



ผลของเครื่องนวัตกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของ
กล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ต่อความแข็งแรง ระดับความเจ็บปวดและ
คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม ตำบลแมก้า อำเภอเมือง
จังหวัดพะเยา

The Effects of Isometric Exercise Innovation of Quadriceps muscle
on Strength, Level of pain and Quality of Life in Elderly with Knee
Osteoarthritis, Mae Ka Subdistrict, Muang District,
Phayao Province

โดย

จิราภรณ์

อุบลวงศ์

ณัฐนิชา

ศิริสิทธิ์

วชิราภรณ์

คันธิยงค์

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาโท สาขาพยาบาลศาสตรบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2562

ภาคนิพนธ์ เรื่อง

ผลของเครื่องนวัตกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อ
ควอดริเซ็ปส์ต่อความแข็งแรง ระดับความเจ็บปวดและคุณภาพชีวิตของ
ผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

The Effects of Isometric Exercise Innovation of Quadriceps muscle on
Strength, Level of pain and Quality of Life in Elderly with Knee
Osteoarthritis, Mae Ka Subdistrict, Muang District, Phayao Province

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เพื่อประกอบการศึกษา

ระดับปริญญาโท สาขาพยาบาลบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 27 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562

จิราภรณ์ อุบลวงศ์

(นางสาวจิราภรณ์ อุบลวงศ์)

นิสิต

สินธุ์พร มหารัตน์

(อาจารย์ ดร.สินธุ์พร มหารัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ณัฐนิชา ศิริสิทธิ์

(นางสาวณัฐนิชา ศิริสิทธิ์)

นิสิต

วชิราภรณ์ คันธิยงค์

(นางสาววชิราภรณ์ คันธิยงค์)

นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

จิราภรณ์	อุบลวงศ์
ณัฐนิชา	ศิริสิทธิ์
วชิราภรณ์	คันธิยงค์

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง

ผลของเครื่องนวัตกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อ
ควอดริเซปส์ต่อความแข็งแรง ระดับความเจ็บปวดและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ
ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

The Effects of Isometric Exercise Innovation of Quadriceps muscle on Strength,
Level of pain and Quality of Life in Elderly with Knee Osteoarthritis,
Mae Ka Subdistrict, Muang District, Phayao Province

เมื่อ วันที่ 27 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562

.....
(อาจารย์ ดร.สินธุ์พร มหารัญญ์)

ประธานกรรมการ

.....
(อาจารย์ ดร.ปาจารย์ย์ มาน้อย)

กรรมการ

.....
(อาจารย์ ดร.สุพรรณนิการ์ ลดาวัลย์)

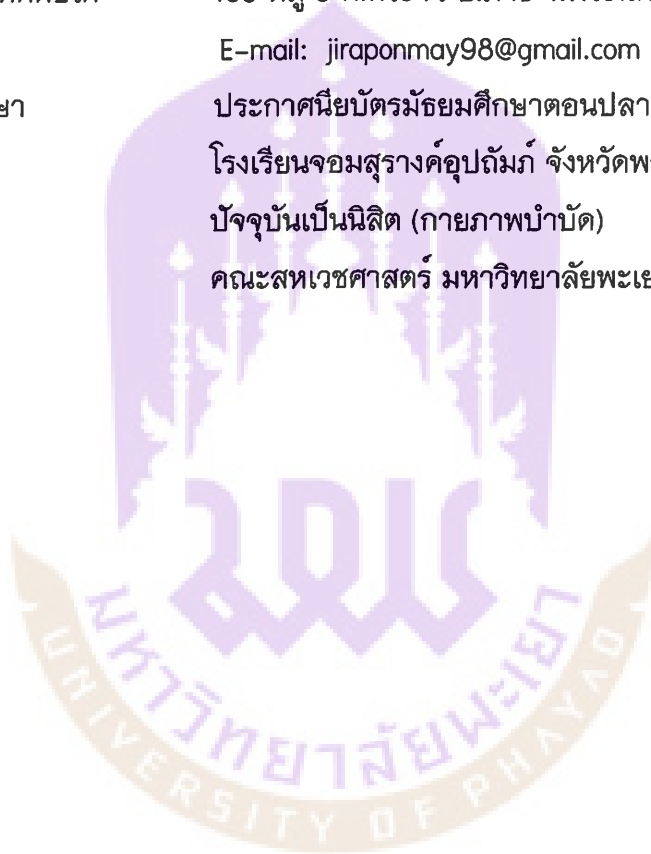
กรรมการ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิรินทิพย์ คำฟู)
หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา หมั่นดี)
คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวจิราภรณ์ อุบลวงศ์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Jirapon Ubonwong
วัน เดือน ปี เกิด	12 มกราคม พ.ศ. 2541
สถานที่เกิด	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	105 หมู่ 5 ต.กระจิว อ.ภาชี จ.พระนครศรีอยุธยา 13140 E-mail: jiraponmay98@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ – สกุล ภาษาไทย	นางสาวณัฐริชา ศิริสิทธิ์
ชื่อ – สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Natnicha Sirisit
วัน เดือน ปี เกิด	30 มกราคม พ.ศ. 2541
สถานที่เกิด	จังหวัดลำพูน
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	ที่อยู่ 172 หมู่ 1 ต.บ้านแพ้น อ.เมือง จ.ลำพูน 51000 E-mail: s.chani@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัดลำพูน ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาววชิราภรณ์ คันธียงค์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Wachiraporn Khunthiyong
วัน เดือน ปี เกิด	22 พฤษภาคม พ.ศ. 2540
สถานที่เกิด	จังหวัดหนองบัวลำภู
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	ที่อยู่ 2 หมู่ 12 ต.ลำภู อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู 39000 E-mail: princess.wk.nt.22@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอุดรพัฒนากาการ จังหวัดอุดรธานี ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ ดร.สินธุ์พร มหารัญ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำปรึกษาแนวทางในการทำภาคนิพนธ์ แก่ไข่ ตรวจสอบ แนะนำเรื่องการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนดูแลเป็นอย่างดีจนทำให้ภาคนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึงอาจารย์ ดร.สุพรรณนิการ์ ลดาวัลย์ และอาจารย์ ดร.ปจวรีย์ มาน้อย ที่ร่วมเป็นคณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ รวมทั้งให้คำแนะนำ แก่ไข่ และตรวจสอบ ให้ภาคนิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกทางด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำภาคนิพนธ์

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณอาสาสมัครที่ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้จนการศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบคุณมา ณ ที่นี้

จิราภรณ์ อุบลวงศ์
วชิราภรณ์ คันธิยงค์
ณัฐนิชา ศิริสิทธิ์

27 ตุลาคม 2562



คำรับรอง

ข้าพเจ้านางสาวจิราภรณ์ อุบลวงศ์ นางสาววชิราภรณ์ คັນธิยงค์ และนางสาวณัฐนิชา ศิริสิทธิ์ นิสิตกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคินิพนธ์ เรื่องผลของเครื่องนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเท้าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ต่อความแข็งแรง ระดับความเจ็บปวด และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเท้าเสื่อม ต่าบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

จิราภรณ์	อุบลวงศ์
วชิราภรณ์	คັນธิยงค์
ณัฐนิชา	ศิริสิทธิ์

27 ตุลาคม 2562



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
คำรับรอง	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	V
สารบัญตาราง	VI
สารบัญแผนภูมิ	VII
สารบัญคำย่อ	VIII
บทคัดย่อภาษาไทย	IX
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	XI
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	6
สมมติฐาน	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	7
กายวิภาคศาสตร์ของข้อเข่า	7
กล้ามเนื้อรอบข้อเข่า	11
สาเหตุโรคข้อเข่าเสื่อม	12
สถานการณ์ทางระบาดวิทยา	15
การรักษาโรคข้อเข่าเสื่อม	16
การวัดระดับความเจ็บปวด (Level of Pain)	17
การวัดคุณภาพชีวิต (Quality of life)	17
การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์	18

สารบัญ (ต่อ)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	21
รูปแบบการวิจัย	21
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	21
วัสดุและอุปกรณ์	23
ขั้นตอนการศึกษา	24
การวิเคราะห์ข้อมูล	31
บทที่ 4 ผลการศึกษา	32
การหาความน่าเชื่อถือของผู้วัด (Intraclass correlation : ICC)	32
การได้มาซึ่งอาสาสมัครและข้อมูลพื้นฐานอาสาสมัคร	33
การเปรียบเทียบผลภายในกลุ่มก่อนและหลังการศึกษา	39
การเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการศึกษา	42
บทที่ 5 วิจัยผลการศึกษา	45
วิจัยผลการศึกษา	45
ข้อจำกัดและข้อแนะนำของการศึกษา	50
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	54
ภาคผนวก ก ใบกรอกประวัติผู้เข้าร่วมการออกกำลังกายในภาวะข้อเข่าเสื่อม	55
ภาคผนวก ข เครื่องมือประเมินผล	56
ภาคผนวก ค แบบตรวจประเมินก่อนและหลังออกกำลังกาย	63
ภาคผนวก ง ข้อมูลดิบ	64

สารบัญรูป

ภาพ		หน้า
ภาพที่ 1	Hand-Held dynamometer	25
ภาพที่ 2	วิธีการวัดประยুক্তด้วยเครื่อง Hand-Held dynamometer	25
ภาพที่ 3	รายละเอียดการออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบ ไอโซเมตริกกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (ท่าเริ่มต้น)	27
ภาพที่ 4	รายละเอียดการออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบ ไอโซเมตริกกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์	27
ภาพที่ 5	เครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อ ควอดไตรเซปส์	28
ภาพที่ 6	ลักษณะการใส่อุปกรณ์	29



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 ค่าสหสัมพันธ์แบบ Intraclass correlation ภายในตัวผู้วัดเมื่อทำการทดสอบ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง Hand-held dynamometer	32
ตารางที่ 2 จำนวนอาสาสมัครตั้งแต่ช่วงประชาสัมพันธ์จนถึงสิ้นสุดการทดลอง	34
ตารางที่ 3 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (Baseline)	38
ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดลอง ของระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ควอดไตรเซบส์ (Quadriceps strength) และคุณภาพชีวิต (Quality of life)	40
ตารางที่ 5 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดลอง ของระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ควอดไตรเซบส์ (Quadriceps strength) และคุณภาพชีวิต (Quality of life)	43



สารบัญแนภูมิ

แผนภูมิ	หน้า
แผนภูมิที่ 1 การได้มาของอาสาสมัครตลอดระยะเวลาการทดลอง	35
แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลองของค่าระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) และคุณภาพชีวิต (Quality of life)	41
แผนภูมิที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกาย ก่อนและหลังการทดลองของค่าระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) และคุณภาพชีวิต (Quality of life)	41
แผนภูมิที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลองของค่าระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) และคุณภาพชีวิต (Quality of life)	44

สารบัญคำย่อ

OA	=	Osteoarthritis
NRS	=	Numeric rating scale
VAS	=	Visual Analogue Scale
SF36	=	Short Form 36 (Health Survey)
WOMAC	=	Western Ontario and MacMaster University
NSAIDs	=	Non-steroidal anti-inflammatory drugs
ICC	=	Intraclass correlation coefficient
SLR	=	Straight leg raising
ACL	=	Anterior cruciate ligament
PCL	=	Posterior cruciate ligament
MCL	=	Medial collateral ligament
LCL	=	Lateral collateral ligament



บทคัดย่อ

ที่มา: อุบัติการณ์การเกิดโรคข้อเข่าเสื่อม (osteoarthritis of knee) สูงขึ้นทั่วโลกรวมทั้งในประเทศไทย จากรายงานในปี 2015 พบว่า จังหวัดพะเยาสัญญเสียเงินค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นจำนวนมาก อาการของโรคข้อเข่าเสื่อมมีลักษณะทางคลินิกที่สำคัญคือ ปวดข้อ ข้อฝืด มีปุ่มกระดูกงอกบริเวณข้อ การเคลื่อนไหวลดลง กล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้ออ่อนแรง การทำงานของข้อบกพร่องและคุณภาพชีวิตลดลง หากกระบวนการนี้ดำเนินต่อไปจะมีผลทำให้ข้อผิดรูปและพิการในที่สุด จากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การออกกำลังกายกล้ามเนื้อประคบข้อเข่าเป็นวิธีการฟื้นฟูข้อเข่าที่สำคัญและให้ผลดี แต่ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมการออกกำลังกายในผู้ป่วยกลุ่มนี้เพียงเล็กน้อย วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของเครื่องนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ต่อระดับความแข็งแรง ความเจ็บปวด และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม โดยทำการศึกษาในอาสาสมัครที่มีอาการของโรคข้อเข่าเสื่อมอายุ 60 ปีขึ้นไป ในตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา วิธีการ: อาสาสมัครที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมที่มีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกจำนวน 15 คน ถูกสุ่มแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (Control group) ได้รับการขอร้องให้ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติควบคู่กับการรับประทานยา NSAIDs จำนวน 8 คน และกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ได้รับการนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Innovative isometric exercise group) ควบคู่กับการรับประทานยา NSAIDs จำนวน 7 คน ได้รับการประเมินตัวแปรทั้งหมด 2 ครั้ง คือประเมินตัวแปรก่อนเริ่มการศึกษาและหลังจากการศึกษา 3 สัปดาห์ ตัวแปรที่ทำการประเมินได้แก่ ระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) ระดับความเจ็บปวด (Level of pain) และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติคือ $p < 0.05$ ผลการศึกษา: พบว่าภายหลังจากการออกกำลังกาย 3 สัปดาห์กลุ่มที่ได้รับการนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ควบคู่กับการรับประทานยา NSAIDs มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (113.40 ± 46.51 vs 85.11 ± 55.29 ; $p = 0.001$) ระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4.86 ± 0.90 vs 7.43 ± 1.13 ; $p = 0.016$) และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) โดยรวมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (51.57 ± 26.78 vs 88.00 ± 49.94 ; $p = 0.018$) เมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง ส่วนในกลุ่มควบคุมนั้นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนและหลังการศึกษาแต่อย่างไร ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าภายหลังจากออกกำลังกายด้วย

เครื่องนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ควบคู่กับการรับประทานยา NSAIDs 3 สัปดาห์ มีเพียงระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ($p=0.001$) โดยตัวแปรอื่น ๆ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุป: การออกกำลังกายด้วยนวัตกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์สามารถลดอาการปวด เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์และเพิ่มคุณภาพชีวิตในผู้ที่มีปัญหาข้อเข่าเสื่อมได้ แต่อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น 4-6 สัปดาห์เพื่อให้ผลระหว่างกลุ่มที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ไอโซเมตริก เอ็กเซอร์ไซส์ ความแข็งแรง ระดับความเจ็บปวด คุณภาพชีวิต ภาวะข้อเข่าเสื่อม



Abstract

Background: The incidence of knee osteoarthritis is increasing worldwide including in Thailand. According to the report in 2015, Phayao Province has lost a lot of money in the care of these patients. The important clinical features of knee osteoarthritis are joint pain and stiffness, some case present the osteophyte that leading to the reduction of knee movement. Finally, the muscles around the joints are weak resulting in limit the function and the quality of life. From previous studies, it was found that exercise is one of the methods that use to rehabilitation in patient with knee osteoarthritis. Unfortunately, there are still limit studies on exercise innovation in this group of patients. Objective: To study the effect of innovative quadriceps isometric exercise device on strength, pain level and quality of life in the elderly with osteoarthritis of knee lived in Mae Ka Sub-district, Mueang District, Phayao Province. Materials and Methods: 15 subjects with knee osteoarthritis who had passed the screening and eligibility criteria were randomly divided into 2 groups: Group 1 Control groups (n=8) were asked to proceed the normal activity in daily life with NSAIDs. Group 2 Innovative quadriceps isometric exercise device group (n=7) with NSAIDs. The strength of muscle was detected via Hand held dynamometer, pain was measured via numeric rating scale while the quality of life was measured via modified WOMAC questionnaire in Thai version. All three parameters were measured at baseline and after 3 weeks of the intervention. The statistical analysis was report as the $p < 0.05$. Results: In this study found that after 3 weeks of innovative quadriceps isometric exercise device show the significantly increase in Quadriceps strength (113.40 ± 46.51 vs 85.11 ± 55.29 ; $p = 0.001$), the level of pain was significantly reduced (4.86 ± 0.90 vs 7.43 ± 1.13 ; $p = 0.016$) and the overall quality of life has decreased significantly (51.57 ± 26.78 vs 88.00 ± 49.94 ; $p = 0.018$) when compared with baseline while the control group did not find any significant difference between before and after the study. In comparison between groups, it was found that after exercise with the innovative isometric exercise of the quadriceps muscle coupled with the 3-week NSAIDs, only the pain level decreased significantly when compared with the control group ($p = 0.001$), with no other variables showing significant changes. Conclusion: Innovative exercise using isometric knee exercise for the quadriceps for 3 weeks can reduce pain, increase the

strength of the quadriceps muscle and increase the quality of life in people with osteoarthritis. However, further studies should be conducted in a 4–6 week to evaluate the longer period for detect the clearly results between the groups.

Keywords: Isometric exercise, strength, pain level, Quality of Life, knee osteoarthritis



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ความเจ็บปวดข้อจากโรคข้อเสื่อม (osteoarthritis) เป็นอาการที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ จากสถิติในประเทศแถบยุโรปและอเมริกาพบอุบัติการณ์ร้อยละ 16 ในประชากรทั่วไป และเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 40 ในคนที่อายุ 55 ปีขึ้นไป โดยเฉพาะอาการปวดที่ข้อเข้าพบว่า มีอุบัติการณ์การเกิดสูงขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น ดังนี้คือ อายุ 25-35 ปี พบโรคนี้น้อยกว่าร้อยละ 1 และอายุ 65-75 ปี พบโรคนี้อายุ 10-30 โดยผู้หญิงพบมากกว่าผู้ชายถึงสองเท่า หากดูจากหลักฐานทางภาพ X-ray พบว่า มีกระดูกงอกบริเวณข้ออย่างเดียวยพบได้มากกว่าร้อยละ 80 ในคนที่อายุมากกว่า 55 ปี แต่ในคนกลุ่มนี้ร้อยละ 50 เท่านั้นที่มีอาการปวดข้อ และเนื่องจากโรคนี้นำผลรบกวนการใช้ชีวิตอย่างมาก การรักษาโดยไม่ผ่าตัดมักได้ผลช้าทำให้จำนวนการรักษาด้วยการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกและเข่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สำหรับอุบัติการณ์ในอเมริกา ปี 2000-2004 พบว่ามีการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า 431,000 ราย ซึ่งมากกว่าสถิติเดิมถึงร้อยละ 53 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นปีละ 2-3 เท่า อันก่อปัญหาค่าใช้จ่ายในโรคนี้น่าสูงมาก จากปัญหาการทางสุขภาพที่มีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในสังคมผู้สูงอายุ ปัจจุบันโรคข้อเสื่อมจึงเป็นโรคที่อยู่ในความสนใจของแพทย์เป็นอันดับต้น ๆ และสำหรับอุบัติการณ์ในประเทศไทย จากสถิติสาธารณสุข ปี 2558 มีอัตราการเกิดโรคข้อเสื่อมเท่ากับ 57.10 ต่อประชากรแสนคน [1]

โรคข้อเข่าเสื่อม (osteoarthritis of knee) คือ โรคที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมของข้อเข่า ทั้งนี้พบว่าตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงชัดเจนคือกระดูกอ่อนผิวข้อ (articular cartilage) ในข้อชนิดที่มีเยื่อหุ้ม (diarthrodial joint) โดยพบการทำลายกระดูกอ่อนผิวข้อซึ่งเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ อย่างต่อเนื่องตามเวลาที่ผ่านไป กระดูกอ่อนผิวข้อมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี (biochemical) ชีวกลศาสตร์ (biomechanical) และโครงสร้าง (biomorphology) รวมถึงกระดูกบริเวณใกล้เคียง เช่น ขอบกระดูกในข้อ (subchondral bone) หนาตัวขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำไขข้อ ทำให้คุณสมบัติการหล่อลื่นลดลง โรคนี้น่าพบในผู้สูงอายุ มีลักษณะทางคลินิกที่สำคัญคือปวดข้อ ข้อฝืด มีปุ่มกระดูกงอกบริเวณข้อ การทำงานของข้อเสียไป การเคลื่อนไหวลดลง หากขบวนการนี้ดำเนินต่อไปจะมีผลทำให้ข้อผิดรูปและพิการในที่สุด พบว่า โรคข้อเข่าเสื่อมนี้เป็นสาเหตุสำคัญอันก่อให้เกิดความทุพพลภาพในผู้สูงอายุทั่วโลก และเป็นหนึ่งในห้าโรคของ

สหรัฐอเมริกาที่ทำให้ผู้ป่วยต้องมีชีวิตอยู่อย่างไร้สมรรถภาพในการประกอบอาชีพหรือการใช้ชีวิตประจำวัน [2]

