

The effect of exercise with dance game of Nintendo Wii toward body mass index and cardiovascular system in obese women

Sarayoot Mongkol¹
Ruttapol Numhom¹

Pramook Pongsuwan¹
Tribikram Thapa¹

Phonnawut Methanon¹
Sunti Putthipiriyā²

¹Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand

²Chiangrai Prachanukroh Hospital, Chiangrai, Thailand

*Corresponding author (E-mail: grn_pt15@hotmail.com; 085-0406342)

Abstract

Obesity is a major health problem all over the world because it can lead to various other diseases. Exercise can be one of the best counteracted ways to obesity. The objective of this study was to study the effect of exercising by dancing in accordance with a Nintendo Wii game on body mass index (BMI) and cardiovascular system of obese women (aged 18 - 23 years old). Thirty-two volunteers were divided into 2 groups; exercise group (n=15) and non-exercise group (n=17). All participants underwent a test by the use of bioelectrical impedance analysis (BIA) to measure the fat mass and BMI, and astrand rhyming cycle ergometry to measure the maximal oxygen consumption (VO_2 max) before and after the 4-weeks exercise program. The exercise group received an exercise program by Nintendo Wii game, which lasted for 30 minutes per session, 3 days a week, for 4 weeks at a moderate intensity level (60 - 75% of maximum heart- rate). The non-exercise group was advised to follow their normal lifestyle for a period of 4-weeks. The study revealed that the exercise group had a significantly higher VO_2 max than the non-exercise group ($p<0.05$). The BMI was significantly decreased in exercise group after complete exercise program ($p<0.05$). Therefore, this study indicated that exercising by dancing with a Nintendo Wii game can reduce BMI and enhance the cardiovascular function in obese women. ***Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 2013; 46(2): 122-130***

Keywords: Body mass index, Cardiovascular system, Obesity, Nintendo Wii

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลของการออกกำลังกายด้วยเกมเดินของเครื่องนินเท็นโดวีต่อดัชนีมวลกายและระบบหัวใจและหลอดเลือดในคนอ้วนเพศหญิง

สรายุธ มงคล¹ ประมุข พงษ์สุวรรณ¹
 พณวุธ เมธานนท์¹ รัฐพล นุ่มหอม¹
 Tribikram Thapa¹ สันติ พุฒิพิริยะ²

¹สาขาวิชากายภาพบำบัด สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย

²โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ จ.เชียงราย

ผู้รับผิดชอบบทความ (E-mail; grn_pt15@hotmail.com; 085-0406342)

บทคัดย่อ

โรคอ้วน เป็นปัญหาสำคัญต่อระบบสาธารณสุขทั่วโลก เนื่องจากเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคตามมา การออกกำลังกายเป็นวิธีที่สามารถลดภาวะโรคอ้วนได้ การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยเกมเดินของเครื่องนินเท็นโดวี ต่อดัชนีมวลกายและระบบหัวใจและหลอดเลือดในคนอ้วนเพศหญิง อาสาสมัครจำนวน 32 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มออกกำลังกายจำนวน 15 คนและกลุ่มไม่ออกกำลังกายจำนวน 17 คน อาสาสมัครทุกคนได้รับการทดสอบสมรรถภาพด้วยเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกายจากการต้านทานไฟฟ้า (BIA) เพื่อหาดัชนีมวลกาย และทดสอบ astrand rhyming cycle ergometry test เพื่อหาค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂ max) ก่อนและหลังโปรแกรมออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ กลุ่มออกกำลังกายได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเครื่องเล่นนินเท็นโดวี ครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่ระดับความหนักปานกลาง และกลุ่มไม่ออกกำลังกายจะให้กลับไปดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติจนครบ 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า อาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกาย มีอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด สูงกว่าอาสาสมัครกลุ่มไม่ออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และดัชนีมวลกายในกลุ่มออกกำลังกายหลังครบโปรแกรมการออกกำลังกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จึงแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายด้วยเกมเดินของเครื่องนินเท็นโดวี สามารถลดดัชนีมวลกายและเพิ่มการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดในคนอ้วนเพศหญิงได้ **วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2556; 46(2): 122-130**

