

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายชนิดเพิ่มความทนทานโดยใช้แรงต้านในหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวันต่อระดับน้ำตาลในเลือด ระหว่างหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวันที่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย กับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นนี้เป็นหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวันที่มาฝากครรภ์และคลอดที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย โดยการคัดเลือกหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวัน ตามลักษณะที่กำหนดไว้ จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม รวมทั้งสิ้น 36 คน โดยทั้ง 2 กลุ่มมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันในด้าน อายุ ส่วนสูง ระดับน้ำตาลในเลือดเมื่อเริ่มเข้าร่วมโครงการ และอายุครรภ์เมื่อคลอด โดยผู้วิจัยเป็นผู้ฝึกและเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดด้วยตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1)โปรแกรมการออกกำลังกายชนิดเพิ่มความทนทานโดยใช้แรงต้าน ประกอบด้วย ท่าอบอุ่นร่างกาย 4 ท่า ท่าออกกำลังกาย 2 ท่า และท่าผ่อนคลาย 1 ท่า 2) แบบบันทึกการฝึกด้วยตนเอง 3) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล เครื่องมือที่ใช้เหล่านี้ได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิแล้วเรียบร้อย ได้มีการนำไปทดลองใช้และปรับปรุงก่อนใช้จริง

การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทุกคน ที่หน่วยโรคอายุรกรรม คลินิกเบาหวาน ตึก ภปร. ชั้น 3 ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทุกคนหลังจากได้รับคำแนะนำเรื่องอาหาร และการเจาะเลือดด้วยตนเองพร้อมวิธีการลงบันทึกผลเลือดในสมุดบันทึกที่กลุ่มตัวอย่างทุกคนได้รับเหมือนกันจากหน่วยสูขศึกษา หลังจากนั้นกลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกออกกำลังกายตามโปรแกรมที่ห้องสูขศึกษา หน่วยโรคอายุรกรรม ตึก ภปร. ชั้น 3 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยฝึกกับผู้วิจัยทุกครั้งที่มาตามนัดเป็นเวลา 6 สัปดาห์ติดต่อกัน และถ้ายังไม่คลอดก็ยังคงให้ฝึกต่อเนื่องตามโปรแกรมต่อไป ร่วมกับการฝึกด้วยตนเองที่บ้านตามโปรแกรมจนกว่าจะคลอด ผู้วิจัยตรวจแบบบันทึกการฝึกพร้อมทั้งตรวจและลงบันทึกผลระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มเมื่อก่อนคลอดที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการคลอด น้ำหนักทารกแรกคลอด และภาวะแทรกซ้อนที่พบของทารกหลังคลอด

ข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาวิเคราะห์สถิติ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ วิเคราะห์หาความแตกต่างของสัดส่วน และค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยค่าสถิติ Unpaired t-test, Two-way ANOVA และMann-Whitney U test โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Window version 10.0

## สรุปผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดก่อนมื้ออาหารของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p > 0.05$ )
2. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดมื้อหลังอาหาร 1 ชั่วโมงของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p > 0.05$ )
3. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดมื้อหลังอาหาร 2 ชั่วโมงของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p > 0.05$ )
4. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดก่อนมื้ออาหารของกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p > 0.05$ )
5. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดมื้อหลังอาหาร 1 ชั่วโมงของกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p < 0.05$ )
6. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดมื้อหลังอาหาร 2 ชั่วโมงของกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p > 0.05$ )
7. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดก่อนมื้ออาหารของกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p > 0.05$ )
8. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดมื้อหลังอาหาร 1 ชั่วโมงของกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p > 0.05$ )
9. ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดมื้อหลังอาหาร 2 ชั่วโมงของกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p > 0.05$ )
10. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักทารกหลังคลอดของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p > 0.05$ )
11. พบทารกตัวโตในกลุ่มทดลองจำนวน 1 คน (N=20) คิดเป็นร้อยละ 10 ส่วนกลุ่มควบคุมพบจำนวน 2 คน (N=16) คิดเป็นร้อยละ 31.25
12. ไม่พบภาวะแทรกซ้อน (hypoglycemia, hypocalcemia, respiratory distress syndrome) ในทารกหลังคลอดทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