อาการทางคลินิกที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยโรคข้อเข่าเสื่อม คือผู้ป่วยมักมีอาการปวดตื้อ ๆ ทั่วไปบริเวณข้อ ไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ชัดเจน อาการปวดมักเป็นเรื้อรังและมากขึ้นเมื่อใช้งาน หรือลงน้ำหนักบนข้อนั้น ๆ อาการจะทุเลาลงเมื่อพักการใช้งานของข้อเข่า หากกระแสดำเนินของโรครุนแรงขึ้นอาจทำให้มีอาการปวดตลอดเวลาแม้กลางคืนหรือขณะพัก บางรายมีอาการตึงบริเวณข้อเข่าข้อฝืด (stiffness) พบได้บ่อย มักเป็นตอนเช้าแต่ไม่เกิน 30 นาที อาการฝืดอาจเกิดขึ้นชั่วคราวในช่วงแรกของการเคลื่อนไหวหลังจากพักเป็นเวลานานเรียกว่า ปรากฏการณ์ข้อเหนียว (gelling phenomenon) ข้อบวมและผิดรูป (swelling and deformity) ลักษณะการผิดรูปของข้อเข่าพบได้ทั้งแบบขาโก่ง (bow legs) หรือเข่าค้ำ (knock-knee) ข้อที่บวมเป็นการบวมจากกระดูกงอกในบริเวณที่สูญเสียผิวข้อ เวลาเดินมีเสียงดังกรอบแกรบ (crepitus) ในข้อเข่าขณะเคลื่อนไหว ทำให้ผู้ป่วยหลีกเลี่ยงการเดินไปในที่สุด [2]

เป้าหมายการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมคือ การรักษาแบบประคับประคองเมื่อมีอาการ แก้ไขคงสภาพหรือฟื้นฟูสภาพการทำงานของข้อให้ปกติหรือใกล้เคียงปกติมากที่สุด ชะลอการดำเนินโรค ป้องกันภาวะแทรกซ้อน และส่งเสริมให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น พร้อมทั้งแนะนำให้ผู้ป่วยและญาติมีความรู้เกี่ยวกับตัวโรคและแนวทางการปฏิบัติตัว โดยการรักษาผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมแบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบคือ การรักษาโดยการผ่าตัด การรักษาโดยใช้ยา และการรักษาแบบประคับประคองโดยไม่ใช้ยา เช่น การให้คำแนะนำ (counseling) การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การลดน้ำหนัก การฝังเข็ม การทำกายภาพบำบัด (therapeutic exercise) กายภาพบำบัดและกิจกรรมบำบัด เป็นต้น [2]

การรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมโดยไม่ใช้ยาตามความน่าเชื่อถือของหลักฐานพบว่า การออกกำลังกายมีความน่าเชื่อถือเป็นลำดับที่สองรองจากจากให้ความรู้และคำแนะนำแก่ผู้ป่วย การออกกำลังกายนั้นมีระดับความสำคัญในการแนะนำให้ปฏิบัติอยู่ที่ระดับ A (ระดับที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด) ตามคำแนะนำของ EULAR 2003 และระดับ ก (การรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมที่สนับสนุนให้ทำในเวชปฏิบัติ) ตามคำแนะนำของสมาคมรูมาติสซั่มแห่งประเทศไทยที่อาศัยข้อมูลการวิจัยทางการแพทย์ และความเหมาะสมทางเศรษฐฐานะของประเทศ โดย “ก” เป็นระดับที่แนะนำให้ปฏิบัติมากที่สุด [2]

การออกกำลังกายแบบการบริหารเพื่อความแข็งแรง (strengthening exercise) ของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่า นั้นมีความสำคัญต่อโรคข้อเข่าเสื่อม โดยเฉพาะกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps) เนื่องจากกล้ามเนื้อดังกล่าวทำหน้าที่ในการเหยียดเข่า เมื่อเกิดความเสื่อมของข้อ

เข่า กล้ามเนื้อจะต้องรับแรงมากขึ้นส่งผลทำให้เสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บหรืออักเสบ อีกทั้งยังต้องทำงานมากขึ้นจากการที่มีการดึงตัวของกล้ามเนื้อแฮมสตริง จึงก่อให้เกิดอาการปวดบริเวณเข่า และเกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ จากการที่กล้ามเนื้อถูกยับยั้งการทำงานโดยปฏิกิริยาสะท้อนอันเนื่องมาจากอาการปวดและอักเสบในข้อ ในระยะยาวส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิด การอ่อนแรงได้อย่างรวดเร็วและเกิดการฝ่อลีบได้ในที่สุด [3] ซึ่งกลุ่มกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps) นั้นมัดกล้ามเนื้อที่อ่อนแรงที่มักพบในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมมากที่สุดคือกล้ามเนื้อ Vastus medialis โดยเป็นกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หลักในการเหยียดเข่าซึ่งมีประสิทธิภาพเมื่อออกกำลังกายในช่วง 15 องศาสุดท้ายของการเหยียดเข่า [4]

การออกกำลังกายที่ใช้ในการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมนั้นแบ่งประเภทได้ดังนี้ 1. Stretching exercises เป็นการยืดกล้ามเนื้อ Quadriceps, Hamstrings และ Piriformis 2. Range of motion exercises เป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของข้อเข่า โดยทำที่แนะนำคือ Heel slides และ Position of knee extension 3. Balance training เพื่อป้องกันการหกล้มและกระตุ้นการรับรู้ความรู้สึกของข้อเข่า 4. Aerobic exercise เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของข้อเข่าในชีวิตประจำวัน และเพิ่มสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและปอด 5. Strengthening exercises เป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่า ทำที่แนะนำสำหรับการออกกำลังกายคือ Short arc quadriceps exercise (isometric quadriceps exercise), straight leg raise exercise, hip abduction exercises, long arc quadriceps exercise, hamstring exercise, hip extension exercises และ squat exercises [5]

จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมา ในปี ค.ศ. 2010 Shakoor และคณะ ได้ทำการศึกษาผลของ Isometric quadriceps muscle strengthening exercise ในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมเรื้อรัง โดยมีการแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งผู้ป่วยจำนวน 64 คน จะได้รับการรักษาโดย Isometric quadriceps muscle strengthening exercise และรับประทานยา Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) ผู้ป่วยอีกกลุ่มจำนวน 75 คนได้รับการรักษาเพียงรับประทานยา Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) เพียงอย่างเดียว ทำการศึกษาค่าตัวแปรคือ Visual analog scale, WOMAC scale and range of motion of the knee joint และติดตามอาการเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่ามีการพัฒนาของตัวแปรทั้งสองกลุ่ม โดยในสัปดาห์ที่ 4 พบว่าผู้ป่วยกลุ่มแรกเริ่มมีการพัฒนาของตัวแปรในทางที่ดีขึ้น และในสัปดาห์สุดท้ายมีการเพิ่มขึ้นแบบนัยสำคัญ การศึกษานี้จึงแนะนำให้ Isometric quadriceps muscle strengthening exercise นั้นก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการลดอาการในโรคข้อเข่าเสื่อม [6]

นอกจากนั้นในปี ค.ศ. 2014 Shahnawaz และคณะ ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ ต่อความแข็งแรง ความเจ็บปวด และการทำงานของข้อเข่าในภาวะข้อเข่าเสื่อมทั้งหมด 42 คน โดยทำการศึกษาในอาสาสมัคร ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม โดยมีตัวแปรที่ทำการวัดค่าคือ Numerical Rating Scale (NRS), Strength gauge device และ WOMAC อาสาสมัครถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยควบคุม คือกลุ่มจะได้รับการรักษาด้วย Ultrasound 1.5 watt/cm³ เป็นเวลา 7 นาที Continues mode บริเวณรอบข้อเข่าทั้งสองข้าง โดยกลุ่มที่ 2 ได้รับการออกกำลังกายแบบ Isometric exercise ท่านอนหงาย มีผ้าขนหนูม้วนรองใต้เข่าออกแรงกดเข่าติดพื้นและคงค้างไว้ 5 วินาที ตามด้วย Straight leg raising (SLR) exercise ท่านอนหงาย อาสาสมัครจะได้รับคำสั่งให้ยกขาขึ้นตรง 10 เซนติเมตร และคงค้างไว้ 10 วินาที และ Isometric hip adduction exercise อาสาสมัครอยู่ท่านอนหงาย มีหมอนใบเล็กอยู่ระหว่างเข่าทั้งสองข้างและออกแรงหุบขาเข้า คงค้างไว้ 5 วินาที โดยกลุ่ม 2 ที่ได้รับการออกกำลังกายนี้ ทำ 5 วันต่อสัปดาห์ ทำ 10 ครั้งต่อ 1 เซต สัปดาห์แรกทำ 1 เซต และทำ 2 เซตในสัปดาห์ที่ 3 ต่อมาทำ 5 เซต จนถึงสัปดาห์ที่ 5 และทำการทดลองทั้งหมด 5 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ทำ Isometric quadriceps exercise มีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรง ลดปวด และลดความพิการของข้อเข่าได้มากกว่ากลุ่มควบคุม [7]

Katyal และคณะในปี ค.ศ. 2010 ได้ทำการศึกษาผลของตำแหน่งข้อเท้าในการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก เพื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ ในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม ใช้เวลาการศึกษาทั้งหมด 3 สัปดาห์อาสาสมัคร 45 คน ถูกแบ่งโดยการสุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คนเท่า ๆ กัน คือ กลุ่มที่ 1 ทำท่ากระดูกข้อเท้า (dorsiflexion) กลุ่มที่ 2 ปล่อยตามธรรมชาติ (natural resting) และกลุ่มที่ 3 ทำท่าเหยียดปลายเท้า (plantar flexion) ร่วมกับการออกกำลังกาย Isometric เพื่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ Quadriceps โดยคะแนน WOMAC การวัดคะแนนความเจ็บปวด (VAS) และการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ ANOVA ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่ม ในศึกษานี้อาสาสมัครทุกคนจะได้รับการรักษาด้วย shortwave ที่ให้ผลรักษาต่อข้อเข่าและการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ ทำ 2 สัปดาห์ (5 วัน/สัปดาห์) ติดตามผลทุก 1 สัปดาห์ของโปรแกรมการออกกำลังกายที่บ้าน จากการศึกษาของวิจัยนี้นั้นพบว่า ทั้งสามกลุ่มมีการลดลงของคะแนน WOMAC และคะแนนความเจ็บปวดอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่าการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ ร่วมกับการกระดูกข้อเข่านั้นเป็นท่าที่แนะนำมากที่สุด [8]

ในปีเดียวกัน Marziye และคณะ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง การออกกำลังกายแบบ Isometric และการออกกำลังกายแบบ Pilates ในภาวะปวดเข่าและคุณภาพชีวิตของ

ผู้หญิงที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม โดย สุ่มเลือกอาสาสมัครผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมเพศหญิงจำนวน 40 รายที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม อาสาสมัครถูกแบ่งเป็นสองกลุ่มโดยกลุ่มที่ 1 คือการออกกำลังกาย Pilates จำนวน 20 คน และกลุ่มที่ 2 คือ การออกกำลังกายแบบ Isometric จำนวน 20 คน ก่อนเริ่มการออกกำลังกายจะใช้เครื่องวัดระดับความเจ็บปวด (VAS) และ แบบสอบถามคุณภาพชีวิต (SF36) ทั้งสองกลุ่มทดลอง โดยจะดำเนินการเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์และแต่ละเซตใช้เวลา 1 ชั่วโมง หลังจากการฝึกอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มรวม 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าทั้งสองกลุ่ม มีระดับความเจ็บปวดลดลง มีการปรับด้านร่างกายและจิตใจของคุณภาพชีวิตดีขึ้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างสองกลุ่ม ข้อสรุปคือ ทั้งสองวิธีออกกำลังกายทั้ง Pilates และ Isometric ลดผลกระทบของข้อเข่าเสื่อม และการออกกำลังกายทั้งสองแบบสามารถลดอาการปวดได้และช่วยให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น [9] ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การออกกำลังกายแบบ Isometric exercise ของกล้ามเนื้อ Quadriceps ส่งผลดีต่อผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมเป็นอย่างยิ่ง

จากสถานการณ์ผู้สูงอายุในจังหวัดพะเยา ปี 2558 พบว่ามีการสูญเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมประมาณ 41,935,728 บาทต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่ค่อนข้างสูง [10] และจากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การออกกำลังกายแบบ Isometric exercise ของกล้ามเนื้อ quadriceps ส่งผลดีและยังช่วยป้องกันโรคข้อเข่าเสื่อมในผู้สูงอายุได้ แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาผลดังกล่าวในประเทศไทยยังมีข้อจำกัดและไม่แพร่หลาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งหวังที่จะนำผลของการศึกษาเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการประดิษฐ์เครื่องออกกำลังกายข้อเข่าเพื่อให้มีการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์โดยศึกษาผลของตัวแปรด้านความแข็งแรง ระดับความเจ็บปวดและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยสูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา หากการศึกษาดังนี้ประสบความสำเร็จ จะทำให้ผู้ป่วยสามารถออกกำลังกายข้อเข่าด้วยตนเองเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเองอย่างถูกต้อง อาการปวดลดลง คุณภาพชีวิตดีขึ้น ลดภาระของผู้ดูแลรักษาเกี่ยวกับยาและค่าผ่าตัดลดลงได้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของเครื่องนวดกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไฮโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ต่อความแข็งแรง ระดับความเจ็บปวด และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม

สมมติฐาน

1. เครื่องนวดกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไฮโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์สามารถเพิ่มความแข็งแรง และลดระดับความเจ็บปวดในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม
2. เครื่องนวดกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไฮโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์สามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ถ้าสมมติฐานของการศึกษานี้สำเร็จผล สิ่งที่ได้คาดว่าจะได้รับคือ รูปแบบการออกกำลังกายแบบไฮโซเมตริกสำหรับผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมด้วยนวัตกรรมที่สามารถเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ ลดระดับความเจ็บปวด และเพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมในชุมชนตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา นอกจากนั้นยังเป็นการสร้างต้นแบบการผลิตนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาในผู้ป่วยปวดเข่าอีกด้วย

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ประกอบด้วย

1. กายวิภาคศาสตร์ของข้อเข่า
2. กล้ามเนื้อรอบข้อเข่า
3. สาเหตุของโรคข้อเข่าเสื่อม
4. สถานการณ์ทางระบาดวิทยา
5. การรักษาโรคข้อเข่าเสื่อม
6. การวัดระดับความเจ็บปวด (Level of pain)
7. การวัดคุณภาพชีวิต (Quality of Life)
8. การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Quadriceps
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กายวิภาคศาสตร์ของข้อเข่า

ข้อเข่าเป็นข้อต่อที่ใหญ่ที่สุดและแข็งแรงที่สุดในร่างกายมนุษย์ เป็นข้อต่อแบบบานพับ (hinge joint) [11] ซึ่งมีการเคลื่อนไหวหลักคือ งอและเหยียดเข่า (flexion and extension) มีการเคลื่อนไหว medial และ lateral rotation เพียงเล็กน้อย โดยข้อเข่าประกอบด้วยกระดูกทั้งหมด 3 ชิ้น ได้แก่ femur bone, patella bone และ tibia bone ประกอบเข้าด้วยกันเป็นข้อต่อ 3 ข้อต่อ ได้แก่ tibiofemoral joint, patellofemoral joint และ superior tibiofibular joint [11]

femur

หรือเรียกว่า กระดูกต้นขา (thighbone) เป็นกระดูกยาวที่สุด มีปริมาตรมากที่สุด และแข็งแรงที่สุด ส่วนปลายด้านบนเรียก Proximal ต่อเข้ากับเบ้า Acetabulum ต่อเข้ากับกระดูก pelvis เพื่อสร้างเป็นข้อสะโพก (hip joint) โดยประกอบด้วย head และ neck ที่มีปุ่ม 2 ปุ่ม เรียกว่า Greater trochanter (ด้านนอก) เป็นร่องปุ่มด้านข้างที่เห็นได้ชัดที่สุดของกระดูกที่มีจุดเกาะมาจาก anterior aspect จนถึง lateral ของ neck และเป็นจุดเกาะต้นที่มีกล้ามเนื้อ gluteus medius, gluteus minimus and piriformis รวมถึงกล้ามเนื้อ vastus lateralis

Lesser trochanter (ด้านใน) เป็นร่องปุ่มที่มีขนาดเล็กกว่า greater trochanter ยื่นออกมาทางด้าน posteromedial ของ femur ถึง inferior to the neck-shaft และเป็นจุดเกาะของกล้ามเนื้อ iliopsoas

Intertrochanteric line คือส่วนสันกระดูกวิ่งไปในทาง inferomedial บนผิวด้านหน้าของกระดูก femur ซึ่งอยู่ระหว่าง greater trochanter และ lesser trochanter หลังจากที่ผ่านมา lesser trochanter บนพื้นผิวด้านหลังเป็นที่รู้จักกันในชื่อ pectineal line เป็นส่วนที่ยึดกับ iliofemoral ligament

Intertrochanteric crest เช่นเดียวกับ intertrochanteric line เป็นเส้นที่ซึ่งอยู่ระหว่าง Greater trochanter และ lesser trochanter วางตัวอยู่ผิวด้านหลังของกระดูก femur โดยมีปุ่มรอบที่เรียกว่า quadratus tubercle โดยที่มี quadratus femoris เกาะอยู่ด้วย

ถัดลงมาคือ shaft of the femur ลงไปในทิศทางตรงกลางเล็กน้อย สิ่งนี้ทำให้หัวเข้าใกล้กับจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายเพื่อเพิ่มความมั่นคง ส่วนตัดของ shaft ที่อยู่ตรงกลางนั้นเป็นวงกลมแต่ flattened ด้านหลังมุม proximal และ distal

Proximal ขอบเขตที่อยู่ตรงกลางของ linea aspera จะกลายเป็น pectineal line เส้นขอบด้านข้างจะกลายเป็น gluteal tuberosity ซึ่งมีกล้ามเนื้อ gluteus maximus เกาะอยู่ และ Distal ส่วน linea aspera กว้างขึ้นและเป็นพื้นของ popliteal fossa ที่อยู่ตรงกลาง medial และ lateral supracondylar lines สิ้นสุดที่ adductor tubercle ซึ่งมีกล้ามเนื้อ adductor magnus เกาะอยู่และ medial และ lateral supracondylar lines สิ้นสุดที่ adductor tubercle ซึ่งมีกล้ามเนื้อ adductor magnus เกาะอยู่

Distal of femur ส่วนปลายสุดของกระดูก femur นั้นมีลักษณะของการปรากฏตัวของ medial และ lateral condyles ซึ่งประกบกับกระดูก tibia และกระดูก patella เป็นข้อเข้า อยู่ตรงกลางและด้านข้าง condyles พื้นที่โค้งรอบ ๆ ที่ปลาย femur ผิวด้านหลังและด้านในประกบกับกระดูก tibia และ menisci ของหัวเข้าในขณะที่ผิวด้านหน้าประกบกับกระดูก Patella และ lateral condyle ยังช่วยป้องกันการเคลื่อนไหวด้านข้างนอกที่มากเกินไปของกระดูก Patella

Medial และ lateral epicondyles ช่วยเพิ่มระดับกระดูกบริเวณที่ไม่ใช่ข้อต่อของ condyles epicondyle ให้ตรงกลางมีขนาดใหญ่กว่า

Medial and lateral collateral ligaments ของหัวเข้ามีจุดเกาะมาจาก epicondyles ที่เกี่ยวข้อง [13]

เส้นเลือดที่มาเลี้ยงกระดูก femur มาจาก 3 ทาง ได้แก่

1. Ascending cervical branches ซึ่งเกิดจากการรวมตัวกันของ Medial และ lateral femoral circumflex arteries ภายนอก capsule และให้ Ascending branch ผ่าน capsule มาที่ neck ของ femur Ascending cervical branches ประกอบด้วยกลุ่มของ vessels 3 กลุ่ม

1.1. Superior retinacular arteries เป็นกลุ่มสำคัญที่มาเลี้ยง femoral head

- 1.2. Anterior retinacular arteries 1.3 Inferior retinacular arteries ทั้งสามจะอยู่ติดต่อกับ Synovial membrane ที่คลุมอยู่ที่ neck ของ femurs ภายใน joint capsule
2. Inferior metaphyseal vessel มาเลี้ยง Metaphysis ด้าน anterior และ inferior
3. Artery of the ligamentum teres เป็น branch ที่มาจาก obturator artery ซึ่งจะเชื่อมต่อกับกลุ่มของ lateral epiphyseal artery บริเวณ ที่ head ของกระดูก femur [12]

Tibia

ผิว articular surface ของ tibia ค่อนข้างตั้งฉากกับแกนของกระดูก tibia ส่วนปลายของกระดูก tibia ร่วมกับกระดูก fibular ประกอบขึ้นเป็นข้อเท้า ส่วน tibial plateau จะประกอบเป็นขอบล่างของผิวข้อเท้า ของผิวหน้าข้อเท้า แบ่งเป็น lateral และ medial plateau คั่นกลางด้วย intercondylar bony eminence ซึ่งเป็นที่เกาะของ Anterior cruciate ligament และ Posterior cruciate ligament ผิวของ lateral plateau จะค่อนข้างแบน ในขณะที่ทางด้าน medial เป็น concave ทาง posterolateral ของ tibial plateau จะไป articulate กับ fibula บริเวณสันนูนของกระดูก Tibia ที่คล้ำได้ชัดเจนทางหน้าเป็น tibial tubercle และที่เป็นเกาะของ patella tendon บริเวณตรงกลาง ส่วนปุ่มกระดูกเล็กที่คล้ำได้ lateral ออกไปจาก tibial tubercle เล็กน้อย เรียกว่า Gerdy's tubercle ซึ่งเป็นที่เกาะของ Iliotibial band

แขนงเลือดที่มาเลี้ยง shaft ของกระดูก tibia มาจาก nutrient branch ของ posterior tibial artery แขนงเข้าทางด้านหลังของ tibia ติดต่อกับจุดเกาะต้นของ Soleus muscle จากนั้นให้แขนงใน intramedullary ขึ้นบนและลงล่างเลี้ยง shaft ของ tibia ส่วนบริเวณ proximal tibia ซึ่งมี cortex ค่อนข้างบางจะมีแขนงแขนงทะลุเข้าไปโดยรอบ Proximal physis ของ tibia [12]

