

**ผลของโปรแกรมกำกับตนเองโดยการออกกำลังกาย
ด้วยแผ่นยางยืดต่อระดับน้ำตาลในเลือดและความต้องการอินซูลิน
ในสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานชนิดเอช***

บทความวิจัย

วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ

Journal of Nursing Science & Health

ปีที่ 39 ฉบับที่ 2 (เมษายน-มิถุนายน) 2559

Volume 39 No.2 (April-June) 2016

**The effect of self-regulation with flexercise program
on blood glucose level and insulin requirement among
pregnant women with gestational diabetes mellitus type A2**

กสิวรรณ ทองวาล พย.ม. การผดุงครรภ์ขั้นสูง** สมจิตร เมืองพิล พย.ด. การพยาบาล***

Thirawan Thongwon M.N.S Advanced Midwifery** Somjit Muangpin Ph.D. (Nursing)***

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยกึ่งทดลองนี้ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมกำกับตนเองโดยการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด ต่อพฤติกรรมออกกำลังกาย การควบคุมอาหาร ระดับน้ำตาลในเลือดและการใช้อินซูลินในหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอช (GDMA2) ณ โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานีกลุ่มตัวอย่าง 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการกำกับตนเองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ เครื่องมือวิจัยคือ แบบบันทึกการออกกำลังกาย การควบคุมอาหาร ระดับน้ำตาลในเลือดและปริมาณอินซูลินที่ได้รับ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีอัตราการออกกำลังกายและมีค่าเฉลี่ยของปริมาณอินซูลินที่ใช้ภายหลังทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม ($p < .001$) แต่อัตราการควบคุมอาหารที่เหมาะสม และค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด FBS, 2 hr-PP ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุม

สามารถนำโปรแกรมกำกับตนเอง โดยการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดนี้ไปส่งเสริม การออกกำลังกายในหญิงตั้งครรภ์ที่เป็น GDMA2 และควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการกำกับตนเองที่เหมาะสมเพื่อควบคุมการรับประทานอาหาร ระดับน้ำตาลในเลือดและการใช้อินซูลิน

คำสำคัญ : การกำกับตนเอง การออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด สตรีตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานชนิดเอช

Abstract

The objectives of this quasi experimental research aimed to investigate the effect of self-regulation with flexercise program on physical activity, judicious dieting, fasting plasma glucose (FBS), 2hr postprandial (2hrPP), and insulin intake in pregnant women with gestational diabetes mellitus type A2 (GDMA2). Fifty pregnant women with GDMA2 in antenatal care unit at a hospital in Suratthani, Thailand were recruited and assigned to either an experimental group or control group. The 25 sample of experimental group received standard services of antenatal care and the self-regular program for 8 weeks. Control group received standard services of antenatal care. The research instruments were self-report questionnaires on

*Research funding from Suratthani rajabhat university.

**Lecturer, Faculty of Nursing, Suratthani rajabhat university.

***Lecturer, Faculty of Nursing, Khonkaen university.

physical activity, judicious dieting, FBS, 2hrPP, insulin intake and the self-regular program. The findings revealed that the ratio of physical activity and insulin intake in experimental group were significantly higher than control group ($p < .001$). Ratio of judicious dieting, mean of FBS, 2hrPP and insulin intake were not significantly between groups ($p > .05$).

Self regulation with flexercise program should be implemented to promote physical activity in pregnant women with GDMA2, and should study more about self regulation with flexercise program to control dieting, FBS, 2hrPP and insulin intake should be conducted.

keywords : self-regulation, flexercise, women with gestational diabetes mellitus type A2

บทนำ

ภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ทั่วโลกมีอุบัติการณ์ร้อยละ 4.9 - 32.5 ของการตั้งครรภ์ โดยทวีปเอเชียพบร้อยละ 32.5¹ ประเทศไทยพบร้อยละ 22.6 ของการตั้งครรภ์^{2,3,4} โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี พบหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ ในปี 2554 และ 2555 เป็นร้อยละ 20.40 และ 29.63 ของการตั้งครรภ์ ตามลำดับ เบาหวานขณะตั้งครรภ์เป็นความผิดปกติในความทนต่อกลูโคสอันเกิดจากภาวะต่อการออกฤทธิ์ของอินซูลินในระยะตั้งครรภ์และวินิจฉัยครั้งแรกขณะตั้งครรภ์¹ หากหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ จะส่งผลกระทบต่อมารดาและทารก เช่น ภาวะครรภ์เป็นพิษ มีภาวะที่จำเป็นต้องผ่าตัดคลอด ทารกแรกเกิดมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหรือเจ็บป่วยต้องรับการรักษาในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤติ เป็นต้น²

การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ทำได้ยากโดยเฉพาะชนิดเฉียบ แต่หากสามารถควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในเกณฑ์ปกติจะช่วยลดภาวะแทรกซ้อนและส่งผลดีต่อผลลัพธ์การตั้งครรภ์⁵ การศึกษาในต่างประเทศพบว่าหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ที่เข้าโปรแกรมควบคุมการรับประทานอาหารร่วมกับการติดตามระดับน้ำตาลในเลือดอย่างเดียว หรือเข้าโปรแกรมควบคุมการรับประทานอาหาร ร่วมกับรับอินซูลินเท่าที่จำเป็น/ใช้อินซูลินตลอดเวลา และติดตาม

ระดับน้ำตาลในเลือด มีอัตราการคลอดทารกน้ำหนักมากกว่า 4,000 กรัม และภาวะครรภ์เป็นพิษและทารกแรกเกิดขาดออกซิเจนน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรม^{6,7} ($p < .05$) แต่โปรแกรมดังกล่าวไม่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดหรือปริมาณอินซูลินที่ต้องการ ($p > .05$)^{6,7} ส่วนการศึกษาในประเทศไทยพบว่าหญิงตั้งครรภ์ที่เข้าร่วมโปรแกรมการกำกับตนเองนาน 6 - 8 สัปดาห์ โดยรับฟังข้อมูลภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย และการตรวจหาระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเองสามารถควบคุมอาหารได้ดี มีออกกำลังกายเพิ่มขึ้น และระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหาร 2 ชั่วโมงอยู่ในเกณฑ์ปกติมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรม ($p < .05$)⁸ จะเห็นได้ว่าโปรแกรมกำกับตนเองในการควบคุมการรับประทานอาหารหรือการออกกำลังกาย มีแนวโน้มส่งผลดีต่อระดับน้ำตาลในเลือด และผลลัพธ์การตั้งครรภ์^{6,7,8} แต่หลักฐานเชิงประจักษ์ล่าสุดชี้ว่าโปรแกรมการออกกำลังกายและการควบคุมการรับประทานอาหารสำหรับหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ไม่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดหรือผลลัพธ์ของการตั้งครรภ์ ($p > .05$)^{9,10,11}

แม้หลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการออกกำลังกายและการควบคุมอาหารยังไม่ชัดเจนเพียงพอที่นำมาเป็นแนวทางปฏิบัติ แต่ข้อมูลทางการแพทย์แนะนำให้แนวทางรักษาหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเฉียบ โดยปรับพฤติกรรม

การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย ร่วมกับใช้อินซูลิน และติดตามค่าระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเองการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด หรือ “เฟล็กเซอร์ไชส์ (flexercise)”¹² ซึ่งง่าย สะดวกและปลอดภัยในการปฏิบัติและเป็นการออกกำลังกายโดยใช้กล้ามเนื้อส่วนบน ซึ่งแรงดึงจะช่วยกระตุ้นระบบประสาทส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อทำให้เนื้อเยื่อตอบสนองต่ออินซูลินได้ดี เพิ่มการสะสมกลูโคสที่ตับและกล้ามเนื้อเป็นผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง และป้องกันการเกิดเบาหวานชนิดถาวร^{12,13} อย่างไรก็ตาม หญิงตั้งครรภ์ที่มีความเหนื่อยล้าจากการตั้งครรภ์และการทำงานอาจไม่มีแรงจูงใจหรือออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ จากศึกษานำร่องพบว่าหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอทู จำนวน 10 คน มีจำนวน 8 ใน 10 คนควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ และ 7 ใน 8 คนนี้ไม่ได้ออกกำลังกายทั้งก่อนและขณะตั้งครรภ์

โปรแกรมออกกำลังกายจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวาน เมื่อเป็นการออกกำลังกายในระดับปานกลาง เช่น การเดินเร็ว การดึงยืดกล้ามเนื้อใช้เวลา 30-60 นาที สม่ำเสมอ 3-7 วัน/สัปดาห์¹⁴ ปัจจัยที่จะทำให้โปรแกรมประสบความสำเร็จนั้น ต้องอาศัยความรู้ความตั้งใจในการปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการกำกับตนเอง¹⁵ (self-regulation) ซึ่งหมายถึง กระบวนการปรับตัวที่มีการเฝ้าสังเกตตนเอง การประเมินข้อมูลด้วยตนเองหรือใช้ข้อมูลย้อนกลับ และหากบุคคลพึงพอใจในการสังเกตตนเองแล้วจะเป็นแรงจูงใจที่จะตัดสินใจลงมือปฏิบัติหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตนเองให้เป็นไปตามเป้าหมายของตนเอง หากกิจกรรมนั้นสำเร็จหรือได้รับแรงเสริมจากสังคม ส่งผลให้เกิดกระบวนการรับรู้นำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างยั่งยืน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการใช้โปรแกรมการกำกับตนเองโดยการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดต่อพฤติกรรมการออกกำลังกาย การควบคุมอาหาร ระดับน้ำตาลในกระแสเลือดและ