## อภิปรายผลการวิจัย

### 1. คุณลักษณะทั่วไปของประชากร

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ โดยกำหนดให้ประชากรทุกหน่วยมีความใกล้เคียงกันมากที่สุดและมีความเป็นตัวแทนได้ดีที่สุด ตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้า-ออก โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน ทั้งอายุ ส่วนสูง และระดับน้ำตาลในเลือด เมื่อเข้าร่วมโครงการ การควบคุมตัวแปรกวน (confounding factor) เริ่มตั้งแต่การให้บริการของเจ้าหน้าที่ที่หน่วยฝากครรภ์ เจ้าหน้าที่คลินิกการให้คำแนะนำควบคุมอาหารเบาหวาน ผู้แนะนำวิธีการเจาะเลือดปลายนิ้วเพื่อตรวจดูระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเองของกลุ่มตัวอย่าง การแบ่งวันในการพบกลุ่มตัวอย่างของผู้ศึกษาวิจัย ซึ่งอาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม วิธีการควบคุมในการศึกษานี้เพื่อลดอคติที่จะเกิดขึ้นในการวิจัยทางคลินิกในส่วนของผู้ให้บริการได้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการต่างๆคือ แพทย์ พยาบาล นักสุขศึกษา และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องต่างๆ จะไม่ทราบว่าเป็นผู้มีครรภ์คนใดอยู่ในกลุ่มตัวอย่างใด และกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการทั้ง 2 กลุ่มก็ไม่ทราบเช่นกันว่ามีกลุ่มการศึกษาเปรียบเทียบกับกลุ่มของตนเอง นอกจากนั้นการจำกัด (restriction) คุณสมบัติทั่วไปของประชากรให้ใกล้เคียงกันมากที่สุด เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยคำนึงถึง และนำมาใช้

### 2. ผลการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวัน

จากผลการทดลองที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวนทั้งสิ้น 49 ราย ที่เริ่มเข้าร่วมโครงการ คือในช่วงอายุครรภ์ 24-32 สัปดาห์ เมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 6 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 25 ราย และกลุ่มควบคุม 24 ราย มีประชากรตัวอย่างถูกคัดออกจากการศึกษาระหว่างเข้าร่วมโครงการเนื่องจากสาเหตุต่างๆกัน ได้แก่ 1) ไม่มาคลอดที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พบในกลุ่มทดลอง 2 ราย และกลุ่มควบคุม 3 ราย 2) ขาดการติดต่อระหว่างการเข้าร่วมโครงการ พบในกลุ่มทดลอง 1 ราย และกลุ่มควบคุม 2 ราย ซึ่งผู้วิจัยได้พยายามติดต่อกลับไปแล้วแต่ไม่สามารถติดต่อได้ 3) กลุ่มตัวอย่างคลอดก่อนที่จะเก็บผลเลือดครบ 6 สัปดาห์คือเก็บได้เพียง 5 สัปดาห์ พบเฉพาะในกลุ่มควบคุม 3 ราย พบว่ามี 1 รายเริ่มมีภาวะของครรภ์เป็นพิษร่วมด้วยและคลอดก่อนครบกำหนดคลอด แต่ไม่พบในกลุ่มทดลอง และ 4) กลุ่มทดลองที่ฝึกออกกำลังกายถูกคัดออกจากการทดลองเพิ่มอีก 2 ราย เนื่องจากฝึกออกกำลังกายได้ไม่ครบทุกท่าตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 20 นาที รวมแล้วกลุ่มตัวอย่างที่ถูกคัดออกจากการศึกษาวิจัยจากสาเหตุต่างๆ ในกลุ่มทดลองจำนวน 5 ราย และกลุ่มควบคุมจำนวน 8 ราย รวมทั้ง

สิ้นจำนวน 13 ราย ดังนั้นจึงเหลือกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 ราย ที่สามารถเข้าร่วมการศึกษาจนครบตามโครงการวิจัย และสามารถติดตามผลได้จนครบการศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างที่หายไประหว่างการศึกษามีจำนวน 13 รายนั้น ไม่สามารถนำข้อมูลมาคำนวณค่าสถิติได้ เนื่องจากเป็นข้อจำกัดในการคัดเข้า-ออกของการศึกษา ซึ่งจำนวนตัวอย่างที่หายไปนั้นคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ถึงประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ การหายไปของกลุ่มตัวอย่างขนาดดังกล่าวทำให้ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้อาจน้อยเกินไป จึงทำให้ผลการศึกษาที่ได้เกี่ยวกับระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ทั้งค่าที่เจาะก่อนมื้ออาหาร หลังอาหาร 1 ชั่วโมง และหลังอาหาร 2 ชั่วโมง เพราะขนาดตัวอย่างมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาวิจัย โดยเฉพาะการศึกษาวิจัยแบบทดลอง ซึ่งต้องอาศัยการพิสูจน์สมมติฐาน เพราะถ้าขนาดตัวอย่างที่น้อยเกินไป อาจจะไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองได้ ทั้งๆที่ความจริงมีความแตกต่างกัน (type II error)<sup>51</sup>