Patella

เป็น sesamoid bone ขนาดใหญ่ภายใน Quadriceps tendon ซึ่งทำหน้าที่เหยียดข้อเท้า โดยทั่วไป กระดูก patella ประกอบด้วย articular facet 2 ข้าง คือ medial และ lateral facet ซึ่งแต่ละองศาของการงอหรือเหยียดข้อเข่า patella จะ articulate กับกระดูก femur ต่างกัน ในท่าเหยียดเข่าสุดกระดูก patella จะ articulate กับ Intercondylar trochlea fossa ทั้งทาง medial และ lateral facet ซึ่งเป็นการช่วยลด force per surface area ลงไป เพราะในขณะงอเข่า patella ต้องรับแรงที่กดต่อ femoral surface สูง [16]

แขนงของเส้นเลือดที่มาเลี้ยง patella นั้นคือ genicular arteries ซึ่งแตกมาจาก popliteal artery แบ่งเป็นดังนี้คือทาง Superomedial Quadrant มีแขนงของ Supreme genicular และ medial superior genicular arteries จะ anastomose กันด้วย transverse suprapatellar artery ให้แขนงไปเลี้ยงบริเวณ superolateral quadrant ทาง inferolateral quadrant ประกอบด้วย

anastomosis ของ lateral inferior genicular artery และ recurrent branch จาก tibialis anterior นอกจากนี้จะมี anastomosis กับ infero-medial genicular artery ผ่านทาง transverse infrapatellar artery

กลุ่มเส้นเลือดบริเวณ inferior patella จะประกอบกันเป็นร่างแหให้แขนงขึ้นไปเลี้ยงส่วนล่างของกระดูกสะบ้า ซึ่งระบบเส้นเลือดที่เลี้ยงกระดูกสะบ้าสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1. Midpatellar vessels เข้าสู่ patella ทาง middle third ของด้านหน้ากระดูกสะบ้า 2. Polar vessels ซึ่งเข้ามาทาง infrapatellar anastomosis ของ inferior genicular artery [13]

Ligament of the knee

มีทั้งหมด 4 ligaments ได้แก่

Anterior cruciate ligament (ACL) มีตำแหน่งจากตรงกลางของเข่า มีหน้าที่ในการหมุนและเคลื่อนไปด้านหน้าของกระดูก tibia

Posterior cruciate ligament (PCL) เป็นเส้นเอ็นที่เกาะบริเวณตรงกลางของข้อเข่า ซึ่งมีหน้าที่ในการเคลื่อนไปด้านหลังของกระดูก tibia

Medial collateral ligament (MCL) เป็นเส้นเอ็นที่ให้ความมั่นคงกับข้อเข่าด้านใน

Lateral collateral ligament (LCL) เป็นเส้นเอ็นที่ให้ความมั่นคงกับข้อเข่าด้านนอก [14]

Cruciate

ซึ่งเป็น intraarticular extrasynovial ligament อยู่ที่บริเวณ intercondylar notch ของ femoral condyle ประกอบด้วย anterior cruciate ligament เกาะจาก medial side ของ lateral femoral condyle ไปยัง intercondylar eminence ของ tibia และ posterior cruciate ligament เกาะจาก lateral side of medial femoral condyle ไปยังด้านหลังของ intercondylar ใต้ต่อระดับ tibia plateau

Vascular anatomy of cruciate ligament

cruciate ligament รับเลือดมาเลี้ยงจาก synovium โดยรับแขนงมาจาก middle geniculate artery ของ popliteal artery โดยจะมีแขนงเส้นเลือดใน synovium รุ่งตามแนวขวางต่อ ligament แทะเข้าโดยรอบไปรวมกับ endoligamentous vessels ซึ่งรุ่งตามแนวยาวขนานกับ collagen bundle ส่วนบริเวณที่เกาะของ ligament นั้นมีเลือดปริมาณน้อย [15]

Meniscus

Meniscus เป็นกระดูกอ่อนในข้อเข่าเสริมอยู่ระหว่างผิวข้อของกระดูก tibia ช่วยทำให้ผิวข้อเข่ารูปก้นจันทน์และมีการกระจายแรงที่สม่ำเสมอ meniscus จะเกาะอยู่กับกระดูก tibial แน่นหนากว่ากระดูก femur ด้วย coronary ligaments แต่ก็จะมีการขยับตัวให้ห่างโดยจะขยับมา

ทางข้างหลังในขณะที่เข่างอ Medial meniscus จะเกาะกับ tibia แน่นหนากว่า lateral meniscus ส่วนที่เกาะกับแคปซูลมากที่สุดของ Medial meniscus อยู่บริเวณที่ติดกับ posterior oblique ligament

Meniscus เป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว เมื่อมองจากด้านบน และเป็นรูปลิ้มเมื่อมองในภาพตัดขวาง มีเลือดมาเลี้ยงเฉพาะขอบด้านบนยกเว้นบริเวณ popliteus hiatus ของ lateral meniscus แต่ส่วนที่ไม่มีเลือดมาเลี้ยงก็ยังสามารถรับออกซิเจนและน้ำจาก pressure gradient ส่วนของ meniscus ที่มีเลือดมาเลี้ยงจะทะลุผ่านเข้ามาจากขอบนอก เช่นเดียวกับที่ไปเลี้ยงกระดูก tibia [15]

2. กล้ามเนื้อรอบข้อเข่า

กล้ามเนื้อกลุ่ม quadriceps femoris

กล้ามเนื้อกลุ่ม quadriceps femoris ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 4 มัด แต่ละมัดมีจุดเกาะต้นแยกจากกัน แต่มีจุดเกาะปลายที่เดียวกันตรงบริเวณกระดูกสะบ้า (patella) ส่วนปลายของกล้ามเนื้อกลุ่มนี้กลายเป็นเส้นเอ็น เรียกว่า patella tendon ปกคลุมอยู่บนกระดูก patella เรียกว่า patella ligament จากนั้นไปเกาะปลายยัง tibial tuberosity ของกระดูก tibia

กล้ามเนื้อกลุ่ม quadriceps ประกอบด้วย

1. กล้ามเนื้อ rectus femoris เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านตรงกลางด้านหน้าต้นขา เส้นใยกล้ามเนื้อขนานกับแนวกลางตัว ทำหน้าที่ในการเหยียดปลายขาที่บริเวณข้อเข่า นอกจากนี้ยังช่วยให้เกิดการคงตัวของข้อ สะโพกและช่วยกล้ามเนื้อ iliopsoas ในการงอข้อสะโพกโดยมีจุดเกาะต้นคือ anterior inferior iliac spine จุดเกาะปลายคือ base of patella เส้นประสาทที่มาเลี้ยงคือ femoral nerve

2. กล้ามเนื้อ vastus medialis เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านในทำหน้าที่ในการเหยียดปลายขาที่บริเวณข้อเข่ามีจุดเกาะต้นคือ linea aspera ของ femur และส่วนต้นของซูปราคอนไดลาร์ (supracondylar ridge) ด้านใน (medial supracondylar ridge) จุดเกาะปลายคือบริเวณขอบด้านในของกระดูกสะบ้า เอ็นยึดกล้ามเนื้อ quadriceps femoris และ capsule of knee joint และ เอ็นยึดกล้ามเนื้อ quadriceps femoris จะไปเกาะที่ tibial tuberosity เส้นประสาทที่มาเลี้ยงคือ femoral nerve

3. กล้ามเนื้อ vastus lateralis เป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่สุดของกล้ามเนื้อกลุ่มนี้ อยู่ทางด้านนอก กล้ามเนื้อมัดนี้ทำหน้าที่ในการเหยียดปลายขาที่บริเวณข้อเข่า มีจุดเกาะต้นคือ บริเวณส่วนต้นของ intertrochanteric line ขอบด้านหน้าและ linea aspera (proximal half of lateral lip of linea

aspera) จุดเกาะปลายคือ บริเวณขอบด้านนอกของกระดูกสะบ้าแล้วรวมเป็นเอ็นยึด กล้ามเนื้อ quadriceps femoris จะไปเกาะที่ tibial tuberosity เส้นประสาทที่มาเลี้ยงคือ femoral nerve

4. กล้ามเนื้อ vastus intermedius เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงกลางลึกลงมาต่อกล้ามเนื้อ rectus femoris มัดนี้ทำหน้าที่ในการเหยียดปลายขาที่บริเวณข้อเข่า โดยมี จุดเกาะต้นคือ บริเวณด้านหน้าและด้านข้างของสองส่วนสามส่วนต้นของต้นขา กระดูก femoral จุดเกาะปลายคือ เอ็นยึดกล้ามเนื้อ จะรวมตัวอยู่ส่วนลึกของเอ็นยึดกล้ามเนื้อ quadriceps femoris แล้วไปเกาะที่ฐานของกระดูกสะบ้าและ tibial tuberosity เส้นประสาทที่มาเลี้ยงคือ femoral nerve [16]

กล้ามเนื้อกลุ่ม hamstring

เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังของต้นขา มีหน้าที่ในการเหยียดต้นขาและงอเข่า เลี้ยงจากเส้นประสาททิวเบียล (tibial nerve) กล้ามเนื้อกลุ่มนี้ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 3 มัด ได้แก่ กล้ามเนื้อ biceps femoris, semitendinosus และ semimembranosus

1. กล้ามเนื้อ biceps femoris มีตำแหน่งอยู่ทางด้านหลัง เป็นกล้ามเนื้อที่มีจุดเกาะต้น 2 ตำแหน่ง ได้แก่ long head และ short head เกาะจาก linea aspera บนกระดูก femur ทั้งสองส่วนมีจุดเกาะปลายร่วมกันที่ head of fibula และผิวด้านนอกของกระดูก tibia กล้ามเนื้อมัดนี้ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของข้อ สะโพกและข้อเข่า โดยมี เส้นประสาทที่มาเลี้ยงคือ tibial portion of sciatic nerve

2. กล้ามเนื้อ semitendinosus มีรูปร่างเป็นรูปกระสวย มีตำแหน่งทางด้านหลังและทางด้านในต้นขา มี จุดเกาะต้น ischial tuberosity จุดเกาะปลายคือ บริเวณของผิวทางด้านหน้าเยื้องแนวด้านในของกระดูก tibia เส้นประสาทที่มาเลี้ยงคือ tibial portion of sciatic nerve

3. กล้ามเนื้อ semimembranosus มีลักษณะแบนและอยู่ลึกกว่ากล้ามเนื้อ semitendinosus โดยมี จุดเกาะต้นคือ ischial tuberosity จุดเกาะปลายคือ medial condyle ของ กระดูก tibia เส้นประสาทที่มาเลี้ยงคือ tibial portion of sciatic nerve [11]

3. สาเหตุของโรคข้อเข่าเสื่อม

โรคข้อเข่าเสื่อม (osteoarthritis of knee) หมายถึง การเสื่อมสภาพของกระดูกอ่อนผิวข้อ (articular cartilage) และกระดูกที่อยู่ใต้ผิวข้อ (subchondral bone) ของข้อเข่าอย่างเรื้อรัง โดยเริ่มเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ เมื่อเวลาผ่านไป กระดูกอ่อนผิวข้อจะถูก ทำลายเพิ่มขึ้น ทำให้กระดูกอ่อนผิวข้อขรุขระ ร่วมกับมีการหนาตัวของเนื้อกระดูกที่อยู่ใต้ผิวข้อ ทำให้ เกิดแรงกดหรือการเสียดสีต่อกระดูก เอ็น และกล้ามเนื้อ ภายในข้อเข่ามากขึ้น ทำให้เกิดการอักเสบของข้อ และมี น้ำไขข้อลดลง มีอาการปวดเรื้อรัง (chronic pain) บวม (swelling) กดเจ็บ (tenderness) มีเสียง

ในข้อ (cracking or clicking) เคลื่อนไหวข้อลำบาก (limitation of joint motion) และข้อผิดรูป (joint deformity) (Agency for Healthcare Research and Quality) ข้อเข่าปกติ ประกอบด้วย ส่วนปลายของกระดูกต้นขา (femur) ส่วนต้นของกระดูกหน้าแข้ง (tibia) และกระดูกสะบ้า (patella) โดยมีกระดูกอ่อนผิวข้อ (cartilage) ซึ่งมีสีขาว ลักษณะเป็นมัน เรียบ นุ่ม และลื่น ทำหน้าที่ให้เกิดการเคลื่อนไหว และเป็นจุดรับน้ำหนัก ของร่างกายขณะเดิน เคลื่อนไหว

ข้อเข่าเสื่อม มีการเสื่อมสภาพบริเวณกระดูกอ่อนผิวข้อเป็นหลัก โดยมีการสึกหรอ หลุดล่อน (breaking down) จนเห็นเนื้อกระดูกใต้กระดูกอ่อน (exposed bone) ร่วมกับหมอนรองกระดูกข้อเข่าสึกกร่อน (eroding meniscus) ใต้บริเวณกระดูกอ่อน จึงมีการสร้างกระดูกใหม่ซึ่งมีลักษณะขรุขระเหมือนเดือยกระดูก (Osteophyte or bone spur) บริเวณขอบของข้อ อีกทั้งอาจมีเศษกระดูกอ่อนหลุดออกมาในน้ำหล่อข้อ ทำให้เกิดการอักเสบขึ้น เนื่องจากผิวกระดูกไม่มีกระดูกอ่อนปกคลุม จึงเกิดแรงเสียดสีภายในข้อเข่าขณะเคลื่อนไหวข้อ ทำให้เกิดอาการเจ็บปวดข้อเข่า [17]

ชนิดของโรคข้อเข่าเสื่อม

โรคข้อเข่าเสื่อมแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. โรคข้อเข่าเสื่อมชนิดปฐมภูมิ (primary osteoarthritis of knee) เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมที่ไม่ทราบสาเหตุและไม่มีประวัติความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นกับข้อเข่าโดยตรง แต่มีปัจจัยที่ทำให้เกิดข้อเข่าเสื่อม ดังนี้

1.1 อายุ 40 ปีขึ้นไปจะเริ่มเป็นโรคข้อเข่าเสื่อม และเมื่ออายุ 60 ปีจะเป็นโรคข้อเข่าเสื่อม ได้ถึงร้อยละ 40

1.2 เพศ ผู้หญิงพบมากกว่าผู้ชาย 2-3 เท่า เนื่องจากผู้หญิงที่เข้าสู่วัยหมดประจำเดือนจะมีระดับ ฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลง ซึ่งฮอร์โมนนี้ช่วยซ่อมแซมและสมานเนื้อเยื่อ โดยเฉพาะเนื้อเยื่อรอบข้อที่มีการอักเสบ จึงทำให้เนื้อเยื่อรอบข้อไม่แข็งแรง เส้นเอ็นหย่อนยาน ข้อหลวม และไม่มั่นคง

1.3 การมีน้ำหนักตัวเกิน น้ำหนักตัวเกินหรือความอ้วนมีความสัมพันธ์อย่างมากกับโรคข้อเข่าเสื่อม โดยพบว่าน้ำหนักตัวที่ลงบริเวณข้อเข่าเวลาเดินจะทำให้เกิดแรงกระทำต่อข้อเข่า 2-3 เท่าของน้ำหนักตัว หากน้ำหนักตัว เพิ่มขึ้น 0.50 กิโลกรัม จะเกิดแรงกระทำต่อข้อเข่าเพิ่มขึ้น 1.00-1.50 กิโลกรัม

1.4 การใช้งาน อิริยาบถ ท่าทาง หรือกิจกรรม ประจำวัน ที่ทำให้เกิดแรงกระทำต่อข้อเข่ามาก เช่น การคุกเข่า การนั่งยอง การนั่งพับเพียบ การขัดสมาธิการขึ้น-ลงบันได บ่อย ๆ รวมถึงอาชีพที่ต้องเดินหรือยืนนาน ๆ อาชีพที่ต้องแบกของหนักเป็นเวลานาน

1.5 ความบกพร่องของส่วนประกอบของข้อ เช่น ข้อเข่าหลวม กล้ามเนื้อต้นขาอ่อนแรง หรือขาโก่งผิดรูป ทำให้น้ำหนักตัวกดลงผ่านผิวข้อเข่าไม่เท่ากัน กระดูกอ่อนด้านที่รับน้ำหนักมากกว่าจะเสื่อมเร็วกว่าปกติ

1.6 กรรมพันธุ์โดยเฉพาะในครอบครัวที่มีประวัติเป็นโรคข้อเข่าเสื่อม

2. โรคข้อเข่าเสื่อมชนิดทุติยภูมิ (secondary osteoarthritis of knee) เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมที่ทราบสาเหตุ โดยมีสาเหตุจากการบาดเจ็บโดยตรงบริเวณข้อเข่า เช่น เคยประสบอุบัติเหตุและมีการบาดเจ็บที่ข้อเข่า มีการบาดเจ็บเรื้อรังที่บริเวณข้อเข่าจากการทำงานหรือการเล่นกีฬา โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์โรคเกาต์โรคข้ออักเสบติดเชื้อ [17]

อาการและความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อม

อาการที่สำคัญของโรคข้อเข่าเสื่อมมี 3 อาการ ได้แก่

1. อาการปวดข้อ (Joint pain) มีลักษณะการปวด แบบตื้อ ๆ (Dull pain) ปวดในข้อเข่าทั่ว ๆ ไป อาการปวด จะค่อยเป็นค่อยไป (Progressive pain) เป็นอาการปวด แบบเรื้อรัง (Chronic pain) จะปวดมากขึ้นเมื่อเคลื่อนไหว และปวดขณะนอนหลับ (Night pain) ปวดมากขึ้นเมื่ออากาศเย็นหรือฝนตก

2. อาการข้อฝืด มักมีอาการ หลังตื่นนอนหากขยับข้อสักครู่จะสามารถขยับข้อได้คล่องขึ้น ส่วนใหญ่มักมีอาการข้อฝืดไม่เกิน 30 นาที อาจพบอาการเกิดขึ้นชั่วคราวในท่างอหรือท่าเหยียดในช่วงแรก ซึ่งเรียกอาการนี้ว่า ปรากฏการณ์ข้อฝืด (gelling phenomena) เมื่อมีการอักเสบเรื้อรังร่วมกับมีการหดตัวของเยื่อรอบข้อ เคลื่อนไหวข้อลำบาก ไม่สามารถลงน้ำหนักได้เต็มที่ ไม่มีการขยับข้อเนื่องจากปวดข้อ ทำให้เกิดภาวะข้อยึด ติดแข็ง (stiffness of joint) เกิดข้อผิดรูปและไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติเกิดความพิการของข้อเข่า

3. อาการมีเสียงดังในข้อขณะเคลื่อนไหว งอเข่าหรือเหยียดเข่า (crepitus) [17]

ความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อม แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ข้อเข่าเสื่อมระยะเริ่มแรกระยะที่ 1 ข้อเข่าเสื่อมระยะเริ่มแรก (minor osteoarthritis of knee) มีการสูญเสียกระดูกอ่อนผิวข้อเล็กน้อย (slightly damage) เพียงร้อยละ 10 และเริ่มมีกระดูกงอก (osteophytes or bone spurs) บริเวณขอบของข้อ ในระยะนี้ผู้ป่วยยังไม่รู้สึกปวดข้อแต่อาจมีอาการตึงข้อเข่าเมื่อมีการเปลี่ยนท่าทาง

ระยะที่ 2 ข้อเข่าเสื่อมเล็กน้อย (mild osteoarthritis of knee) กระดูกอ่อนผิวข้อมีการสึกกร่อน และบางลง มีกระดูกงอกเป็นปุ่ม ๆ ที่ขอบของข้อ ช่องว่างระหว่างกระดูกข้อเข่ายังเหมือนปกติในระยะนี้ผู้ป่วยมีอาการปวดข้อเล็กน้อย ชัดฝืด และมีเสียงในข้อเข่า

ระยะที่ 3 ข้อเข่าเสื่อมปานกลาง (moderate osteoarthritis of knee) กระดูกอ่อนผิวข้อสึกกร่อน และเกิดกระดูกงอกมากขึ้น ช่องว่างระหว่างกระดูกข้อเข่าแคบลง กระดูกข้อเข่ามีการเสียดสีกัน และมีการอักเสบของข้อและเนื้อเยื่อรอบ ๆ ข้อ ทำให้มีการผลิตน้ำในข้อเข่ามากขึ้น หรือเรียกว่า “water of knee” (synovitis) ข้อเข่า บวม ในระยะนี้เมื่อผู้ป่วยทำกิจกรรมประจำวันจะมีอาการ ปวดข้อเข่า ข้อติดขัด ผิดแข็ง มีอาการขัดข้อเข่าขณะเดินและเกิดเสียงในข้อเข่ามากขึ้น รวมทั้งเริ่มมีอาการข้อเข่าหลวมจากเอ็นรอบข้อเข่ายึดและกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงลดลงทำให้ข้อเข่ามีความมั่นคงและความคล่องตัวลดลง

ระยะที่ 4 ข้อเข่าเสื่อมรุนแรง (severe osteoarthritis of knee) หรือข้อเข่าเสื่อมระยะสุดท้าย กระดูกอ่อนผิวข้อสึกกร่อนถึงร้อยละ 60 กระดูกที่งอกบริเวณขอบข้อมีขนาดใหญ่ขึ้น กระดูกข้อเข่าชิดติดกันยังมีการอักเสบของข้ออย่างต่อเนื่อง แต่น้ำในข้อมีปริมาณลดลง ทำให้ข้อมีการเสียดสีกันมากขึ้น ในระยะนี้ผู้ป่วยมีอาการปวดเข่ามาก ข้อเข่าผิดรูป คือ มีลักษณะเข่าโก่ง เข่าแอ่น หรือเข่าชนกัน ข้อเข่าหลวมมากขึ้น ทำให้เกิดความไม่มั่นคงขณะยืน เดิน มีอาการผิดขัดมากขึ้น เดินลำบาก มีการจำกัดการเคลื่อนไหวทั้งการงอและการเหยียด กำลังกล้ามเนื้อรอบเข่าจะอ่อนแรง ทำให้ผู้ป่วยเกิดการหกล้มได้ง่าย [17]

