปวดนั้นมักขึ้นอยู่กับสาเหตุของโรค

นอกจากนี้อาการปวดยังต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการตรวจวินิจฉัยโดยละเอียด

1. อาการปวดจะมากขึ้น ถ้าก้ม หรือยกของหนัก
2. อาการอาจเป็นมาก ถ้านั่งนานๆ

3. การยืน เดิน อาจทำให้มีอาการปวดเพิ่มขึ้น
4. อาการปวดหลัง อาจเป็นๆ หายๆ บางวันหาย บางวันปวดมาก
5. อาการปวดหลัง อาจเกิดร่วมกับอารมณ์ที่แปรปรวนได้
6. อาการปวดหลัง อาจปวดร้าวไปที่สะโพก แก้มก้น ด้านหลังของโคนขา แต่จะไม่ร้าวลงต่ำกว่าระดับข้อเข่า
7. อาการปวดหลัง อาจมีอาการอื่นร่วมด้วย คือ ปวดร้าวลงไปต่ำกว่าระดับข้อเข่าไปถึงส้นเท้าปลายเท้าได้, อาจทำให้กำลังนิ้วเท้า ข้อ เท้า อ่อนแรง และมีอาการชาๆ ปลายเท้า ภาวะเหล่านี้มักเกิดจากหมอนกระดูกสันหลังเลื่อนกดทับรากประสาทสันหลัง หรือเกิดเนื้องอกในช่องไขสันหลังได้
8. อาการปวดเอวร่วมกับมีอาการอื่นๆ เช่น มีไข้ หนาวสั่น เหงื่อออกในเวลากลางคืน หรือมีน้ำหนักลดมากในช่วงเวลาสั้น ภาวะเหล่านี้อาจเกิดจากการติดเชื้อหรือเป็นมะเร็งได้

<u>การวินิจฉัย</u>

เริ่มจากการซักประวัติ และตรวจร่างกายอย่างละเอียด โดยเฉพาะตรวจสันหลัง เช่น กดกระดูกสันหลัง กดกล้ามเนื้อด้านข้างกระดูกสันหลัง สังเกตการเคลื่อนไวลำตัวของผู้ป่วยในท่าก้มเงย บิด ตะแคงตัว เพื่อดูความคล่องตัวขณะเคลื่อนไหว หรือมีอาการปวดร่วมด้วยในทิศทางใดทางหนึ่งหรือไม่ ตรวจระบบประสาท เพื่อดูความตึงตัวของเส้นประสาท หรือประเมินการกดทับของเส้นประสาท ตรวจกำลังกล้ามเนื้อ ตรวจประสาทรับความรู้สึก ตรวจการตอบสนองทางด้าน Reflex นอกจากนี้ยังมีการตรวจทางด้าน ภาพถ่ายรังสี (X-ray) และ MRI เพื่อดูความผิดปกติของโครงสร้าง

<u>การรักษาอาการปวดเอว</u>

หลักการรักษามีอยู่ 3 วิธี ขึ้นกับการวินิจฉัยโรค และความรุนแรงของโรค คือ การรักษาทางยา กายภาพบำบัด และการผ่าตัด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>การรักษาทางยา</u>

มียาหลายประเภทที่จะช่วยบรรเทาความเจ็บปวดได้ คือ

1. ยากลุ่ม Acetaminophen เช่น Paracetamol ใช้รักษาอาการปวดหลังได้ดี ผู้ป่วยกลุ่มนี้ใช้รักษา 1-2 สัปดาห์ จะช่วยให้อาการปวดหายได้ แต่ถ้าใช้ยานี้ติดต่อกันนานๆ จะมีผลเสียต่อตับ ไต และเซลล์เม็ดเลือดในไขกระดูกได้
2. ยากลุ่มต้านการอักเสบ (Non steroid anti-inflammatory drugs – NSAIDs) จะลดการอักเสบของข้อต่อ กล้ามเนื้อหลัง เอ็นข้อต่อ ตัวอย่างยาเช่น Ibuprofen naproxen piroxicam และอื่นๆ ยากลุ่มนี้ถ้าใช้ติดต่อกันนาน จะมีผลเสียเช่นกัน เพราะจะทำลายเนื้อเยื่อตับ ไต และเซลล์เม็ดเลือดในไขกระดูก ปกติใช้ได้ 2-3 สัปดาห์ อาการเจ็บปวดจะหายได้
3. กลุ่มยาเสพติดบางอย่าง เช่น Codeine Morphine อาจใช้ได้เป็นครั้งคราว แต่ควรให้แพทย์สั่ง เพราะอาจติดยาได้ถ้าใช้บ่อยๆ