การใช้อินซูลินในหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอทู ที่มารับบริการฝากครรภ์ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งของจังหวัดสุราษฎร์ธานี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความแตกต่างของพฤติกรรม การออกกำลังกายและการควบคุมอาหารของหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอทู ระหว่างกลุ่มที่เข้าร่วมและไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมกำกับตนเองโดยการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด
2. เพื่อศึกษาค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลในเลือด และปริมาณการใช้อินซูลินของหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอทูระหว่างกลุ่มที่เข้าร่วมและไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมกำกับตนเองโดยการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมกำกับตนเองโดยการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด ต่อปัจจัยคัดสรรข้างต้นในหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอทู กลุ่มตัวอย่างคำนวณจากสูตรการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันสำหรับทดสอบทางเดียวและค่า effect size เท่ากับ 0.7¹⁶ กำหนดค่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ .05 และ power เท่ากับ .80 ใช้ตารางขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยทดสอบค่าทีอิสระ (independent t-test) ได้กลุ่มตัวอย่าง 22 คนต่อกลุ่ม และผู้วิจัยเพิ่มตัวอย่างอีกกลุ่มละ 3 คนเพื่อป้องกันการสูญหายระหว่างร่วมโปรแกรมซึ่งใช้เวลานาน 8 สัปดาห์โดยสรุปกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและควบคุม กลุ่มละ 25 คนมีเกณฑ์คัดเข้าศึกษา ดังนี้ 1) ได้รับวินิจฉัยเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอทู 2) ตั้งครรภ์เดี่ยว 3) อายุครรภ์ 12-28 สัปดาห์เมื่อเริ่มเข้าร่วมวิจัย 4) ไม่มีโรคแทรกซ้อนเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและกระดูก หรือ

โรคเรื้อรัง เช่น ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ 6) ไม่ใช้สารเสพติด 7) ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายอื่น 8) อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป และ 9) สมัครใจเข้าร่วมวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือในการทดลอง ซึ่งเครื่องมือรวบรวมข้อมูล มี 4 ส่วน ได้แก่ 1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและพฤติกรรม การออกกำลังกาย¹⁷ (ระบุชนิด ความถี่ และจำนวนครั้งของการออกกำลังกายขณะตั้งครรภ์) 2) แบบบันทึกการรับประทานอาหาร¹⁸ ซึ่งเป็นข้อมูลการรับประทานอาหารและนำมาคำนวณพลังงานเป็นแคลอรีทั้งหมดที่ สตรีตั้งครรภ์รับประทาน แล้วเปรียบเทียบกับปริมาณ แคลอรีมาตรฐาน จากนั้นจำแนกกลุ่มพฤติกรรม การควบคุมอาหารของสตรีตั้งครรภ์ เป็น “ควบคุมได้” คือ มีปริมาณแคลอรีคำนวณที่ได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และ “ไม่สามารถควบคุมได้” คือ มีปริมาณแคลอรีที่คำนวณได้ไม่ตามเกณฑ์มาตรฐาน (unable)” 3) แบบบันทึกพฤติกรรม การออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด¹⁷ โดยคำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ ปฏิบัติเป็นประจำ บางครั้ง และไม่ปฏิบัติ และ 4) แบบบันทึกการระดับน้ำตาลในเลือดและปริมาณอินซูลินที่ใช้ เครื่องมือในการทดลอง มี 5 ชนิด ได้แก่ 1) แผนปฏิบัติการรายสัปดาห์ 2) คู่มืออาหารสำหรับหญิง ตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวาน 3) คู่มือและแผ่นซีดีการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดสำหรับหญิงตั้งครรภ์ที่เป็น

เบาหวาน 4) แผ่นยางยืดซึ่งมีขายตามท้องตลาดทั่วไป (ดังรูปที่ 1) และ 5) แบบบันทึกการกำกับควบคุมตนเองในการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ แบบบันทึกการรับประทานอาหาร และแบบบันทึกพฤติกรรม การออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดได้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity index,CVI) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านได้ค่า CVI เท่ากับ 0.75 ซึ่งภายหลังปรับปรุงตามผู้ทรงคุณวุฒิและทำ re-test CVI เท่ากับ 1 จากนั้นผู้วิจัยนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามกำหนด จำนวน 10 คน และคำนวณหาค่าความเที่ยง (reliability) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคได้ค่าเท่ากับ 0.7

การรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยหลักรวบรวมข้อมูลที่แผนกฝากครรภ์ โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัด สุราษฎร์ธานี ตั้งแต่ตุลาคม 2557 ถึง กุมภาพันธ์ 2558 โดยเริ่มศึกษาในกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการดูแลตามมาตรฐานของโรงพยาบาลจนครบจำนวนก่อน แล้วศึกษาในกลุ่มทดลองถัดมา ใช้เวลาในการเข้าร่วมโปรแกรม กลุ่มละ 8 สัปดาห์ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มย่อยของกลุ่มทดลองและควบคุมออกเป็นอย่างละ 5 กลุ่ม ทุละ 5 คน เพื่อผู้วิจัยสามารถดูแลช่วยเหลือกลุ่มตัวอย่างในการเรียนรู้กิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างการศึกษาได้อย่างทั่วถึง ขั้นตอนในการดำเนินวิจัยและรวบรวมข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินวิจัย และการรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างโดยจับสลากเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จากนั้นผู้วิจัยนัดหมายกลุ่มตัวอย่างเพื่อดำเนินการวิจัย โดยดำเนินการวิจัยในกลุ่มควบคุมจนแล้วเสร็จจึงดำเนินการในกลุ่มทดลองตามลำดับ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้	
กลุ่มควบคุม (25 คน)	กลุ่มทดลอง (25 คน)
สัปดาห์ที่ 1-2 : ณ แผนกฝากครรภ์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมาฝากครรภ์ ตามนัดของโรงพยาบาล ผู้วิจัยมีกิจกรรมดังนี้	
1. รวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล พฤติกรรมการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย ค่าระดับน้ำตาลในเลือดและปริมาณการใช้น้ำตาลของกลุ่มตัวอย่าง	
2. ผู้วิจัยจัดกลุ่มย่อย 5 คน/กลุ่ม และจัดกิจกรรมสร้างสัมพันธ์ภาพ	
3. รับฟังความรู้ในการควบคุมอาหารโดยนักโภชนาการ	3. รับฟังความรู้ในการควบคุมอาหารในหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานจากผู้วิจัย
สัปดาห์ที่ 3 : ณ แผนกฝากครรภ์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมาฝากครรภ์ตามนัด ผู้วิจัยมีกิจกรรมดังนี้	
4. เปิดเวทีสนทนา เรื่อง การให้ความรู้/สาธิตการออกกำลังกาย ของแผนกฝากครรภ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กลุ่มตัวอย่างดู	4. ผู้วิจัยให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด พร้อมสาธิต
5. แนะนำให้กลับไปออกกำลังกายที่บ้านทุกสัปดาห์	5. ฝึกออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด 4 ท่า ได้แก่ ท่าบริหารกล้ามเนื้อหน้าอก (chest press) ท่าบริหารกล้ามเนื้อไหล่ท่าบริหารกล้ามเนื้อหลัง (lateral pull down) และท่าบริหารกล้ามเนื้อต้นแขน (triceps push down) ทำแต่ละท่าจำนวน 5 ครั้ง รวม 2 รอบ
6. ชี้แจงและแจกแบบบันทึกการออกกำลังกายให้นำไปบันทึกด้วยตนเองที่บ้าน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 8	6. ชี้แจงและคู่มือและวีซีดี ออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด
7. แนะนำให้บันทึกการออกกำลังกายลงให้แบบบันทึก หลังออกกำลังกายทุกวัน 30-45 นาที	7. ชี้แจงและแจกแบบบันทึกการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดให้นำไปบันทึกด้วยตนเองที่บ้าน 6 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 3-8) สัปดาห์ละ 3 วันๆ ละ 30 นาที
	8. แนะนำให้บันทึกการออกกำลังกายในแบบบันทึก หลังออกกำลังกายทุกวัน
	9. ผู้วิจัยให้ความรู้ และให้กลุ่มตัวอย่างฝึกเทคนิคการกำกับตนเองดังนี้ 1) เตือนตนเอง-กำหนดเป้าหมายออกกำลังกายของตนเอง ฝึกบันทึกการออกกำลังกายด้วยตนเองในแบบบันทึกพฤติกรรม 2) ประเมินผล-ประเมินผลข้อมูลจากแบบบันทึกในแต่ละสัปดาห์ เทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ 3) เสริมแรง - สมาชิกในกลุ่มชมเชย/ให้กำลังใจผู้ที่ปฏิบัติได้บรรลุ/ยังไม่บรรลุเป้าหมาย
สัปดาห์ที่ 4 และ 6 : ณ แผนกฝากครรภ์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างมาฝากครรภ์ตามนัด	
1. ผู้วิจัย ติดตาม FBS, 2-hr PP และปริมาณอินซูลินที่ได้รับในเวลาเช้า/เย็น ในแบบบันทึกของกลุ่มตัวอย่าง	
	2. ผู้วิจัยติดตามการออกกำลังกาย การรับประทานอาหารในแบบบันทึก
	3. กลุ่มตัวอย่างใช้เทคนิคติดตามการกำกับควบคุมตนเอง
	4. เสริมแรงสมาชิกในกลุ่ม โดยชมเชย/ให้กำลังใจ
สัปดาห์ที่ 8 :ผู้วิจัยนัดกลุ่มที่แผนกฝากครรภ์ ในวันรุ่งขึ้นทันทีที่ออกกำลังกายด้วยตนเองครบ 6 สัปดาห์ ใช้เวลา 90-120 นาที/กลุ่ม	
เก็บรวบรวมข้อมูล/ตรวจสอบความครบถ้วน จากแบบบันทึกการออกกำลังกาย/รับประทานอาหาร ระดับน้ำตาลในเลือด ปริมาณอินซูลิน	