4. สถานการณ์ทางระบาดวิทยา

Osteoarthritis พบได้บ่อยสำหรับคนไทยจากสถิติสาธารณสุข ปี 2558 มีอัตราการเกิดโรคข้อเสื่อมเท่ากับ 57.10 ต่อประชากรแสนคน และจากสถิติในประเทศในยุโรปและอเมริกา พบได้ถึงร้อยละ 16 ในประชากรทั่วไป และเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 40 ในคนที่อายุ 55 ปี ขึ้นไป และถ้าเอาเฉพาะอาการปวดที่ข้อเข่าข้อเดียวพบว่า มีความเกี่ยวข้องกับอายุอย่างชัดเจนดังนี้คือ อายุ 25-35 ปี พบโรคนี้น้อยกว่าร้อยละ 1 อายุ 65-75 ปี พบโรคนี้อายุ 10-30 โดยผู้หญิงพบมากกว่าผู้ชายถึงสองเท่า ถ้าดูจากหลักฐานทาง ภาพ X ray ว่ามีกระดูกงอกบริเวณข้ออย่างเดียพบได้มากกว่า ร้อยละ 80 ในคนที่อายุมากกว่า 55 ปี แต่ในคนกลุ่มนี้ร้อยละ 50 เท่านั้นที่มีอาการปวดข้อ และเนื่องจากโรคนี้ก่อปัญหา ให้มีการรบกวนการใช้ชีวิตอย่างมาก และการรักษาโดยไม่ผ่าตัด มักได้ผลช้าหรือได้ผลไม่ทันใจผู้ป่วยและแพทย์ผู้รักษา ทำให้มีการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกและเข่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในอเมริกาประเทศเดียวในปี 2000-2004 มีการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพก 226,000 ราย และข้อเข่า 431,000 ราย ซึ่งมากกว่า เดิมถึงร้อยละ 53 และจะเพิ่มขึ้นปีละ 2 ถึง 3 เท่าในปีต่อ ๆ ไป อันจะก่อปัญหาค่าใช้จ่ายในโรคนี้สูงมากจากปัญหาทางสุขภาพที่มีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในสังคมผู้สูงอายุปัจจุบัน [1]

องค์การอนามัยโลกได้มีนโยบายในการศึกษา สถานการณ์ทางระบาดวิทยาของโรคกระดูกและข้อ เพื่อเป้าหมายในการดำเนินมาตรการป้องกันควบคุมและบำบัดรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้อย่างครอบคลุม ประหยัดและมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติได้จริงในบริบทของแต่ละประเทศ เป็นโครงการระยะยาวที่กำเนิดตั้งแต่ ค.ศ. 1970 พื้นที่เป้าหมายคือประชาชน หรือผู้ป่วยในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาทั่วโลกภายใต้ชื่อโครงการ Community Oriented Program For Control Of Rheumatic Disorders (COPCORD) จากผลการสำรวจในกลุ่มประเทศดังกล่าวจำนวน 11 ประเทศรวมถึงประเทศไทยด้วย ซึ่งแต่ละประเทศล้วนมีความแตกต่างกันทั้งด้านภูมิศาสตร์ สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและวิถีชีวิต สรุปได้ว่าโรคข้อเข่าเสื่อมเป็นโรคที่มีความชุกสูงสุดของกลุ่มอาการในระบบกระดูก ข้อและกล้ามเนื้อ พบความชุกของโรคนี้ในเพศหญิงสูงกว่าเพศชาย ความชุกของโรคมีความสอดคล้องกับอายุของกลุ่มตัวอย่างที่สูงขึ้น [18]

5. การรักษาโรคข้อเข่าเสื่อม

การรักษาขึ้นกับปัจจัยเสี่ยงของผู้ป่วยแต่ละราย ความรุนแรงของอาการและการแสดง comorbidity ของผู้ป่วย ได้แก่ โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง โรคกระเพาะอาหาร โรคไต และ ความรุนแรงในการทำลายโครงสร้างของกระดูกอ่อนข้อต่อ การรักษาเป็น 3 รูปแบบ คือ

1. การรักษาแบบผ่าตัด เช่น Tidal knee irrigation Arthroscopy lavage Corrective osteotomy และ Joint replacement

2. การรักษาโดยการใช้ยา พิจารณายาพาราเซตามอลชนิดกินเป็นอันดับแรก รายงาน RCT พบว่ายาพาราเซตามอล 4 กรัมต่อวัน มีผลดีเทียบเท่า ibuprofen, naproxen โดยมีฤทธิ์ข้างเคียงน้อย ยาทาเฉพาะที่ประเภท NSAIDs (diclofenac, ketoprofen, piroxicam) และเจลพริก (capsaicin) มีผลดีพอควรและปลอดภัย พิจารณาให้ยาทาเป็นยาเสริมยาตัวอื่น หรือให้เพียงตัวเดียว ในกรณีที่กินยาไม่ได้ผล และไม่ต้องการยาฉีด ยากลุ่ม NSAIDs เมื่อผู้ป่วยไม่ตอบสนองต่อยาพาราเซตามอล ยาแก้ปวดจำพวก tramadol HCl, opioid ยากลุ่ม SYSADOA (symptomatic slow acting drugs for OA) พิจารณาฉีด steroid เข้าข้อในกรณีที่การอักเสบของเข่ากำเริบ โดยเฉพาะถ้ามีของเหลวในข้อเข่าได้ผลระงับปวดในช่วงสั้น ไม่มีหลักฐานในการสนับสนุนผลต่อข้อเข่าในระยะยาว ควรแนะนำการรักษาแบบผ่าตัด

3. การรักษาโดยวิธีไม่ใช้ยา เช่น การให้ความรู้เรื่องข้อเข่าเสื่อมการดำเนินของโรคและการลดปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อลดความเจ็บปวดและเพิ่มทักษะการอยู่ร่วมกับโรค การใช้ อุปกรณ์เครื่องช่วยต่าง ๆ พิจารณาตามความรุนแรงของโรคและสภาวะผู้ป่วย การลดน้ำหนักมี รายงาน RCT ยืนยันผลการลดน้ำหนักและบริหารกล้ามเนื้อสามารถลดความเจ็บปวดและเพิ่ม

การใช้งานของเข่าในคนสูงอายุ การออกกำลังกายและการบริหารกล้ามเนื้อรอบเข่าซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางแล้วว่า การออกกำลังกายเป็นวิธีการรักษาที่ได้ผลดีสำหรับผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม มีหลักฐานสนับสนุนที่เชื่อถือได้ ถึงประสิทธิภาพของการออกกำลังกายในการลดอาการปวดรวมทั้งเพิ่มความสามารถในการใช้งานข้อเข่า [2]

6. การวัดระดับความเจ็บปวด (Level of pain)

การวัดระดับความเจ็บปวด (Level of pain) โดยใช้มาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข Numerical rating scale (NRS) คือ การใช้ตัวเลขมาช่วยบอกระดับความรุนแรงของอาการปวด ใช้ตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 10 อธิบายให้อาสาสมัครเข้าใจก่อนว่า 0 หมายถึงไม่มีอาการปวด และ 10 คือปวดมากที่สุด ให้อาสาสมัครบอกถึงความปวดขณะนั้น ๆ ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาเปรียบเทียบระดับความเจ็บปวดในอาสาสมัครรายนั้นได้ระหว่างการรักษา การตีความหมายของตัวเลขกับ categorical scale มีดังนี้ [19]

0 = no pain

1-3 = mild pain

4-6 = moderate pain

7-10 = severe pain

7. การวัดคุณภาพชีวิต (Quality of Life)

วัดคุณภาพชีวิต (Quality of Life) โดยใช้แบบสอบถาม Modified WOMAC (Western Ontario and MacMaster University) ฉบับภาษาไทย ซึ่ง Modified WOMAC (Western Ontario and MacMaster University) เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเสื่อม และนิยมนำมาประเมินคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมอย่างแพร่หลาย ซึ่งแบบทดสอบประกอบไปด้วย 3 ส่วน โดยแต่ละส่วนมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนที่มากจะบ่งบอกถึงอาการปวดมาก ตึงมาก ใช้งานข้อได้น้อย ทั้งสามส่วนประกอบด้วย 1. อาการปวดข้อ (pain dimension) มี 5 ข้อย่อย 2. อาการข้อฝืด ข้อตึง (stiffness dimension) มี 2 ข้อย่อย 3. การใช้งานข้อ (function dimension) มี 5 ข้อย่อย แบบทดสอบ WOMAC ได้รับการทดสอบความเที่ยงตรงโดยมีความเที่ยง (reliability) อยู่ในระดับดีถึงดีมาก (intraclass correlation coefficient หรือ ICC = 0.61 ถึง 0.98) [20-21] และความถูกต้อง (validity) อยู่ในระดับปานกลางถึงดีโดยเปรียบเทียบความสัมพันธ์กับแบบสอบถามคุณภาพชีวิต Short-Form 36 ($r=0.59$ ถึง 0.73) [22]

8. การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Quadriceps

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อวอดไตรเซปส์ ด้วยเครื่อง Hand-held dynamometer ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สะดวกต่อการใช้งาน และมีความน่าเชื่อถือในการใช้งาน [23]

วิธีการทดสอบประยุกต์ด้วยเครื่อง Hand-held dynamometer

8.1 การจัดทำอาสาสมัคร: อาสาสมัครนั่งที่นิ่ง เช่น โต๊ะ เก้าอี้ เติง โดยให้เท้าไม่สัมผัสพื้น

8.2 ขณะทดสอบ: ผู้ทำการทดสอบถือเครื่อง Hand-held dynamometer ให้อยู่ที่บริเวณด้านหน้าขาด้านล่างเหนือต่อตาตุ่มประมาณ 4 เซนติเมตร จากนั้นผู้ทดสอบบอกให้อาสาสมัครออกแรงเหยียดเกร็งเข้า (maximum isometric contraction) ให้มากที่สุด ต้านกับผู้ทดสอบที่ออกแรงกดเครื่องในทิศทางกรองเข้า (สวนทางกับการเหยียดเข้า) โดยเป็นการต้านค้างไว้ในช่วง 15 องศาสุดท้ายของการเหยียดเข้า เป็นเวลา 3 วินาที ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง เลือกใช้ค่าที่มากที่สุด [24]

3. วิธีการประมวลผล: บันทึกค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Anzari และคณะในปี ค.ศ. 2018 ได้ทำการศึกษาการออกกำลังกาย isometric ต่อ Quadriceps, Hamstrings ในการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อม โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของการออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรงแบบ Isometric Quadriceps Hamstring ต่อความเจ็บปวด การทำงานของข้อเข่า และการฝืดแข็งของข้อของผู้ป่วยภาวะข้อเข่าเสื่อม ในระยะเวลา 6 เดือน (พฤษภาคม ถึง พฤศจิกายน 2560) โดยทำการศึกษาในอาสาสมัคร ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม โดยมีเกณฑ์คัดเข้าต้องถูกวินิจฉัยว่าเป็นโรคข้อเข่าเสื่อม และเกณฑ์คัดออกคือ ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง หรือโรคเรื้อรัง รวมถึงผู้ป่วยที่มีอาการปวดเข่าแบบรุนแรงที่ไม่สามารถออกกำลังกายได้จะถูกคัดออก ได้อาสาสมัครจำนวน 30 คน เป็นเพศชาย 16 คน เป็นเพศหญิง 14 คน โดย โดยมีตัวแปรที่ทำการวัดค่าคือ VAS และ WOMAC วัดทั้งก่อนและหลังการทดสอบ โดยวิธีการออกกำลังกายแบบ isometric quadriceps hamstrings home based ผลของการวิจัย ก่อนและหลังการทดสอบครั้งนี้ ผลที่ได้คือหลังการออกกำลังกายมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ช่วยลดอาการปวด ปรับปรุงความสามารถในการทำงานของข้อเข่าให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นได้ อีกทั้งเพิ่มความแข็งแรงในข้อเข่า ในระยะเวลา 6 เดือนได้ผลดี และการลดลงของ BMI ในผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วน จะช่วยลดอาการปวดข้อเข่าได้อีกด้วย [25]

Marziye และคณะในปี ค.ศ. 2014 ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง การออกกำลังกายแบบ isometric และการออกกำลังกายแบบ Pilates ในภาวะปวดเข่าและคุณภาพชีวิตของผู้หญิงที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม โดย แบ่งกลุ่มเลือกอาสาสมัครผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมเพศหญิงจำนวน 40 รายที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม อาสาสมัครถูกแบ่งเป็นสองกลุ่มโดยกลุ่มที่ 1 คือการออกกำลังกาย Pilates จำนวน 20 คน และการออกกำลังกายแบบ isometric จำนวน 20 คน ก่อนเริ่มการออกกำลังกายจะใช้เครื่องวัดระดับความเจ็บปวด (VAS) และ แบบสอบถามคุณภาพชีวิต (SF36) ทั้งสองกลุ่มทดลอง โดยจะดำเนินการเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์และแต่ละเซตใช้เวลา 1 ชั่วโมง หลังจากการฝึกอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มรวม 8 สัปดาห์ จะทำการประเมินทั้งสองกลุ่ม วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$ ผลการวิจัยพบว่าสองกลุ่ม มีระดับความเจ็บปวดลดลง มีการปรับด้านร่างกายและจิตใจของคุณภาพชีวิตดีขึ้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทั้งสองกลุ่ม ข้อสรุปคือ ทั้งสองวิธีออกกำลังกายทั้ง Pilates และ Isometric ลดผลกระทบของข้อเข่าเสื่อมและการออกกำลังกายทั้งสองแบบสามารถลดอาการปวดได้และช่วยให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น [9]

Shakoor และคณะในปี ค.ศ. 2010 ได้ทำการศึกษาผลของ Isometric quadriceps muscle strengthening exercise ในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมเรื้อรัง โดยได้มีการแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่มซึ่งผู้ป่วยจำนวน 64 คน จะได้รับการรักษาโดย Isometric quadriceps muscle strengthening exercise และรับประทานยา Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) ผู้ป่วยอีกกลุ่มจำนวน 75 คนได้รับการรักษาเพียงรับประทานยา Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) เพียงอย่างเดียว ตัวแปรในการทำการวัดค่าคือ Visual analog scale, OMAC scale and range of motion of the knee joint และติดตามอาการเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าการพัฒนาของตัวแปรทั้งสองกลุ่ม โดยในสัปดาห์ที่ 4 พบว่าผู้ป่วยกลุ่มแรกเริ่มมีการพัฒนาของตัวแปรหลังจากนั้นจะเริ่มมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และสุดท้ายจึงมีการเพิ่มขึ้นแบบนัยสำคัญ การศึกษานี้จึงแนะนำได้ว่า Isometric quadriceps muscle strengthening exercise นั้นก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการลดอาการในโรคข้อเข่าเสื่อม [6]

Katyal และคณะในปี ค.ศ. 2010 ได้ทำการศึกษาผลของตำแหน่งข้อเท้าในการออกกำลังกายแบบ isometric เพื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ quadriceps ในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม ใช้เวลาการศึกษาทั้งหมด 3 สัปดาห์อาสาสมัคร 45 คน ถูกแบ่งโดยการสุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คนเท่า ๆ กัน คือ กลุ่มที่ 1 ทำท่ากระดูกข้อเท้า (dorsiflexion) กลุ่มที่ 2 ปล่อยตามธรรมชาติ (natural resting) และกลุ่มที่ 3 ทำท่าเหยียดปลายเท้า (plantar flexion) ร่วมกับการ

ออกกำลังกาย isometric เพื่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ quadriceps โดยคะแนน WOMAC การวัดคะแนนความเจ็บปวด (VAS) และการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ ANOVA ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่ม ในการศึกษาที่นั้นอาสาสมัครทุกคนจะได้รับการรักษาด้วย shortwave ที่ให้ผลรักษาต่อข้อเข่าและการออกกำลังกายแบบ isometric ของกล้ามเนื้อ quadriceps ทำ 2 สัปดาห์ (5 วัน/สัปดาห์) ติดตามผลทุก 1 สัปดาห์ของโปรแกรมการออกกำลังกายที่บ้าน จากการศึกษาของวิจัยนี้นั้นพบว่า ทั้งสามกลุ่มมีการลดลงของคะแนน WOMAC และคะแนนความเจ็บปวดอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่าการออกกำลังกายแบบ isometric ของกล้ามเนื้อ quadriceps ร่วมกับการกระดกข้อเข่านั้นเป็นสิ่งที่แนะนำมากที่สุด [8]

นอกจากนั้นในปี ค.ศ. 2014 Shahnawaz และคณะ ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบ Isometric ของกล้ามเนื้อ quadriceps ต่อความแข็งแรง ความเจ็บปวด และ การทำงานของข้อเข่าในภาวะข้อเข่าเสื่อมทั้งหมด 42 คน โดยทำการศึกษาในอาสาสมัคร ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม โดยมีตัวแปรที่ทำการวัดค่าคือ Numerical Rating Scale (NRS), Strength gauge device และ WOMAC อาสาสมัครถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยควบคุม คือกลุ่มจะได้รับการรักษาด้วย Ultrasound 1.5 watt/cm³ เวลา 7 นาที Continues mode บริเวณรอบข้อเข่าทั้งสองข้าง โดยกลุ่มที่ 2 ได้รับการออกกำลังกายแบบ Isometric exercise ท่านอนหงาย มีผ้าขนหนูม้วนรองใต้เข่าออกแรงกดเข่าติดพื้นและคงค้างไว้ 5 วินาที ตามด้วย Straight leg raising (SLR) exercise ท่านอนหงาย อาสาสมัครจะได้รับคำสั่งให้ยกขาขึ้นตรง 10 เซนติเมตร และคงค้างไว้ 10 วินาที และ Isometric hip adduction exercise อาสาสมัครอยู่ท่านอนหงาย มีหมอนใบเล็กอยู่ระหว่างเข่าทั้งสองข้างและออกแรงหุบขาเข้า คงค้างไว้ 5 วินาที โดยกลุ่ม 2 ที่ได้รับการออกกำลังกายนี้ ทำ 5 วันต่อสัปดาห์ โดยทำ 10 ครั้งต่อ 1 เซต สัปดาห์แรกทำ 1 เซต และทำ 2 เซต ในสัปดาห์ที่ 3 ต่อมาทำ 5 เซต จนถึงสัปดาห์ที่ 5 และทำการทดลองทั้งหมด 5 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่ากลุ่มที่ทำ Isometric quadriceps exercise มีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรง ลดปวด และลดความพิการของข้อเข่าได้มากกว่ากลุ่มควบคุม [7] จากการศึกษาที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงมุ่งหวังที่จะนำผลของการศึกษาเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการประดิษฐ์เครื่องออกกำลังกายข้อเข่า เพื่อศึกษาการออกกำลังกายในกล้ามเนื้อกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ที่ส่งผลต่อระดับความเจ็บปวด การทำงานของข้อเข่าและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยอาสาสมัครเป็นผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม ในเขตตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ซึ่งอาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 24 คน โดยจะทำการศึกษาผลของเครื่องออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ต่อระดับความเจ็บปวด ความแข็งแรง และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมโดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมคือผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับยา NSAIDs แต่ไม่ได้รับการรักษาหรือออกกำลังกายใด ๆ จำนวน 12 คน กลุ่มที่ 2 ผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับยา NSAIDs และออกกำลังกายโดยใช้เครื่องนวัตกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ จำนวน 12 คน เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม (osteoarthritis of knee) ในเขตตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา เพศชายและหญิงที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป

คุณสมบัติของอาสาสมัคร

- เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)
 - 1.1 เป็นเพศหญิงและเพศชายที่มีสัญชาติไทย เชื้อชาติไทยที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป
 - 1.2 เป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคข้อเข่าเสื่อมชนิดปฐมภูมิ โดยเป็นมาไม่น้อยกว่า 3 เดือนและได้รับยา NSAIDs
 - 1.3 ไม่มีการติดเชื้อและบาดแผลบริเวณรอบข้อเข่า
 - 1.4 ระดับความเจ็บปวดของข้อเข่าของ Numerical rating scale (NRS) อยู่ที่ระดับ 7 ขึ้นไป
 - 1.5 อาสาสมัครยินดีที่จะเข้าร่วมการศึกษาค้างนี้
- เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)
 - 2.1 อาสาสมัครที่มีปัญหาด้านสุขภาพรุนแรง เช่น มะเร็ง กระดูกหักที่รยางค์ส่วนล่าง
 - 2.2 อาสาสมัครที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงหรือเบาหวานที่ยังไม่ได้รับการรักษา

