

EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

**Arunya Buttichak¹, Sarawut Poca¹, Chaowanan Tanok¹, Sompoph Sopath¹, Dissaphon Boobpachart²,
Chaiyawat Namboonlue^{3*}**

¹Area of Physical Education, Faculty of Liberal Arts, Ubon Ratchathani University

²Program of Physical Education, Faculty of Education, Ubon Ratchathani Rajabhat University

³Program of Sports and Exercise Science, Faculty of Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University

*Corresponding author

E-mail address: chaiyawat.n@ubru.ac.th

Received : December 8, 2022

Revised : December 28, 2022

Accepted : December 30, 2022

Abstract

The purpose of this study was to examine and compare the effects of fitball training on body composition and maximum oxygen consumption in overweight middle-aged women. In this study, 26 middle-aged women aged 40-50 years old with a BMI of 25 kg/m² were recruited from Ubon Ratchathani University. The participants were randomly separated into two groups: 13 female fitball training participants and 13 female control participants. The training group participated fitball exercise for 60 min per day, 3 days a week (Monday, Wednesday and Friday) for 6 consecutive weeks. The control group went about their everyday lives as usual. Body composition and maximum oxygen consumption were measured before and after a 6-week training period. The data from pre and after training were then compared and analyzed using the paired samples t-test and the independent samples t-test. The test for statistical significance at the .05 level.

The results were as follow: after the 6-week training,

1) The fitball training group showed substantially improvement in body weight, BMI and body fat (-0.92%, -1.34% and -1.43% respectively, $p < .05$) when compared to their baseline. In addition, fitball training group showed a substantial decrease in body weight (-0.92%, $p < .05$) compared with control group (-0.12%, $p < .05$).

2) The fitball training group's maximum oxygen consumption was substantially higher (9.79%) than the control group's (0.15%, $p < .05$).

Conclusion: Six weeks of fitball training is effective in improving for body composition and maximum oxygen consumption in overweight middle-aged women.

Keywords: fitball, body composition, maximum oxygen consumption, middle-aged women, overweight

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

อรัญญา บุทธิจักร¹ สรวุฒิ โภคา¹ เซวณันท์ ทะนอก¹ สมภพ โสพัฒน¹ ดิศพล บุญผาชาติ² ไชยวัฒน์ นามบุญลือ^{3*}

¹แขนงวิชาเอกพลศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

²สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

³สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

*Corresponding author

E-mail address: chaiyawat.n@ubru.ac.th

รับบทความ: 8 ธันวาคม 2565

แก้ไขบทความ: 28 ธันวาคม 2565

ตอบรับบทความ: 30 ธันวาคม 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้หญิงวัยกลางคน อายุระหว่าง 40-50 ปี ที่มีค่าดัชนีมวลกาย (≥ 25 กก./ตร.ม.) จำนวน 26 คน เป็นบุคลากรในสังกัดของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง จำนวน 13 คน (เข้ารับการฝึกด้วยฟิตบอล 3 วัน/สัปดาห์ ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ครั้งละ 60 นาที) และกลุ่มควบคุม จำนวน 13 คน (ไม่ได้รับการฝึกฟิตบอลดำเนินกิจกรรมตามปกติ) ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบองค์ประกอบของร่างกายและทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ทำการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองภายในกลุ่มโดยทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test) และวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มด้วยการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test) ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย พบว่า หลังการฝึก 6 สัปดาห์

1) กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยด้านองค์ประกอบร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และมวลไขมัน มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (-0.92%, -1.34% และ -1.43% ตามลำดับ, $p < .05$) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงในกลุ่มทดลอง (-0.92%) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (-0.12%, $p < .05$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลอง (9.79%) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (0.15%, $p < .05$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอล 6 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพในการพัฒนาองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกินได้

คำสำคัญ: ฟิตบอล, องค์ประกอบร่างกาย, สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด, ผู้หญิงวัยกลางคน, ภาวะน้ำหนักเกิน

