ประสิทธิผลของการออกกำลังกายและการควบคุมการบริโภคคาร์โบไฮเดรตต่ำในนิสิตระดับปริญญาตรี

The effectiveness of exercise and consuming a low carbohydrate diet for undergraduate students

จตุพร เหลืองอุบล ปร.ด. (ประชากรและการพัฒนา)
สุรศักดิ์ เทียบฤทธิ์ ศษ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา)
สุไวรินทร์ ศรีชัย ส.ม. (การจัดการระบบสุขภาพ)
เทอดศักดิ์ พรหมอารักษ์ ปร.ด. (สาธารณสุขศาสตร์)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Jatuporn Luang-ubol Ph.D. (Population and Development)
Surasak Thiabrithi M.Ed. (Educational Psychology)
Suwairin Srichai M.P.H. (Health System Management)
Terdsak Promarak Ph.D. (Public Health)

Faculty of Public Health, Mahasarakham University

Received : May 15, 2018
Revised : September 10, 2018
Accepted : September 23, 2018

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงกึ่งทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการออกกำลังกายในช่วงลดน้ำหนักด้วยการควบคุมอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ ระยะเวลา 12 สัปดาห์ของนิสิตระดับปริญญาตรีจำนวน 80 คน ด้วยการเปรียบเทียบดัชนีบ่งชี้สุขภาพ เช่น น้ำหนัก มวลไขมัน ร้อยละไขมันร่างกาย และมวลร่างกายที่ไม่นับรวมไขมันในนิสิตเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกายในช่วงที่ควบคุมอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตต่ำจำนวน 40 คน เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ออกกำลังกายตามแผนจำนวน 40 คน ประชากรศึกษาเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ซึ่งเป็นช่วงวัยเปลี่ยนผ่านการดำเนินชีวิตอันส่งผลให้มีน้ำหนักร่างกายเพิ่มขึ้น การศึกษานี้ใช้กิจกรรมการออกกำลังกายเชิงโครงสร้างและการควบคุมอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตต่ำ และบันทึกดัชนีบ่งชี้สุขภาพด้วยเครื่องมือวัดองค์ประกอบร่างกายทานิต้า พร้อมกับเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติทดสอบค่าเฉลี่ย

ผลการวิเคราะห์ พบว่ากลุ่มนิสิตที่เข้าร่วมการออกกำลังกายและควบคุมอาหารมีน้ำหนักลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.001) มีมวลไขมันและร้อยละไขมันร่างกายลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.001 และ p<0.001) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของมวลร่างกายที่ไม่ใช่ไขมัน (p=0.490) ผลการศึกษาตามสมมติฐานโดยรวมมีความสอดคล้องกับวรรณกรรมก่อนหน้านี้ ซึ่งได้เสนอแนะว่าการออกกำลังกายในระดับความหนักปานกลางหลายวันต่อสัปดาห์ และใช้เวลาอย่างน้อย 30 นาทีต่อครั้งหรือ 150 นาทีต่อสัปดาห์ รวมทั้งวางแผนรับประทานคาร์โบไฮเดรตต่ำ ดังนั้นคำแนะนำจากการศึกษาครั้งนี้สำหรับการลดน้ำหนักควรที่จะมีการวางแผนทางโภชนาการด้วยการรับประทานคาร์โบไฮเดรตต่ำ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการลดน้ำหนักให้มากยิ่งขึ้น และออกกำลังกายควบคู่ไปกับการรับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ

คำสำคัญ: การออกกำลังกาย การควบคุมอาหาร การลดน้ำหนัก

Abstract

The purpose of this study was to determine the effectiveness of exercise participation during weight loss on a low carbohydrate diet plan during a twelve-week in eighty undergraduate female students. In this quasi-experimental study was a comparison of markers of health such as weight, fat mass, percent body fat, and

fat-free mass in forty female students who consistently exercised during the diet from those did not participate in consistent exercise. The subjects was selected due to the transition from high school to college being a critical period because it is associated with lifestyle changes that can lead to weight gain. All subjects were put on a weight loss diet consisting of low carbohydrate nutrition and were required to weight-on the Tanita scale. The data were analyzed using series of independent *t*-test to determine if significant differences exist between the groups.
This study found exercise participation to aid female students in their diet and weight loss journey, increases the loss of body weight (p<0.001), fat mass (p<0.001), and percent body fat (p<0.001) when compared with who did not consistently exercise during the program. An indicated no significant difference in fat-free mass loss in comparing the means of two groups (p=0.490). Overall the outcomes of the hypotheses in conjunction with the literature review suggest that participation in moderate-intensity aerobic physical activities most days of the week for a minimum of 30 minutes at a time, totaling at least 150 minutes per week, along with a low carbohydrates diet plan. Therefore, partaking in a lower carbohydrate nutrition plan is recommended for weight loss. In order to achieve a greater amount of weight loss combining both exercise participation and low carbohydrate dieting should be recommended.

Keywords: exercise, carbohydrate diet, weight loss

บทนำ

โรคอ้วนเป็นปัญหาของหลายประเทศที่กำลังเผชิญร่วมกัน โดยเป็นสาเหตุให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นและทำให้คุณภาพชีวิตของประชาชนลดลง องค์การอนามัยโลกได้รายงานในกลุ่มประชากรอายุ 20 ปีขึ้นไป 1.5 ล้านคนมีน้ำหนักเกินโดยผู้ชายมากกว่า 200 ล้านคน และผู้หญิงมากกว่า 300 ล้านคน เป็นโรคอ้วน และเสียชีวิตจากภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนอย่างน้อย 2-8 ล้านคนต่อปี และพบว่าภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของสาเหตุการตายและเกิดโรคเรื้อรังของประชากรโดยเป็นผู้ป่วยเบาหวานร้อยละ 44 ผู้ป่วยโรคหัวใจร้อยละ 23 และผู้ป่วยมะเร็งร้อยละ 7-41[1] สำหรับประเทศไทยปัญหาโรคอ้วนมีระดับความรุนแรงเพิ่มขึ้นทุกปี และจากการรายงานของงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) พบจำนวนคนไทยเป็นโรคอ้วนมากถึงปีละ 4 ล้านคน จัดเป็นอันดับ 5 ของภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก ผู้เป็นโรคอ้วนมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตอันเนื่องมาจากโรคที่ตามมา เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูงมีการเสียชีวิตมากถึงปีละ 2 หมื่นคน ประเด็นของโรคอ้วนที่เกิดขึ้นไม่เพียงเป็นประเด็นในทางสังคมและยังเป็นประเด็นที่เชื่อมโยงมาสู่ปัญหาทางเศรษฐกิจในระดับชาติ[2]