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างโครงการวิจัยนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี เลขที่ IRB 32/2557 ลงวันที่ 21 ตุลาคม 2557

การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลทั่วไปวิเคราะห์ด้วยการแจกแจงความถี่และร้อยละ คุณสมบัติระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และความแตกต่างของพฤติกรรมการออกกำลังกายและการควบคุมอาหาร วิเคราะห์ด้วยสถิติไคสแควร์ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดและการใช้อินซูลิน ก่อนและหลังทดลองวิเคราะห์ด้วย paired t-test ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดและการใช้อินซูลินระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมด้วย independent t-test กำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05

ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ไม่มีกลุ่มตัวอย่างสูญหาย โดยมีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 50 คนอายุตั้งแต่ 18-42 ปี ($\bar{X}=30.84$ ปี) ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาต้น มีอาชีพเกษตรกรกรรม และประกอบอาหารเอง มีรายได้ของครอบครัวมากกว่า 20,000 บาท/เดือน กลุ่มตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 70 การ

ตั้งครรภ์ครั้งที่ 2 ขึ้นไป อายุครรภ์เมื่อเริ่มเข้าร่วมวิจัยเฉลี่ย 23.5 สัปดาห์ มีดัชนีมวลกายก่อนการตั้งครรภ์อยู่ในเกณฑ์อ้วน ($25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$) และมากกว่าร้อยละ 50 ของกลุ่มตัวอย่างมีสมาชิกในครอบครัวเป็นเบาหวาน แต่กลุ่มตัวอย่างไม่มีภาวะแทรกซ้อนใด นอกจากภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์และคุณสมบัติของกลุ่มทดลองและควบคุมไม่แตกต่างกัน ($p>.05$)

พฤติกรรมออกกำลังกายและการควบคุมอาหาร

ก่อนการทดลอง: พฤติกรรมการออกกำลังกาย ทั้งการออกกำลังกายในช่วง 2 เดือนก่อนทดลอง จำนวนวันที่ออกกำลังกายต่อสัปดาห์ และการควบคุมอาหารของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน ($p>.05$) ภายหลังการทดลองสิ้นสุด พบว่า กลุ่มทดลองมีพฤติกรรมการออกกำลังกายในอัตราที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 100 และร้อยละ 56, $p<.001$) และกลุ่มทดลองมีการออกกำลังกายตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือมากกว่า 3 วัน/สัปดาห์ในอัตราที่มากกว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 44 และ 32 ตามลำดับ, $p<.001$) แต่ การควบคุมอาหารของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ($p>.05$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงพฤติกรรม การออกกำลังกาย และการควบคุมอาหารของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง หลังการเข้าร่วมโปรแกรมกำกับตนเองโดยการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด (N=50)

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง (n=25)		กลุ่มควบคุม (n=25)		χ^2	p-values
	n	%	n	%		
จำนวนวันต่อสัปดาห์					14.67	.001**
- มากกว่า/เท่ากับ 3 วัน/สัปดาห์	11	44	8	32		
- น้อยกว่า 3 วัน/สัปดาห์	14	56	6	24		
- ไม่ออกกำลังกาย	0	0	11	44		
เวลาที่ออกกำลังกาย					15.48	.000**
- มากกว่า/เท่ากับ 30 นาที	6	24	6	24		
- น้อยกว่า 30 นาที	19	76	8	32		
- ไม่ออกกำลังกาย	0	0	11	44		
การควบคุมอาหาร					0.439	.508
- ควบคุมได้	20	80	18	72		
- ควบคุมไม่ได้	5	20	7	28		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < .001$

ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดและการใช้อินซูลิน

ก่อนการเข้าร่วมโปรแกรม: การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดและปริมาณอินซูลินที่ได้รับในแต่ละช่วงเวลา พบว่า กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีระดับน้ำตาลในเลือดในระยะอดอาหาร (Fasting plasma sugar; FBS) ระดับน้ำตาลในเลือดหลังรับประทานอาหาร 2 ชั่วโมง (2-hr postprandial plasma glucose; 2hr-PP) ปริมาณอินซูลินที่ได้รับในเวลาเช้าและเย็นไม่แตกต่างกัน ($p > .05$)

หลังการเข้าร่วมโปรแกรม: ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดและปริมาณอินซูลินที่ได้รับในแต่ละช่วงเวลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) ส่วนกลุ่มทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับFBS, 2hr PP หลังทดลองไม่แตกต่างจากก่อนทดลอง ($p > .05$) แต่ค่าเฉลี่ยของอินซูลินที่ใช้ในช่วงเช้าและเย็นเพิ่มขึ้นก่อนการทดลอง ($p < .05$) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลและอินซูลินที่ใช้หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง (N=50)