คำรหัส: ดัชนีมวลกาย ระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคอ้วน นินเท็นโดวี

บทนำ

โรคอ้วน (Obesity) คือ ความผิดปกติจากการมีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน เนื่องจากการสะสมของไขมันไว้ในร่างกายมากเกินไป จากการสำรวจคนไทยที่มีช่วงอายุตั้งแต่ 15-29 ปีพบว่าร้อยละ 13.6% ในเพศหญิง และร้อยละ 12.0% ในเพศชาย มีดัชนีมวลกายมากกว่า

หรือเท่ากับ 23 กิโลกรัมต่อเมตร² ซึ่งแสดงว่าเป็นโรคอ้วนและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง¹⁻² รวมทั้งเพศหญิงมีภาวะโรคอ้วนมากกว่าเพศชายในทุกช่วงอายุ³ เนื่องจากมีระบบการเผาผลาญพลังงานที่น้อยกว่าเพศชาย ทำให้ปริมาณไขมันใน

ร่างกายของเพศหญิงสะสมได้ง่ายกว่าเพศชาย⁴ ในปัจจุบันมีเกณฑ์ที่นิยมใช้วัดระดับความอ้วนในคนไทย ได้แก่ การหาค่าดัชนีมวลกาย โดยค่าดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้น มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่จะเป็นโรคแทรกซ้อนจากโรคอ้วน⁵ เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจขาดเลือด โรคคอเลสเตอรอลสูงในเลือด โรคไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือด โรคเบาหวาน และโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด²

การออกกำลังกายเป็นวิธีหนึ่งในการควบคุมดัชนีมวลกายเพื่อป้องกันโรคอ้วน เนื่องจากการออกกำลังกาย 3-5 วันต่อสัปดาห์ ครั้งละ 30-60 นาที ในคนที่น้ำหนักเกินหรือในคนอ้วน สามารถลดปริมาณไขมันในร่างกาย และยังช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งประโยชน์และสำคัญอย่างยิ่งสำหรับบุคคลที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์หรือคนที่เป็นโรคอ้วน⁶ การออกกำลังกายควรทำอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่เป็นโรคอ้วน จะต้องอาศัยแรงจูงใจเพื่อให้สามารถออกกำลังกายได้เป็นประจำนอกจากการออกกำลังกายแบบทั่วไปแล้ว การออกกำลังกายด้วยวิดีโอเกมต้นกับเครื่องนินเทนโดวีเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการออกกำลังกาย⁷

เครื่องนินเทนโดวี (Nintendo Wii) คือ เครื่องวิดีโอเกมที่ผลิตโดยบริษัท นินเทนโด และมีจัดจำหน่ายทั่วโลก ซึ่งสร้างความตื่นตัวให้ทั้งวงการเกม และวงการแพทย์ที่มีความสนใจจะนำเครื่องนินเทนโดวีนี้มาประยุกต์ใช้ ในวงการแพทย์อีกด้วย เนื่องจากเครื่องนินเทนโดวี เป็นเกมที่จำลองสภาพเสมือนจริง (Virtual reality) มีการแสดงข้อมูลแบบป้อนกลับ (Visual feedback) ส่งผลให้ผู้ที่เล่นเกม ทราบความถูกต้องของการเดินโดยแสดงเป็นคะแนน นอกจากนี้ยังสามารถเล่นได้มากที่สุด 4 คนซึ่งทำให้ผู้ที่เล่นเกมมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ส่งเสริมให้มีกิจกรรมทางกายในคนปกติ รวมทั้งสามารถใช้ในการฝึกผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านร่างกายและจิตใจ รวมทั้งช่วยลดความเครียดหลังจากการทำงานด้วยเสียงเพลงที่สนุกสนาน⁸ ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมา ได้มีการนำเครื่องนินเทนโดวี มาใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ มากขึ้น จากการศึกษาดังกล่าว