จากรายงานระบาดวิทยาของผลที่เกิดขึ้นจากความอ้วนตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันของสังคมอเมริกาได้กลายเป็นภัยคุกคามที่เพิ่มมากขึ้นต่อคุณภาพชีวิตและจำนวนปีที่มีสุขภาวะ[3] สำหรับประเทศไทยจากการสำรวจสุขภาพประชาชนครั้งที่ 5 ระหว่างปี 2557-2558 พบว่า มีภาวะอ้วนที่เพิ่มขึ้นในทุกกลุ่มวัย โดยมีภาวะอ้วนมากถึง 19 ล้านคน ความดันโลหิตสูง 13 ล้านคน และเบาหวาน 4 ล้านคน และที่น่าเป็นห่วงคือพบกลุ่มเสี่ยงที่จะเป็นเบาหวานโดยไม่รู้ตัว 7.7 ล้านคน กล่าวคือจำนวนเพิ่มมากขึ้นร้อยละ 5-10 ต่อปี จะเป็นโรคเบาหวานหากไม่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ดังนั้นภาวะโรคอ้วน เบาหวาน ความดันโลหิตสูง จึงเป็นโรคที่ต้องเฝ้าระวังมากขึ้น และภาวะอ้วนในเขตเทศบาลสูงกว่านอกเขตเทศบาล อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบกับดัชนีมวลกาย พบว่าหญิงไทยมีภาวะอ้วนเป็นอันดับ 2 ของเอเชีย โดยดัชนีมวลกายเฉลี่ยของหญิงไทยเท่ากับ 24.5 kg/m^2 โดยอันดับ 1 คือมาเลเซียมีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 25.7 kg/m^2 ขณะที่ผู้หญิงในญี่ปุ่นและฮ่องกงมีภาวะอ้วนลดลง[4]

การออกกำลังกายช่วยป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ต่อระบบหัวใจ กล่าวคือ ลดอุบัติการณ์ของโรคหลอดเลือดสมอง ความดันโลหิตสูง เบาหวานชนิดที่ 2 มะเร็งลำไส้และเต้านม ภาวะกระดูกหักจากโรคกระดูก

พรุน โรคเกี่ยวกับถุงน้ำดี โรคอ้วน ภาวะซึมเศร้า ความวิตกกังวล และยืดอายุการเสียชีวิต[5] การออกกำลังได้รับการยืนยันว่ามีผลต่อการทำให้ระดับคลอเลสเตอรอลรวม แอลดีแอล-คลอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ลดต่ำลง อีกทั้งยังช่วยทำให้เอชดีแอล-คลอเลสเตอรอล ที่มีอยู่ในระดับต่ำเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย[6] ศูนย์ควบคุมโรค[7] ได้อธิบายไว้ว่าการออกกำลังส่งผลให้เกิดประโยชน์มากมาย และทำให้อายุขัยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น การออกกำลังกายยังสามารถช่วยควบคุมน้ำหนักและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูกอีกด้วย และจากการศึกษาของ Saris, Blair, และ Van Baak[8] ได้ลงความเห็นว่าการออกกำลังกายในระดับปานกลางเป็นเวลา 45-60 นาทีต่อวัน เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการป้องกันการมีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานและโรคอ้วนในวัยผู้ใหญ่ และยังช่วยป้องกันการกลับมามีน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยจำเป็นต้องออกกำลังกายในระดับปานกลางเป็นเวลา 60-90 นาทีต่อวัน อย่างไรก็ตามผลประโยชน์ทางสุขภาพจากการออกกำลังกายในระดับปานกลางเป็นเวลา 30 นาทีต่อวันก็จะยังผลให้เท่าเทียมหรือใกล้เคียงกัน จากการศึกษาจำนวนมากในเพศชายและหญิงของคนที่มีเชื้อชาติต่างกัน แสดงให้เห็นว่ามีความเสี่ยงลดลงประมาณร้อยละ 20 – 50 ในอัตราอุบัติการณ์ของการเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด โรคหัวใจและหลอดเลือด ที่มีการออกกำลังกายในระดับปานกลางทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีพฤติกรรมแบบอยู่เฉย (sedentary behavior)[9] นอกจากการออกกำลังกายแล้ว การควบคุมอาหารและโภชนาการยังมีส่วนสำคัญต่อสุขภาพโดยรวมของบุคคล จากการศึกษายังพบอีกว่าการควบคุมการบริโภคโปรตีนสูงช่วยให้น้ำหนักลดลงและคงสภาพมวลกล้ามเนื้อได้[10,11] นอกจากนั้นการควบคุมอาหารประเภทโปรตีนสูงและคาร์โบไฮเดรตระดับปานกลางช่วยให้เกิดประโยชน์ต่อการลดน้ำหนักองค์ประกอบร่างกาย และพลาสม่า ไตรเอซีลกลีเซอรอล (plasma triacylglycerol)[12]

การศึกษานี้มีความสำคัญเพราะว่าเป็นการนำมาซึ่งความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลจากการออกกำลังกายและส่งผลต่อการลดลงของน้ำหนักในช่วงระหว่างการควบคุมอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตต่ำเท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อมวลไขมัน ร้อยละไขมันร่างกาย และมวลร่างกายที่ไม่ใช่ไขมัน การศึกษานี้มุ่งให้ความสนใจต่อการวิจัยประเด็นการลดน้ำหนักของสตรีในวัยหนุ่มสาวและตัวบ่งชี้ทางสุขภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบตัวบ่งชี้ทางสุขภาพ เช่น น้ำหนัก มวลไขมัน ร้อยละไขมันร่างกาย และมวลร่างกายที่ไม่นับรวมไขมัน ในผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ได้มีการออกกำลังกายตามโปรแกรมลดน้ำหนัก โดยเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายตามโปรแกรม

สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานการวิจัยของการศึกษานี้ได้มุ่งเน้นให้ความสำคัญต่อการลดน้ำหนักและการออกกำลังกายอย่างมีส่วนร่วม รวมทั้งผลกระทบที่มีต่อมวลไขมัน ร้อยละไขมันร่างกาย และมวลร่างกายที่ไม่นับรวมไขมันในนิสิตปริญญาตรี

สมมติฐานการวิจัย **1** การลดน้ำหนักของนิสิตเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีการเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมในช่วงเดียวกันของโปรแกรมการลดน้ำหนัก

สมมติฐานการวิจัย **2** การลดมวลไขมันในนิสิตเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมตามโปรแกรมการออกกำลังกายจะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากผู้ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมในช่วงเดียวกันของการลดน้ำหนัก

สมมติฐานการวิจัย **3** การลดมวลในส่วนที่ไม่นับรวมไขมันในนิสิตเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมตามโปรแกรมการออกกำลังกายจะไม่มีความแตกต่างจากผู้ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมในช่วงเดียวกันของการลดน้ำหนัก

สมมติฐานการวิจัย **4** การลดลงของร้อยละไขมันร่างกายในนิสิตเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมตามโปรแกรมการออกกำลังกายจะไม่มีความแตกต่างจากผู้ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมในช่วงเดียวกันของการลดน้ำหนัก

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษากึ่งทดลองที่มีการตรวจสอบการลดลงของน้ำหนักตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ตามแผนควบคุมอาหารลดน้ำหนักด้วยการบริโภคคาร์โบไฮเดรตต่ำ ในนิสิตระดับปริญญาตรีเพศหญิงที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ โดยจำแนกเป็นกลุ่มที่มีความแตกต่างกันของการออกกำลังกายซึ่งสอดคล้องกับโปรแกรมที่ได้มีการกำหนดไว้ เปรียบเทียบกับนิสิตเพศหญิงที่มีการออกกำลังกายซึ่งไม่ได้เข้าร่วมในโปรแกรมที่กำหนดไว้ ในการเข้าร่วมการศึกษาจะได้รับตรวจวัดน้ำหนักร่างกาย มวลไขมัน ร้อยละของไขมันร่างกาย และมวลร่างกายที่ไม่นับรวมไขมัน ทั้งนี้การใช้เครื่องมือมาตรวัดทานิต้า มาตรวัดชนิดนี้ใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกายจากความต้านทานไฟฟ้า โดยอาศัยสมมติฐานที่ว่าไขมันเป็นฉนวนและทำให้เกิดความต้านทานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ใช้สำหรับติดตามการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบร่างกายของแต่ละบุคคลต่าง ๆ ที่เข้าร่วมในการวิจัย ในการออกกำลังกายสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยได้จดบันทึกและจัดทำเป็นเอกสารการให้คำแนะนำประจำสัปดาห์ และมีการจำแนกตามชนิดหรือรูปแบบของการออกกำลังกายในช่วงระหว่างโปรแกรมลดน้ำหนักเพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงในการออกกำลังกายขั้นต่ำ ทั้งนี้เพื่อทำให้ทราบว่ามีการออกกำลังในระดับปานกลางจนกระทั่งถึงระดับมากต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 30 นาทีต่อครั้ง และรวมทั้งสิ้น 150 นาทีต่อสัปดาห์[5] สำหรับผู้เข้าร่วมในการศึกษาจัดเป็นกลุ่มที่ควบคุม “ไม่ออกกำลังตามโปรแกรม” ในช่วงระหว่างโปรแกรมลดน้ำหนักจะเป็นผู้ที่ออกกำลังกายมากที่สุดเพียง 60 นาทีต่อสัปดาห์ เพราะถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับนิสิตช่วงวัยนี้ ดังนั้นการศึกษานี้จึงเป็นแนวทางหนึ่งของการช่วยปรับปรุงภาวะสุขภาพของนิสิต ทั้งนี้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบจากการออกกำลังกายจากค่าสถิติขององค์ประกอบทางร่างกายในช่วงระหว่างเข้าร่วมโปรแกรมลดน้ำหนัก ฉะนั้นผลลัพธ์ที่ดีก็จะสามารถเกิดขึ้นได้และแม้ว่าจะต้องใช้ระยะเวลาที่มากขึ้นก็ตาม

นอกจากนั้นการวัดผลที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งคือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการออกกำลังกายด้วยตนเองและปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องไปยังโรคเรื้อรังอื่น ๆ ได้แก่ ความดันโลหิต คลอเลสเตอรอลรวม นอกจากนี้ยังมีการกำหนดเกณฑ์การคัดเข้า ดังนี้ (1) เป็นนิสิตเพศหญิงที่กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี (2) มีความประสงค์ลดน้ำหนักเพื่อสุขภาวะหรือคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (3) เป็นผู้ที่มีดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์มาตรฐาน และ (4) ได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองให้สามารถเข้าร่วมโครงการ และสำหรับเกณฑ์การคัดออกที่สำคัญคือ สภาพที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดมาก่อนอย่างชัดเจน ในขณะที่ผู้ที่มีความดันโลหิตสูงนั้นจะถูกคัดออกหรือไม่ใช่นั้นจะต้องได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ และผู้ที่มีโรคเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน มีสภาพทางจิตเวช หรือไร้สมรรถภาพทางร่างกาย เกณฑ์การคัดออกส่วนใหญ่ได้ให้ความสำคัญกับการปรากฏสภาพโรคหัวใจและหลอดเลือดมาก่อนอย่างชัดเจน เกณฑ์นี้จึงสำคัญต่อการกำหนดเงื่อนไขเพื่อความปลอดภัย