ตัวแปร	n	$\bar{X}$	SD	t	df	p-value
ระดับน้ำตาลในเลือด(mg/dl)						
-FBS						
กลุ่มทดลอง	25	106.64	3.696	.694	48	.245
กลุ่มควบคุม	25	110.96	5.009			
-2 hr postprandial						
กลุ่มทดลอง	25	150.12	6.876	.949	48	.173
กลุ่มควบคุม	25	161.04	9.226			
อินซูลินที่ได้รับ(ยูนิต) -เช้า						
กลุ่มทดลอง	25	10.72	1.399	.591	48	.278
กลุ่มควบคุม	25	11.92	1.472			
อินซูลินที่ได้รับ(ยูนิต) -เย็น						
กลุ่มทดลอง	25	6.48	1.229	.582	48	.281
กลุ่มควบคุม	25	7.52	1.298			

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดและอินซูลินที่ใช้ ก่อนกับหลังทดลอง ภายในกลุ่มทดลอง (N=25)

	n	$\bar{X}$	SD	t	df	p-value
ระดับน้ำตาลในเลือด(mg/dl)						
FBS						
ก่อนทดลอง	25	110.12	21.885	1.024	24	.316
หลังทดลอง	25	106.64	18.48			
2 hr postprandial						
ก่อนทดลอง	25	158.56	46.53	1.284	24	.211
หลังทดลอง	25	150.12	34.38			
อินซูลินที่ได้รับ(ยูนิต)						
เช้า						
ก่อนทดลอง	25	9.12	6.33	-3.578	24	.002*
หลังทดลอง	25	10.72	6.99			
เย็น						
ก่อนทดลอง	25	5.44	6.12	-2.316	24	.029*
หลังทดลอง	25	6.48	6.15			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < .05$

อภิปรายผล

ผู้วิจัยอภิปรายผลการศึกษา ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. พฤติกรรมการออกกำลังกายและการควบคุมอาหารหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมเข้าร่วมโปรแกรมกำกับตนเองในการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดแตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมดังกล่าว ($p < .001$) อธิบายได้ว่าโปรแกรมกำกับตนเองในการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดสามารถส่งเสริมพฤติกรรมการออกกำลังกายของกลุ่มทดลองในอัตราที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนสาธิตและฝึกออกกำลังกาย ได้คู่มือและวีดิทัศน์ในการออกกำลังกายนำไปทบทวนที่บ้าน เป็นการกระตุ้นให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติตาม และเมื่อกลุ่มทดลองมาฝากครรภ์ตามนัด ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมให้สมาชิกในกลุ่มและผู้วิจัยร่วมกันแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ประเมินผลตนเอง และมีการเสริมแรงจากสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งสนับสนุนแนวคิดการกำกับตนเอง¹⁵ ที่บุคคลต้องกำหนดเป้าหมายพฤติกรรมที่จะให้เกิดขึ้น มีการบันทึกผลพฤติกรรม มีการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการควบคุมตนเองกับเป้าหมายที่กำหนดเป็นระยะๆ และมีการเสริมแรงให้กับตนเองหรือจากสังคม บุคคลจึงจะเกิดกระบวนการเรียนรู้และนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ผลการศึกษาครั้งนี้ยังสนับสนุนการใช้โปรแกรมการกำกับตนเองส่งเสริมพฤติกรรมการออกกำลังกายของหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์⁸

2. ค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลในเลือด FBS, 2hr PP ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมและไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมกำกับตนเองในการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดไม่แตกต่างกัน ($p > .05$) กล่าวคือ โปรแกรมกำกับตนเองในการออกกำลังกายครั้งนี้ ไม่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดหรือไม่สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงด้านสรีรวิทยาของการตั้งครรภ์ เมื่ออายุครรภ์มากขึ้น ร่างกายหญิงตั้งครรภ์จะมีการเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมของคาร์โบ