ชกมวยของเครื่องนินเทนโดวี ในกลุ่มนักเรียนและผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดี พบว่าชกมวยของเครื่องนินเทนโดวีสามารถเพิ่มอัตราการใช้พลังงานได้ทั้งสองกลุ่ม และสามารถลดแคลอรีได้ดีกว่าการออกกำลังกายด้วยเกม Dance dance revolution, Eye toy และ Treadmill⁹ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาการออกกำลังกายด้วยเกมต้นกับเครื่องนินเทนโดวี เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยเกมต้นกับเครื่องนินเทนโดวีต่อดัชนีมวลกายและระบบหัวใจและหลอดเลือดในคนอ้วนเพศหญิง

วัตถุประสงค์และวิธีการ

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

อาสาสมัครเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 18 – 23 ปี จำนวน 40 คน มีเกณฑ์คัดเข้า คือ มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่า 23 กิโลกรัม/เมตร² ไม่ได้รับการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมออย่างน้อย 3 เดือน และมีเกณฑ์คัดออก คือ เป็นนักกีฬา ผู้ที่มีระบบหัวใจและหลอดเลือดทำงานไม่คงที่ มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ได้รับการผ่าตัดในระยะ 3 เดือน หรือมีการบาดเจ็บของกระดูกและกล้ามเนื้อของรยางค์แขนและขา อันเป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายในการศึกษานี้ ผู้ที่มีปัญหาด้านการสื่อสารการมองเห็นและการรับรู้ความเข้าใจ และผู้ที่ไม่ผ่านการทดสอบแบบสอบถามเพื่อประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย (Physical activity readiness questionnaire) โดยอาสาสมัครต้องผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 8 ข้อ จากคำถามทั้งหมด 10 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้คือ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกายสำหรับบุคคลทั่วไป จักรยานวัดงาน (Bike Monark Cardio Care 827 E, ประเทศอเมริกา) นาฬิกาวัดชีพจร (Polar T 31 Coded Transmitter) เครื่องชั่งน้ำหนัก (Camry-DT-602, ประเทศจีน) เครื่องวัดความดันโลหิต (Omron HEM, 7200, ประเทศไทย) สายวัดสำหรับวัดส่วนสูง เครื่องเล่นวิดีโอเกมนินเทนโดวี และเกม Just dance 3 (Wii Fit Plus, Nintendo Wii, ประเทศญี่ปุ่น)

2. วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โดยขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย อาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมลงชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษาและตอบแบบสอบถาม โดยผู้ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกจำนวน 40 คน จะถูกแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มออกกำลังกายจำนวน 20 คน และกลุ่มไม่ออกกำลังกายจำนวน 20 คน ซึ่งการศึกษานี้จะใช้การสุ่มโดยการจับฉลาก อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มจะได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการควบคุมน้ำหนักและการรับประทานอาหารจากผู้วิจัย หลังจากนั้นจะได้รับการทดสอบสมรรถภาพก่อนและหลังการทดลองด้วย การชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง โดยนำค่ามาคำนวณหาดัชนีมวลกาย วัดองค์ประกอบของร่างกายจากการต้านทานไฟฟ้าด้วย BIA วัดอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal oxygen consumption; VO_2 max) ด้วย Cycle ergometry training โดยใช้ Astrand rymingcycle ergometry test¹⁰ ซึ่งผู้วัดในการศึกษานี้ จะไม่ทราบว่าอาสาสมัครคนใดอยู่ในกลุ่มใด