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

บทนำ

ภาวะน้ำหนักเกิน (Overweight) เป็นสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่การเกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคระบบทางเดินหายใจ โรคเมะเร็งบางชนิด ความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์ และโรคข้อเข่าเสื่อม (Tan et al., 2012) มีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นในทุกเพศและทุกช่วงวัย ส่งผลกระทบต่อปัญหาทางด้านสาธารณสุข ซึ่งพบปัญหานี้ส่วนใหญ่ในช่วงวัยทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเพศหญิง พบว่ามีความชุกของภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนเพิ่มขึ้นสูงกว่าในเพศชายหากแนวโน้มความชุกยังคงเป็นเช่นนี้ต่อไปจะส่งผลต่อการมีปัญหาด้านสุขภาพ ส่งผลต่อการเกิดโรคต่าง ๆ (Ogden et al., 2012) ทำให้สมรรถภาพทางกายลดลง นอกจากนี้ยังพบมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดลดลง (Pudcharakuntana et al., 2015)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic exercise) เช่น การวิ่งเพื่อสุขภาพ การเดินเร็ว การปั่นจักรยาน ว่ายน้ำ และการเต้นแอโรบิก รวมทั้งกิจกรรมทางกายประเภทโยคะสามารถส่งผลต่อการลดลงของปริมาณไขมันในร่างกาย พัฒนาการประกอบของร่างกายของบุคคลที่มีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนได้ นอกจากนี้การออกกำลังกายดังกล่าวอาจต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น ความถี่ของการฝึก ระดับความหนักของการฝึก ระยะเวลาในการฝึก ประเภทของกิจกรรมในการฝึก ตลอดจนการรับประทานอาหารและการนอนหลับ จึงจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ การออกกำลังกายหรือกิจกรรมการฝึกในรูปแบบต่าง ๆ อาจจะไม่เหมาะสมสำหรับบุคคลที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน เนื่องจากบุคคลดังกล่าวจะมีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวร่างกาย ความอดทนของกล้ามเนื้อต่อการออกกำลังกายที่ลดลง การเคลื่อนไหวในลักษณะที่มีการกระแทกของข้อต่อที่รับน้ำหนักอาจส่งผลกระทบต่อความรุนแรงที่กระแทกข้อต่อที่มากเกินไป ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อเอ็น ข้อต่อ และกล้ามเนื้อได้ง่าย (Howley, 2001) การออกกำลังกายด้วยฟิตบอลจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการออกกำลังกายที่เหมาะสมและปลอดภัยในผู้หญิงวัยกลางคน

จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอลในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วน อายุระหว่าง 45-60 ปี พบว่าการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงภายหลังการฝึก 16 สัปดาห์ อย่างไรก็ตามไม่มีการประเมินผลทางด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่ให้ผลทางคลินิก (Buttichak, 2018) การศึกษาของ Khumprommarach & Kritpet, 2011 ทำการศึกษาการออกกำลังกายด้วยมินิฟิตบอลในหญิงวัยทำงาน อายุระหว่าง 30-49 ปี เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่ามีผลทำให้สุขสมรรถนะและคุณภาพชีวิตเพิ่มขึ้น และการศึกษาของ Ayudthaya & Kritpet, 2015 ทำการศึกษากการเต้นแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำร่วมกับฟิตบอลในกลุ่มหญิงวัยทำงาน อายุระหว่าง 35-45 ปี เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่ามีผลดีต่อความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยเฉพาะความอ่อนตัวของหลังส่วนล่าง และสามารถชะลอการสลายมวลกระดูกได้ นอกจากนี้ Buttichak et al., 2019 พบว่าค่าดัชนีมวลกายและมวลไขมันในผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนอายุระหว่าง 30-45 ปี กล่าวว่าการพัฒนาองค์ประกอบร่างกายต้องอาศัยหลักการฝึกทางสรีรวิทยาในการออกกำลังกายมาใช้ในการเสริมสร้างและฝึกกล้ามเนื้อของร่างกายให้มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น จึงอาจจะส่งผลต่อการลดลงของสัดส่วนดังกล่าวได้ซึ่งกล้ามเนื้อขนาดใหญ่เป็นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscles) ได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อสะโพก เป็นต้น ทั้งนี้ผลของการฝึกเสริมกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวส่งผลต่อความสามารถในการรักษาเสถียรภาพของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทรงตัวและการเคลื่อนไหวร่างกายให้เกิดประสิทธิภาพดีขึ้น อย่างไรก็ตามมีหลายรายงานการศึกษาที่ผ่านมาในการฝึกโยคะ ซึ่งเป็นกิจกรรมทางกายที่เน้นการหายใจช้า ๆ เพื่อให้เกิดการผ่อนคลาย โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความอ่อนตัว (Amin & Goodman, 2014) ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการควบคุมการทรงตัวในขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว (Singh et al., 2011) และพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ (Shiraishi & Bezerra, 2016)

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอล ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกหนึ่งในการส่งเสริมสุขภาพและเหมาะสมสำหรับผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

วิธีดำเนินการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรม

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (BUB-REC-95/2565)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน มีค่าดัชนีมวลกาย ≥ 25 กิโลกรัม/ตารางเมตรขึ้นไป จำนวนทั้งหมด 26 คน อายุระหว่าง 40-50 ปี เป็นบุคลากรที่ทำงานในสังกัดหน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ได้แก่ อาจารย์ ข้าราชการ พนักงานของรัฐ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราว ปีการศึกษา 2565 คณะผู้วิจัยได้อ้างอิงการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง จากการศึกษาของ Singh et al., 2015 โดยใช้โปรแกรม n4Studies version 1.4.1 เพื่อเปรียบเทียบ Outcome ที่เป็น Continuous data ที่เป็นอิสระต่อกัน (Testing two independent means formula) คำนวณที่ระดับ Power 80% จากการคำนวณต้องได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 13 คน ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการจับสลาก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 13 คน กำหนดให้กลุ่มทดลอง (เข้าร่วมการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอล 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ครั้ง ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 17.00-18.00 น. ครั้งละ 60 นาที) และกลุ่มควบคุม (ไม่ได้รับการฝึกและดำเนินชีวิตประจำวันปกติ) ระยะเวลาทดลอง 6 สัปดาห์

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย (Inclusion criteria)

- 1) เพศหญิง อายุระหว่าง 40-50 ปี มีค่าดัชนีมวลกาย ≥ 25 กิโลกรัม/ตารางเมตรขึ้นไป
- 2) ผ่านการตรวจสุขภาพจากแพทย์ โดยมีใบรับรองจากแพทย์ว่าสามารถเข้าร่วมโครงการวิจัย
- 3) เป็นผู้ที่ไม่มีเอกสารรับรองการฉีดวัคซีนโควิด-19 อย่างน้อย 2 เข็ม

เกณฑ์การคัดออกผู้เข้าร่วมวิจัย (Exclusion criteria)

1) มีภาวะการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ กระดูก เอ็นข้อต่อต่าง ๆ หรือมีโรคอื่นแทรกซ้อน เช่น โรคหัวใจ และความดันโลหิตสูง เป็นต้น

- 2) เข้าร่วมโครงการไม่ถึงร้อยละ 80 ของระยะเวลาที่กำหนด

เกณฑ์การยุติการเข้าร่วมการวิจัย (Termination criteria)

1) เกิดเหตุสุดวิสัย ที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยต่อได้ เช่น เกิดอุบัติเหตุในขณะทำการทดลอง หรือเกิดอาการเจ็บป่วยที่รุนแรง เป็นต้น

- 2) อาสาสมัครไม่สมัครใจที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) การฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอล รายสัปดาห์ จำนวน 2 แผน ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ดังแสดงในตารางที่ 1-2 ระดับค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.88 ค่าความตรง เท่ากับ 0.90 (ผลจากการประเมิน IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน)

2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกออกกำลังกาย ได้แก่ เบาะยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และฟิตบอลขนาดเส้นรัศมีที่ระดับ 65 เซนติเมตร

- 3) เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบในร่างกาย (Body composition) รุ่น TANITA; MC-980 MA, Japan

4) การทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum oxygen consumption) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ จักรยานวัดงาน (Monark 828E, Sweden) และ Hart rate monitor (Polar H10, Finland) คาดอกเพื่อควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ

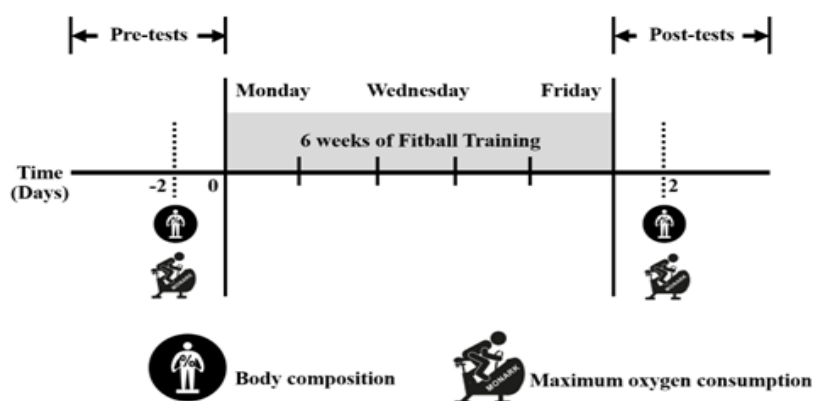
- 5) แบบบันทึกการทดสอบ

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1) ทบทวนวรรณกรรมและศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการออกกำลังกายด้วยฟิตบอลในผู้หญิงวัยกลางคน
- 2) สร้างเครื่องมือการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอล และหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
- 3) เสนอขอรับการพิจารณารับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- 4) ทำการศึกษาก่อนการวิจัย (Pilot study) มีการทดลองใช้กับกลุ่มที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน และนำผลปรึกษากับทีมวิจัย
- 5) ประชาสัมพันธ์โครงการวิจัย โดยการประกาศรับอาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมโครงการฯ โดยได้จัดทำส่งเป็นหนังสือเวียนไปยังคณะ หน่วยงานสังกัดต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ผ่านใบประกาศประชาสัมพันธ์
- 6) ทำการคัดกรองอาสาสมัคร โดยคณะผู้วิจัยเป็นผู้ชี้แจงเกี่ยวกับขั้นตอนในการทำวิจัย การดูแลด้านความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลอาสาสมัคร และประโยชน์ที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้รับ
- 7) ดำเนินการทดลอง ระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ช่วงเวลา 17.00-18.00 น. ณ ห้อง ILC 204 คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- 8) ทำการทดสอบองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ทั้งหมด 2 ครั้ง ได้แก่ ทดสอบครั้งที่ 1 ก่อนการทดลองสัปดาห์ที่ 1 (Pre-test) และทดสอบครั้งที่ 2 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 (Post-test) ดังแสดงในภาพที่ 1
 - องค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย มวลไขมัน และมวลกล้ามเนื้อ โดยให้อาสาสมัครถอดรองเท้ายืนบนเครื่องนานประมาณ 5 นาที
 - สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด แบบวิธีทางอ้อมด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน ตามวิธีการของ Astrand - rhyming ภายใต้การดูแลของคณะผู้วิจัย ซึ่งจะควบคุมตลอดการประเมินใช้เวลาประมาณ 10 นาที

ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการฝึกและการทดสอบ



ผลของการฝึกด้วยพิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีความอ้วนเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

ตารางที่ 1 แสดงแผนที่ 1 การฝึกออกกำลังกายด้วยพิตบอล สัปดาห์ที่ 1-3 ช่วงระยะสร้างความคุ้นเคยกับท่าฝึกพิตบอล
3 วัน/สัปดาห์ วันละ 60 นาที (ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์) เวลา 17.00 - 18.00 น.

วัน	ขั้นตอน	รูปแบบการฝึก	เวลา (นาที)
จันทร์ พุธ ศุกร์	1. ขั้นนำ (Warm-up) การอบอุ่นร่างกาย	ท่าที่ 1 ท่าไหว้พระจันทร์ (Moon salutation) ท่าที่ 2 ท่าสุนัขก้มหน้า (Downward facing dog) ท่าที่ 3 ท่าแมว (Cat pose) ท่าที่ 4 ท่าปลาฉลาม (Matsyasana) (ยืดเหยียดท่าฝึกละ 2 ครั้ง/เซต ทำทั้งหมด 2 เซต พร้อมการเดินเหยาะ ๆ เบา ๆ ก่อนเข้าสู่การฝึก)	10
	2. ขั้นฝึก (Work out) การออกกำลังกาย ด้วยท่าฝึกพิตบอล	ท่าที่ 5 ท่าภูเขา (Mountain pose) ท่าที่ 6 ท่านกพิราบ (Pigeon pose) ท่าที่ 7 ท่างูเห่า (Cobra's pose) ท่าที่ 8 ท่าธนู (Bow pose) ท่าที่ 9 ท่างู (Cobra pose) ท่าที่ 10 ท่าอูฐ (Camel pose) ท่าที่ 11 ท่าสะพาน (Bridge pose) ท่าที่ 12 ท่าพระจันทร์เสี้ยว (Crescent lunge) ท่าที่ 13 ท่าจิ้งจก (Lizard pose) ท่าที่ 14 ท่าสุนัขเหยงหน้า (Upward facing dog pose) ท่าที่ 15 ท่ากระต่าย (Rabbit pose) ท่าที่ 16 ท่าเก้าอี้ (Chair pose) *จำนวน 2 ครั้ง/เซต ทั้งหมด 2 เซต ต่อท่าฝึก *ระยะเวลาการค้างไว้ ของแต่ละท่าฝึก คือ 10 วินาที	40
	3. ขั้นคลายอุ่น (Cool-down)	ท่าที่ 16 ท่าเก้าอี้ (Chair pose) ท่าที่ 17 ท่าเด็ก (Child's pose) ท่าที่ 18 ท่ายืดก้มตัว (Standing forward fold) ท่าที่ 19 ท่าสุนัขก้มหน้า (Downward facing dog) ท่าที่ 20 ท่าปลาโลมา (Dolphin pose) *ท่าฝึกละ 2 ครั้ง/เซต ทำทั้งหมด 2 เซต พร้อมยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เบา ๆ	10

*ระยะเวลาการพัก พัก 2 วินาที/ต่อการเปลี่ยนท่าฝึก

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

ตารางที่ 2 แสดงแผนที่ 2 การฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอล สัปดาห์ที่ 4-6 ช่วงระยะพัฒนาทักษะ 3 วัน/สัปดาห์ วันละ 60 นาที