- 2.3 อาสาสมัครที่มีประวัติผ่าตัดข้อเข่า
 - 2.4 อาสาสมัครที่มีปัญหาที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบหัวใจและระบบการหายใจที่รุนแรง เช่น โรคความดันโลหิตสูงที่ควบคุมไม่ได้ หอบหืด โรคหัวใจ และกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด
 - 2.5 อาสาสมัครที่ไม่สามารถเข้าใจและสื่อสารด้วยภาษาไทยไม่ได้
 - 2.6 อาสาสมัครที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อสัปดาห์
3. เกณฑ์การให้อาสาสมัครออกจากการศึกษาทดลอง
 - 3.1 อาสาสมัครไม่พึงพอใจในโปรแกรมการออกกำลังกายที่ได้รับและขอถอนตัวออกจากการศึกษาทดลองไม่ว่ากรณีใด ๆ
 - 3.2 อาสาสมัครติดภารกิจส่วนบุคคล เป็นเหตุให้ไม่สามารถมาเข้าร่วมการทดลองได้ตามนัด (เข้าร่วมการทดสอบน้อยกว่า 80% ของการทดสอบ)
 - 3.3 อาสาสมัครมีอาการไม่พึงประสงค์ที่ผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่าจะเป็นอันตราย เช่น เวียนศีรษะ ซึ่งเมื่อให้การพักแล้วอาการไม่ดีขึ้น หน้ามืด ใจสั่น หอบเหนื่อยรุนแรง มีอาการปวดร้าวไปยังบริเวณอื่น ๆ

ขนาดตัวอย่าง

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

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

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

n = sample size

μ_1 = mean in group 1

μ_2 = mean in group 2

σ_1 = standard deviation in group 1

σ_2 = standard deviation in group 2

α = significance level

z = standard normal value

$1 - \beta$ = power of test

$\alpha = 0.05$

$\beta = 0.10$

จึงสามารถคำนวณจำนวนอาสาสมัครได้ดังนี้

$$n \approx \frac{(1.96 + 1.28)^2 [1.86^2 + \frac{1.72^2}{1}]}{(11.93 - 9.32)^2}$$

$$n = 9.89$$

จากการคำนวณนี้ พบว่าใช้ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ต่อกลุ่มคือ 10 คน รวมทั้งหมด 20 คน แต่เพื่อเป็นการป้องกันการสูญหายของอาสาสมัครขณะทำการศึกษาและเพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่น่าเชื่อถือ การศึกษานี้จึงเพิ่มจำนวนประชากรต่อกลุ่มเพิ่มขึ้นร้อยละ 16 ซึ่งอิงจากการสูญหายในการศึกษาของ Shahnawaz และคณะในปี ค.ศ. 2014 ดังนั้นการศึกษานี้จึงใช้ประชากรทั้งหมด 24 คน

วัสดุและอุปกรณ์

- | | | | |
|--|-------|----|---------|
| 1. แบบยินยอมการเข้าร่วมการทดลอง | จำนวน | 24 | ชุด |
| 2. แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน | จำนวน | 24 | ชุด |
| 3. แบบบันทึกการทดสอบ WOMAC | จำนวน | 24 | ชุด |
| 4. แบบบันทึกคะแนน Numerical rating scale (NRS) | จำนวน | 24 | ชุด |
| 5. เครื่อง Hand-held dynamometer | จำนวน | 1 | เครื่อง |
| 6. เครื่องออกกำลังกายข้อเท้าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ | จำนวน | 12 | เครื่อง |
| 7. เครื่องคิดเลข | จำนวน | 1 | เครื่อง |
| 8. เครื่องวัดความดัน | จำนวน | 1 | เครื่อง |
| 9. ชุดปฐมพยาบาล | จำนวน | 1 | ชุด |

ขั้นตอนการศึกษา

1. คณะผู้จัดทำประชาสัมพันธ์และคัดกรองอาสาสมัครโดยผู้จัดทำทำการซักถามข้อมูล ได้แก่ อายุ อาการปวดเข่า อาการของการเป็นโรคข้อเข่าเสื่อม ระดับความเจ็บปวด ความยากลำบากในการใช้ชีวิตประจำวัน โรคประจำตัว อาการและภาวะต่าง ๆ ตามเกณฑ์การคัดเข้าคัดออก จากนั้นผู้วิจัยแจ้งรายละเอียดของการทำวิจัย เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการศึกษาและวิธีปฏิบัติตัวขณะเข้าร่วมการศึกษาตลอดจนประโยชน์ที่ได้รับ

2. อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 24 คน ซึ่งได้แสดงความจำนงในการเข้าร่วมการศึกษา จากนั้นผู้ศึกษาได้สอบถามข้อมูลประวัติส่วนตัวและข้อมูลสุขภาพพื้นฐาน เช่น อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง และสัญญาณชีพ

3. ทำการสุ่มอาสาสมัครจำนวน 24 คน ก่อนทำการสุ่มอาสาสมัครเข้ากลุ่ม เพื่อการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อ ของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ โดยจะทำการจับคู่ให้กลุ่มตัวอย่างมีลักษณะที่เหมือนหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยใช้อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย เป็นเกณฑ์ จากนั้นจับฉลากเพื่อแบ่งกลุ่มอาสาสมัคร โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมคือผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับยา NSAIDs แต่ไม่ได้รับการรักษาหรือออกกำลังกายใด ๆ 12 คน กลุ่มที่ 2 ผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับยา NSAIDs และออกกำลังกายโดยใช้เครื่องนวัตกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ 12 คน ทำค้างไว้ 5 วินาที/ครั้ง จำนวน 10 ครั้ง/เซต 5 วัน/สัปดาห์ โดยอาสาสมัครทั้งหมดจะถูกปกปิดข้อมูลการจัดกลุ่ม จากนั้นติดตามผล วัดผล และเก็บข้อมูลเป็นระยะ ๆ

4. การประเมินตัวแปรก่อนเริ่มการศึกษา (Baseline data) ได้แก่

4.1 การวัดระดับความเจ็บปวด (Level of pain) การวัดระดับความเจ็บปวด (Level of pain) โดยใช้มาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข Numerical rating scale (NRS) คือ การใช้ตัวเลขมาช่วยบอกระดับความรุนแรงของอาการปวด ใช้ตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 10 อธิบายให้อาสาสมัครเข้าใจก่อนว่า 0 หมายถึงไม่มีอาการปวด และ 10 คือปวดมากที่สุด ให้อาสาสมัครบอกถึงความปวดขณะนั้น ๆ ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาเปรียบเทียบระดับความเจ็บปวดในอาสาสมัครรายนั้นได้ระหว่างการรักษา

การตีความหมายของตัวเลขกับ categorical scale มีดังนี้ [19]

0 = no pain

1-3 = mild pain

4-6 = moderate pain

7-10 = severe pain

4.2 การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อวอดไตรเซปส์ โดยเครื่อง Hand-held dynamometer ซึ่งเป็นเครื่องที่สะดวกต่อการใช้งาน และมีความน่าเชื่อถือในการใช้งาน [23]

วิธีการทดสอบประยุกต์ด้วยเครื่อง Hand-held dynamometer

4.2.1 การจัดทำอาสาสมัคร: อาสาสมัครนั่งที่นิ่ง เช่น โต๊ะ เก้าอี้ เตี้ยง โดยให้เท้าไม่สัมผัสพื้น

4.2.2 ขณะทดสอบ: ผู้ทำการทดสอบถือเครื่อง Hand-held dynamometer ให้อยู่ที่บริเวณด้านหน้าขาข้างล่างเหนือต่อตาตุ่มประมาณ 4 เซนติเมตร จากนั้นผู้ทดสอบบอกให้อาสาสมัครออกแรงเหยียดเกร็งเข้า (maximum isometric contraction) ให้มากที่สุด ต้านกับผู้ทดสอบที่ออกแรงกดเครื่องในทิศทางกางขา (สวนทางกับการเหยียดเข้า) โดยเป็นการต้านค้างไว้ในช่วง 15 องศาสุดท้ายของการเหยียดเข้า เป็นเวลา 3 วินาที ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง โดยเลือกค่าที่มากที่สุด [24]

4.2.3 วิธีการประมวลผล: บันทึกค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพที่ 1 Hand-held dynamometer

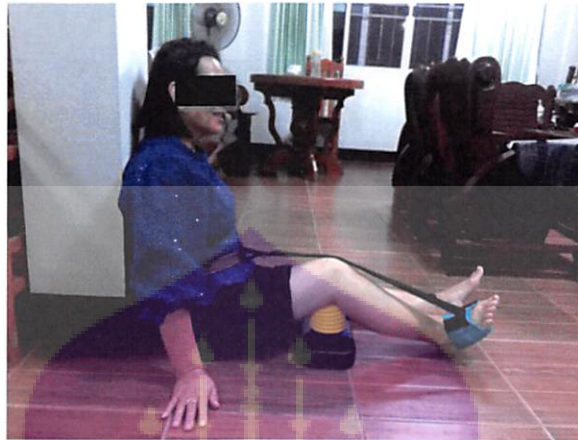


ภาพที่ 2 วิธีการวัดประยุกต์ด้วยเครื่อง Hand-held dynamometer

4.3 การวัดคุณภาพชีวิต (Quality of Life) โดยใช้แบบสอบถาม Modified WOMAC (Western Ontario and MacMaster University) ฉบับภาษาไทย โดย Modified WOMAC (Western Ontario and MacMaster University) เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเสื่อม และนิยมนำมาประเมินคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมอย่างแพร่หลาย ซึ่งแบบทดสอบประกอบไปด้วย 3 ส่วน โดยแต่ละส่วนมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนที่มากจะบ่งบอกถึงอาการปวดมาก ตึงมาก ใช้งานข้อได้น้อย ทั้งสามส่วนประกอบด้วย 1. อาการปวดข้อ (pain dimension) มี 5 ข้อย่อย 2. อาการข้อฝืด ข้อตึง (stiffness dimension) มี 2 ข้อย่อย 3. การใช้งานข้อ (function dimension) มี 5 ข้อย่อย แบบทดสอบ WOMAC ได้รับการทดสอบความเที่ยงตรงโดยมีความเที่ยง (reliability) อยู่ในระดับดีถึงดีมาก (intraclass correlation coefficient หรือ ICC =0.61 ถึง 0.98) [20–21] และความถูกต้อง (validity) อยู่ในระดับปานกลางถึงดีโดยเปรียบเทียบความสัมพันธ์กับแบบสอบถามคุณภาพชีวิต Short-Form 36 ($r=0.59$ ถึง 0.73) [22]

5. เริ่มให้โปรแกรมการออกกำลังกาย โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมคือผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับยา NSAIDs แต่ไม่ได้รับการรักษาหรือออกกำลังกายใด ๆ กลุ่มที่ 2 ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับยา NSAIDs ให้การออกกำลังกายแบบใช้เครื่องออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดริเซปส์ ออกกำลังกายทั้งหมดเป็นเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน โดยในสัปดาห์แรกให้อาสาสมัครออกกำลังกายจำนวน 10 ครั้งต่อเซต ทำจำนวน 1 เซต 2 รอบต่อวัน จากนั้นในสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มความก้าวหน้าโดยเพิ่มจำนวนเซตเป็น 2 เซต และจำนวน 2 รอบต่อวัน ในสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มความก้าวหน้าโดยเพิ่มจำนวนเซตเป็น 3 เซต 2 รอบต่อวัน [7]

รายละเอียดการออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก
ของกลุ่มเนื้อควอดไตรเซปส์



ภาพที่ 3 อาสาสมัครเอชวางไว้บนเครื่องโดยจัดตำแหน่งให้เหมาะสม



ภาพที่ 4 อาสาสมัครออกแรงกดเข้าลงที่เครื่องนวัตกรรม

ท่าที่ 1 (กลุ่มที่ได้รับเครื่องนวัตกรรมออกกำลังกายข้อเท้าแบบไอโซเมตริก)

1. ให้อาสาสมัครเอชวางไว้บนเครื่องโดยจัดตำแหน่งให้เหมาะสม (ภาพที่ 3)
2. ให้อาสาสมัครออกแรงกดเข้าติดพื้นค้างไว้ 5 วินาทีต่อครั้ง (ภาพที่ 4) ทำจำนวน 10 ครั้งต่อเซต ทำจำนวน 1 เซต จำนวน 2 รอบต่อวัน จากนั้นในสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มความก้าวหน้าโดยเพิ่มจำนวนเซตเป็น 2 เซต จำนวน 2 รอบต่อวัน และในสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มความก้าวหน้าโดยเพิ่มจำนวนเซตเป็น 3 เซต จำนวน 2 รอบต่อวัน
3. ทำ 5 วันต่อสัปดาห์ โดยทำวันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันศุกร์และวันเสาร์ จำนวน 3 สัปดาห์

เครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อคอวอดไตรเซบส์

อ้างอิงจากงานวิจัยของ Shahnawaz Anwer และคณะในปี 2014 ซึ่งใช้ผ้าขนหนูในการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกกล้ามเนื้อคอวอดไตรเซบส์ จึงนำมาประยุกต์ในการทำนวัตกรรมการออกกำลังกาย ให้เหมาะสมกับอาสาสมัครผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ลดระดับความเจ็บปวด และเพิ่มคุณภาพชีวิต ร่วมกับต้องการประยุกต์ใช้ในชุมชน จึงควรเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในชุมชน และสะดวกต่อการประดิษฐ์และซ่อมแซมรักษา

อุปกรณ์ที่ใช้

1. ที่สูบลมแบบใช้เท้าเหยียบ
2. ผ้าสักหลาด
3. ดินตุ๊กแก
4. สายกระเป่าผ้า
5. เชือกขัด
6. กล้องมีฝาปิดสูง 4 เซนติเมตร

วิธีใช้

ให้อาสาสมัครสวมอุปกรณ์ โดยทำเริ่มต้นให้นั่งหลังพิงผนัง เหยียดขาทั้งสองข้าง โดยขาข้างที่ออกกำลังกายยังไม่ได้ออกแรงกดตัวสูบลมบริเวณใต้เข่า รัดดินตุ๊กแกให้แน่นกับเท้า และนำสายกระเป่าผ้าผูกติดกับเชือกขัด และให้ออกกำลังกายโดยการกดเข้าติดพื้นร่วมกับกระดกข้อเท้าขึ้น



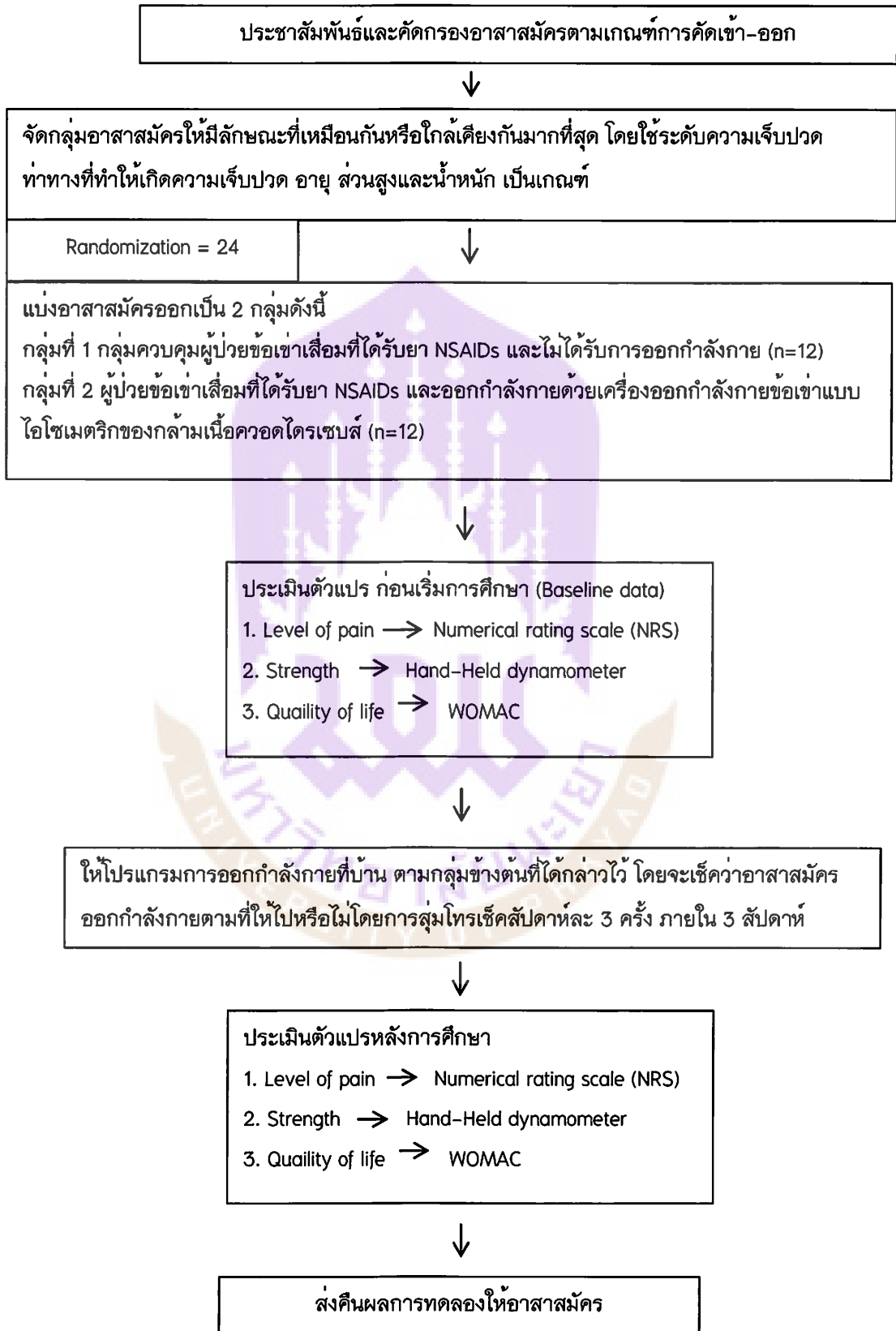
ภาพที่ 5 เครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อคอวอดไตรเซบส์



ภาพที่ 6 ลักษณะการใส่อุปกรณ์



ขั้นตอนการศึกษา



การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะถูกนำมาวิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows version 20 ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครโดยจะอธิบายเป็นรูปของร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อทำการแจกแจงข้อมูลโดย Shapiro-wilk หากพบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวปกติ การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความแข็งแรง ระดับความเจ็บปวดและคุณภาพชีวิต โดยก่อนและหลังการศึกษา เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับเครื่องนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริก ใช้สถิติ Paired Sample t-test หากข้อมูลแจกแจงไม่ปกติ ใช้สถิติ Wilcoxon Signed Rank test และก่อนและหลังการศึกษา เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับเครื่องนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริก ใช้สถิติ Independent t-test หากข้อมูลแจกแจงไม่ปกติใช้สถิติ Mann Whitney U test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$



บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ เป็นการศึกษารายงานผลของการออกกำลังกายด้วยนวัตกรรมของข้อเข้าในท่ากอดเข้าเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ โดยทำการวัดค่าตัวแปรก่อนและหลังการศึกษาได้แก่ ระดับความเจ็บปวด ความแข็งแรงและคุณภาพชีวิต โดยขั้นตอนการรายงานผลการศึกษาแบ่งเป็น

1. การหาความน่าเชื่อถือของผู้วัด (Intraclass correlation: ICC)
2. การได้มาซึ่งอาสาสมัครและข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร
3. การเปรียบเทียบผลภายในกลุ่มก่อนและหลังการศึกษา
4. การเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการศึกษา

1. การหาความน่าเชื่อถือของผู้วัด (Intraclass correlation: ICC)

เนื่องจากการศึกษานี้มีการใช้อุปกรณ์ที่ต้องการความแม่นยำในการวัดสูงเพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือของข้อมูล ดังนั้นการศึกษาขั้นตอนการหาความแม่นยำในการวัดเครื่องมือแต่ละประเภท จึงถูกนำมาศึกษาโดยใช้วิธีการวัดซ้ำ (Test-retest reliability) โดยใช้อาสาสมัครกลุ่มเดิม วัดซ้ำด้วยเครื่องมือเดิมในเวลาเดียวกัน และนำข้อมูลมาทำการทดสอบด้วยสถิติ Intraclass correlation ผลปรากฏดังตารางที่ 1

กำหนด ผู้วิจัยคนที่ 1 นางสาวจิราภรณ์ อุบลวงศ์

ผู้วิจัยคนที่ 2 นางสาวณัฐนิชา ศิริสิทธิ์

ผู้วิจัยคนที่ 3 นางสาววชิราภรณ์ ดันธิยงค์

ตารางที่ 1 แสดงค่าสหสัมพันธ์แบบ Intraclass correlation ภายในตัวผู้วัด เมื่อทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง hand held dynamometer

ผู้วิจัย/สหสัมพันธ์	Intraclass correlation	หมายเหตุ/ลำดับ
ผู้วิจัยคนที่ 1	.836 ^c	1
ผู้วิจัยคนที่ 2	.205 ^c	3
ผู้วิจัยคนที่ 3	.711 ^c	2

จะเห็นได้ว่า ผู้วิจัยคนที่ 1 มีค่า ICC=.836^c ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่น่าเชื่อถือมากที่สุด และ ถูกคัดเลือกให้ทำหน้าที่ในการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง hand held dynamometer ในอาสาสมัครจริง