เมื่อทำการทดสอบสมรรถภาพก่อนการทดลองเสร็จ อาสาสมัครกลุ่มไม่ออกกำลังกายจะให้กลับไปดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ แต่แนะนำให้หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายหนักระหว่างการทดลอง ส่วนอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายจะได้รับการสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องเล่นวิดีโอเกมนินเท็นโดวี และจะให้อาสาสมัครกลุ่มที่ให้การออกกำลังกายทดลองใช้เครื่องนินเท็นโดวีเพื่อปรับความคุ้นเคยก่อนได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย ก่อนเริ่มโปรแกรมออกกำลังกายอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายจะได้รับการวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพักทุกครั้งก่อนการออกกำลังกายเพื่อความปลอดภัย และจะได้รับการใส่เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อใช้วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย

การออกกำลังกายด้วยเครื่องเล่นวิดีโอเกมนินเท็นโดวีจะใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ โดยจะออกกำลังกายที่ระดับความหนักปานกลาง (60-75%

ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และในการออกกำลังกายจะใช้เวลาทั้งหมด 50 นาที โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ อบอุ่นร่างกาย 10 นาที ด้วยการยืดกล้ามเนื้อ ออกกำลังกายด้วยเกมเดิน 30 นาที ในขณะที่อาสาสมัครทำการเดิน จะมีการถามค่าอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงกลางของการออกกำลังกาย (ในนาทีที่ 15 ของการออกกำลังกาย) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจขณะเดิน โดยให้อาสาสมัครดูอัตราการเต้นของหัวใจที่นาฬิกาจับชีพจร และยืดกล้ามเนื้อและผ่อนคลาย 10 นาที อาสาสมัครจะถูกวัดอัตราการเต้นของหัวใจทุก 2 นาที จนถึงอัตราการเต้นของหัวใจใกล้เคียงกับอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก เพื่อดูการฟื้นตัวการทำงานของหัวใจพร้อมบันทึกระยะเวลาที่อัตราการเต้นของหัวใจเข้าใกล้ปกติ ซึ่งอาสาสมัครในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเครื่องเล่นวิดีโอเกมนินเท็นโดวีสามารถออกกำลังกายถึงอัตราการเต้นของหัวใจที่ตั้งเป้าหมายไว้ได้ทุกคน

หลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายด้วยเครื่องเล่นวิดีโอเกมนินเท็นโดวีเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์แล้วจะวัดสมรรถภาพหลังการทดลองของอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มไม่ออกกำลังกาย ภายใน 1 สัปดาห์หลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกาย นำค่าที่สนใจได้แก่ ดัชนีมวลกาย อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) ค่าไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพักและความดันโลหิตในขณะพัก มาเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่ม และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มไม่ออกกำลังกาย

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน ใช้ The kolmogorov-smirnov เพื่อดูการกระจายตัวของข้อมูล ใช้ Two-way Mixed Repeated ANOVA ในการเปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยเกมเดินของเครื่องนินเท็นโดวีในกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มไม่ออกกำลังกาย

ผลการศึกษา

ผลของการออกกำลังกายด้วยเกมเด่นของเครื่องนินเท็นโดวีต่อดัชนีมวลกายและระบบหัวใจและหลอดเลือดในคนอ้วนเพศหญิง หลังจากครบ 4 สัปดาห์ มีอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายจำนวน 2 คน ที่ไม่มาออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง และ 3 คน ไม่ให้ความร่วมมือระหว่างการออกกำลังกาย อาสาสมัครกลุ่มไม่ออกกำลังกายจำนวน 2 คน ไม่ได้มาทำการทดสอบสมรรถภาพก่อนการทดลองและ 1 คน ไม่ได้มาทำการทดสอบสมรรถภาพหลังการทดลอง จึงเหลืออาสาสมัคร 32 คน แบ่งเป็นกลุ่มออกกำลังกาย 15 คน และกลุ่มไม่ออกกำลังกาย 17 คน ในการคำนวณทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มไม่ออกกำลังกายพบว่า อายุ ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย ไขมันในร่างกาย อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวไม่มีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 1

เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของร่างกายต่อดัชนีมวลกายและระบบหัวใจและหลอดเลือดก่อนและหลังการทดลองในอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายพบว่า น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ไขมันในร่างกาย มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและความดันโลหิต ขณะหัวใจคลายตัวพบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงตารางที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของร่างกายต่อดัชนีมวลกายและระบบหัวใจและหลอดเลือดก่อนและหลังการทดลอง ในอาสาสมัครกลุ่มไม่ออกกำลังกายพบว่า น้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย ไขมันในร่างกาย อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ส่วนอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงตารางที่ 3

เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของร่างกายต่อดัชนีมวลกายและระบบหัวใจและหลอดเลือด หลังการทดลอง ในอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มไม่ออกกำลังกายพบว่า อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงตารางที่ 4

Table 1 Subject demographic data (Mean \pm Standard deviation)

Data	Exercise group	Non-exercise group
Age (years)	20.73 \pm 1.44	20.35 \pm 1.46
Weight (kg)	75.21 \pm 13.15	73.83 \pm 16.29
Height (cm)	161.73 \pm 5.05	160.44 \pm 4.58
Body mass index (kg/m ²)	28.83 \pm 4.54	28.65 \pm 5.95
Fat mass (kg)	24.67 \pm 11.34	21.88 \pm 9.31
Resting heart rate (beat/min)	87.20 \pm 6.43	89.47 \pm 8.92
Systolic blood pressure (mmHg)	130.53 \pm 12.08	124.71 \pm 6.93
Diastolic blood pressure (mmHg)	86.33 \pm 8.23	79.94 \pm 9.92
VO ₂ max (mL/kg/min)	32.03 \pm 3.60	31.08 \pm 4.08

Table 2 Comparison of weight, body mass index, fat mass, resting heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and VO₂ max between pre and post-test in exercise group (Mean \pm Standard deviation)

Data	Before exercise program	After exercise program
Weight (kg)	75.21 \pm 13.15	74.43 \pm 13.21*
Body mass index (kg/m ²)	28.83 \pm 4.54	28.33 \pm 4.08*
Fat mass (kg)	24.67 \pm 11.34	19.99 \pm 8.35*
Resting heart rate (beat/min)	87.20 \pm 6.43	84.27 \pm 14.80
Systolic blood pressure (mmHg)	130.53 \pm 12.08	131.07 \pm 14.30
Diastolic blood pressure (mmHg)	86.33 \pm 8.23	86.00 \pm 11.09
VO ₂ max (mL/kg/min)	32.03 \pm 3.60	38.13 \pm 6.80*

* Significant between exercise and non-exercise group; $p < 0.05$

Table 3 Comparison of weight, body mass index, fat mass, resting heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and VO₂ max between pre and post-test in non-exercise group (Mean ± Standard deviation)

Data	Before exercise program	After exercise program
Weight (kg)	73.83±16.29	74.86±17.28
Body mass index (kg/m ²)	28.65±5.95	28.98±6.32
Fat mass (kg)	21.88 ± 9.31	22.18±9.75
Resting heart rate (beat/min)	89.47±8.92	92.24±14.48
Systolic blood pressure (mmHg)	124.71±6.93	126.59±9.98
Diastolic blood pressure (mmHg)	79.94±9.92	82.53±11.66
VO ₂ max (mL/kg/min)	31.08±4.08	33.35±5.86

Table 4 Comparison of weight, body mass index, fat mass, resting heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and VO₂ max post-test between exercise group and non-exercise group (Mean ± Standard deviation)

Data	Exercise group	Non-exercise group
Weight (kg)	74.43±13.21	74.86±17.28
Body mass index (kilogram/meter ²)	28.33±4.08	28.98±6.32
Fat mass (kg)	28.33±4.08	28.98±6.32
Resting heart rate (beat/min)	84.27±14.80	92.24±14.48
Systolic blood pressure (mmHg)	131.07±14.30	126.59±9.98
Diastolic blood pressure (mmHg)	86.00±11.09	82.53±11.66
VO ₂ max (mL/kg/min)	38.13±6.80	33.35±5.86*