วัน	ขั้นตอน	รูปแบบการฝึก	เวลา (นาที)
จันทร์ พุธ ศุกร์	1. ขั้นนำ (Warm-up) การอบอุ่นร่างกาย	ท่าที่ 1 ท่าไหว้พระจันทร์ (Moon salutation) ท่าที่ 2 ท่าสุนัขก้มหน้า (Downward facing dog) ท่าที่ 3 ท่าแมว (Cat pose) ท่าที่ 4 ท่าปลาหมึก (Matsyasana) (ยืดเหยียดท่าฝึกละ 4 ครั้ง/เซต ทำทั้งหมด 2 เซต พร้อมการเดินเหยาะ ๆ เบา ๆ ก่อนเข้าสู่ออกกำลังกาย)	10
	2. ขั้นฝึก (Work out) การออกกำลังกายด้วย ท่าฝึกฟิตบอล	ท่าที่ 5 ท่าภูเขา (Mountain pose) ท่าที่ 6 ท่านกพิราบ (Pigeon pose) ท่าที่ 7 ท่างูเห่า (Cobra's pose) ท่าที่ 8 ท่าธนู (Bow pose) ท่าที่ 9 ท่างู (Cobra pose) ท่าที่ 10 ท่าอูฐ (Camel pose) ท่าที่ 11 ท่าสะพาน (Bridge pose) ท่าที่ 12 ท่าพระจันทร์เสี้ยว (Crescent lunge) ท่าที่ 13 ท่าจิ้งจก (Lizard pose) ท่าที่ 14 ท่าสุนัขเอนหน้า (Upward facing dog pose) ท่าที่ 15 ท่ากระต่าย (Rabbit pose) ท่าที่ 16 ท่าเก้าอี้ (Chair pose) *จำนวน 3 ครั้ง/เซต ทั้งหมด 2 เซต ต่อท่าฝึก *ระยะเวลาการค้างไว้ ของแต่ละท่าฝึก คือ 10 วินาที	40
	3. ขั้นคลายอุ่น (Cool-down)	ท่าที่ 17 ท่าเด็ก (Child's pose) ท่าที่ 18 ท่ายืดก้มตัว (Standing forward fold) ท่าที่ 19 ท่าสุนัขก้มหน้า (Downward facing dog) ท่าที่ 20 ท่าปลาโลมา (Dolphin pose) *ท่าฝึกละ 4 ครั้ง/เซต ทำทั้งหมด 2 เซต พร้อมยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ผ่อนคลายกล้ามเนื้อเบา ๆ	10

(ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์) เวลา 17.00 - 18.00 น.

*ระยะเวลาการพัก พัก 2 วินาที/ต่อการเปลี่ยนท่าฝึก

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองภายในกลุ่มโดยทดสอบค่าที่แบบ
รายคู่ (Paired t-test)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test) ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) โดยมีผลการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มควบคุม (n = 13)	กลุ่มทดลอง (n = 13)
อายุ (ปี)	45.46 ± 3.23	46.15 ± 3.65
น้ำหนักตัว (กก.)	68.75 ± 10.01	70.09 ± 7.48
ส่วนสูง (ซม.)	156.54 ± 6.62	158.77 ± 5.83
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.)	28.00 ± 2.20	27.66 ± 2.85
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	77.54 ± 6.39	78.31 ± 5.82
ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	127.54 ± 4.48	129.08 ± 5.01
ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก (มม.ปรอท)	86.62 ± 5.62	81.38 ± 8.06

p>.05

จากตารางที่ 3 พบว่า ก่อนการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอลค่าเฉลี่ยของข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ อายุ น้ำหนักตัว ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก และความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพักของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