เครื่องมือในการวิจัย

การประเมินเริ่มต้นได้มีการประเมินองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

มาตรวัดองค์ประกอบทางร่างกายทานิต้า (Tanita body composition scale) ได้ถูกนำมาใช้วัดน้ำหนัก มวลไขมัน ร้อยละของไขมันร่างกาย และมวลร่างกายที่ไม่นับรวมไขมัน มาตรวัดทานิต้าได้รับการจดสิทธิบัตรและออกแบบให้ได้รับความสะดวกต่อการใช้งาน ด้วยการจรดเท้าลงบนแท่นเพื่อสร้างแรงดันไปยังขั้วไฟฟ้า ทั้งนี้ได้อาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ความต้านทานกระแสไฟฟ้าสลับ (Bioelectrical Impedance Analysis: BIA)[13] ซึ่งได้รับความนิยมในหลายประเทศทั้งในสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป เทคนิค BIA ได้อาศัยหลักการที่ว่าเนื้อเยื่อชนิดบางมีน้ำเป็นองค์ประกอบและทำหน้าที่เป็นขั้วไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี เพราะฉะนั้นจึงเป็นเส้นทางของการนำไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี[14] สำหรับมวลไขมันถือได้ว่าเป็นส่วนที่มีองค์ประกอบของน้ำในร่างกายที่ต่ำสุด เพราะฉะนั้นจึงเป็นตัวนำสัญญาณไฟฟ้าได้ดีที่สุด ด้วยการเหนี่ยวนำพลังงานต่ำ และมีสัญญาณไฟฟ้าความถี่สูง (50 kHz) ฉะนั้นการวัดความต้านทาน ณ จุดเริ่มต้น ต่อ

การไหลของกระแสไฟฟ้าจึงสามารถกระทำได้ กระแสไฟฟ้านี้จะไหลผ่านขั้วด้านหน้าซึ่งอยู่บนแท่นมาตรวัดและแรงดันไฟฟ้าที่ลดลงไปนั้นก็คือ เป็นค่าที่ได้จากการวัดในขั้วไฟฟ้าอีกด้านหนึ่งซึ่งอยู่ด้านหลัง การวัดความต้านทานนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณของสารตัวนำ (conductor) ที่ใช้ในการกำหนดปริมาณน้ำทั้งหมดภายในร่างกาย มวลกล้ามเนื้อร่างกายในส่วนที่ปราศจากไขมัน และมวลไขมัน ร้อยละไขมันร่างกายสามารถคำนวณออกมาได้ด้วยเครื่องทานิต้า ที่มีสูตรเฉพาะซึ่งประกอบไปด้วยค่าความต้านทานทั้งหมดและการวัดค่าน้ำหนักพร้อมกับความสูง เพศ และอายุ การวัดด้วยเครื่องทานิต้าจะนำมาใช้วัดและบันทึกสำหรับแต่ละบุคคลเป็นประจำทุกสัปดาห์ตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ ถึงแม้ว่ามาตรวัดทานิต้าจะสามารถอ่านค่าและแสดงผลองค์ประกอบร่างกายได้อย่างถูกต้องก็ตาม แต่ในทางสถิติก็ยังมีข้อจำกัดในความน่าเชื่อถือของผู้เข้าร่วมโครงการที่ได้มีการปฏิบัติตามข้อกำหนดหรือข้อตกลงที่ใช้ในการวัด ผู้เข้าร่วมโครงการทั้งที่เป็นผู้สามารถปฏิบัติหรือไม่สามารถปฏิบัติได้ตามข้อกำหนดที่มีอยู่ทั้งหมดตามคู่มือเครื่องทานิต้าสำหรับการวัดในแต่ละครั้ง อย่างไรก็ตามสามารถที่จะตั้งสมมติฐานได้ว่าการอ่านค่าความต้านทานกระแสไฟฟ้าของร่างกายสามารถนำมาใช้เปรียบเทียบกับการอ่านค่าในครั้งอื่น ๆ ได้ ซึ่งวัดได้จากแต่ละบุคคลที่ไม่ได้ปฏิบัติตามข้อกำหนด

ในช่วงของโปรแกรมลดน้ำหนัก ผู้เข้าร่วมโครงการจำเป็นต้องได้รับคำปรึกษาเป็นประจำทุกสัปดาห์จากบุคลากรทางการแพทย์ ทั้งนี้ในการให้คำปรึกษาประจำสัปดาห์นั้นจะประกอบไปด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการออกกำลังกาย เพื่อให้ประสบความสำเร็จ บุคลากรทางการแพทย์มีการบันทึกแผนการควบคุมอาหารของแต่ละบุคคลและกิจกรรมการออกกำลังกายลงในระบบไฟล์คอมพิวเตอร์ มีการสอบถามและบันทึกการออกกำลังกาย การรับประทานอาหารตามหลักโภชนาการ บุคลากรทางการแพทย์ไม่สามารถที่จะเฝ้าสังเกตกิจวัตรของการมีกิจกรรมทางร่างกายได้ และไม่สามารถให้คำมั่นในความไว้วางใจที่ผู้เข้าร่วมโครงการว่าได้มีการปฏิบัติตนตรงตามข้อกำหนดในช่วงระหว่างสัปดาห์เกี่ยวกับการปฏิบัติตนในการออกกำลังกายและรับประทานอาหารตามหลักโภชนาการ