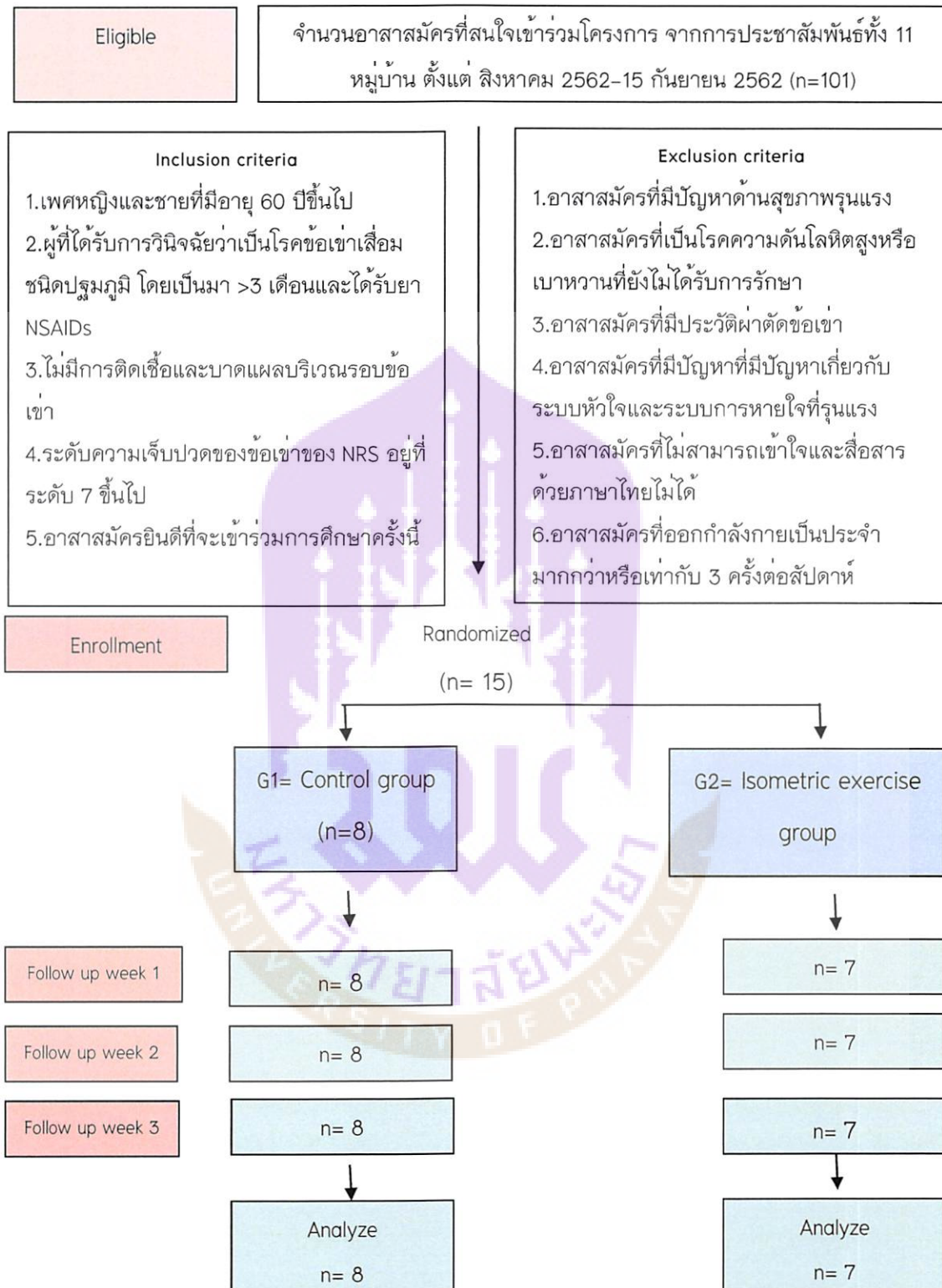
2. การได้มาซึ่งอาสาสมัครและข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

จากการขอข้อมูลผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมที่รับประทานยา NSAIDs จากโรงพยาบาลพะเยา ซึ่งข้อมูลที่ได้รับไม่ประสบผลสำเร็จในการหาอาสาสมัคร จึงได้ประชาสัมพันธ์ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2562 มีหมู่บ้านที่สนใจเข้าร่วมโครงการ 11 หมู่บ้าน ในเขตตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ด้วยวิธีการติดต่อผู้ใหญ่บ้าน อาสาสมัครประจำหมู่บ้าน เพื่อทำการนัดหมายผู้สูงอายุที่สนใจเข้าร่วมโครงการ ซึ่งมีจำนวนคนทั้งสิ้น 101 ราย แต่มีผู้ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกจำนวนทั้งสิ้น 15 ราย คณะผู้วิจัยจึงสุ่มแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม โดยคำนึงถึงค่าตัวแปรหลักที่สนใจเป็นสำคัญ (primary outcome) และเมื่อสิ้นสุดโปรแกรมในแต่ละสัปดาห์ตั้งแต่สัปดาห์แรกถึงสัปดาห์ที่ 3 จำนวนอาสาสมัครยังคงเดิมตลอดระยะเวลาการทดลอง โดยพบว่า ไม่มีการสูญหายของอาสาสมัคร (no dropout rate) ดังแสดงในตารางที่ 2 ร่วมกับแผนภูมิที่ 1



ตารางที่ 2 แสดงจำนวนอาสาสมัครตั้งแต่ช่วงประชาสัมพันธ์จนถึงสิ้นสุดการทดลอง

หมู่ ที่	ชื่อหมู่บ้าน	จำนวน อาสาสมัครที่ เข้าร่วมคัด กรอง	จำนวน อาสาสมัคร ที่ผ่านการ คัดกรอง	จำนวน อาสาสมัคร ที่คงเหลือ เมื่อสิ้นสุด สัปดาห์ที่ 1	จำนวน อาสาสมัคร ที่คงเหลือ เมื่อสิ้นสุด สัปดาห์ที่ 2	จำนวน อาสาสมัคร ที่ คงเหลือเมื่อ สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 3
1	บ้านหม้อแกงทอง	7	0	0	0	0
2	บ้านแม่กาห้วยเคียน	-	2	2	2	2
3	บ้านแม่กาหลวง	9	0	0	0	0
4	บ้านโทกหวาก	4	1	1	1	1
5	บ้านแม่ตำบุญโยง	-	0	0	0	0
6	บ้านแม่กาไร่	1	0	0	0	0
7	บ้านบัว	17	3	3	3	3
8	บ้านแม่ตำบุญโยง	9	1	1	1	1
9	บ้านแม่ตำบุญโยง	16	3	3	3	3
10	บ้านแม่กาท่าข้าม	-	0	0	0	0
11	บ้านแม่ตำบุญโยง	15	3	3	3	3
12	บ้านแม่กาหัวทุ่ง	-	0	0	0	0
13	บ้านหนองแกว	12	0	0	0	0
14	บ้านแม่กาไร่เดียว	7	1	1	1	1
15	บ้านเกษตรสุข	-	0	0	0	0
16	บ้านแม่กาห้วยเคียน	-	0	0	0	0
17	บ้านแม่กาโทกหวาก	4	1	1	1	1
18	บ้านแม่ตำน้อย	-	0	0	0	0
รวมทั้งสิ้น		101	15	15	15	15



แผนภูมิที่ 1 แสดงการได้มาซึ่งอาสาสมัครตลอดระยะเวลาการทดลอง

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้เป็นผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในเขตตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จำนวนทั้งหมด 15 คน เมื่ออาสาสมัครผ่านเกณฑ์คัดเข้า และคัดออกแล้ว อาสาสมัครจะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน 1 กลุ่ม และกลุ่มละ 7 คน 1 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก ออกกำลังกายโดยออกแรงกดเข่าติดเตียง ค้างไว้ 5 วินาทีต่อครั้ง ทำจำนวน 10 ครั้งต่อเซต 2 รอบต่อวัน จากนั้นในสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มความก้าวหน้าโดยเพิ่มจำนวนเซตเป็น 2 เซต 2 รอบต่อวัน ในสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มความก้าวหน้าโดยเพิ่มจำนวนเซตเป็น 3 เซต 2 รอบต่อวัน

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 8 คน เพศชาย 1 คน และเพศหญิง 7 คน คิดเป็นร้อยละ 25 และ 63.63 ตามลำดับ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก จำนวน 7 คน เพศชาย 3 คนและเพศหญิง 4 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และ 36.36 ตามลำดับ

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ได้แก่ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย มีค่าเฉลี่ย 76.88 ± 10.18 ปี, 48.38 ± 13.68 กิโลกรัม, 1.49 ± 0.08 เมตร, 21.42 ± 4.94 กิโลกรัม/เมตร² นอกจากนี้ระดับการศึกษามี ไม่ได้รับการศึกษา 83.33%, ประถมศึกษา 33.33%

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก ได้แก่ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย มีค่าเฉลี่ย 72.43 ± 9.96 ปี, 48.57 ± 6.43 กิโลกรัม, 1.50 ± 0.08 เมตร, 21.31 ± 1.26 กิโลกรัม/เมตร², นอกจากนี้ระดับการศึกษามี ไม่ได้รับการศึกษา 16.67%, ประถมศึกษา 66.67%

ซึ่งการทดสอบทางสถิติพบว่า ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า *p*-value ของอายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย, ระดับการศึกษา คือ 0.409, 0.973, 0.760, 0.956, 0.066 ตามลำดับ

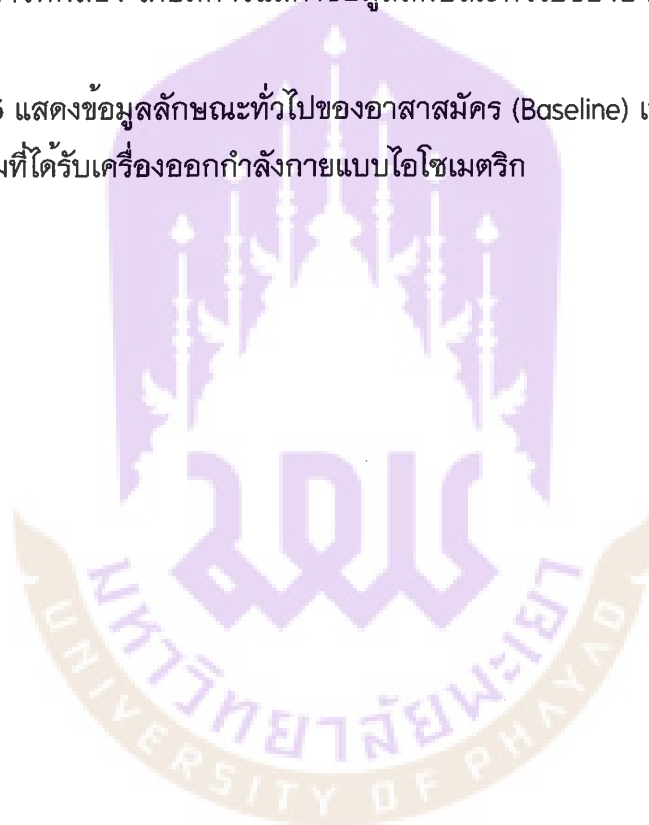
ระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) ของกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ 2 ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.64 ± 36.34 และ 85.11 ± 55.29 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบทางสถิติ พบว่า ระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า *p*-value เท่ากับ 0.610

ระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ของกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ 2 ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 ± 1.31 และ 7.43 ± 1.13 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบทางสถิติ พบว่าระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า *p*-value เท่ากับ 0.212

คุณภาพชีวิต (Quality of Life) ของกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ 2 ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 71.50 ± 26.71 และ 88.00 ± 49.94 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบทางสถิติ พบว่าคุณภาพชีวิต (Quality of Life) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p -value เท่ากับ 0.417

ดังนั้นข้อมูลเบื้องต้นของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย, ระดับการศึกษา, ระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขาดไตรเซปส์, ระดับความเจ็บปวด (Level of pain) และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก่อนเริ่มการทดลอง โดยมีการแสดงข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (Baseline) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (Baseline) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก



Variable	กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (Control group) Mean±SD	กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ได้รับ เครื่องออกกำลังกาย แบบไอโซเมตริก (Isometric innovation group) Mean±SD	p- value
เพศชาย (%)	1(25%)	3(75%)	-
เพศหญิง (%)	7(63.63%)	4(36.36%)	-
อายุ (ปี)	76.88±10.18	72.43±9.96	0.409
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	48.38±13.68	48.57±6.43	0.973
ส่วนสูง (เมตร)	1.49±0.08	1.50±0.08	0.760
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	21.42±4.94	21.31±1.26	0.956
ระดับการศึกษา			0.066
- ไม่ได้รับการศึกษา	5(83.33%)	1(16.67%)	
- ประถมศึกษา	3(33.33%)	6(66.67%)	
- มัธยมศึกษา	-	-	
การรับประทานยา NSAIDs (คน)			0.704
- ไดโคลฟีแนก (diclofenac)	3(50%)	3(50%)	
- ไอบูโพรเฟน (ibuprofen)	3(75%)	1(25%)	
- แอสไพริน (aspirin)	2(40%)	3(60%)	
ระดับความเจ็บปวด (Level of pain)	8.00±1.31	7.43±1.13	0.212
ระยะเวลาของโรคข้อเข่าเสื่อม (ปี)	3.59±3.44	4.09±3.14	0.774
คะแนน WOMAC	71.50±26.71	88.00±49.94	0.417
- Pain	16.25±8.33	21.00±14.25	0.437
- Stiffness	6.13±3.09	7.71±4.79	0.452
- Function	49.13±20.78	59.28±31.88	0.472
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอขาดไตรเซปส์	72.64±36.34	85.11±55.29	0.610

กำหนดให้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 (p-value ≤ 0.05)

3. การเปรียบเทียบผลภายในกลุ่มก่อนและหลังการศึกษา

ข้อมูลเปรียบเทียบภายในกลุ่มของกลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ และกลุ่มควบคุมดังตารางที่ 4

3.1 ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength)

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ ที่ Baseline สัปดาห์แรก และสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.64 ± 36.34 และ 71.71 ± 33.88 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า สัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p -value เท่ากับ 0.453

ข้อมูลของกลุ่มที่ 2 (กลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ ที่ Baseline สัปดาห์แรก และสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 85.11 ± 55.29 และ 113.40 ± 46.51 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า สัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 3 หลังได้รับการออกกำลังกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Baseline ค่า p -value เท่ากับ 0.001

3.2 ระดับความเจ็บปวด (Level of pain)

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม) ระดับความเจ็บปวดที่ Baseline สัปดาห์แรก และสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 ± 1.31 และ 7.63 ± 1.19 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า สัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p -value เท่ากับ 0.180

ข้อมูลของกลุ่มที่ 2 (กลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก) ระดับความเจ็บปวดที่ Baseline สัปดาห์แรก และสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.43 ± 1.13 และ 4.86 ± 0.90 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า สัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 3 หลังได้รับการออกกำลังกาย ระดับความเจ็บปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Baseline ค่า p -value เท่ากับ 0.016

3.3 คุณภาพชีวิต (Quality of life)

ข้อมูลของกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม) ระดับคุณภาพชีวิต ที่ Baseline สัปดาห์แรก และสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 71.50 ± 26.71 และ 68.50 ± 27.29 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า สัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่า p -value เท่ากับ 0.128

ข้อมูลของกลุ่มที่ 2 (กลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก) ระดับคุณภาพชีวิต Baseline สัปดาห์แรก และสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.00 ± 49.94 และ 51.57 ± 26.78 ตามลำดับ เมื่อเปรียบทางสถิติพบว่า สัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 3 หลังได้รับการออกกำลังกาย ระดับคะแนนคุณภาพชีวิตมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Baseline ค่า p -value เท่ากับ 0.018

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดลองของค่าระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดริเซปส์ (Quadriceps strength) และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) (Mean \pm SD)

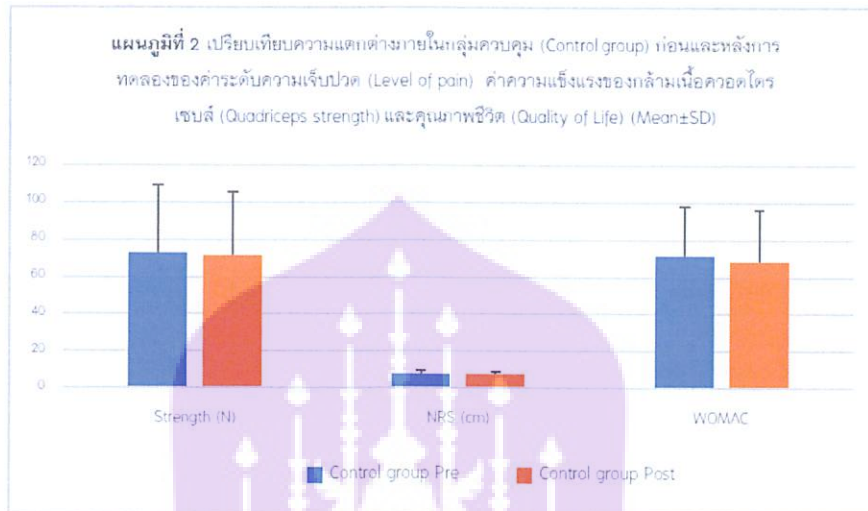
Group/Time	Outcome measures	Baseline	After 3 Weeks	p -value
Control group (n=8)	NRS (cm)	8.00 \pm 1.31	7.63 \pm 1.19	0.180
	Strength (N)	72.64 \pm 36.34	71.71 \pm 33.88	0.453
	WOMAC total	71.50 \pm 26.71	68.50 \pm 27.29	0.128
	- Pain	16.25 \pm 8.33	15.38 \pm 7.89	0.821
	- Stiffness	6.13 \pm 3.09	5.88 \pm 3.04	0.833
	- Function	49.13 \pm 20.78	47.25 \pm 20.72	0.674
Isometric innovation group (n=7)	NRS (cm)	7.43 \pm 1.13	4.86 \pm 0.90	0.016*
	Strength (N)	85.11 \pm 55.29	113.40 \pm 46.51	0.001**
	WOMAC total	88.00 \pm 49.94	51.57 \pm 26.78	0.018*
	- Pain	21.00 \pm 14.25	12.43 \pm 9.54	0.321
	- Stiffness	7.71 \pm 4.79	4.71 \pm 3.99	0.260
	- Function	59.29 \pm 31.88	34.43 \pm 15.08	0.129

*: Significant at $p < 0.05$

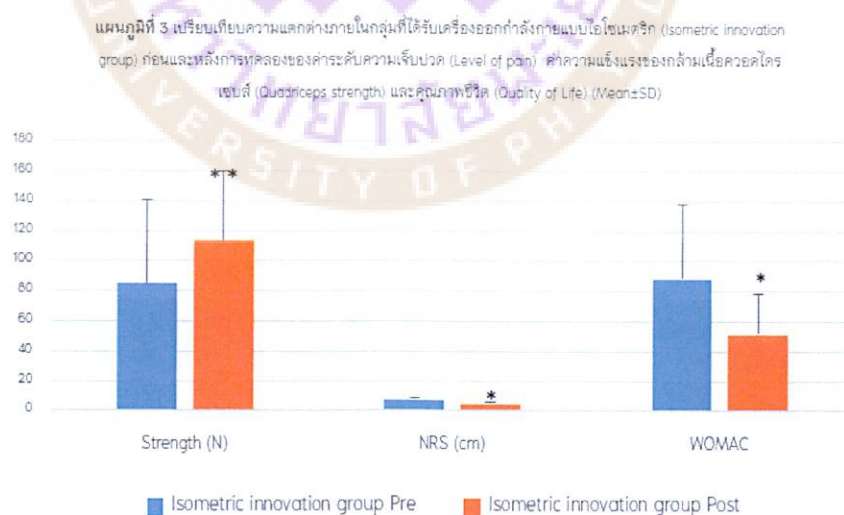
** : Significant at $p < 0.01$

***: Significant at $p < 0.001$

แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มควบคุม (Control group) ก่อนและหลังการทดลองของค่าระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดริเซปส์ (Quadriceps strength) และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) (Mean±SD)



แผนภูมิที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric innovation group) ก่อนและหลังการทดลองของค่าระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดริเซปส์ (Quadriceps strength) และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) (Mean±SD)



4. การเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการศึกษา

การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก และกลุ่มควบคุม แสดงดังตารางที่ 5 ซึ่งพบว่าค่าตัวแปรต่าง ๆ มีความแตกต่างกันดังนี้

4.1 ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength)

ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) ที่สัปดาห์ที่ 3 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p -value เท่ากับ 0.063

4.2 ระดับความเจ็บปวด (Level of pain)

ระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ที่สัปดาห์ที่ 3 พบว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกมีการลดลงของระดับความเจ็บปวด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p -value เท่ากับ 0.001

4.3 คุณภาพชีวิต (Quality of Life)

คุณภาพชีวิต (Quality of Life) สัปดาห์ที่ 3 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างทั้งสองกลุ่ม กลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกมีการลดลงของคะแนนแบบสอบถาม WOMAC ทั้งในมิติของ pain, stiffness และ function มากกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า p -value เท่ากับ 0.132

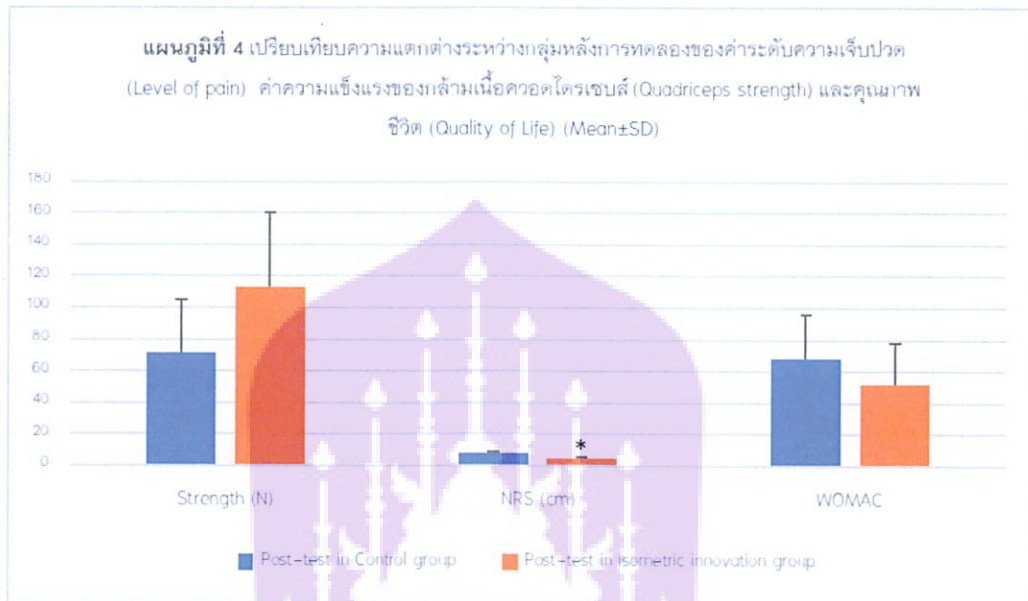


ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการทดลองของค่าระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดริเซปส์ (Quadriceps strength) และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) (Mean±SD)