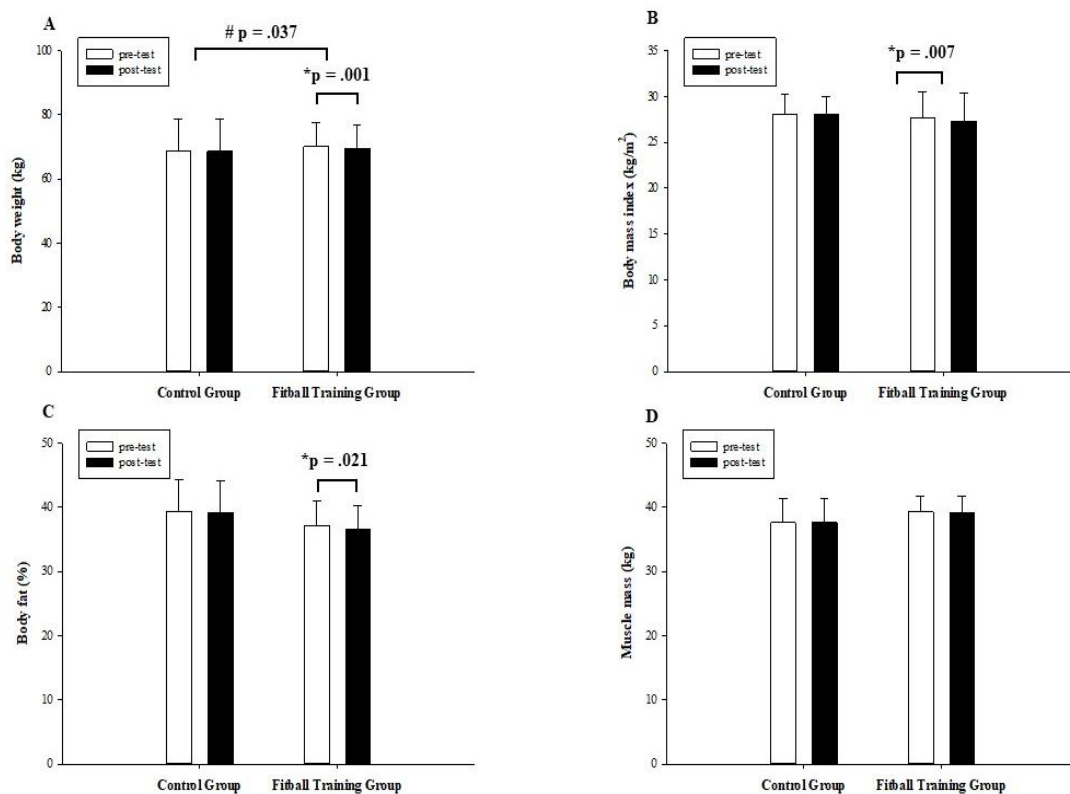
ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 13)			กลุ่มทดลอง (n = 13)			p-value
	Pre-test	Post-test	%Change	Pre-test	Post-test	%Change	
องค์ประกอบของร่างกาย							
น้ำหนักตัว (กก.)	68.75 ± 10.01	68.67 ± 9.96	-0.12	70.09 ± 7.48	69.45 ± 7.41	-0.92*	.037 [#]
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.)	28.00 ± 2.20	28.01 ± 1.99	0.03	27.66 ± 2.85	27.28 ± 3.05	-1.34*	.080
มวลไขมัน (%)	39.31 ± 4.95	39.24 ± 4.95	-0.19	37.19 ± 3.71	36.66 ± 3.55	-1.43*	.053
มวลกล้ามเนื้อ (กก.)	37.63 ± 3.81	37.62 ± 3.77	-0.02	39.26 ± 2.46	39.13 ± 2.57	-0.33	.384
สมรรถภาพการใช้	24.73 ± 2.40	24.77 ± 2.75	0.15	22.02 ± 3.94	24.17 ± 3.78	9.79*	.041 [#]
ออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)							

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

* $p < .05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง, # $p < .05$ แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

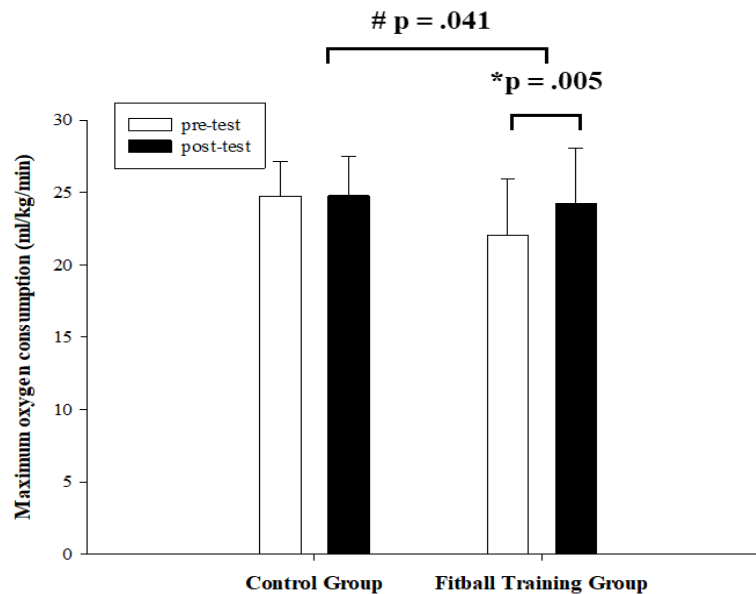
จากตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยด้านองค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และมวลไขมัน มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (-0.92%, -1.34% และ -1.43% ตามลำดับ, $p < .05$) ในทำนองเดียวกันสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น (9.79%, $p < .05$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง ดังภาพที่ 2 นอกจากนี้ภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในกลุ่มทดลอง (-0.92% และ 9.79%) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (-0.12% และ 0.15%, $p = .037$ และ $p = .041$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังภาพที่ 2A และภาพที่ 3

ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาตรฐานองค์ประกอบของร่างกายก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (* $p < .05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง, # $p < .05$ แตกต่างกับกลุ่มควบคุม)



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (* $p < .05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง, # $p < .05$ แตกต่างกับกลุ่มควบคุม)