* Significant between before and after training; *p*<0.05

วิจารณ์ผลการศึกษา

การออกกำลังกายด้วยเกมเต้นของเครื่องนินเท็นโดวีดีโอตัวนี้มวลงกายและระบบหัวใจและหลอดเลือด ในคนอ้วนเพศหญิงหลังออกกำลังกายในอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายพบว่า ค่าดัชนีมวลงกาย และน้ำหนัก ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากระยะเวลาในการทดลองมีระยะเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะเวลาที่น้อยจึงยังเห็นความแตกต่างของน้ำหนักและค่าดัชนีมวลงกายได้ไม่ชัดเจน โดยระยะเวลาที่จะทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มต้องมากกว่า 6 สัปดาห์ขึ้นไป¹¹

เมื่อเปรียบเทียบดัชนีมวลงกายและน้ำหนัก ก่อนและหลังการทดลองของอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกาย พบว่ามีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการออกกำลังกาย แบบแอโรบิค เป็นระยะเวลา 30 นาทีขึ้นไป เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทำให้ร่างกายเกิดการเผาผลาญพลังงานมากขึ้น เกิดกระบวนการนำไขมันที่สะสมไว้ในร่างกายรูปแบบต่าง ๆ มาเปลี่ยนเป็นพลังงาน ทำให้น้ำหนักลดลง ส่งผลให้มีค่าดัชนีมวลงกายที่ลดลงตามไปด้วย¹¹⁻¹⁴

อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มไม่ออกกำลังกาย หลังการทดลองพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากการออกกำลังกาย 3 – 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 30 นาทีในความหนักปานกลางที่ 60-75% จะส่งผลต่อร่างกายทำให้มีการเผาผลาญไขมัน น้ำหนักลด ซึ่งส่งผลทำให้ค่าดัชนีมวลงกายลดลง และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบหลอดเลือดและหัวใจได้¹⁵⁻¹⁶

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดในอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจ และหลอดเลือดที่เพิ่มขึ้นของอาสาสมัครที่ผ่านการออกกำลังกายด้วยเกมเต้นของเครื่องนินเท็นโดวี ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ 14 สอดคล้องกับการศึกษาของ Mejia-Downs และคณะ ในปี 2017¹⁷ ซึ่งศึกษาการออกกำลังกายด้วยเกมเต้น Step dance

ในกลุ่มผู้ใหญ่ พบว่าเกมเต้น Step dance สามารถไปกระตุ้นให้อัตราการเต้นของหัวใจและการไหลเวียนโลหิตและการใช้ออกซิเจนของอาสาสมัครถึงเป้าหมายที่การศึกษาต้องการ ส่งให้อาสาสมัครมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด และมีสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองในอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกาย พบว่ามีค่าไขมันในร่างกายน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการออกกำลังกายจะส่งผลทำให้กระตุ้นการทำงานของ Hormone sensitive lipase (HSL) ทำให้เกิดกระบวนการนำไขมันที่สะสมไว้ในร่างกายรูปแบบต่าง ๆ มาเปลี่ยนเป็นพลังงาน¹² และการออกกำลังกาย 30 นาทีด้วยเกมเต้นโดยเครื่องเล่นวีดีโอเกมนินเท็นโดวี สามารถเพิ่มอัตราการใช้พลังงานในร่างกายน้อยลง ทำให้ค่าไขมันในร่างกายน้อยลงได้^{11, 15}

การศึกษาครั้งนี้มีการแนะนำการควบคุมอาหาร แต่มีอาสาสมัครบางคนไม่ทำตามคำแนะนำ จึงได้คัดอาสาสมัครที่ไม่ทำตามคำแนะนำออกจากการศึกษา รวมทั้งการศึกษาในครั้งนี้มีระยะเวลาเพียง 4 สัปดาห์ ทำให้ผลที่ได้ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน ซึ่งในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการควบคุมและจำกัดอาหาร มีการเปรียบเทียบอาสาสมัครเพศหญิงและเพศชาย และควรมีระยะเวลาการทดลองมากกว่านี้ เพื่อให้เห็นผลการทดลองที่ชัดเจนและความแตกต่างระหว่างกลุ่มประชากรที่มาทำการศึกษามากยิ่งขึ้น

การศึกษาครั้งนี้พบว่าการใช้เกมเต้นด้วยเครื่องนินเท็นโดวี โดยใช้โปรแกรมเกมเต้น Just Dance 3 นั้นอาสาสมัครสามารถมองเห็นท่าทางการขยับร่างกาย และมีข้อมูลป้อนกลับทางการมองเห็นจากการเล่นเกม ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะช่วยบอกความสามารถในการเคลื่อนไหวขณะเต้น ทำให้อาสาสมัครปรับท่าทางและจังหวะการเต้นไปตามเพลงได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นการออกกำลังกายด้วยเกมเต้นของเครื่องนินเท็นโดวี จึงเป็น อีกแนวทางของการออกกำลังกายรูปแบบใหม่ ซึ่งมีผลทำให้ลดดัชนีมวลงกาย และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบของหัวใจและหลอดเลือด ทำให้ผู้ที่ออกกำลังกายมีสุขภาพร่างกายแข็งแรง

เอกสารอ้างอิง

1. Garrow JS. Obesity and related disease. London: Churchill Livingstone. 1988: 1-16.
2. Thawonjareansab M. The effect of obesity to economic in Thailand. Nonthaburi: The Graphico System Co., Ltd.; 2011 (in Thai).
3. Polrat B. Obesity. Bangkok: Department of tropical nutrition and food science, Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University; 2006 (in Thai).
4. Ferraro R, Lillioja S, Fontvieille M, Rising R, Bogardus C, Ravussin E. Lower sedentary metabolic rate in women compared with men. *J Clin Invest.* 1992; 90(3): 780-784.
5. Tangtongjit R. Obesity: The differential of nutrition and biochemistry. Bangkok: Charean Dee Mankong Publishing; 2006 (in Thai).
6. Michael O. Physical activity guidelines for Americans; 2008 [updated 2012 Jan 23; cited 2012 Apr 14]. Available from <http://www.health.gov/paguidelines>.
7. Mejia-Downs A, Fruth SJ, Clifford A, Hine S, Huckstep J, Merkel H, et al. A preliminary exploration of the effects of a 6-week interactive video dance exercise program in an adult population. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2011; 22(4): 5-11.
8. Nintendo© wii. Wii console, Wii feature. Nintendo of America incorporation; 2011 [updated 2011 Sep 3; cited 2012 Apr 8]. Available from <http://www.nintendo.com/wii/console/>.
9. Lanningham FL, Foster RC, Mc Crady SK, Jensen TB, Mitre N, Levine JA. Activity-promoting video games and increased energy expenditure. *J Pediatr* 2009; 154(6): 819-823.
10. Astrand PO, Rhyning I. A nomogram for calculation of aerobic capacity from pulse rate during submaximal work. *J Appl Physiol.* 2005; 7: 218-221.
11. Maddison R, Foley L, Mhurchu CN, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H. et al. Effects of active video games on body composition: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2011; 94(1): 156-163.
12. Turcotte LP. Muscle fatty acid uptake during exercise: Possible mechanisms. *Exerc Sport Sci Rev.* 2000; 28(1): 4-9.
13. .American college of sports medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 2006.
14. Hordern MD, Cooney LM, Beller EM, Prins JB, Marwick TH, Coombes JS. Determinants of changes in blood glucose response to short-term exercise training in patients with Type 2 diabetes. *Clin Sci (Lond).* 2008; (115)9: 273-281.
15. Pollock B. Changes in body composition and resting blood pressure among adults using Wii Fit Plus. [MS Thesis]. Akron, Ohio, United States: The Graduate Faculty of the University of Akron. 2011;
16. Fagard RH. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 33 (6 Suppl): S484-S492.