Outcome measures		Control group	Isometric	<i>p-value</i>
		(n=8)	innovation group (n=7)	
Baseline	NRS (cm)	8.00±1.31	7.43±1.13	0.212
	Strength (N)	72.64±36.34	85.11±55.29	0.610
	WOMAC total	71.50±26.71	88.00±49.94	0.417
	- Pain	16.25±8.33	21.00±14.25	0.437
	- Stiffness	6.13±3.09	7.71±4.79	0.452
	- Function	49.13±20.78	59.29±31.88	0.472
After 3 Weeks	NRS (cm)	7.63±1.19	4.86±0.90	0.001**
	Strength (N)	71.17±33.88	113.40±46.51	0.063
	WOMAC total	68.50±27.29	51.57±26.78	0.132
	- Pain	15.38±7.89	12.43±9.54	0.524
	- Stiffness	5.88±3.04	4.71±3.99	0.534
	- Function	47.25±20.72	34.43±15.08	0.081

** : Significant at $p < 0.01$

แผนภูมิที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มหลังการทดลองของค่าระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) (Mean±SD)



บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของเครื่องนวดกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ต่อระดับความแข็งแรง ความเจ็บปวดและคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม ในอาสาสมัครที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม อายุ 60 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ที่ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จำนวน 24 คน ซึ่งไปแบ่งอาสาสมัครโดยการสุ่มเป็นจำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมคือผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับยา NSAIDs แต่ไม่ได้รับการรักษาหรือออกกำลังกายใด ๆ 12 คน กลุ่มที่ 2 ผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับยา NSAIDs และออกกำลังกายโดยใช้เครื่องนวดกรรมออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ 12 คน คณะผู้วิจัยได้ทำการสอบถามข้อมูลเพื่อหาอาสาสมัครผ่านทางโรงพยาบาลพะเยา พบว่ามีอุปสรรคในการหาอาสาสมัครคือ ข้อมูลพื้นฐานในการติดต่ออาสาสมัครไม่เพียงพอ ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพื่อติดต่ออาสาสมัครอาสาสมัครเสียชีวิต ไม่ได้รับประทานยา NSAIDs ได้รับการรักษาอื่น ๆ แทนการรับประทานยา เช่น การผ่าตัด การทานอาหารเสริม เป็นต้น คณะผู้วิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนเป็นการประชาสัมพันธ์เพื่อหาอาสาสมัครแทน โดยได้ทำประชาสัมพันธ์กับหมู่บ้านจำนวน 11 แห่ง ในตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา เนื่องจากระยะเวลาในการทำการศึกษานี้มีระยะเวลาที่จำกัด ดังนั้นการศึกษานี้จึงได้อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้ามาจำนวนทั้งหมด 15 คน จากจำนวนทั้งสิ้น 101 คน และได้แบ่งอาสาสมัครจากการสุ่มเป็นจำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 8 คน และกลุ่มที่ 2 จำนวน 7 คน โดยจับคู่ให้อาสาสมัครมีลักษณะที่เหมือนหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยใช้เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง BMI ระยะเวลาที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ ระดับความเจ็บปวด และคะแนน WOMAC เป็นเกณฑ์ อาสาสมัครจะได้รับการออกกำลังกายตามกลุ่มที่ได้รับนวดกรรมเครื่องออกกำลังกายเวลาในการออกกำลังกายคือ กดเข่าลงกับเครื่องค้างไว้ 5 วินาทีต่อครั้ง ทำ 10 ครั้งต่อเซต 2 รอบต่อวัน ในสัปดาห์ที่ 1 และเพิ่มความก้าวหน้าในสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มเป็น 2 เซตต่อรอบ จำนวน 2 รอบต่อวันและสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มเป็นจำนวน 3 เซตต่อรอบ 2 รอบต่อวัน รวมระยะเวลา 3 สัปดาห์ อาสาสมัครทุกคนจะได้รับการวัดค่าตัวแปรต่าง ๆ เป็นจำนวน 2 ครั้งคือ ก่อนเริ่มการศึกษาและหลังจากการศึกษาไปแล้ว 3 สัปดาห์ โดยมีตัวแปรดังนี้

ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) ใช้วิธีการทดสอบประยุกต์ด้วยเครื่อง Hand-held dynamometer, ระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ใช้

มาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข Numerical rating scale (NRS) และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) ใช้แบบสอบถาม Modified WOMAC (Western Ontario and MacMaster University) ฉบับภาษาไทย ซึ่ง Modified WOMAC (Western Ontario and MacMaster University) โดยวัดตัวแปรที่กล่าวข้างต้น 2 ครั้ง คือ ก่อนได้รับการออกกำลังกายและหลังได้รับการออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์

ผลการศึกษานี้ในกลุ่มที่ 2 กลุ่ม คือที่ได้รับเครื่องนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเข่าแบบไอโซเมตริกหลังจากออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) เพิ่มขึ้น ระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ลดลง และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับภายในกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Shahnawaz และคณะ ในปีค.ศ. 2014 ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบ Isometric ของกล้ามเนื้อ quadriceps ต่อความแข็งแรง ความเจ็บปวด และการทำงานของข้อเข่าในภาวะข้อเข่าเสื่อม โดยอาสาสมัครถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม คือกลุ่มจะได้รับการรักษาด้วย Ultrasound 1.5 watt/cm³ เวลา 7 นาที Continues mode บริเวณรอบข้อเข่าทั้งสองข้าง และกลุ่มที่ 2 ได้รับการออกกำลังกายแบบ Isometric exercise ทำนอนหงาย มีผ้าขนหนูม้วนรองใต้เข่าออกแรงกดเข่าติดพื้น ตามด้วย Straight leg raising (SLR) exercise และ Isometric hip adduction exercise โดยกลุ่ม 2 ที่ได้รับการออกกำลังกายนี้ ทำ 5 วันต่อสัปดาห์ ผลการทดลองพบว่ากลุ่มที่ทำ Isometric quadriceps exercise มีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรง ลดปวด และลดความพิการของข้อเข่าได้มากกว่ากลุ่มควบคุม [7]

การศึกษาของ Rochelle Cibor และคณะในปี ค.ศ. 1999 ได้ทำการศึกษาเรื่องผลลัพธ์ของการทำ isometric quadriceps ในอาสาสมัครที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม โดยอาสาสมัครถูกแบ่งเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกาย มีการประเมินก่อนและหลังการทดสอบด้วย Biodex และ WOMAC Ostroarthritis Index ทำการทดลอง 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลารวม 6 สัปดาห์ จากการศึกษา พบว่ากลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกควอดไตรเซปส์ มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญด้านความแข็งแรง มีระดับความเจ็บปวดที่ดีขึ้น และความสามารถในการใช้งานข้อเข่าดีขึ้น [26] ซึ่งการศึกษานี้ได้อธิบายไว้ถึงการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกช่วยทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นโดยการฝึก isometric quadriceps จะช่วยกระตุ้นการทำงานของมอเตอร์ให้เพิ่มขึ้นและทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น โดยไม่ก่อให้เกิดความเจ็บปวดที่มักจะเกิดขึ้นเมื่อข้อต่อเกิดการเคลื่อนไหวแบบให้

แรงต้าน กล้ามเนื้อคอวอดไตรเซปส์จะแข็งแรงขึ้นและสามารถรับแรงกระแทกระหว่างการลงน้ำหนักในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

การศึกษาของ Marziye และคณะ ในปี ค.ศ. 2010 ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง การออกกำลังกายแบบ isometric และการออกกำลังกายแบบ Pilates ในภาวะปวดเข่า และคุณภาพชีวิตของผู้หญิงที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม โดยอาสาสมัครถูกแบ่งเป็นสองกลุ่มโดยกลุ่มที่ 1 คือการออกกำลังกาย Pilates จำนวน 20 คน และกลุ่มที่ 2 คือ การออกกำลังกายแบบ isometric จำนวน 20 คน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์และแต่ละเซตใช้เวลา 1 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่าทั้งสองกลุ่ม มีระดับความเจ็บปวดลดลง มีการปรับด้านร่างกายและจิตใจของคุณภาพชีวิตดีขึ้น ซึ่งได้ข้อสรุปคือ ทั้งสองวิธีออกกำลังกายทั้ง Pilates และ Isometric ลดผลกระทบของข้อเข่าเสื่อมและการออกกำลังกายทั้งสองแบบสามารถลดอาการปวดได้และช่วยให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น [9]

การศึกษาของ Anzari และคณะในปี ค.ศ. 2018 ได้ทำการศึกษาการออกกำลังกาย isometric ต่อ Quadriceps, Hamstrings ในการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อม โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของการออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรงแบบ isometric quadriceps hamstring ต่อความเจ็บปวด การทำงานของข้อเข่า และการฝืดแข็งของข้อ ของผู้ป่วยภาวะข้อเข่าเสื่อม ในระยะเวลา 6 เดือน ได้อาสาสมัครจำนวน 30 คน โดยผลของการวิจัยก่อนและหลังการทดสอบครั้งนี้ ผลที่ได้คือหลังการออกกำลังกายมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ช่วยลดอาการปวด ปรับความสามารถในการทำงานของข้อเข่าให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นได้ อีกทั้งเพิ่มความแข็งแรงในข้อเข่า ในระยะเวลา 6 เดือนได้ผลดี และการลดลงของ BMI ในผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วน จะช่วยลดอาการปวดข้อเข่าได้อีกด้วย [25]

ผลการศึกษาในกลุ่มควบคุมคือ ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับยา NSAIDs แต่ไม่ได้รับการรักษาหรือออกกำลังกายใด ๆ จะพบว่าผลการศึกษานั้นไม่พบการแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกันภายในกลุ่ม แสดงให้เห็นว่าผลของการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มที่ได้รับเครื่องนวดกรรมออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก อาจเป็นไปได้ว่าเป็นผลของการให้ Intervention ในกลุ่มที่สองไม่ใช่ผลของการได้รับยา NSAIDs

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับเครื่องนวดกรรมออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก พบว่าระดับความเจ็บปวดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยกลุ่มที่ได้รับเครื่องนวดกรรมออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกมีค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดที่ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม กลไกการเกิดอาการปวดของโรคข้อเข่าเสื่อมนั้นเกิดจากการรับรู้ความรู้สึกของตัวรับความรู้สึกเจ็บปวด (nociceptor) ซึ่งพยาธิสภาพของโรคข้อเข่าเสื่อมนั้นมี

การทำลายกระดูกอ่อนผิวข้อ (articular cartilage) แต่กระดูกอ่อนผิวข้อไม่มีตัวรับความรู้สึกเจ็บปวดมาเลี้ยง (no nociceptors) แต่มีโครงสร้างที่สัมพันธ์กับการปวดเข้าในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีตัวรับความรู้สึกเจ็บปวด (nociceptor) อยู่ ได้แก่ synovium, periosteum, subchondral bone, infrapatellar fat pad and joint capsule [27–28] จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า อาการปวดของผู้ป่วย OA knee มีกลไกการเกิดขึ้นผ่าน 2 กลไกที่สำคัญคือ การเกิดอาการปวดผ่าน peripheral sensitization และการเกิดอาการปวดผ่าน central sensitization ซึ่งหากเมื่อร่างกายมีอาการปวดเกิดขึ้นจะทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงประมาณ 5–15% [29] ซึ่งหากเกิดอาการปวดเกิดขึ้น มักจะเป็นวงจร vicious cycle ทำให้ผู้ป่วยลดการทำกิจกรรมต่าง ๆ ลงเพื่อหลีกเลี่ยงอาการปวด

Peripheral sensitization คือการเกิดการลดลงของระดับกั้นต่อความรู้สึกเจ็บปวดที่บริเวณ nociceptors ที่ถูกรบกวนหรือถูกทำลายทำให้บริเวณนั้นไวต่อการเกิดความรู้สึกเจ็บปวด ซึ่งเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า primary hyperalgesia โดยกลไกที่อธิบายความสัมพันธ์กับการเกิดการอักเสบในบริเวณนั้น พบว่าผู้ป่วย OA knee จะมี ระดับ cytokine สูงกว่าปกติซึ่งจะกระตุ้นให้ร่างกายหลั่งสารจำพวก interleukin (IL-6, IL-8, IL-1B, and IL-15) ซึ่งการที่ร่างกายมีสารจำพวก cytokine และ IL เพิ่มมากขึ้น จะเป็นตัวกระตุ้น nociceptive ให้เกิด peripheral sensitization

ในภาวะข้อเสื่อม IL-1B ทำให้เกิด prosta-glandins และไนโตรสออกไซด์ ส่งผลให้โปรตีโอไกลแคน และผิวกระดูกอ่อนลดลง โดยจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าการเคลื่อนไหวแบบ dynamic compression สามารถต้านการเกิด prosta-glandins และไนโตรสออกไซด์ได้ [30] ดังนั้น จึงแนะนำการเคลื่อนไหว dynamic ของข้อเข่าโดยการออกกำลังกายแบบให้แรงต้าน ซึ่งจะมีผลต่อการยับยั้งกระบวนการอักเสบในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมได้ดี [31]

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการออกกำลังกายแบบ isometric quadriceps exercise โดยให้แรงต้านจากเครื่องนวัตกรรมใต้บริเวณข้อเข่า จึงสามารถกล่าวได้ว่าเป็นการเคลื่อนไหวแบบ dynamic compression ของข้อเข่าอีกรูปแบบหนึ่งที่ช่วยลดการอักเสบของข้อลงได้และผลจากการลดการอักเสบทำให้ลดการเกิด peripheral sensitization จึงเป็นการลดความปวดได้อีกกลไกหนึ่ง และนอกจากนี้ยังพบว่า การทำงานไม่มีประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อควอดโรเซปส์ทำให้เกิดการวางตัวที่ผิดปกติของโครงสร้าง เช่น patella และเกิดการลดลงของช่องว่างระหว่างข้อเข่า [32–33] ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาของ Bruce และคณะในปีค.ศ. 2012 ได้กล่าวไว้ว่า การที่ช่องว่างระหว่างข้อเข่าลดลงนั้นมีความสัมพันธ์ที่ผกผันกับอาการปวดของโรคข้อเข่าเสื่อม [28] เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการศึกษาครั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่าอาสาสมัครรู้สึกเจ็บ

เมื่อกล้ามเนื้ออาจเป็นผลมาจากการที่กล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งผลของการศึกษามีแนวโน้มความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นทำให้ลดการวางตัวที่ผิดปกติของ patella เกิดการกระชับบริเวณรอบข้อเข่า ทำให้ช่องว่างระหว่างกระดูกเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้เกิดการลดลงของระดับความเจ็บปวดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ragab และคณะในปีค.ศ. 2017 ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกสามารถลดอาการปวดจากการลดลงของ joint loading, localized stress และมีการปรับตัวของ pain sensitivity ในระบบประสาทส่วนกลาง [34] แต่อย่างไรก็ตาม การลดลงของระดับความเจ็บปวดในการศึกษานี้ อาจเกี่ยวข้องกับการรับประทานยา NSAIDs ร่วมด้วย เนื่องจากความถี่ในการรับประทานของอาสาสมัครแตกต่างกัน จึงอาจทำให้มีผลต่อการลดลงของระดับความเจ็บปวด และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ และคุณภาพชีวิตหลังการศึกษา 3 สัปดาห์ ระหว่างสองกลุ่ม เนื่องจากระยะเวลาในการให้การออกกำลังกายแบบ isometric อาจยังไม่เพียงพอต่อการทำให้ระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์เพิ่มขึ้น ระดับความเจ็บปวดลดลงและทำให้คุณภาพชีวิตเปลี่ยนแปลงได้ จากการศึกษาที่ผ่านมาที่ศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบ isometric เช่น การศึกษาที่ผ่านมาของ Rochelle Cibor และคณะในปี ค.ศ. 1999 ที่ได้กล่าวถึงรายละเอียดมาแล้วข้างต้น ได้ทำการศึกษาเรื่องผลลัพธ์ของการทำ isometric quadriceps ในอาสาสมัครที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม โดยอาสาสมัครถูกแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกาย มีการประเมินก่อนและหลังการทดสอบด้วย Biodex และ WOMAC Ostroarthritis Index ทำการทดลอง 5 ครั้งต่อสัปดาห์ซึ่งพบว่าระดับความเจ็บปวดลดลง อาการของข้อฝืดดีขึ้น การใช้งานข้อเข่าดีขึ้นและความพกร่องต่าง ๆ ลดลง ในระยะเวลา รวม 6 สัปดาห์ [26] และจากการศึกษาที่ผ่านมาของ Shahnawaz และคณะ ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบ Isometric ของกล้ามเนื้อ quadriceps ต่อความแข็งแรง ความเจ็บปวด และ การทำงานของข้อเข่าในภาวะข้อเข่าเสื่อมทั้งหมด 42 คน โดยทำการศึกษาในอาสาสมัคร ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม โดยมีตัวแปรที่ทำการวัดค่าคือ Numerical Rating Scale (NRS), Strength gauge device และ WOMAC และทำการทดลองทั้งหมด 5 สัปดาห์ [7] พบว่ามีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรง ลดปวด และลดความพิการของข้อเข่าได้มากกว่ากลุ่มควบคุมภายในระยะเวลา 5 สัปดาห์ จึงสามารถสรุปได้ว่า การไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์อาจเป็นเพราะระยะเวลาการออกกำลังกายน้อยเกินไป ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปอย่างต้องเพิ่มระยะเวลา

ในการศึกษาเพิ่มขึ้น เพื่อดูผลที่เกิดและประสิทธิภาพการออกกำลังกายแบบควอดไตรเซปส์ที่ได้ผลที่ชัดเจน

สรุปผลการศึกษาผลของเครื่องนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเข้าแบบไอโซเมตริก ระยะเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มที่ได้รับเครื่องนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเข้าแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ สามารถเพิ่มค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ (Quadriceps strength) ลดระดับความเจ็บปวด (Level of pain) และเพิ่มคุณภาพชีวิต (Quality of Life) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมนั้น ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความแข็งแรงและคุณภาพชีวิต แต่อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาผลของเครื่องนวัตกรรมการออกกำลังกายข้อเข้าแบบไอโซเมตริกต่อไปในระยะเวลาเพิ่มขึ้น

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. ระยะเวลาของการศึกษาน้อยเกินไปสำหรับการออกกำลังกายแบบ Isometric ต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ ลดระดับความเจ็บปวดและเพิ่มคุณภาพชีวิต ดังนั้นจึงไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ และคุณภาพชีวิตในการเปรียบเทียบค่าระหว่างกลุ่ม แต่มีแนวโน้มที่จะเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้เห็นได้จากการเปรียบเทียบค่าภายในกลุ่มที่ตัวแปรทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. จำนวนอาสาสมัครในแต่ละกลุ่มมีจำนวนน้อย ดังนั้นอาจจะเป็นตัวแทนของข้อมูลในการวัดตัวแปรต่าง ๆ ได้ไม่ครอบคลุม

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในครั้งนี้

1. เพิ่มระยะเวลาการศึกษาเป็น 5-6 สัปดาห์
2. ปรับปรุงเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกของกล้ามเนื้อควอดไตรเซปส์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. พลศักดิ์ จีระวิบูลวรรณ. Osteoarthritis คือโรคข้อเสื่อมจริงหรือ? วารสารกรมการแพทย์. 2560:28-32.
2. Thai Rheumatism Association. Guidelines for the treatment of Osteoarthritis of Knee. 2010.
3. วิโรจน์ กวินวงศ์โกวิท, คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล. โรคข้อเข่าเสื่อม.
4. Jun I, Lee Y, Shin C. The Effects of Isometric Extension at Different Knee Angles on Vastus Medialis Electromyographic Activity in Patients with Knee Joint Osteoarthritis. J Phys Ther Sci. 2012;24:855-7.
5. แสงอรุณ ดังก้อน. การกายภาพบำบัดในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม. 2017; 10 (2): 115-21.
6. Shakoor M, Rahman S, Abul Kalam A, Sadrul Islam M. Effects of isometric quadriceps muscle strengthening exercise on chronic osteoarthritis of the knee 2010. 20-2 p.
7. Anwer S, Alghadir A. Effect of isometric quadriceps exercise on muscle strength, pain, and function in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled study. J Phys Ther Sci. 2014; 26 (5): 745-8.
8. Shveta K, Quddas N, Veqar Z. Effect of ankle position on isometric quadriceps strengthening in osteoarthritis of knee joint. Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy. 2010; 4.
9. Akodu A, Fapojuwo O, Quadri AA. Comparative effects of pilates and isometric exercises on pain, functional disability and range of motion in patients with knee osteoarthritis. Research Journal of Health Sciences. 2017; 5: 94.
10. กัณฑ์นิษฐ์ ทองธนพัฒน์ธาดา. การฟื้นฟูสมรรถภาพผู้สูงอายุและแกนนำชุมชนจังหวัดพะเยา ที่มีอาการปวดเข่าจากโรคข้อเข่าเสื่อม. สำนักสารนิเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2561.
11. Flandry F, Hommel GJSm, review a. Normal anatomy and biomechanics of the knee. 2011; 19 (2): 82-92.
12. Williams WR. Anatomy of the Knee Joint. J Anat Physiol. 1880; 14 (Pt 2): 178-84.