4. ยาคลายกล้ามเนื้อช่วยลดการหดเกร็งของกล้ามเนื้อได้ จะลดอาการเจ็บปวดได้ดี
5. กลุ่มยาประเภทสเตอรอยด์ ซึ่งอาจใช้รับประทาน หรือชนิดฉีดเข้าไขสันหลัง ปกติยากลุ่มนี้ไม่ควรใช้ เพราะมีผลเสียต่อระบบต่างๆของร่างกาย จะต้องอยู่ในความดูและสั่งการใช้โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

<u>การรักษาด้วยวิธีไม่ใช้ยา</u>

คือ การรักษาทางเวชศาสตร์ฟื้นฟู และกายภาพบำบัด มีวิธีรักษาดังนี้

1. การใช้ความร้อนที่เหมาะสม ความเย็นที่เหมาะสม การนวด ใช้ Ultrasound และการกระตุ้นด้วยไฟฟ้า การสอนให้ผู้ป่วยยืดกล้ามเนื้อแขน ขา ลำตัว แนะนำการยกน้ำหนักที่เหมาะสม
2. การใช้เครื่องพยุงหลัง ในกรณีที่กล้ามเนื้อหลังไม่แข็งแรง จะช่วยให้รู้สึกสบาย ผ่อนคลาย แต่การใช้เครื่องพยุงนานๆ จะทำให้กล้ามเนื้อหลังลีบ เพราะโอกาสที่จะบริหารกล้ามเนื้อด้วยตนเองน้อย การใช้เครื่องพยุงหลัง ควรให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้สั่ง
3. การนวดดัดหลัง มีวิธีต่างๆ มากมาย ซึ่งทำโดยนักกายภาพบำบัด ผู้ทำต้องมีความระมัดระวัง
4. การดึงหลัง มักใช้ในผู้ที่ปวดเอวร่วมกับปวดร้าวลงขา หรือหมอนรองกระดูกสันหลังเคลื่อน
5. การรักษาด้วยวิธีอื่นๆ เช่น โยคะ การฝังเข็ม เป็นต้น

<u>การรักษาด้วยวิธีผ่าตัด</u>

การรักษาด้วยวิธีผ่าตัด เมื่อการรักษาด้วยวิธีอนุรักษ์นิยม เช่น การรักษาทางยา กายภาพบำบัด และอื่นๆ นาน 3 – 6 เดือนแล้วอาการไม่ดีขึ้น ในรายที่จะต้องผ่าตัด ศัลยแพทย์จะต้องอธิบายพยาธิสภาพที่เกิดกับกระดูกสันหลังให้ทราบก่อน รวมทั้งขอดีข้อเสีย และภาวะแทรกซ้อนต่างๆ มีผลตรวจด้วยภาพรังสี (X-ray) หรือ MRI ที่ชี้ชัดว่ากระดูกสันหลังมีพยาธิสภาพ ก่อนการผ่าตัดแพทย์จะต้องตรวจสุขภาพของผู้ป่วยว่าสมบูรณ์แข็งแรงพอที่จะทนการดมยาสลบผ่าตัดได้ และมีปัจจัยเสี่ยงหรือไม่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>การป้องกันการปวดหลัง</u>

ยกตัวอย่างเช่น การออกกำลังกายชนิดแอโรบิค เช่น การเดินและว่ายน้ำ และการออกกำลังกายเป็นส่วนๆ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อท้อง กล้ามเนื้อหลัง จะทำให้มีความแข็งแรง และยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่ดี การหยิบยกของหนักพอประมาณที่ถูกวิธี โดยอย่าก้มตัวหยิบของหนัก พยายามให้หลังตรง โดยการงอเข่า และยืดจับสิ่งของให้ใกล้ตัวขณะยก พยายามควบคุมให้น้ำหนักตัวคงที่ เพราะการมีน้ำหนักตัวมากๆ จะทำให้เกิดแรงหดรั้งที่กล้ามเนื้อหลังมากขึ้นและก่อให้เกิดอาการปวดเอวตามมา ควรงดการสูบบุหรี่ เนื่องจากการสูบบุหรี่มากๆ สารพวก Nicotine ในบุหรี่จะทำให้หมอนกระดูกสันหลัง และข้อต่อกระดูกสันหลังเสื่อมได้เร็ว (สำหรับท่าทางการออกกำลังกายโดยการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง แนะนำในแผ่นพับ)