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN



อภิปรายผล

การฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอล ระยะเวลา 6 สัปดาห์ สามารถพัฒนาองค์ประกอบร่างกาย (น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และมวลไขมัน) และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกินได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำหนักตัวและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม อาจเป็นเพราะการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอลเป็นรูปแบบกิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกใช้หลักการเช่นเดียวกับพิลาทิส การเดินแอโรบิก ลีลาศ และกิจกรรมทางกายประเภทการฝึกโยคะ โดยใช้ระยะเวลาในการฝึกที่นานและมีความต่อเนื่องกัน และในขณะที่การฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอลมีการเกร็งค้างมัดกล้ามเนื้อไว้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งการออกกำลังกายดังกล่าวสามารถเพิ่มความหน่วงของกล้ามเนื้อ เพิ่มการขยายของพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่า การฝึกออกกำลังกายด้วยโยคะร่วมกับฟิตบอลส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย มวลไขมันที่ลดลง และส่งผลต่อมวลกล้ามเนื้อในร่างกายของผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนดีขึ้น ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ และ 16 สัปดาห์ เนื่องจากการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอลมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและการเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในการเผาผลาญพลังงานของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี การฝึกต่อเนื่องกันยังส่งผลต่อการเพิ่มระดับการควบคุมการทรงตัวในขณะที่ร่างกายอยู่กับที่และเคลื่อนไหว ส่งผลต่อความสามารถของร่างกายสามารถปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี (Buttichak et al., 2019) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผลของการออกกำลังกายด้วยฟิตบอล ช่วยทำให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มสมรรถภาพด้านการใช้ออกซิเจนสูงสุด เพิ่มความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (Badwal & Singh, 2013) แต่อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ภายหลังการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอลสามารถส่งผลต่อน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และมวลไขมันในผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินลดลง อาจเนื่องมาจากการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอลระยะเวลานานต่อเนื่องกัน สามารถส่งผลต่อระบบกระบวนการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย โดยร่างกายจะดึงไขมันมาใช้เป็นพลังงานสอดคล้องกับการศึกษาการฝึกออกกำลังกายที่ต่อเนื่องกันเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ 30 นาที/วัน สามารถส่งผลต่อระบบกระบวนการเผาผลาญเมตาบอลิซึมในระหว่างการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งพลังงานที่ได้จากการเผาผลาญในระดับเซลล์จะเป็นการสลายปริมาณไขมันในกล้ามเนื้อเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลทำให้ปริมาณของมวลไขมันในร่างกายของผู้หญิงที่เป็นโรคอ้วนลดลง (Tan et al., 2012)

การเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่เพิ่มขึ้นในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกินสอดคล้องกับการศึกษาของ Ayudthaya & Kritpet, 2015 พบว่าการฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำร่วมกับฟิตบอลสามารถเพิ่มสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในหญิงวัยทำงานได้เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Khumprommarach & Kritpet, 2011 พบว่าการออกกำลังกาย

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

ด้วยมินิฟิตบอลมีผลทำให้สุขสมรรถนะด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจดีขึ้นเหมาะกับการนำไปส่งเสริมสุขภาพและเป็นทางเลือกหนึ่งในการออกกำลังกาย การแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนในเลือดและเซลล์กล้ามเนื้อมากขึ้นจากผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ส่งผลให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงมากขึ้น หัวใจสามารถสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ได้ดีขึ้น เกิดการพัฒนาสมรรถภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและการหายใจ (Tanamsingha, 2011) อัตราการเต้นหัวใจขณะพักและความดันโลหิตต่ำกว่าปกติ (Panitchareonnam, 2002) ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จำเป็นต้องอาศัยทฤษฎีและกลไกเพื่ออธิบายผลของการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอล ซึ่งเป็นการออกกำลังกายประเภทแอโรบิกที่เชื่อว่าผลของการออกกำลังกายเป็นระยะเวลานานและต่อเนื่องสามารถส่งผลต่อการเร่งอัตราการเผาผลาญพลังงานต่อกระบวนการสลายไขมันในร่างกายได้เป็นอย่างดี คนที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรืออ้วนจำเป็นต้องมีการเพิ่มระดับการเผาผลาญไขมันในร่างกายที่ระดับหนักปานกลางที่มีความนานต่อเนื่องกัน จึงจะสามารถส่งผลต่อการลดน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย และมวลไขมันในร่างกายลดลงได้ โดยการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอต้องควบคู่ไปกับการควบคุมอาหารที่ถูกต้องจึงจะสามารถช่วยควบคุมปริมาณไขมันในร่างกายให้อยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมได้ (Voulgari et al., 2013)

สรุปผล

การฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอล 6 สัปดาห์ ส่งผลโดยรวมต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกินได้ดีขึ้น จึงควรส่งเสริมและสนับสนุนเพื่อเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายที่เกิดประโยชน์โดยตรงต่อสุขภาพ ส่งผลเสียต่อเอ็น ข้อต่อ และกล้ามเนื้อลดลง และเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้หญิงวัยกลางคน

ข้อเสนอแนะ

1. การฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอลเป็นรูปแบบการออกกำลังกายวิธีหนึ่งที่สามารถพัฒนาองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ที่มีอายุระหว่าง 40-50 ปี เป็นแนวทางการส่งเสริมและดูแลสุขภาพต่อไป
2. ควรเพิ่มระยะเวลาในการทดลองเป็น 8-12 สัปดาห์ เพื่อที่จะเห็นผลการทดลองที่ชัดเจนมากขึ้น และอาจจะนำรูปแบบการฝึกออกกำลังกายด้วยฟิตบอลไปใช้กับกลุ่มบุคคลอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมสุขภาพและเพิ่มคุณภาพชีวิตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ขอพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร.รัชณี ขวัญบุญจันทร์ ที่ให้ความรู้ คำแนะนำอันมีคุณค่ายิ่งในการทำวิจัยในครั้งนี้ และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่เอื้อเฟื้ออำนวยความสะดวกเครื่องมือในการเก็บข้อมูลวิจัย รวมทั้งทุนสนับสนุนการวิจัย จากคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ประจำปีงบประมาณ 2565

เอกสารอ้างอิง

- Amin, D. J., & Goodman, M. (2014). The effects of selected asanas in Iyengar yoga on flexibility: Pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(3), 399–404.
- Ayudthaya, N. W. & Kritpet, T. (2015). Effects of Low Impact Aerobic Dance and Fitball Training on Bone Resorption and Health-Related Physical Fitness in Thai Working Women. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 98(8), S52-S57.
- Badwal, K. K., & Singh, R. (2013). Effect of Short-Term Swiss Ball Training on Physical Fitness. *Biology of Exercise*, 9(2), 41–50.

ผลของการฝึกด้วยฟิตบอลที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
EFFECTS OF FITBALL TRAINING ON BODY COMPOSITION AND MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN OVERWEIGHT MIDDLE-AGED WOMEN

- Buttichak, A. (2018). Effects of training Program with fit ball on body mass index, waist hip ratio, muscle mass and percent body fat in obese women. *Journal of Education Studies*, 46(4), 461-479.
- Buttichak, A., Leelayuwat, N., Bumrerraj, S., & Boonprakob, Y. (2019). The effects of a yoga training program with fit ball on the physical fitness and body composition of overweight or obese women. *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*, 24(02), 1–11.
- Howley, E. T. (2001). Type of activity: Resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity: *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(Supplement), S364–S369.
- Khumprommarach, S., & Kritpet, T. (2011). Effects of minifitball exercise program on health-related physical fitness and quality of life in working women. *Journal of Sport Science and Health*, 12(3), 122-133.
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (2012). Prevalence of Obesity and Trends in Body Mass Index Among US Children and Adolescents, 1999-2010. *JAMA*, 307(5), 483.
- Shiraishi, J. C., & Bezerra, L. M. A. (2016). Effects of yoga practice on muscular endurance in young women. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 22, 69–73.
- Panitchareonnam, S. (2002). *Aerobic Dance*. Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University, Bangkok.
- Pudcharakuntana, P., Khungtumneam, K., & Durongritichai, V. (2015). The factors asociated to the prevalence of obesity in adults in bang Sao thong municipality, samuth prakan province. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*, 16(2), 131-139.
- Shiraishi, J. C., & Bezerra, L. M. (2016). Effects of yoga practice on muscular endurance in young women. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 22(02), 69-73.
- Singh, A., Singh, S., & Gaurav, V. (2011). Effects of 6-Weeks Yogasanas Training on Agility and Muscular Strength in Sportsmen. *International Journal of educational research and technology*, 2(2), 71-74.
- Singh, T., Singh, A., & Kumar, S. (2015). Effects of 8-week of Yoga training on muscular strength, muscular endurance, flexibility and agility of female Hockey players. *International journal of social science & management*, 5(7), 97-101.
- Tanamsingha, G. (2011). *Effects of group exercise with walking-running on health-related physical fitness in overweight female youths*. (Master's thesis). Chulalongkorn university, Bangkok.
- Tan, S., Wang, X., & Wang, J. (2012). Effects of supervised exercise training at the intensity of maximal fat oxidation in overweight young women. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 10(2), 64–69.
- Voulgari, C., Pagoni, S., Vinik, A., & Poirier, P. (2013). Exercise improves cardiac autonomic function in obesity and diabetes. *Metabolism*, 62(5), 609–621.