บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจ และปอด ขณะออกกำลังกายโดยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทีสและเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพีลาทีสต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลังและเชิงกราน (lumbo-pelvic stability) ในคนปกติ อายุระหว่าง 18-25 ปี โดยมีวิธีดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาในคนปกติไม่มีโรคประจำตัว เพศชาย และหญิงเท่า ๆ กัน จำนวน 30 คน ทำการสุ่มโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มกลุ่มละเท่า ๆ กัน คือกลุ่มออกกำลังกาย 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน

เกณฑ์การนำเข้า

1. อาสาสมัครปกติ ไม่มีโรคประจำตัว อายุระหว่าง 18-25 ปี
2. นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ อย่างน้อย 6-8 ชั่วโมงก่อนมาทำการทดสอบ
3. ไม่ดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน ได้แก่ น้ำอัดลม, กาแฟ, ชา และเครื่องดื่มกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ และหัวใจ เช่น กระทิงแดง ลิโพ ก่อนการทดสอบ 12 ชม.

เกณฑ์การคัดออก

1. ออกกำลังกายมากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์ นานติดต่อกัน 3-5 เดือน
2. รับประทานอาหารก่อนการทดสอบเป็นเวลา น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
3. ดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์เป็นประจำ หรือดื่มก่อนทำการทดสอบมาอย่างน้อย 2-3 วัน
4. มีอาการไม่สบาย หรือเป็นไข้ขณะที่จะทำการทดสอบ
5. มีโรคประจำตัวที่เกี่ยวกับโรคหัวใจ และหลอดเลือด, ความดันโลหิตสูง (มากกว่า 160/100 มม.ปรอท) , เบาหวาน, โรคกระดูกและข้อ, โรคปอด และหอบหืด โดยอยู่ในขั้นร้ายแรง หรือไม่ได้รักษา ที่เป็นข้อห้ามของการออกกำลังกาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องมือ และอุปกรณ์

1. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจอัตโนมัติ (Polar) จำนวน 2 ชุด
2. เครื่องวัดความดันโลหิต (Sphygmomanometer)
3. หูฟัง (Stethoscope)
4. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Pulmonary Function Equipment) รุ่น Spirovis บริษัท COSMED ประเทศ Itary MEP = +350 cmH_2O, MIP= -350 cmH_2O และมี Accuracy -1%
5. แอลกอฮอล์ และสำลี
6. เครื่องวัดอัตราการไหลเวียนโลหิตใต้เนื้อเยื่อ (Laser Doppler Flowmetry, Moor Instruments U.K.) จำนวน 1 เครื่อง
7. เทปกาวสำหรับติดอิเลคโทรด เพื่อวัดอัตราการไหลเวียนโลหิต จำนวน 1 ม้วน
8. สายวัดระยะเพื่อกำหนดตำแหน่งที่จะติดอิเลคโทรด จำนวน 1 เส้น
9. เครื่องออกกำลังกาย Pilates Reformer
10. นาฬิกาจับเวลา 1 เครื่อง
11. รูปภาพ และวีดีทัศน์แสดงโปรแกรมการออกกำลังกาย
12. อุปกรณ์วัดระดับความมั่นคงของแกนกลาง (Pressure Bio-Feedback Unit : PBU)
13. แบบทดสอบก่อนทำการทดสอบ และใบยินยอมเข้าร่วมการทดสอบ

สถานที่ดำเนินการวิจัย และเก็บข้อมูล

Neuro-Musculoskeletal & Pain Research Unit (ชั้น 3) ตึก 12 ชั้น คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วิธีดำเนินการวิจัย

กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลการวัดและการประเมินผลการวิจัยจะทำเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 จัดทำรูปภาพ และวีดีทัศน์สำหรับการออกกำลังกายแบบพิลาทีสซึ่งโปรแกรมประกอบด้วย

1. ระยะอบอุ่นร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
2. ระยะออกกำลังกายแบบพิลาทีสใช้เวลาประมาณ 20 นาที
3. ระยะผ่อนคลาย ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ช่วง Warm-up

1. ทำท่า Powerhouse control (breathing control) in standing position
2. ทำท่า Powerhouse control with arm movement
3. ทำท่า Powerhouse control with shoulder flexion/extension
4. ทำท่า Spine stretch in finger-to-floor position