การศึกษานี้ได้คัดเลือกตัวอย่างเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคามเพศหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี 80 คน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการเข้าร่วมกิจกรรมตามความเหมาะสมของขนาดห้องเรียนที่สามารถรองรับได้ โดยผู้เข้าร่วมโครงการได้รับการวิเคราะห์เพื่อประเมินข้อมูลเบื้องต้น และสุ่มจำแนกเป็นตัวอย่าง 40 คน เป็นผู้ที่ไม่ได้มีการออกกำลังกายตามโปรแกรมในระหว่างช่วงของโปรแกรมลดน้ำหนัก ในขณะที่อีกกลุ่ม 40 คน เป็นผู้ที่ได้ออกกำลังกายร่วมกันในลักษณะการออกกำลังกายเป็นกลุ่มอย่างมีส่วนร่วม ผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมดได้เข้าร่วมกิจกรรมลดน้ำหนักด้วยการควบคุมอาหารด้วยการรับประทานอาหารที่มีสารอาหารปริมาณคาร์ไฮเดรตต่ำด้วยการเน้นการลดปริมาณแป้ง น้ำตาล และเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลสูง เช่น น้ำอัดลม น้ำหวาน ชา กาแฟ เป็นต้น และชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทานิต้า รวมทั้งรับคำแนะนำจากบุคลากรทางการแพทย์ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับโภชนาการและการออกกำลังกายเป็นประจำสัปดาห์ละครั้งตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ หลังจากให้คำปรึกษาแต่ละครั้งแล้วบุคลากรทางการแพทย์จะดำเนินการบันทึกสารสนเทศไว้ในไฟล์คอมพิวเตอร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เข้าร่วมโครงการ ผู้วิจัยได้ประชาสัมพันธ์ให้ผู้สนใจเข้าร่วมโครงการ หลังจากมีผู้สมัครเข้าร่วมแล้วในเบื้องต้นได้พิจารณาคุณสมบัติโดยต้องเป็นผู้ที่มีดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์มาตรฐาน และผู้วิจัยได้กำหนดรหัสให้กับผู้เข้าร่วมโครงการโดยจะไม่ให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องสามารถระบุสารสนเทศส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมโครงการได้ ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับข้อมูลร่างกายโดยมีบุคลากรทางการแพทย์เป็นผู้ให้คำปรึกษานับตั้งแต่เริ่มต้นของการเข้าร่วมโครงการ ทั้งนี้ก่อนที่จะได้มีการรับแผนการควบคุมโภชนาการ และก่อนที่จะได้เริ่มต้นโครงการผู้เข้าร่วมโครงการทุกคนจะต้องแสดงความยินยอมของการเข้าร่วมโครงการก่อนที่จะได้รับการดูแลจากบุคลากรทางแพทย์

ผู้เข้าร่วมโครงการต้องสมัครใจและร่วมมือในการจดบันทึกการรับประทานอาหารและการออกกำลังกายในสมุดบันทึกประจำวันอีกด้วย ผู้เข้าร่วมโครงการทุกคนต้องแสดงความมุ่งหมายไว้ในแผนการควบคุมอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตต่ำ ที่ประกอบไปด้วยพลังงานจากโปรตีนประมาณ 600-800 แคลอรี่ รวมทั้งการรับประทานผัก ผลไม้ และไขมันชนิดดี (ไขมันไม่อิ่มตัว เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว เป็นต้น) ผู้เข้าร่วมโครงการทุกคนจะได้รับการตรวจวัดและให้คำปรึกษาอย่างน้อย 12 สัปดาห์

ถึงแม้ว่าผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับแจ้งถึงประโยชน์ทางสุขภาพที่มาจากการออกกำลังกาย และโครงการไม่ได้ต้องการให้มีการออกกำลังกายตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผู้เข้าร่วมโครงการก็มีโอกาสที่จะเลือกออกกำลังกายได้ตลอดระยะเวลาของช่วงการลดน้ำหนัก สำหรับผู้เข้าร่วมโครงการ 40 คน ซึ่งเป็น “กลุ่มทดลอง” จะต้องมีการออกกำลังกายตามเกณฑ์ที่กำหนด กล่าวคือ เป็นการออกกำลังกายที่ใช้ทุกส่วนของร่างกาย ในระดับปานกลางถึงมากอย่างน้อยวันละ 30 นาที หรืออย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ ในขณะอีกกลุ่มที่เหลือ 40 คน เป็น “กลุ่มควบคุม” มีการออกกำลังกายสูงสุดไม่เกิน 60 นาทีต่อสัปดาห์ สำหรับการออกกำลังกายทุกส่วนของร่างกาย ในการศึกษาครั้งนี้หมายถึงการออกกำลังกายที่ได้รับการออกแบบเพื่อให้การทำงานของหัวใจและหลอดเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การวิ่งเหยาะ ๆ การปั่นจักรยาน การว่ายน้ำ การเต้นแอโรบิค เป็นต้น หรือเพิ่มระดับความแข็งแรงกล้ามเนื้อ เช่น การยกน้ำหนัก การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านหรือความอดทน (ว่ายน้ำ บาสเกตบอล กระโดดสูง และวิ่งระยะสั้น เป็นต้น)

เพื่อปกป้องความเป็นส่วนตัวของผู้เข้าร่วมโครงการ ดังนั้นจะมีเพียงข้อมูลก่อนหน้าของผู้เข้าร่วมโครงการเท่านั้น ข้อมูลจะถูกเก็บรวบรวมโดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในคณะผู้วิจัย คณะผู้วิจัยทุกคนต้องปฏิบัติตามคู่มือข้อกำหนดของโครงการลดน้ำหนักได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ชื่อและนามสกุลของผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการปกปิดและไม่ถูกนำมาใช้ในการศึกษานี้ ในขณะที่ข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ ความถี่ของการออกกำลังกายจะนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้เท่าที่จำเป็นต้องใช้เท่านั้น

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากผู้เข้าร่วมโครงการได้ปฏิบัติตามโปรแกรมครบ 12 สัปดาห์ ซึ่งได้จำแนกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มออกกำลังกาย และกลุ่มที่ออกกำลังกายได้มีการปฏิบัติตนด้วยการออกกำลังกายเชิงโครงสร้าง หรือเป็นการออกกำลังกายที่ใช้ทุกส่วนของร่างกาย ในระดับปานกลางถึงมากอย่างวันละอย่างน้อย 30 นาที หรือโดยภาพรวมอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ ในขณะที่ “กลุ่มควบคุม” จะเป็นกลุ่มผู้ที่มีการออกกำลังกายสูงสุดไม่เกิน 60 นาทีต่อสัปดาห์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป วิเคราะห์สมมติฐานการวิจัยด้วยสถิติทดสอบที่กรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน (independent *t*-test) เพื่อระบุความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ผลการวิจัย

จากผลการศึกษานี้บ่งชี้ได้ว่าการออกกำลังกายในช่วงระหว่างลดน้ำหนักด้วยแผนการควบคุมอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตต่ำในนิสิตเพศหญิง โดยรวมพบว่ามีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เมื่อประเมินค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้ต่าง ๆ ได้แก่ น้ำหนัก มวลไขมัน มวลร่างกายที่ไม่ใช่ไขมัน และร้อยละไขมันร่างกายมีความแตกต่างกันในกลุ่มทดลองที่มีออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม ก่อนทดสอบสถิติที่ได้มีการทดสอบการแจกแจงเส้นโค้งปกติด้วยพิจารณาจากสัมประสิทธิ์ความเบ้และผลทดสอบปรากฏดังนี้ น้ำหนัก (1.01) มวลไขมัน (1.11) ร้อยละไขมันร่างกาย (1.03) และมวลร่างกายที่ไม่นับรวมไขมัน (0.89) ซึ่งถือว่าข้อมูลมีการแจกแจงเบ้เพียงเล็กน้อยและสามารถยอมรับได้[15] จากนั้นจึงทดสอบด้วยสถิติ กรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน และการจัดกลุ่มตัวแปรได้จำแนกกลุ่มตามลักษณะการเข้าร่วมโครงการ คือกลุ่มผู้ที่มีการออกกำลังกายและผู้ที่ไม่มีการออกกำลังกายในช่วงระหว่างของแผนการลดน้ำหนัก จากการวิเคราะห์ความต้านทานกระแสไฟฟ้าสลับ (BIA) สำหรับกลุ่มที่ออกกำลังกายมีน้ำหนักร่างกายเฉลี่ยลดลง 2.36 กิโลกรัม มวลไขมันลดลง 1.94 มวลร่างกายที่ไม่ใช่ไขมันลดลง 0.41

และร้อยละไขมันร่างกายลดลง 2.17 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีน้ำหนักร่างกายเฉลี่ยลดลง 0.87 กิโลกรัม มวลไขมันลดลง 0.78 มวลร่างกายที่ไม่ใช่ไขมันลดลง 0.34 และร้อยละไขมันร่างกายลดลง 0.85 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาตามสมมติฐานพบผลการศึกษาดังนี้

สมมติฐานการวิจัย 1 การลดน้ำหนักของนิสิตเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีการเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมในช่วงเดียวกันของโปรแกรมการลดน้ำหนัก

จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่ามีความแตกต่างในการลดน้ำหนักสำหรับกลุ่มที่ออกกำลังกายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรมลดน้ำหนัก $t(78)=7.26$, $p<0.001$ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ กลุ่มผู้ที่ได้มีการออกกำลังกาย (Mean=2.36, SD=1.46) มีน้ำหนักลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม (Mean=0.87, SD=0.64) ร้อยละ 95 ช่วงเชื่อมั่นสำหรับความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่ลดลงทั้งสองกลุ่มมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 2.78

สมมติฐานการวิจัย 2 การลดมวลไขมันในนิสิตเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมตามโปรแกรมการออกกำลังกายจะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากผู้ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมในช่วงเดียวกันของการลดน้ำหนัก

จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่ามีความแตกต่างในมวลไขมันสำหรับกลุ่มที่ออกกำลังกายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรมลดน้ำหนัก $t(78)=8.00$, $p<0.001$ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ กลุ่มผู้ที่ออกกำลังกาย (Mean=1.94, SD=0.72) มีมวลไขมันลดลงมากกว่ากลุ่มที่ควบคุม (Mean=0.87, SD=0.62) ร้อยละ 95 ช่วงเชื่อมั่นสำหรับความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยมวลไขมันที่ลดลงทั้งสองกลุ่มมีค่าระหว่าง 0.96 ถึง 1.36

สมมติฐานการวิจัย 3 การลดมวลร่างกายที่ไม่นับรวมไขมันในนิสิตเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมตามโปรแกรมการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างจากผู้ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมในช่วงเดียวกันของการลดน้ำหนัก

จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่ามีความแตกต่างในมวลร่างกายที่ไม่ใช่ไขมันสำหรับกลุ่มที่ออกกำลังกายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรมลดน้ำหนัก $t(78)=0.694$, $p=0.490$ ดังนั้นจึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ กลุ่มผู้ที่ออกกำลังกาย (Mean=0.41, SD=0.39) มีมวลร่างกายที่ไม่ใช่ไขมันลดลงไม่ได้มากไปกว่ากลุ่มควบคุม (Mean=0.34, SD=0.45) ร้อยละ 95 ช่วงเชื่อมั่นสำหรับความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยมวลร่างกายที่ไม่ใช่ไขมันที่ลดลงทั้งสองกลุ่มมีค่าระหว่าง 0.05 ถึง 0.19

สมมติฐานการวิจัย 4 การลดลงของร้อยละไขมันร่างกายในนิสิตเพศหญิงที่เข้าร่วมกิจกรรมตามโปรแกรมการออกกำลังกายจะไม่มีความแตกต่างจากผู้ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมในช่วงเดียวกันของการลดน้ำหนัก

จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่ามีความแตกต่างในมวลไขมันร่างกายสำหรับกลุ่มที่ออกกำลังกายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรมลดน้ำหนัก $t(78)=7.52$, $p<0.001$ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ กลุ่มผู้ที่ได้มีการออกกำลังกาย (Mean=2.17%, SD=0.83%) มีมวลไขมันร่างกายลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม (Mean=0.85%, SD=0.73%) ร้อยละ 95 ช่วงเชื่อมั่นสำหรับความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยมวลไขมันที่ลดลงทั้งสองกลุ่มมีค่าระหว่าง 0.88 ถึง 1.52 จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทดสอบสถิติที่กรณีกลุ่มของตัวอย่างมีความเป็นอิสระกัน สำหรับสมมติฐานการวิจัยข้อ 1–4 สามารถสรุปได้ในตาราง 1 สรุปผลทดสอบสถิติที (t-test) สำหรับตัวอย่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 สรุปผลทดสอบสถิติสำหรับตัวอย่างกลุ่มทดลอง (n=40) และกลุ่มควบคุม (n=40)

BIA	กลุ่มตัวอย่าง	ผลต่างค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	95% CI	p
น้ำหนัก	ทดลอง	2.36	1.46	7.26	0.20-2.78	<0.001
	ควบคุม	0.87	0.64			
มวลไขมัน	ทดลอง	1.94	0.72	8.00	0.96-1.36	<0.001
	ควบคุม	0.87	0.62			
มวลร่างกายที่ไม่ใช่ไขมัน	ทดลอง	0.41	0.39	0.69	0.05-0.19	0.490
	ควบคุม	0.34	0.45			
ร้อยละไขมันร่างกาย	ทดลอง	2.17%	0.83%	7.52	0.88-1.52	<0.001
	ควบคุม	0.85%	0.73%			

สรุปและอภิปรายผล

สตรีที่มีการออกกำลังกายมีน้ำหนักเฉลี่ยที่ลดลงประมาณ 2.36 กก. และมวลไขมันลดลงประมาณ 1.94 กก. รวมทั้งร้อยละของไขมันโดยรวมลดลงร้อยละ 2.17 ขณะเดียวกันนิสิตเพศหญิงที่ไม่มีการออกกำลังกายตามแผนโครงการมีน้ำหนักเฉลี่ยลดลงโดยประมาณ 0.87 กก. มวลไขมัน 0.87 กิโลกรัม รวมทั้งร้อยละของไขมันโดยรวมลดลงร้อยละ 0.85 ข้อค้นพบจากการศึกษานี้แสดงนัยว่าการปฏิบัติตามแผนควบคุมอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำพร้อมด้วยการออกกำลังกายระดับปานกลาง-หนักโดยใช้เวลาอย่างน้อยครั้งละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 150 นาทีต่อสัปดาห์ ในระยะเวลา 12 สัปดาห์จะส่งผลให้น้ำหนัก มวลไขมัน และร้อยละไขมันร่างกายลดลงมากขึ้น อย่างไรก็ตามวิทยาลัยแพทย์เวชศาสตร์การกีฬาอเมริกัน (American College of Sport Medicine)[5] ได้แนะนำไว้ว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวบ่งชี้เหล่านี้มีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น กล่าวคือผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานควรที่จะมีการออกกำลังกายวันละ 45 นาที (200-300 นาทีต่อสัปดาห์) ทั้งนี้เพื่อช่วยให้น้ำหนักลดลงและป้องกันการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก สิ่งสำคัญคือสตรีวัยรุ่นที่ออกกำลังกายอาจลดมวลไขมันได้มาก ทั้งนี้เนื่องจากน้ำหนักโดยรวมลดลงได้มากและร้อยละไขมันร่างกายลดลง ดังนั้นมวลไขมันโดยรวมจึงลดลง อย่างไรก็ตามยังขาดความชัดเจนว่าการออกกำลังกายเพียงอย่างเดียวหรือการออกกำลังกายควบคู่กับการควบคุมอาหารเป็นสาเหตุให้น้ำหนักลดลงได้มาก จากงานวิจัยโดย Melanson และคณะ[16] มีผลการศึกษาสนับสนุนต่อการศึกษาครั้งนี้ในประเด็นที่ว่าการออกกำลังกายช่วยให้เพิ่มขีดความสามารถของกล้ามเนื้ออย่างมากในการเผาผลาญมวลไขมันให้ลดลง อย่างไรก็ตามการศึกษาเหล่านี้ยังคงต้องการรายละเอียดเพิ่มเติมด้วยการแนะนำว่าการออกกำลังกายอย่างหนักไม่ได้ช่วยให้ส่งผลกระทบต่อการลดลงของมวลไขมันในประจำวัน ทั้งนี้ถ้าหากไม่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการรับประทานอาหารที่มากเกินไป จากการศึกษาเชิงคลินิกจำนวนหนึ่งได้เสนอแนะว่า การออกกำลังกายตามปกติมักจะส่งผลเชิงบวกหลายประการต่อการรักษาไว้ซึ่งสุขภาพของกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อต่อ[17] การศึกษานี้ยังสนับสนุนงานวิจัยจากข้อค้นพบที่ว่า ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของการลดมวลไขมันลงระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายต่างกัน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยได้รับการตรวจสอบจากการมีส่วนร่วมด้วยการปฏิบัติตนตามแผนควบคุมอาหารประเภทโปรตีนสูง-คาร์โบไฮเดรตต่ำ โดยแผนควบคุมอาหารดังกล่าวได้คำนึงถึงการคงสภาพกล้ามเนื้อไว้และส่งเสริมให้น้ำหนักลดลง จากการศึกษาโดย Noakes และคณะ[11] ได้ผลการศึกษาสนับสนุนต่อประเด็นที่ว่าการควบคุมอาหารประเภทโปรตีนสูงนั้นมีประสิทธิภาพต่อการทำให้น้ำหนักลดลงและลดระดับปัจจัยเสี่ยงสำหรับการเกิดโรคเบาหวานและโรคหัวใจ

บทสรุปของการมีส่วนร่วมในการออกกำลังกายเป็นประจำพร้อมทั้งปฏิบัติตนตามแผนควบคุมอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำมีส่วนช่วยให้ลดน้ำหนักร่างกาย มวลไขมัน และร้อยละไขมันร่างกายได้มากเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้ปฏิบัติตนตามแผนควบคุมอาหารแต่เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าผู้เข้าร่วมโครงการให้ข้อมูลที่เป็นความจริงเกี่ยวกับการออกกำลังกายในแต่ละสัปดาห์ระหว่างช่วงเวลาการศึกษาครั้งนี้ สำหรับข้อจำกัดในการนำไปประยุกต์ใช้โดยทั่วไปกับประชากรอื่น ๆ เป็นเพราะว่าการศึกษานี้ได้ศึกษาในนิสิตเพศหญิง ซึ่งเป็นกลุ่มอายุที่มีอัตราความอ้วนเพิ่มสูงขึ้นได้อย่างรวดเร็วดังที่ปรากฏในการศึกษาโดย Mokdad และคณะ[18] ซึ่งพบในกลุ่มอายุ 18-29 ปี สารสนเทศที่ได้จากการศึกษานี้จึงสามารถใช้สำหรับอายุรแพทย์ ผู้ให้บริการทางการแพทย์เกี่ยวกับความอ้วน นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย นักโภชนาการ อาจารย์แนะแนวในมหาวิทยาลัย นักจิตวิทยา และสตรีที่สนใจในกิจกรรมการลดน้ำหนัก

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษานี้พบว่าการออกกำลังกายมีผลให้นิสิตเพศหญิงที่มีการควบคุมอาหารสามารถลดน้ำหนักได้ กำหนดอาหาร นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย และผู้ให้ความสนใจในการลดน้ำหนักควรคำนึงถึงการให้ความสำคัญต่อการเพิ่มกิจกรรมทางร่างกายและให้ข้อแนะนำในการออกกำลังกายต่อบุคคลเป็นประจำทุกสัปดาห์ กล่าวคือ การออกกำลังกายในแต่ละครั้งควรใช้เวลาอย่างน้อย 30 นาที และใช้เวลารวมต่อสัปดาห์ไม่น้อยกว่า 150 นาที จากการศึกษา พบว่ากลุ่มผู้เข้าร่วมโปรแกรมทั้งสองกลุ่มมีน้ำหนัก มวลไขมัน และร้อยละไขมันร่างกายลดลงในช่วงการปฏิบัติตนตามแผนควบคุมอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ ดังนั้นการเข้าร่วมในแผนควบคุมโภชนาการคาร์โบไฮเดรตต่ำจึงมีความสำคัญต่อการลดน้ำหนัก ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับประโยชน์สูงสุดจากการลดน้ำหนักควรที่จะมีการออกกำลังกายควบคู่กับการควบคุมอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ สิ่งสำคัญอีกอย่างคือการควบคุมอาหารโปรตีนสูงและการออกกำลังกายไม่ได้มีความเหมาะสมกับประชากรทุกกลุ่มอายุ การได้รับข้อแนะนำที่ชัดเจนและเหมาะสมจากบุคลากรทางการแพทย์ก่อนที่จะปฏิบัติตนตามแผนการควบคุมอาหารและการออกกำลังกายนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนงบประมาณเงินรายได้จากคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. World Health Report: Next Report. [Internet]. 2012 [cited 2012 Aug 21]. Available from http://www.who.int/whr/en/.
2. แพรวพรรณ สุริวงศ์. ผลวิจัยชี้คนไทยสูญเสียการมีสุขภาพดีถึง 15.3 ล้านปี. [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 2 มิ.ย. 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://www.thaihealth.or.th/Content/31886-ผลวิจัยชี้%20คนไทยเสียการมีสุขภาพดี%2015.3%20ล้านปี.html
3. United States Department of Health and Human Services. The Surgeon general's Vision for a healthy and fit nation. Rockville, MD: U.S. Public Health Service; 2010.
4. ไทยทริบูน. ผลสำรวจคนไทยติดเหล้า สูบบุหรี่ลดลง โรคอ้วน ความดัน เบาหวานมากขึ้น เผยหญิงไทยมีภาวะอ้วน สูงเป็นอันดับ 2 ในเอเชีย. [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 15 ส.ค. 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://www.thaitribune.org/contents/detail/307?content_id=21742&rand=1469587294
5. American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. United States: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.

6. Mazzeo, R, & Tanaka, H. Exercise prescription for the elderly; current recommendations. Sports Medicine 2001; 31: 992-1008.
7. Center for Disease Control and Prevention. Physical activity guidelines for Americans; How much physical activity do youth need. [Internet]. 2009 [cited 2012 Mar.] Available from www.cdc.gov/healthy youth/physical activity/guidelines.htm.
8. Saris, W, Blair, S, & Van Baak, M. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcomes of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. Obesity Reviews 2003; 4: 101-14.
9. Lee, I, Rexrode, K, & Cook, N. Physical activity and coronary heart disease in women: Is "no pain, no gain" passé?. JAMA 2001; 285:1447-54.
10. Galbreath M. Effects of a high protein diet on weight loss, markers of health and functional capacity in senior-aged females participating in the curves fitness program. [Doctoral Dissertation]. Waco, Texas: Baylor University; 2008.
11. Noakes M, Keogh J, Foster P, & Clifton P. Effect of an energy-restricted, high-protein, low-fat diet relative to a conventional high-carbohydrate, low-fat diet on weight loss, body composition, nutritional status, and markers of cardiovascular health in obese women. AJCN 2005; 8:1298-306.
12. Layman D, Evans E, Baum J, Seyler J, Erickson D, & Boileau R. Dietary protein and exercise have additive effects on body composition during weight loss in adult women. Journal Nutrition 2005; 135: 1903-1910.
13. Nunez C, Gallagher D, Visser M, Pi-Sunyer, F, Wang Z, & Heymsfield, S. Bioimpedance analysis: evaluation of leg-to-leg system based on pressure contact foot-pad electrodes. Medical Science of Sports Exercise 1997; 29: 524.
14. Heyward V. Evaluation of body composition. Sports Medicine 1996; 22: 146-56.
15. Field A. Discovering statistics using IBM SPSS. 4th London: SAGE; 2009.
16. Melanson E, MacLean P, & Hill J. Exercise improves fat metabolism in muscle but does not increase 24-h fat oxidation. Exercise Sport Science Review 2009; 37: 93-101.
17. Powers S, & Howley E. Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance. New York, NY: McGraw-Hill 2004.
18. Mokdad A, Serdula M, Dietz W, Bowman B, Marks J, Koplan J, The spread of the obesity epidemic in the United States. JAMA 1999; 282: 1519-22.