ไฮเดรทเพิ่มขึ้น รกมีขนาดใหญ่ขึ้นและสร้างฮอร์โมน estrogen, progesterone, cortisol, human placental lactogen (HPL) เข้าสู่กระแสเลือดของมารดาเพิ่มขึ้น ซึ่งฮอร์โมนเหล่านี้ต้านฤทธิ์ของอินซูลินทำให้เซลล์ร่างกายนำน้ำตาลในเลือดไปใช้น้อย จึงสามารถตรวจพบระดับน้ำตาลในเลือดสูง โดยทั่วไปจะเกิดขึ้นเมื่ออายุครรภ์ประมาณ 26 สัปดาห์ในการศึกษาครั้งนี้ในระยะเริ่มเข้าร่วมโปรแกรมครั้งแรก กลุ่มตัวอย่างมีอายุครรภ์เฉลี่ย 24 สัปดาห์ และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง กลุ่มตัวอย่างมีอายุครรภ์เฉลี่ย 30 สัปดาห์ และกลุ่มตัวอย่างเป็นเบาหวานชนิดเอทู ซึ่งมีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดยากกว่าหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานชนิดเอวัน (GDM A1) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมา¹⁶ ที่ใช้กลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานทั้งชนิดเอวันและชนิดเอทู และเริ่มเข้าโปรแกรมครั้งแรก เมื่ออายุครรภ์เพียง 20-30 สัปดาห์ และหลังจากเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกายและควบคุมอาหารแล้วกลุ่มตัวอย่างสามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี ในระยะ 2 และ 4 สัปดาห์หลังการทดลอง แต่ในระยะ 6 สัปดาห์หลังทดลอง พบว่าโปรแกรมไม่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดเช่นกัน⁸ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอายุครรภ์ที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดของหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวาน ทำให้ควบคุมระดับน้ำตาลได้ยากขึ้น ดังนั้นการใช้โปรแกรมการออกกำลังกายและการควบคุมพฤติกรรมการรับประทานอาหารดังกล่าว จึงไม่มีผลต่อระดับน้ำตาลในกระแสเลือด ($p > .05$)^{9,10,11} รวมทั้งลักษณะเฉพาะตัวของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำตาลในเลือดนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของรกและฮอร์โมนดังกล่าวข้างต้น และแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างคนไข้เบาหวานทั่วไปที่ใช้โปรแกรมการกำกับพฤติกรรมตนเองในการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด แล้วส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างลดลง ($p < .05$)^{17,19} รวมถึงการวิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือดเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนทดลองและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

3. ค่าเฉลี่ยของปริมาณอินซูลินที่ได้รับในแต่ละช่วง หลังการทดลองเพิ่มขึ้นก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้อินซูลินทั้งในช่วงเช้าและช่วงเย็นมีปริมาณเพิ่มขึ้น หรือโปรแกรมกำกับตนเองออกกำลังกายครั้งนี้ไม่สามารถลดปริมาณการใช้อินซูลินในหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ได้ ซึ่งอธิบายได้จากคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสิ้นสุดการทดลอง กลุ่มตัวอย่างครั้งนี้มีอายุครรภ์อยู่ในช่วงไตรมาส 2 หรือเฉลี่ยเท่ากับ 30 สัปดาห์ เป็นระยะที่ร่างกายสร้างฮอร์โมนต้านฤทธิ์อินซูลิน ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง และต้องการอินซูลินในปริมาณเพิ่มขึ้นในระยะครึ่งหลังของการตั้งครรภ์เพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยทั้งมารดาและทารกในครรภ์^{1,5} นอกจากนี้ การออกกำลังกายที่จะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง หรือทำให้อินซูลินมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะลดระดับน้ำตาลในเลือดได้นั้น กลุ่มตัวอย่างต้องออกกำลังกายอย่างน้อย 3-7 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 30-60 นาที¹⁴ แต่จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า หนึ่งในสามของกลุ่มทดลองทำสวนยางพาราต้องทำงานหรือกรีดยางในเวลากลางคืน ภายหลังจากกรีดยาง หรือช่วงเช้า กลุ่มตัวอย่างเหน็ดเหนื่อยและต้องการพักผ่อน ส่งผลให้ออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดไม่สม่ำเสมอ โดยออกกำลังกายประมาณ 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ร่างกายไม่สามารถนำเอาน้ำตาลในเลือดมาใช้ได้เต็มที่ ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงและต้องการอินซูลินเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่าทั้งการเปลี่ยนแปลงในระยะตั้งครรภ์ อายุครรภ์ที่เพิ่มมากขึ้น และการออกกำลังกายที่ไม่ได้เป็น

ไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เหล่านี้เป็นปัจจัยทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นและจำเป็นต้องได้รับอินซูลินในปริมาณเพิ่มมากขึ้น

ข้อจำกัดของการวิจัย

การทำงานนอกบ้านระหว่างเข้าร่วมโปรแกรมเป็นปัญหาอุปสรรคที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่ไม่สามารถออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

การออกกำลังกายด้วยตนเองที่บ้านไม่มีการติดตามการออกกำลังกายที่บ้าน อาจทำให้ขาดการชี้แนะหรือสิ่งกระตุ้นในการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

ข้อเสนอแนะ

ควรนำโปรแกรมกำกับตนเองโดยการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืดไปปรับใช้ในหน่วยงานหรือศึกษาเพิ่มเติม โดยเพิ่มจำนวนวันเวลาในการออกกำลังกายต่อสัปดาห์

ควรเพิ่มการกำกับติดตามการออกกำลังกาย/การรับประทานอาหารที่บ้าน โดยผู้วิจัย สมาชิกในชุมชน หรือสมาชิกในครอบครัว เพื่อค้นหาอุปสรรคชี้แนะ และกระตุ้นให้ออกกำลังกายสม่ำเสมอหรือรับประทานอาหารที่เหมาะสมต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

ปรับแนวทางวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดและการใช้อินซูลิน เป็นรายสัปดาห์ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างทราบผลการปฏิบัติ และเพื่อทดสอบผลของโปรแกรมในการศึกษาต่อไป