ช่วง Exercise

1. แขม่วท้องส่วนล่าง -ยกขาทีละข้างซ้าย-ขวา
2. แขม่วท้องส่วนล่าง -หุบแขน กางแขน
3. แขม่วท้องส่วนล่าง -ยกแขนขึ้น ลงพร้อมกัน
4. แขม่วท้องส่วนล่าง-ยกแขนขึ้น ลงสลับข้าง
5. แขม่วท้องส่วนล่าง-หุบแขน กางแขน พร้อมกับงอเหยียดขาสลับทีละข้าง
6. แขม่วท้องส่วนล่าง-ยกแขนขึ้นลง พร้อมกับงอเหยียดขาสลับทีละข้าง
7. แขม่วท้องส่วนล่าง-หุบแขน กางแขนพร้อมกับงอเหยียดขาสลับทีละข้างโดยยกค้างไว้
8. แขม่วท้องส่วนล่าง-ยกแขนขึ้นลง พร้อมกับงอเหยียดขาสลับทีละข้างโดยยกค้างไว้
9. แขม่วท้องส่วนล่าง-หุบแขน กางแขน พร้อมกับยกขา 2 ข้างค้างไว้
10. แขม่วท้องส่วนล่าง-ยกแขนขึ้นลง พร้อมกับยกขา 2 ข้างค้างไว้
11. ทำท่า hundred with double knee flexion raise

ช่วง Cool-down

1. แขม่วท้องส่วนล่าง-งอยกขาสลับทีละข้าง
2. ทำท่า Stretching gluteus muscle
3. ทำท่า Stretching gastrocnemius muscle
4. ทำท่า Stretching piriformis muscle

หลังจากนั้นนำวีดีทัศน์ไปทดลองใช้ก่อนในอาสาสมัครประมาณ 5 คน เพื่อนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง

ตอนที่ 2 ติดต่อผู้เข้าร่วมการทดสอบ ทำการซักประวัติ และกรอกแบบสอบถามก่อนทำการทดสอบ เพื่อพิจารณาถึงเกณฑ์การคัดเข้า หรือออก และกรอกใบยืนยันเข้าร่วมการทดสอบก่อนหน้าวันที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลจริงอย่างน้อย 1 วัน ผู้ร่วมการทดลองจะได้รับการซักซ้อมถึงวิธีการวัดและขั้นตอนการวิจัย (Pre-test familiarization session) ทั้งนี้ผู้วิจัยจะได้ทำการอธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนการทดสอบให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทราบ และทำการจับฉลากเพื่อสุ่มเงื่อนไขของการศึกษา (คือกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายแบบพิลาทีสหรือ กลุ่มที่ไม่ได้ออก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กำลังแบบพีลาทีส) ให้ผู้ถูกทดสอบกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายศึกษาท่าทางการออกกำลังกายแบบพีลาทีสโดยดูจากวีดีทัศน์และให้ฝึกทำ ก่อนการทดสอบจริง

ตอนที่ 3 ขั้นตอนการทดสอบ และออกกำลังกายตามโปรแกรม

ก่อนการทดสอบ ให้ผู้ถูกทดสอบ นั่งพักเป็นเวลา 10 นาที หลังจากนั้นทำการวัดค่าตัวแปร

1. วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในท่านั่ง โดยให้ผู้ถูกทดสอบติดเครื่องวัด HR บริเวณหน้าอก แล้วบันทึกค่า HR เป็นเวลา 5 นาที แล้วนำค่าที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเป็นค่า RHR หน่วยเป็นครั้งต่อนาที

2. วัดความดันโลหิตขณะพัก ในท่านั่ง และวางแขนอยู่ระดับหัวใจ และสวมปลอกหุ้ม (cuff) เหนือข้อศอก ขึ้นมาประมาณ 1 นิ้ว และวาง stethoscope เพื่อให้เกิดแรงดันที่บริเวณแขนจนไม่ได้ยินเสียงสัญญาณชีพจร แล้วค่อย ๆ ปล่อยลมออกช้า ๆ บันทึกค่าความดันโลหิตเมื่อได้ยินเสียงชีพจรเสียงแรกเป็นค่า systolic (SBP) และบันทึกเสียงชีพจรเสียงสุดท้ายก่อนที่จะหายไปเป็นค่า diastolic (DBP) หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท

3. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจขณะพัก โดยการดูดหรือเป่าอากาศผ่านเครื่อง spirovic เป็นการวัดแรงดันของอากาศที่หายใจเข้าออกมีค่า PImax และ PEmax จะสอนวิธีการวัดก่อนการทดสอบจริง สอนทำ PImax และ PEmax แก่ผู้ถูกทดสอบ 5 ครั้ง โดยพักระหว่างครั้ง 1 นาที พักระหว่างการทดสอบ 5 นาที

- วัดค่า PImax โดยให้ผู้ทดสอบหายใจเข้าออกตามปกติ จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบหายใจออกให้สุด จากนั้นหายใจเข้าเต็มที่อย่างแรงและเร็วที่สุด เท่าที่จะทำได้เพียงครั้งเดียว อ่านค่าจากตัวเครื่อง ให้ผู้ทดสอบพัก 1 นาที ทำการวัดซ้ำ 5 ครั้ง บันทึกค่าที่ได้มากที่สุด เป็นค่า PImax

- วัดค่า PEmax โดยให้ผู้ทดสอบหายใจเข้าออกตามปกติ จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบหายใจเข้าให้สุด จากนั้นหายใจออกเต็มที่อย่างแรงและเร็วที่สุด เท่าที่จะทำได้เพียงครั้งเดียว อ่านค่าจากตัวเครื่อง ให้ผู้ทดสอบพัก 1 นาที ทำการวัดซ้ำ 5 ครั้ง บันทึกค่าที่ได้มากที่สุด เป็นค่า PEmax

4. วัดอัตราการไหลเวียนของโลหิตด้วยเครื่องวัดอัตราการไหลเวียนโลหิตใต้เนื้อเยื่อ (Laser Doppler Flowmetry, Moor Instruments U.K.) ใช้สายวัดกำหนดตำแหน่งที่จะติดอิเลคโทรด (บริเวณระหว่างกล้ามเนื้อ L5-S1 paravertebral muscle) ห้องที่ออกกำลังกายจะควบคุมอุณหภูมิที่ 24°C บันทึกอัตราการไหลเวียนโลหิตในวินาทีที่ 0, 30, 60, 90 และ 120 แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

5. ประเมินความมั่นคงของกระดูกสันหลังและเชิงกราน ตามภาคผนวก จ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขั้นทดสอบ

1. กลุ่มควบคุมจะให้นอนหงายชันเข่า สะโพกงอ 70 องศา พัก เป็นเวลา 40 นาที และทำการบันทึกค่าอัตราการเต้นของหัวใจทุก 1 นาที

2. กลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกาย ออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทีสซึ่งโปรแกรมประกอบด้วย ระยะอบอุ่นร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ระยะออกกำลังกายแบบพิลาทีสใช้เวลาประมาณ 20 นาที และระยะผ่อนคลาย ใช้เวลาประมาณ 10 นาที และทำการบันทึกค่าอัตราการเต้นของหัวใจทุก 1 นาที

หลังการทดสอบ

1. วัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ช่วงระยะฟื้นตัวทุกนาทีจนถึงนาทีที่ 10
2. วัดความดันโลหิต หลังจากออกกำลังกายทันที
3. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ หลังจากออกกำลังกายทันที
4. วัดอัตราการไหลเวียนของโลหิตภายใต้เนื้อเยื่อ หลังจากออกกำลังกายทันที บันทึกค่าวินาทีที่ 0, 30, 60, 90 และ 120
5. ทดสอบระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลัง หลังจากออกกำลังกาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป (อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก) มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพัก ช่วงออกกำลังกาย หลังจากการออกกำลังกายทันที และช่วงฟื้นตัว โดยใช้สถิติ Repeated measurement ANOVA ที่ $p < 0.05$

3. เปรียบเทียบค่าความดันโลหิต, ค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้าและออก, อัตราการไหลเวียนโลหิต ในขณะพัก หลังจากการออกกำลังกายทันที ภายในกลุ่มเดียวกัน ใช้สถิติ Paired-Samples t-Test ($p<0.05$) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ใช้สถิติ Independent-Samples t-Test ($p<0.05$)

4. เปรียบเทียบระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลัง เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มใช้สถิติ Mann-Whitney ภายในกลุ่มเดียวกัน ใช้สถิติ Wilcoxon Signed-Ranks-Test

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved