ผลของการเต้นแอโรบิกในความหนักที่ต่างกันต่อระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน

Effect of Aerobic Dance at Different Exercise Intensity on Blood Glucose Level in Pre–Diabetes Women

อัญญาดา อนุวงศ์เจริญ (Anyada Anuwongchareon)* ดร.สมชาย กุลโสภิต (Dr.Somchai Kulsopit)**
ดร.รุ้งระวี นาวีเจริญ (Dr.Rungrawee Navicharern)**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือด ก่อนการฝึก ภายหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ด้วยการเต้นแอโรบิกในความหนักที่ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงวัยกลางคนที่มีภาวะก่อนเบาหวาน อายุเฉลี่ย 39-40 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 คน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 60 – 65 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด กลุ่มที่ 2 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด และกลุ่มที่ 3 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิกความหนักต่างกัน ทำการออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 30 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการวัดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (Blood Glucose) ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และภายหลังสัปดาห์ที่ 8 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one – way analysis of variance with Repeat – Measures) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลในเลือดภายในกลุ่มตัวอย่าง กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$

ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ของกลุ่มที่ 2 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด พบว่า ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < .05$ ส่วนกลุ่มที่ 1 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 60 – 65 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) และกลุ่มที่ 3 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ระดับน้ำตาลในเลือดไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย การเต้นแอโรบิกในความหนักที่ระดับปานกลาง สามารถช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของหญิงวัยกลางคนที่มีภาวะก่อนเบาหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเห็นผลชัดเจนในกลุ่มที่ 2 ฝึกการเต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด พบว่าระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ลดลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และระดับน้ำตาลในเลือดลดลงเข้าสู่ช่วงระดับปกติ ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ABSTRACT

The purpose of this research aimed to compare blood glucose level after performing aerobic dance at different exercise intensity before and after the 4th and 8th weeks of exercises. The samplings were middle-age women who stated in pre-diabetes and average age 39-40 years old. The samplings were divided into 3 groups and 15 persons

*นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่
**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาพลศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่
***ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาพยาบาลการผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

each. The first group participated in aerobic dance at intensity of 60-65% maximum heart rate (MHR) , the second group participated in aerobic dance at intensity of 70-75% MHR and the third group did their daily routines normally. The samplings were determined to do aerobic dance for 30 minutes, 3 days a week for 8 weeks and were measured the fasting blood glucose after the 4th and 8th weeks of practicing. For their One – way analysis of variance with repeat – measures was used to compare the differentiation of the average blood glucose level in samplings with statistically significant at $p < 0.05$.

The research found that after the 4th and 8th weeks of practicing, the level of fasting blood glucose of group 2 that participated in aerobic dance at intensity of 70-75% MHR significantly decreased ($p < 0.05$) as compare to the level of before practicing. For the first group that participated in aerobic dance at intensity of 60-65% MHR and the third group that did their daily routines normally had no significant change.

Conclusion; aerobic dance at moderate intensity exercise level was effectively their blood glucose level able to control the fasting blood glucose level in middle-age women with pre diabetes. The result showed apparently in the second group that participated in aerobic dance at intensity of 70-75% MHR; as their fasting blood glucose level significantly decreased after week 4 and then it dropped into normal blood glucose range after week 8.

คำสำคัญ : แอโรบิค ระดับน้ำตาลในเลือด ภาวะก่อนเบาหวาน

Key Words : Aerobic Dance, Blood Glucose, Pre diabetes

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่เป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขของโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย จากข้อมูลรายงานของแผนงานเครือข่ายควบคุมโรคไม่ติดต่อในปี พ.ศ.2558 พบว่าความชุกของผู้ป่วยเป็นโรคโรคเบาหวานในประชากรอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.9 ใน พ.ศ. 2552 เป็นร้อยละ 8.9 ใน พ.ศ. 2557 (สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ, 2559) โรคเบาหวานเป็นโรคที่มีสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดความสี่ยงต่อการเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ และเกิดความพิการ และเสี่ยงต่อการเสียชีวิตมากกว่าปกติ ทั้งยังเป็นโรคเรื้อรังที่มีระยะเวลาก่อนมีอาการ และอาการแสดงของการเป็นเบาหวานค่อนข้างยาวนาน (pre-diabetes phase) โดยที่ระดับน้ำตาลในเลือดของบุคคลเหล่านั้นจะมีค่าสูงกว่าปกติ แต่ยังไม่ถึงระดับของโรคเบาหวาน บุคคลในกลุ่มนี้จึงจัดว่าเป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะเป็นเบาหวาน (สำนักงานพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารสุขภาพ, 2549)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่าผลของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในกลุ่มที่มีภาวะก่อนเบาหวานด้วยการออกกำลังกายควบคู่กับการควบคุมอาหารหรือลดน้ำหนักจะช่วยป้องกันการเป็นโรคเบาหวานได้มากกว่าร้อยละ 50 (อภิสิทธิ์ เทียนชัยโรจน์, 2549) ดังนั้น การออกกำลังกายจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่รักษาและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด รูปแบบที่เหมาะสม คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความหนักระดับปานกลาง (เรืองศักดิ์, 2542) ที่มีอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นร้อยละ 60 - 90 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) มีระยะเวลาในการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องนาน 20 - 60 นาทีต่อครั้ง ความถี่ของการออกกำลังกาย 3 - 5 ครั้งต่อสัปดาห์ จะช่วยรักษาสมรรถภาพของร่างกายได้ (American College of Sports Medicine: ACSM, 2007) เนื่องจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความหนักระดับปานกลาง เช่น การเดิน การวิ่งเหยาะๆ การว่ายน้ำ การเต้นแอโรบิก เป็นวิธีการส่งเสริมสุขภาพและควบคุมโรคเบาหวาน

ที่ช่วยรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติหรือใกล้เคียงกับระดับปกติมากที่สุด ลดภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดตับแข็ง และสามารถช่วยลดน้ำหนักตัวลดไขมันในร่างกายและทำให้เนื้อเยื่อมีความไวต่ออินซูลินได้ดีขึ้น (American Diabetes Association, 2003)

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยเลือกการออกกำลังกายแบบแอโรบิคในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวานเพื่อช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดก่อนอาหารเช้าและภายหลังการออกกำลังกาย (Kim et al., 2004) รวมทั้งสามารถลดระดับน้ำตาลสะสม และลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน (Sigal et al., 2007) ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาการเต้นแอโรบิกในความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน โดยได้กำหนดความหนักระดับปานกลาง ฝึกครั้งละประมาณ 50 นาที และมีจำนวนวันในการฝึกเป็น 3 วันต่อสัปดาห์ ใช้ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ และน่าจะมีผลต่อระดับน้ำตาลแตกต่างกัน โดยอาจนำผลการศึกษามาใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อป้องกันโรคเบาหวาน โรคอ้วน และโรคอื่นๆ ที่อาจจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือด ก่อนการฝึก ภายหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ด้วยการเต้นแอโรบิกในความหนักที่ต่างกัน

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) อาสาสมัครเป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงวัยกลางคนเป็นผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน อายุเฉลี่ย 39-40 ปี จำนวน 45 คน ในพื้นที่ตำบลหนองหอย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ แบ่งกลุ่มโดยวิธีการวัดระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) (ผ่านการตรวจร่างกายและวัดผลเลือดโดยแพทย์) จากนั้นนำผลการวัดระดับน้ำตาลในเลือดจากมากไปหาน้อย โดยวิธีจัดเข้ากลุ่มแบบซิกแซก ได้จำนวน 3 กลุ่มๆ ละ 15 คน คือ

กลุ่มที่ 1 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 60 – 65 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR)

กลุ่มที่ 2 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR)

กลุ่มที่ 3 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ

เกณฑ์คัดเข้าคือ อายุ 35 ปี ขึ้นไป พบความเสี่ยงอย่างใดอย่างหนึ่งจากผลการคัดกรองตามแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน พ.ศ.2557 ไม่เป็นโรคเบาหวาน มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังจากอดอาหารแล้ว 8 ชั่วโมงอยู่ระหว่าง 100 - 125 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2559 ตามบันทึกข้อความ ส่วนราชการ สถาบันการพลศึกษา สำนักงานโครงการจัดการศึกษาระดับปริญญาโทร ที่ กก 0504/2746 วันที่ 4 สิงหาคม 2559

เกณฑ์คัดออก คือ ไม่สามารถออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิกตามระยะเวลาของโปรแกรม 3 วันต่อสัปดาห์ และนาน 30 นาที ได้เมื่อสิ้นสุดในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ผู้ที่อยู่ระหว่างการควบคุมน้ำหนักหรือออกกำลังกายด้วยวิธีอื่น ผู้ที่อยู่ระหว่างการใช้ยา อาหารเสริม หรือสมุนไพรเพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือด

การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับการชั่งน้ำหนักวัดส่วนสูง และคำนวณค่าดัชนีมวลกาย และได้รับการเจาะเลือดที่ปลายนิ้ว โดยผู้เชี่ยวชาญ (นักเทคนิคการแพทย์) จากคลินิกเอกชนของศูนย์การตรวจวิเคราะห์และวิจัยทางการแพทย์เชียงใหม่อาร์ไอแล็บ เป็นผู้ดำเนินการในการเจาะเลือด ในช่วงเช้า 08.00 – 09.00 น. หลังจากงดอาหารแล้ว 8 ชั่วโมง ก่อนการทดลอง ระหว่างการเต้นแอโรบิคในสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการเต้นแอโรบิคสัปดาห์ที่ 8 เพื่อวิเคราะห์หาค่าระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) และจัดให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มทดลอง ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการเต้นแอโรบิกที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ซึ่งโปรแกรมได้กำหนดระดับความหนักของการออกกำลังกายไว้ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกตามโปรแกรมเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยแบ่งเป็นการอบอุ่นร่างกาย 10 นาที ช่วงแอโรบิก 30 นาที และปรับสภาพการทำงานของร่างกายให้เข้าสู่ภาวะปกติและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 นาที

กลุ่มทดลองที่ 1 ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการเต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 60 - 65% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (Maximum heart rate, MHR)โดยมีความเร็วของเพลงอยู่ที่ 165 - 170 bpm โดยกลุ่มทดลองนั้นจะใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ โพล่า ฟิตวอชท์ (Polar Fit watch) เพื่อใช้ในการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจให้เป็นไปตามที่ได้กำหนดความหนักของงานไว้ในช่วงของการออกกำลังกายตลอดระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์

กลุ่มทดลองที่ 2 ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการเต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 - 75% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) โดยมีความเร็วของเพลงอยู่ที่ 175 - 180 bpm โดยกลุ่มทดลองนั้นจะใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ โพล่า ฟิตวอชท์ (Polar Fit watch) เพื่อใช้ในการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจให้เป็นไปตามที่ได้กำหนดความหนักของงานไว้ในช่วงของการออกกำลังกายตลอดระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์

กลุ่มที่ 3 คือ ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way analysis of variance: ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดระหว่างกลุ่มตัวอย่างก่อนการรับโปรแกรมการเต้นแอโรบิกและภายหลังการออกกำลังกาย ด้วยโปรแกรมการเต้นแอโรบิกและระหว่างการเต้นในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$

สถานที่และระยะเวลาในทำการทดลอง

ลานออกกำลังกาย ณ เทศบาลหนองหอย ตำบลหนองหอย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2559

ผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า อายุเฉลี่ยเท่ากับ 40.00±4.97 ปี น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 67.55±12.89 กิโลกรัม และ ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 158.04±6.37 เซนติเมตร และค่าดัชนีมวลกายเท่ากับ 27.01±4.78 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ 1 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 60 – 65 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) กลุ่มที่ 2 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) และกลุ่มที่ 3

ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ โปรแกรมเต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ความหนักต่างกันทั้ง 2 โปรแกรม ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก (ตารางที่ 2)

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ของกลุ่มที่ 1 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 60 – 65 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) กลุ่มที่ 2 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) และกลุ่มที่ 3 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ ผลการวัดระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ก่อนการเข้ารับโปรแกรมการฝึกเต้นแอโรบิกที่ความหนักต่างกัน พบว่า ไม่ความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

4. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด ของกลุ่มที่ 2 ฝึกการเต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ระดับน้ำตาลในเลือด ก่อนการฝึกมีความแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p< 0.05$ แสดงว่าโปรแกรมการฝึกมีผลต่อการลดระดับน้ำตาลในเลือด (ตารางที่ 3)

ตาราง 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ในการเต้นแอโรบิกที่ความหนักที่ต่างกันก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และ กลุ่มที่ 3

กลุ่ม	ระยะเวลาการฝึก	ระดับน้ำตาลในเลือด(Blood Glucose Leve) $\bar{x}$ ±S.D.	p-value
กลุ่มที่ 1 (n=15)			
เต้นแอโรบิกในความหนักของการ	ก่อนการฝึก	102.67±8.89	0.052
ออกกำลังกายที่ 60 – 65 % ของอัตราการ	สัปดาห์ที่ 4	99.80±5.36	
เต้นหัวใจสูงสุด (MHR)	สัปดาห์ที่ 8	94.00±4.72	
กลุ่มที่ 2 (n=15)			
เต้นแอโรบิกในความหนักของการ	ก่อนการฝึก	103.93±11.40	0.001*
ออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการ	สัปดาห์ที่ 4	96.47±9.94	
เต้นหัวใจสูงสุด (MHR)	สัปดาห์ที่ 8	86.47±8.37	
กลุ่มที่ 3 (n=15)			
ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ	ก่อนการฝึก	104.00±9.50	0.523
	สัปดาห์ที่ 4	103.40±7.85	
	สัปดาห์ที่ 8	102.80±9.41	

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value < 0.05

ตาราง 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และ กลุ่มที่ 3

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	p-value
ก่อนการฝึก				
Between Groups	511.289	14	36.521	0.834
Within Groups	24.067	1	24.067	
หลังการฝึก 4 สัปดาห์				
Between Groups	283.259	14	20.233	0.152
Within Groups	601.667	1	601.667	
หลังการฝึก 8 สัปดาห์				
Between Groups	247.304	14	17.665	0.000*
Within Groups	6826.667	1	6826.667	

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value < 0.05

จากตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ 1 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 60 – 65 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) กลุ่มที่ 2 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) และกลุ่มที่ 3 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p< 0.05 แสดงให้เห็นว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ โปรแกรมเต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ความหนักต่างกันทั้ง 2 โปรแกรม ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือด ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก

ตาราง 3 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ของกลุ่มที่ 2 ฝึกการเต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

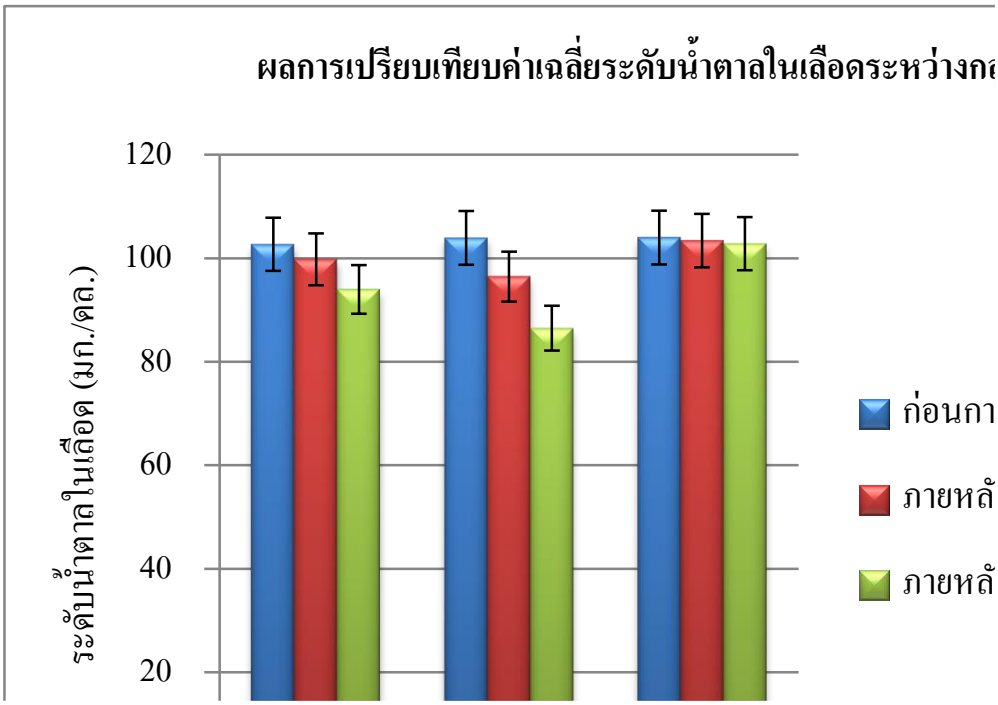
กลุ่มที่ 2	ระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Leve) $\bar{x}$	ก่อนการฝึก 103.93	สัปดาห์ที่ 4 96.47	สัปดาห์ที่ 8 86.47
ระยะเวลา				
ก่อนการฝึก	103.93	-	-	-
สัปดาห์ที่ 4	96.47	-	0.034*	-
สัปดาห์ที่ 8	86.47	-	-	0.004*

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value < 0.05

จากตารางที่ 3 การแสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด ของกลุ่มที่ 2 ฝึกการเต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) ก่อนการฝึก หลัง

การฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ระดับน้ำตาลในเลือด ก่อนการฝึกมีความแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p< 0.05$ แสดงว่าโปรแกรมการฝึกมีผลต่อการลดระดับน้ำตาลในเลือด

แผนภูมิที่ 1 แสดงแผนภูมิแสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ของกลุ่มที่ 1 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 60 – 65 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) กลุ่มที่ 2 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) และกลุ่มที่ 3 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ



แผนภูมิที่ 1 แผนภูมิแสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ระหว่างผลการฝึกของกลุ่มที่ 1 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 60 – 65 % กลุ่มที่ 2 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % และกลุ่มที่ 3 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือด ด้วยการเต้นแอโรบิกในความหนักที่ต่างกัน ระหว่างและภายหลังการออกกำลังกายของสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังสัปดาห์ที่ 8

จากผลการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ในการเต้นแอโรบิกที่ความหนักที่ต่างกัน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มที่ 1 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 60 – 65 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR)) กลุ่มที่ 2 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR)) และ กลุ่มที่ 3 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ พบว่า กลุ่มที่ 1 เต้นแอโรบิกในความหนักของการ

ออกกำลังกายที่ 60 – 65 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) ก่อนการฝึกมีระดับน้ำตาลในเลือด เท่ากับ 102.67 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีระดับน้ำตาลในเลือด เท่ากับ 99.80 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีระดับน้ำตาลในเลือด เท่ากับ 94.00 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งพบว่า ไม่แตกต่างทางสถิติ กลุ่มที่ 2 เต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ก่อนการฝึกมีระดับน้ำตาลในเลือด เท่ากับ 103.93 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีระดับน้ำตาลในเลือด เท่ากับ 96.47มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีระดับน้ำตาลในเลือด เท่ากับ 86.47 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งพบว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มที่ 3 ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ ก่อนการฝึกมีระดับน้ำตาลในเลือด เท่ากับ 104.00 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีระดับน้ำตาลในเลือด เท่ากับ 103.40 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีระดับน้ำตาลในเลือด เท่ากับ 102.80 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งพบว่า ไม่แตกต่างกัน

จากผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่าการเต้นแอโรบิกในความหนักของการออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) การออกกำลังกายที่ความหนักต่างกันส่งผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดลดลง ของสตรีวัยกลางคน ที่มีอายุเฉลี่ย 39-40 ปี ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน ซึ่งสอดคล้องกับ (ACSM, 2005 อ้างถึงใน กุณฑีรา, 2552) กล่าวว่า ความหนักในการอออกกำลังกาย (Intensity) ในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกให้ได้ประสิทธิภาพนั้น ต้องมีการกระตุ้นให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของขบวนการผลิตพลังงานในการทำงานแบบใช้ออกซิเจน ความหนักของการออกกำลังกายที่สามารถทำให้เกิดการปรับสภาพร่างกายนั้นอยู่ระหว่าง 60 – 90 % ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด และเมื่อความหนักของการออกกำลังกายที่เหมาะสมที่ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของระบบหายใจและหมุนเวียนโลหิต และพัฒนาสมรรถภาพทางกายร่างกายอีกด้วย ทั้งนี้ควรเริ่มจากระดับความหนักปานกลาง 64 – 76 %ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) และค่อยๆ เพิ่มความหนักของการออกกำลังกายขึ้นจนถึงระดับความหนัก 70 – 80 %ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) เพื่อให้ได้ผลของการเพิ่ม VO_{2max} (ACSM, 2005) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความหนักในการออกกำลังกายมีผลต่อการทำงานของขบวนการผลิตพลังงานในการทำงานแบบใช้ออกซิเจน อีกทั้งการออกกำลังกายแบบแอโรบิกความหนักระดับปานกลางยังส่งผลการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือด สอดคล้องกับ (ธีรนันท์, 2532) รายงานผลการเปลี่ยนแปลงของระดับกลูโคสในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานโดยทำการเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือดก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการเดินบนสายพายเลื่อน พบว่าภายหลังการออกกำลังกายมีค่าลดลงเฉลี่ย 24.65 ± 27.52 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และยังสอดคล้องกับ (Alonso-Magdalena et al.,2012) การออกกำลังกายส่งผลต่อลดระดับน้ำตาลในเลือด หรือระดับน้ำตาลสะสม โดยการออกกำลังกายทำให้มีการเผาผลาญพลังงานในเซลล์ของร่างกาย สร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เนื่องจากมีการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้อจากการเคลื่อนไหว มีการสลายพลังงานจากน้ำตาลในเลือด ไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ ไตรกลีเซอไรด์ และกลูโคส และทำให้เกิดการสลายกรดไขมันและน้ำตาลที่เก็บไว้ในกล้ามเนื้อและในเลือด เพิ่มน้ำไปในการสังเคราะห์พลังงานทดแทนพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกาย นอกจากนี้การออกกำลังกายยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายของผู้ป่วยเบาหวาน จากการศึกษาถึงการออกกำลังกายและการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของคนหนุ่มสาวที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 1 จำนวน 67 ราย โดยทำการปั่นจักรยาน ระยะเวลาในการศึกษา 8 สัปดาห์ พบว่ากิจกรรมการออกกำลังกายในระดับปานกลางมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีขึ้น (วุฒิชัย, 2547 อ้างถึงใน American Diabetes Association, 2004)

สรุปผลการวิจัย การเต้นแอโรบิกในความหนักที่ระดับปานกลาง สามารถช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของหญิงวัยกลางคน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเห็นผลชัดเจนในกลุ่มที่ 2 ฝึกการเต้นแอโรบิกในความหนักของการ

ออกกำลังกายที่ 70 – 75 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (MHR) พบว่า ระดับน้ำตาลในเลือด (Blood Glucose Level) ลดลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และระดับน้ำตาลในเลือดลดลง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการเปรียบเทียบกับการออกกำลังกายด้วยวิธีอื่น เพื่อดูว่าการออกกำลังกายแบบใดให้ผลที่ดีกว่า
2. ควรจัดให้มีโปรแกรมการควบคุมอาหารร่วมกับการวิจัย โดยทำงานร่วมกันกับนักโภชนาการ
3. ควรจัดให้มีการให้ความรู้สุขศึกษา หรือการจัดอบรมให้ความรู้ โดยเฉพาะกับกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งบุคคลใกล้ชิด เช่น ญาติ ในเรื่องของหลักการออกกำลังกายและวิธีการควบคุมอาหารที่ถูกต้อง
4. ควรมีการเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างและระยะเวลาในการทำวิจัย เพื่อให้เกิดความแม่นยำในผลการตรวจมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ที่กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ตลอดจนการตรวจทานแก้ไขด้วยความอุตสาหะวิริยะอีกทั้งต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษารองซึ่งได้เสนอข้อคิดเห็นตลอดจนคำปรึกษาและตรวจทานแก้ไขจุดบกพร่องต่างๆ ปรับปรุงงานครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายผู้เขียนขอขอมอบความสำเร็จที่ได้รับให้แก่บิดา มารดา ผู้ให้การเลี้ยงดูและให้ความห่วงใยมาโดยตลอด ขอขอบคุณเพื่อนๆ และผู้ร่วมงานที่ให้กำลังใจ หากงานฉบับนี้เป็นประโยชน์ในการศึกษา ขอมอบให้บิดาและมารดาตลอดจนครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้ ส่วนข้อบกพร่องในงานฉบับนี้ ผู้เขียนขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานประจำปี 2558. [วารสารออนไลน์] 2559 [อ้างเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2559].จาก http://www.thaincd.com/document/file/download/paper-manual/Annual-report-2015.pdf

กุณฑีรา สายดี. ผลของการเต้นแอโรบิกที่ระดับความหนักปานกลางในสตรีต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรทและอินเตอร์ลิวคิน-2. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ; 2552.

ธีรนันท์ วรรณศิร. การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานภายหลังการเดินบนสายพานเลื่อน. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ; 2532.

เรืองศักดิ์ ศิริผล. การออกกำลังกายกับการควบคุมโรคความดันโลหิตสูงโรคเบาหวาน โรคหัวใจขาดเลือด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2542.

วุฒิชัย เพิ่มศิริวาณิชย์. การออกกำลังกายแบบแอโรบิค. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและในโรคต่างๆ. 82-122. สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์ ; 2547.

สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ. สรุปสถานการณ์สำคัญโรคไม่ติดต่อและปัจจัยเสี่ยงหลัก. รายงานสถานการณ์โรค NCDs "KICK OFF TO THE GOALS" [วารสารออนไลน์] 2559; (ฉบับที่ 2): 2 - 20

อภิสิทธิ์ เทียนชัยโรจน์. แนวทางและวิธีป้องกันโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในปัจจุบัน [ออนไลน์] 11 เมษายน 2548 [อ้างเมื่อ 12 มกราคม 2558], จาก http://www.thaihp.org/index.php?option=other_detail&lang=th&id=36&sub=26

American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes - 2007. Diabetes Care 2007; 30(suppl.1). S4-40.

American Diabetes Association. Hyperglycemic Crises in Diabetes. Diabetes Care; 27 suppl 1: S4-36; 2004.

American College of Sports Medicine (ACSM). Guidelines for Exercise Testing and Prescription (4th ed.). Philadelphia: Lea & Febiger ; 2005.

Alonso-Magdalena P, Ropero AB, Soriano S, García-Arévalo M, Ripoll C, Fuentes E, et al., Bisphenol-A acts as a potent estrogen via non-classical estrogen triggered pathways. Mol Cel Endocrinol 355:201–207 ; 2012.

American Diabetes Association. Evidence - based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related Complications. Diabetes Care 2003; 26(suppl.1). S51-61.

Kim, C.J., Hwang, A.R., & Yoo, J.S. The impact of a stage matched intervention to promote exercise behavior in participants with type 2 diabetes. International Journal of Nursing Studies [Serail Online], 2004 [cited 25 January 2016]. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15476756

Sigal, R.J., Kenny, G.P., Wasserman, D.H., & Castaneda-Sceppa,C. Physical activity/exercise and type2 diabetes (technical review). Diabetes Care 2004; 27, 2518 - 2539