รูปที่ 1 แสดงการสาธิตการออกกำลังกายด้วยแผ่นยางยืด ตามลูกศรชี้ (ภาพบน) และภาพแสดง แผ่นยางยืดที่ใช้ในการออกกำลังกายมีขนาดเท่ากันทุกเส้น ขนาด 120 เซนติเมตร X 15 เซนติเมตร X 0.35 มิลลิเมตร (ภาพล่าง)

เอกสารอ้างอิง

1. Wendland ME, Torloni RM, Falavigna M, Trujillo J, Dode AM, Campos MA, et al. Gestational diabetes and pregnancy outcomes – a systematic review of the World Health Organization (WHO) and the international association of diabetes in pregnancy study groups (IADPSG) diagnostic criteria. BMC Pregnancy Childbirth 2012;23:1-13.
2. Kanthiya k, Luangdansakul W, Wacharasint P, Prommas S, Smanchat B. Prevalence of gestational diabetes mellitus and pregnancy outcomes in women with risk factors diagnosed by IADPSG criteria at Bhumibol adulyadej hospital. Thai J Obstet Gynaecol 2013; 21:141-9. (in Thai)
3. Boriboonhirunsarn D, Lertbunnaphong T, Tien-tong K. Diagnosis of gestational diabetes mellitus: comparison between national diabetes data group and carpenter-coustan criteria. Asian Biomedicine 2014;8(4): 505-9.
4. Phaibool N, Wongkham J. Diagnosis of gestational diabetes mellitus in Srinagarind Hospital. Srinagarind Med J 2009; 24(3):186-9.(in Thai)
5. Artal R. The role of exercise in reducing the risks of gestational diabetes mellitus in obese women. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol 2015; 29:123-32.
6. Falavigna M, Schmidt TM, Trujilla J, Alves FL, Wandland RE, Torloni RM, et al. Effective of gestational diabetes mellitus treatment: a sys-

- tematic review with quality of evidence assessment. *Diabetes Res Clin Pract* 2012;98: 396–405.
7. Yang X, Tain H, Zhang C, Li Y, Leng J, Wang L, et al. A randomized translational trial of lifestyle intervention using a 3-tier shared care approach on pregnancy outcomes in Chinese women with gestational diabetes mellitus but without diabetes. *J Transl Med* 2014; 12:290–312.
8. Limruangrong P, Sinsuksai N, Ratinthorn A, Boriboonhirunsarn D. Effectiveness of a self-regulation program on diet control, exercise, and two-hour postprandial blood glucose levels in Thais with gestational diabetes mellitus. *Pacific Rim Int J Nurs Res* 2011; 15(3):173–87
9. Han S, Crowther CA, Middleton P, Heatley E. Different types of dietary advice for women with gestational diabetes mellitus. *Cochrane database of systematic reviews* 2013(3). Art. No.: CD009275. DOI: 10.1002/14651858.CD009275.pub2.
10. Nobles C, Marcus HB, Stanek JE, Braun B, Whitcomb WB, Solomon GC, et al. Effect of an exercise intervention on gestational diabetes mellitus: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2015;5:1195–204.
11. Han S, Middleton P, Crowther CA. Exercise for pregnant women for preventing gestational diabetes mellitus. *Cochrane database of systematic reviews* 2012, Issue 7. Art. No.: CD009021. DOI: 10.1002/14651858.CD009021.pub2.
12. Gavard JA, Artal R. Effect of exercise on pregnancy outcome. *Clin Obstet Gynecol* 2008; 51:467–80.
13. Krabuanrat, J. Health circle rubberchain. Bangkok: Pimdee; 2550. (in Thai)
14. Colberg RS, Catorino K, Jovanovic L, Prescribing physical activity of prevent and manage gestational diabetes. *World J Diabetes* 2013;4 (6):256–62.
15. Kanfer R, Ackerman PL. Motivation and cognitive abilities: an integrative /aptitude–treatment interaction approach to skill acquisition. *J Appl Psychol* 1989; 74: 657–90
16. Mahavong J. Effect of educational program and spouse support on health-promoting behaviors and glycemic control in pregnant women with gestational diabetes mellitus. [Thesis for master of maternal and newborn nursing] Bangkok : Mahidol University; 2008. (in Thai)
17. Manonom J. Effect of self-regulation by exercise with rubber band and diet control on weight control among overweight adults Amphoe Koh Chang Trat Province. [Thesis for master of nursing science in Community Health Nurse Practitioner] Chonburi : Burapha University; 2009. (in Thai)
18. Limruangrong P, Sinsuksai N, Ratinthorn A, Boriboonhirunsarn D. Relationship among selected factors, exercises, and two-hour postprandial blood glucose levels in pregnant women with gestational diabetes mellitus. *J Nurs Sci* 2011; 29:48–58.(in Thai)
19. Jin EH, Park S, So JM. The effect of muscle power training with elastic band on blood glucose, cytokine, and physical function in elderly women with hyperglycemia. *J Exerc Nutrition Biochem* 2015; 19(1): 19–24.