เอกสารแนะนำท่าออกกำลังกาย (หน้า 1)

เอกสารแนะนำท่าออกกำลังกาย (หน้า 2)

อาการปวดหลังส่วนล่างหรือปวดเอว (Low back pain: LBP) เป็นอาการบาดเจ็บที่พบได้มากที่สุด ในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งอาการปวดเอวนี้ เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการหยุดงาน และการใช้จ่ายเพื่อการรักษาในจำนวนที่สูง อีกทั้งเป็นสาเหตุของการเพิ่มความผิดปกติทางร่างกายให้กับผู้ที่มีอาการเป็นอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันได้มีแนวทางการรักษาหลากหลาย เช่น การรักษาด้วยยา การรักษาทางกายภาพบำบัด และการออกกำลังกาย โดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เพื่อบรรเทาอาการปวด

สำหรับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ผู้แนะนำให้มีการประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อสะโพก นอกจากนี้ยังมีเทคนิคการฝึกการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal drawing in maneuver: ADIM) ที่จะกระทำให้แรงดันในช่องท้อง (Intra-abdominal Pressure: IAP) เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดแรงกระชับต่อกระดูกสันหลัง จึงทำให้การดูดซับแรงกระแทกดีขึ้น และช่วยลดอาการปวดหลังในกลุ่มบุคคลที่มีอาการปวดเอวได้

สำหรับเอกสารแนะนำความรู้ฉบับนี้จะกล่าวถึงการฝึกการเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง ดังต่อไปนี้

ท่าออกกำลังกายการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง

ท่าที่ 1 Abdominal drawing-in maneuver

นอนหงายชันเข่าทั้งสองข้าง จากนั้นเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องโดยดึงสะดือไปชิดหลัง และในขณะที่เกร็งกล้ามเนื้อนั้น จะต้องควบคุมการหายใจให้ท้องคลาย โดยหายใจเข้า-ออกอย่างช้าๆ โดยให้ค้างไว้ 10 วินาที พัก 15 วินาที นับเป็น 1 ครั้ง ทำ 10 ครั้ง/ชุด 1 รอบ ทำทั้งหมด 3 รอบ สามารถเพิ่มความหนักโดย ยกแขน ขาสลับกัน และยกแขนข้างใดข้างหนึ่งพร้อมยกขาตรงข้าม ขณะเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง

ท่าที่ 2 Side-bridge exercise

นอนตะแคง งอข้อศอก งอเข่าทั้งสองข้าง 90 องศา จากนั้นเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง พยายามให้ข้อสะโพก และข้อไหล่อยู่ในแนวตรง ค้างอยู่ในท่าดังกล่าว 10 วินาที จากนั้นเพิ่มความยากโดยเหยียดเข่าทั้งสองข้าง จากนั้นให้ข้อศอกเหยียดออก และงอเข่าทั้งสองข้าง 90 องศา หรือเหยียดเข่าทั้งสองข้างออก ตามลำดับ ขณะเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในการให้ความร่วมมือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวปรารถนา เนมีย์
วัน เดือน ปี เกิด	24 มกราคม 2531
สถานที่เกิด	ชัยภูมิ
วุฒิการศึกษา	ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสตรีชัยภูมิ ระดับปริญญาตรี คณะสหเวชศาสตร์ ภาควิชากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ที่อยู่ปัจจุบัน	172/5 หมู่ 2 บ้านโพนทอง ตำบลโพนทอง อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ 36000
ผลงานตีพิมพ์	ชุติกาญจน์ หอประสิทธิ์กุล, ปรารถนา เนมีย์, ปิยาภา แก้วอุทาน.ผลของการออกกำลังกายในน้ำและบนบกแบบเป็นกลุ่มต่อการทรงตัวในหญิงไทยอายุ 60 ปี ขึ้นไป.วารสารกายภาพบำบัด ปี 2554, January-April ปีที่: 33 ฉบับที่ 1 หน้า 1-9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University