13. Abulhasan JF, Grey MJJoFM, Kinesiology. Anatomy and physiology of knee stability. 2017; 2 (4): 34.
14. Claes S, Vereecke E, Maes M, Victor J, Verdonk P, Bellemans J. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *Journal of Anatomy*. 2013; 223 (4): 321–8.
15. Brantigan OC, Voshell AFJJ. The mechanics of the ligaments and menisci of the knee joint. 1941; 23 (1): 44–66.
16. Bordoni B, Varacallo M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Thigh Quadriceps Muscle. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2018.
17. ขวัญสุวิทย์ อภิจันทรมณฑากุล, สุวรรณณี สร้อยสงฆ์, บุศริน เขียวสีหยก. การพยาบาลผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า. 2018; 29 (1): 223–38.
18. Haq S, Davatchi F. Osteoarthritis of the knees in the COPCORD world 2011. 122–9 p.
19. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care & Research*. 2011; 63 (S11): S240–S52.
20. Salaffi F, Leardini G, Canesi B, Mannoni A, Fioravanti A, Caporali R, et al. Reliability and validity of the Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Osteoarthritis Index in Italian patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2003; 11 (8): 551–60.
21. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2005; 13 (1):28–33.
22. Söderman P, Malchau H. Validity and reliability of Swedish WOMAC osteoarthritis index: A self-administered disease-specific questionnaire (WOMAC) versus generic instruments (SF-36 and NHP). *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 2000; 71 (1): 39–46.
23. Souza LAC, Martins JC, Moura JB, Teixeira-Salmela LF, De Paula FVR, Faria CDCM. Assessment of muscular strength with the modified sphygmomanometer test: what is the best method and source of outcome values? *Braz J Phys Ther*. 2014; 18 (2): 191–200.

24. Moss CL, Wright PT. Comparison of three methods of assessing muscle strength and imbalance ratios of the knee. *J Athl Train.* 1993; 28 (1): 55–8
25. Anzari N D. An intervention study on the effectiveness of isometric quadriceps hamstrings exercise in the treatment of osteoarthritis, knee joint 2018. 1010–4 p.
26. Cibor R, Collier D, Cooper K. Functional Outcome Measures Following Isometric Quadriceps Strengthening in Individuals with Knee Osteoarthritis. 1999.
27. Sokolove J, Lepus CM. Role of inflammation in the pathogenesis of osteoarthritis: latest findings and interpretations. *Ther Adv Musculoskel Dis.* 2013; 5 (2): 77–94.
28. Kidd B. Mechanisms of Pain in Osteoarthritis. *HSS Journal.* 2012; 8 (1): 26–8.
29. Henriksen M, Rosager S, Aaboe J, Graven-Nielsen T, Bliddal H. Experimental knee pain reduces muscle strength. *J Pain.* 2011; 12 (4): 460–467
30. Ko E, Co I. Pain in Osteoarthritis. *African Journal of Biomedical Research.* 2008; 11:119–28.
31. Susko AM, Fitzgerald GKJOarr, reviews. The pain-relieving qualities of exercise in knee osteoarthritis. 2013; 5: 81.
32. McDougall JJ. Arthritis and pain. Neurogenic origin of joint pain. *Arthritis Res Ther.* 2006; 8 (6): 220–.
33. Boonkerd CJTMJ. Conservative Treatment in People with Patellofemoral Pain Syndrome. 2012; 12 (2): 376–81.
34. Elnaggar R. Influence of isometric exercise training on quadriceps muscle architecture and strength in obese subjects with knee osteoarthritis. 2017; 6: 1–9.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ใบกรอกประวัติผู้เข้าร่วมการออกกำลังกายในภาวะข้อเข่าเสื่อม

วันที่บันทึกข้อมูล.....

ชื่อ-สกุล.....

ที่อยู่.....

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

อาชีพ..... น้ำหนัก..... กก. ส่วนสูง.....ซ.ม. BMI..... กก./ซ.ม.

การศึกษา

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

โทรศัพท์.....ความดันโลหิต (BP).....

ชีพจร(Pulse).....ครั้ง/นาที อุณหภูมิ.....°C

อาการสำคัญ.....

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

[] เคยได้รับการรักษา

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

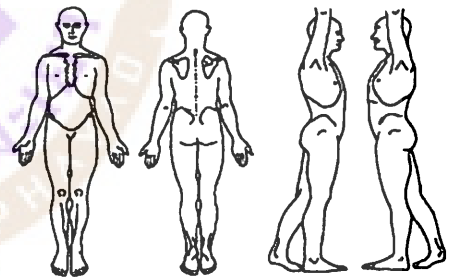
[] ตี๋มสุรา..... วัน/สัปดาห์

[] ออกกำลังกาย..... ครั้ง/สัปดาห์

[] โรคประจำตัว.....

ท่าทางที่ทำให้เกิดอาการปวด.....

BODY CHART



ภาคผนวก ข
เครื่องมือประเมินผล

1. แบบสอบถาม Modified WOMAC (Western Ontario and MacMaster University) ฉบับภาษาไทย

แบบสอบถาม Modified WOMAC ฉบับภาษาไทย เป็นการประเมินอาการของผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ระดับความเจ็บปวด ระดับอาการข้อฝืด และระดับความสามารถในการใช้งานข้อ โปรดกรณากาเครื่องหมายหรือวงกลมล้อมรอบตัวเลขให้ตรงกับอาการของท่านให้มากที่สุด

ระดับความปวด (0-10)

โดย 0 หมายถึงไม่ปวดเลย และ 10 หมายถึงปวดมากจนทนไม่ได้

1. ปวดขณะเดิน

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ไม่ปวดเลย								ปวดมากจนทนไม่ได้		

2. ปวดขณะขึ้นลงบันได

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ไม่ปวดเลย								ปวดมากจนทนไม่ได้		

3. ปวดข้อตอนกลางคืน

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ไม่ปวดเลย								ปวดมากจนทนไม่ได้		

4. ปวดข้อขณะอยู่เฉย ๆ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ไม่ปวดเลย								ปวดมากจนทนไม่ได้		

5. ปวดข้อขณะยืนลงน้ำหนัก (ขาข้างนั้นรับน้ำหนักตัว)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ไม่ปวดเลย								ปวดมากจนทนไม่ได้		

ระดับอาการข้อฝืด, ข้อยึด (0-10)

โดย 0 หมายถึงไม่มีอาการฝืดเลย และ 10 หมายถึง มีอาการฝืดมากที่สุด

1. ข้อฝืดช่วงเช้า (ขณะตื่นนอน)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ไม่ฝืดเลย									ฝืดมากที่สุด	

2. ข้อฝืดในช่วงระหว่างวัน

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ไม่ฝืดเลย									ฝืดมากที่สุด	

ระดับความสามารถในการใช้งานข้อ (0-10)

โดย 0 หมายถึงไม่มีอาการฝืดเลย และ 10 หมายถึงไม่สามารถทำกิจกรรมนั้น ๆ ได้

1. การลงบันได

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก									เป็นปัญหามากที่สุด	

2. การขึ้นบันได

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก									เป็นปัญหามากที่สุด	

3. การลุกขึ้นจากท่านั่ง

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก									เป็นปัญหามากที่สุด	

4. การยืน

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก					เป็นปัญหามากที่สุด (ไม่สามารถทำได้)					

5. การเดินบนพื้นราบ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก									เป็นปัญหามากที่สุด	

6. การขึ้นลงรถยนต์

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก								เป็นปัญหามากที่สุด		

7. การไปซื้อของนอกบ้าน หรือการไปจ่ายตลาด

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก								เป็นปัญหามากที่สุด		

8. การใส่กางเกง

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก								เป็นปัญหามากที่สุด		

9. การลุกจากเตียง

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก								เป็นปัญหามากที่สุด		

10. การถอดกางเกง

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก								เป็นปัญหามากที่สุด		

11. การเข้าออกจากห้องอาบน้ำ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก								เป็นปัญหามากที่สุด		

12. การนั่ง

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก								เป็นปัญหามากที่สุด		

13. การเข้า-ออกจากส้วม

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก								เป็นปัญหามากที่สุด		

14. การทำงานบ้านหนัก ๆ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก								เป็นปัญหามากที่สุด		

15. การทำงานบ้านเบา ๆ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ทำได้ดีมาก								เป็นปัญหามากที่สุด		

คำอธิบาย

Thai version of Western Ontario and MacMaster University (WOMAC)

เป็นแบบประเมินที่นิยมวัดผลการรักษาข้อเข่า ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วน โดยแต่ละส่วนมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนที่มากจะบ่งบอกถึงอาการปวดมาก ตึงมาก ใช้งานข้อได้น้อย มิติทั้ง 3 ส่วนประกอบด้วย

1. อาการปวดข้อ (pain dimension)
2. อาการข้อฝืด ข้อตึง (stiffness dimension)
3. การใช้งานข้อ (function dimension)

อาการปวดข้อ (pain dimension) มี 5 ข้อย่อย

สอบถามอาการปวดของท่านในอิริยาบถต่าง ๆ โดยคะแนนยิ่งมาก บ่งบอกถึงอาการปวดมาก (คะแนน 0 หมายถึงไม่ปวดเลย คะแนน 10 หมายถึงปวดมากจนทนไม่ได้)

1. ปวดข้อเข้าขณะเดิน

ในอิริยาบถเดินบนพื้นเรียบ เช่น เดินในห้างสรรพสินค้า ท่านมีอาการปวดเข่ามากน้อยเพียงใด

2. ปวดข้อเข้าขณะขึ้นลงบันได

ภายหลังท่านขึ้นลงบันได 1 ชั้น ท่านมีอาการปวดเข่ามากน้อยเพียงไร? หากอาการปวดไม่เท่ากันในขณะขึ้นหรือลงบันได ให้บันทึกในส่วนที่ปวดมากกว่า

3. ปวดเข่าตอนกลางคืน

ในช่วงกลางคืน ท่านมีอาการปวดเข่าที่รบกวนการนอนหรือไม่

4. ปวดข้อเข้าขณะพัก

ในอิริยาบถที่พักรการใช้งานข้อ หรือขณะนั่งเฉย ๆ ไม่ยืน ไม่เดิน ท่านมีอาการปวดเข้ามากน้อยเพียงใด

5. ปวดข้อเข้าขณะยืนลงน้ำหนัก

ท่านมีอาการปวดเข้ามากน้อยเพียงใด หากท่านยืนลงน้ำหนักขาข้างที่ปวด โดยไม่มีการขยับข้อเข้า

อาการข้อฝืด ข้อตึง (stiffness dimension) มี 2 ข้อย่อย

จะสอบถามอาการข้อฝืด ข้อตึงของท่านในแต่ละช่วงของวันโดยคะแนนยิ่งมาก บ่งถึงอาการฝืดมาก ตึงมาก (คะแนน 0 หมายถึงไม่ฝืดเลย คะแนน 10 หมายถึงฝืดมากที่สุด)

1. ข้อฝืดในช่วงเช้า (ขณะตื่นนอน)

ขณะตื่นนอนตอนเช้า ท่านสามารถขยับข้อเข้าได้ดีหรือไม่ ท่านรู้สึกว่ข้อเข้าตึงมากน้อยเพียงไร? ถ้าฝืดมาก คะแนนยิ่งมาก ถ้าฝืดน้อย คะแนนก็จะน้อย

2. ข้อฝืดในช่วงระหว่างวัน

ในช่วงระหว่างวันที่ท่านทำงาน หากท่านเปลี่ยนอิริยาบถต่าง ๆ เช่น จากท่านั่งไปยืน หรือจาก ยืนไปเดินเป็นตอนท่านสามารถขยับข้อเข้าได้ดีหรือไม่ ท่านรู้สึกเหมือนมีกวางยึดข้อเข้าไว้ หรือ รู้สึกตึงมากน้อยเพียงใด ถ้าฝืดมาก ตึงมาก คะแนนยิ่งมาก ถ้าฝืดน้อย คะแนนก็จะน้อย (หมายเหตุบางรายจะมีอาการตึงมากตอนเช้าในขณะที่บางรายรู้สึกตึงมากในระหว่างวัน)

การใช้งานข้อ (Function dimension) มี 15 ข้อย่อย

จะสอบถามความสามารถในการใช้งานข้อของท่านในอิริยาบถต่าง ๆ โดยคะแนนยิ่งมาก บ่งถึงความสามารถน้อย แต่ถ้าท่านสามารถใช้งานข้อได้ดี คะแนนจะน้อย (คะแนน 0 หมายถึงดีที่สุด และสามารถทำอิริยาบถนั้น ๆ ได้ดีมาก)

1. การลงบันได

ท่านมีความลำบากในการลงบันได ท่านสามารถทำได้คล่องแคล่วหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในวัยหนุ่มสาวถ้าทำได้ดีคะแนนจะน้อย

2. การขึ้นบันได

ท่านมีความลำบากในการขึ้นบันได ท่านสามารถทำได้คล่องแคล่วหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในวัยหนุ่มสาวถ้าทำได้ดีคะแนนจะน้อย

3. การลุกยืนจากท่านั่ง

ท่านมีความลำบากในขณะเปลี่ยนอิริยาบถจากท่านั่ง (เก้าอี้) ไปยืน ท่านสามารถทำได้ คล่องแคล่วหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในวัยหนุ่มสาว

4. การยืน

ท่านมีความลำบากในการยืนหรือไม่ ทำสามารถยืนได้นานหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับ ความสามารถในวัยหนุ่มสาว

5. การเดินบนพื้นราบ

ท่านมีความลำบากในการเดินพื้นเรียบ เช่น เดินในห้างสรรพสินค้าหรือไม่ ถ้าเดินได้ดี คະแนนจะน้อย ถ้ามีความลำบาก คະแนนจะมาก

6. การขึ้นลงรถยนต์

ท่านมีความลำบากในอิริยาบถขึ้นลงจากรถยนต์หรือรถโดยสารมากน้อยเพียงไร เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในวัยหนุ่มสาว ถ้าขึ้นลงคล่องแคล่วคະแนนจะน้อย ถ้ามีความลำบาก คະแนนจะมาก หากอาการปวดไม่เท่ากันในขณะที่ขึ้นหรือลงรถยนต์หรือรถโดยสาร ให้บันทึกในส่วนที่มีอาการปวดมากกว่า

7. การไปซื้อของ

ท่านสามารถไปตลาด หรือไปซูเปอร์มาเก็ต จับจ่ายใช้สอยได้เหมือนสมัยหนุ่มสาว หรือไม่ถ้าไปได้เหมือนเดิมคະแนนจะน้อย แต่ถ้าไปไม่ได้แล้วเพราะปวดข้อเข่า คະแนนจะมาก (หมายเหตุคนที่ตอบว่าไม่ไปแล้วเพราะไม่จำเป็นต้องไป ให้ถามว่าหากให้ไป สามารถไปได้ดีหรือไม่)

8. การใส่กางเกง

ท่านมีความลำบากในอิริยาบถใส่กางเกง (ชั้นในหรือชั้นนอก)สามารถยืนใส่ได้ดีเหมือนเดิม หรือไม่ ถ้าทำได้ดีเหมือนเดิมคະแนนจะน้อย ถ้ามีความลำบาก คະแนนจะมาก

9. การลุกจากเตียง

ท่านมีความลำบากในขณะเปลี่ยนอิริยาบถจากท่านอนแล้วลุกขึ้นนั่งข้างเตียง หากทำได้คล่องแคล่ว คະแนนจะน้อย ถ้ามีความลำบาก คະแนนจะมาก

10. การถอดกางเกง

ท่านมีความลำบากในการถอดกางเกง (ชั้นในหรือชั้นนอก) สามารถยืนถอดได้ดีเหมือนเดิม หรือไม่ หรือต้องนั่งจึงจะถอดได้ ถ้าทำได้ดีเหมือนเดิม คະแนนจะน้อย ถ้ามีความลำบาก คະแนนจะมาก

11. การอาบน้ำเอง

ท่านมีความลำบากในการอาบน้ำหรือไม่ ต้องการคนช่วยอาบน้ำหรือไม่ ถ้าทำได้เอง คະແນจะນ້ອຍ ถ้ามีความลำบาก คະແນจะมาก

12. การนั่ง

ท่านมีความลำบากในการเปลี่ยนอิริยาบถจากยืนลงนั่งเก้าอี้ (ไม่ใช่นั่งพื้น) ท่านสามารถทำได้คล่องแคล่วหรือไม่ ถ้ามีความลำบาก คະແນจะมาก

13. การนั่งสวม

ท่านมีความลำบากในการนั่งสวม (สวมที่ใช้ประจำ) หรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในวัยหนุ่มสาว ถ้าลงนั่งหรือลุกขึ้นจากโถลำบาก หรือทุลักทุเล คະແນจะมาก หากอาการปวดไม่เท่ากันในขณะลงนั่งหรือลุกขึ้นจากโถสวม ให้ บันทึกในสวนที่มี อาการปวดมากกว่า

14. การทำงานบ้านหนัก ๆ

ท่านมีความลำบากในการทำงานบ้านหนัก ๆ เช่น ล้างห้องน้ำ ล้างรถ รดต้นไม้ในสวน ถู บาน ดูดฝุ่นตัดหญ้า กวาดใบไม้ ยกหรือหิ้วของหนัก เป็นต้น ท่านสามารถทำได้คล่องแคล่วเหมือนเดิมหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในวัยหนุ่มสาว ถ้าทำได้ดี คະແນจะน້ອຍ ถ้ามีความลำบาก คະແນจะมาก

15. การทำงานบ้านเบา ๆ

ท่านมีความลำบากในการทำงานบ้านเบา ๆ เช่น ทำกับข้าว ล้างถ้วยจาน บัดฝุ่นเช็ดโต๊ะ จัดโต๊ะ เป็นต้น ท่านสามารถทำได้คล่องแคล่วเหมือนเดิมหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในวัยหนุ่มสาว ถ้าทำได้ดีมาก คະແນจะນ້ອຍ ถ้ามีความลำบาก คະແນจะมาก (หมายเหตุในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ได้ทำกิจกรรมในข้อคำถามข้างต้นแล้วไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุใดก็ตาม ให้สอบถามความสามารถว่าหากให้ ผู้ป่วยกระทำกิจกรรมนั้น ๆ ผู้ป่วยจะสามารถทำได้ดีเพียงไร)

ภาคผนวก ค

แบบตรวจประเมินก่อนและหลังการออกกำลังกาย

วันที่บันทึกข้อมูล.....

ID Number.....

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

2. Strength

Muscle	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
Quadriceps muscle				

แปลผล :



ภาคผนวก ง

ตารางที่ 6 แสดงค่าข้อมูลดิบของระดับความเจ็บปวด (Level of pain) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก

Control group (n=8)		
รหัสอาสาสมัคร	ก่อนทำการทดลอง	หลังทำการทดลอง
02	7	7
03	7	6
05	8	8
04	8	8
08	7	7
010	7	7
013	10	10
014	10	8
	Mean = 8.00	Mean = 7.63
	SD = 10.31	SD = 1.19
Isometric innovation group (n=7)		
รหัสอาสาสมัคร	ก่อนทำการทดลอง	หลังทำการทดลอง
01	7	5
06	7	5
07	7	6
09	7	5
011	7	5
012	10	5
015	7	3
	Mean = 7.43	Mean = 4.86
	SD = 1.13	SD = 0.90

ตารางที่ 7 แสดงค่าข้อมูลดิบของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดโรเซบส์ (Quadriceps strength) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (Control group) และกลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric innovation group)

Control group (n= 8)		
รหัสอาสาสมัคร	ก่อนทำการทดลอง	หลังทำการทดลอง
02	49.00	45.08
03	100.94	104.86
05	86.24	83.30
04	36.26	39.20
08	52.92	50.96
010	43.12	41.16
013	144.06	132.30
014	68.60	72.52
	Mean = 72.64	Mean = 71.17
	SD = 36.34	SD = 33.88
Isometric innovation group (n= 7)		
รหัสอาสาสมัคร	ก่อนทำการทดลอง	หลังทำการทดลอง
01	88.20	107.80
06	19.60	66.64
07	75.40	97.02
09	101.92	129.36
011	50.96	94.08
012	195.02	209.72
015	64.68	89.18
	Mean = 85.11	Mean = 113.40
	SD = 55.29	SD = 46.51

ตารางที่ 8 แสดงค่าข้อมูลคุณภาพชีวิต (Quality of Life) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (Control group) และกลุ่มที่ได้รับเครื่องออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric innovation group)

Control group (n= 8)		
รหัสอาสาสมัคร	ก่อนทำการทดลอง	หลังทำการทดลอง
02	83	81
03	87	78
05	87	83
04	78	70
08	95	95
010	26	29
013	84	89
014	26	23
	Mean = 71.50	Mean = 68.50
	SD = 26.71	SD = 27.29
Isometric innovation group (n= 7)		
รหัสอาสาสมัคร	ก่อนทำการทดลอง	หลังทำการทดลอง
01	114	79
06	144	75
07	57	46
09	28	17
011	25	22
012	128	80
015	120	42
	Mean = 88.00	Mean = 51.57
	SD = 49.94	SD = 26.78