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการตรวจและดูแลจากหน่วยตรวจโรคเบาหวาน ตึก ภปร. ชั้น 3 เหมือนกัน และส่งปรึกษาควบคุมอาหารเบาหวาน พร้อมทั้งได้รับคำแนะนำวิธีการเจาะเลือดปลายนิ้วด้วยตนเอง เพื่อกลับไปปฏิบัติที่บ้านจากหน่วยสอนสุขศึกษา ตึก ภปร. ชั้น 3 เหมือนกันทุกคน ผู้ศึกษาวิจัยแบ่งวันในการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง โดยสลับวันเก็บในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นคนละวันกัน ซึ่งเป็นการทำ blind ในส่วนของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อป้องกันการเกิดตัวแปรกวน ที่จะส่งผลต่อค่าระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างได้ กลุ่มตัวอย่างถูกคัดเข้าตามเกณฑ์การคัดเข้า-ออก โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มได้รับการดูแลตามปกติจากแพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่หน่วยตรวจและหน่วยสอนแสดง ในกลุ่มควบคุม ผู้ศึกษาวิจัยเพียงแต่ขอติดตามผลระดับน้ำตาลในเลือดเมื่อมาตรวจตามแพทย์นัดทุกครั้ง และติดตามผลต่อเนื่องไป 6 สัปดาห์และต่อเนื่องไปจนตลอด ส่วนกลุ่มทดลองเมื่อได้รับคำแนะนำเรื่องควบคุมอาหาร และการเจาะเลือดปลายนิ้วเรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษาวิจัยจึงเริ่มให้ฝึกออกกำลังกายตามโปรแกรมการศึกษาโดยผู้ศึกษาวิจัยเป็นผู้นำการออกกำลังกายด้วยตนเองที่ห้องสอนแสดง กลุ่มทดลองออกกำลังกายกับผู้ศึกษาวิจัยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน เพื่อติดตามดูความก้าวหน้าของการฝึกว่าสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง ในการมาฝึกทุกครั้ง ผู้ศึกษาวิจัยได้ทำการประเมินกลุ่มตัวอย่างทุกคนว่าปฏิบัติได้จริงหรือไม่ โดยประเมินได้จาก 1) การสอบถามทั้งตัวผู้ฝึก และญาติว่าปฏิบัติจริงตามโปรแกรมการฝึกที่ได้รับไป พร้อมคำแนะนำถึงประโยชน์ของการปฏิบัติจากผู้ศึกษาวิจัย 2) ทำทางความคล่องตัวในการฝึกออกกำลังกายว่าสามารถทำได้ถูกต้องจริงร่วมกับ 3) การใช้แบบบันทึกการฝึกซึ่งผู้วิจัยได้ให้ตัวผู้ฝึกลงชื่อเซ็นรับรองการฝึกตามการฝึกจริงโดยรับรองว่าได้ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแก่กลุ่มทดลองไปฝึกด้วยตนเองที่บ้าน โดยใช้เวลาฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ วันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น รูปแบบการฝึกเหมือนกับการฝึกกับผู้ศึกษาวิจัยที่ห้องสอนแสดง ตึก ภปร. ชั้น 3

สำหรับโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายนั้น ผู้ศึกษาวิจัยได้ใช้หลักการประเมินความหนักของการออกกำลังกายที่ใช้ในหญิงตั้งครรภ์เป็นเกณฑ์ โดยปกติหญิงตั้งครรภ์ทั่วไปจะมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะ

พัก (resting heart rate) ที่เพิ่มขึ้นมากกว่าหญิงที่ไม่ตั้งครรภ์ 15 ถึง 20 ครั้งต่อนาที อัตราการเต้นของหัวใจสำหรับหญิงตั้งครรภ์ที่เพิ่งเริ่มออกกำลังกายไม่ควรเกิน 140 ครั้งต่อนาที และ ไม่เกิน 160 ครั้งต่อนาที สำหรับผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ<sup>52</sup> อย่างไรก็ตามรูปแบบการประเมินความหนักของการออกกำลังกายโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์อาจจะไม่สะดวกสำหรับกลุ่มทดลองที่ต้องฝึกออกกำลังกายด้วยตนเองที่บ้านร่วมด้วย มีวิธีการที่ใช้ในการประเมินความหนักของการออกกำลังกายอีกวิธีหนึ่งคือ การใช้เกณฑ์การตัดสินความหนักจากค่าความเหนื่อย โดยใช้เกณฑ์ความรู้สึกรับรู้ความหนักเมื่อออกแรง (rating of perceived exertion; RPE) ซึ่งเกณฑ์การวัดนี้สัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์อัตราการเต้นของหัวใจ<sup>40</sup>

ผู้ศึกษาวิจัยได้ใช้หลัก RPE เป็นเกณฑ์ในการประเมินระดับความเหนื่อยของกลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายทุกครั้ง โดยการสอบถามกลุ่มทดลองทุกครั้งที่พัก จากการประเมินพบว่า ค่า RPE ของกลุ่มทดลองที่ออกกำลังกาย อยู่ในช่วง 10-12 (fairly light) เมื่อแรกเริ่มเข้าโปรแกรมออกกำลังกาย เมื่อเปรียบเทียบกับประเมิน โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจแล้วจะอยู่ที่ 40% - 50% ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ ซึ่งเป็นอัตราการเต้นของหัวใจที่พบในผู้ที่ออกกำลังกายที่ความหนักระดับเบา (light / mild)<sup>40, 52</sup>

เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่มีความหนักระดับเบา จึงอาจเป็นสาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ซึ่งทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงค่าระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบกัน ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงรูปแบบการฝึก (mode / type) ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยการปรับปรุงทั้ง ความหนัก (intensity) ระยะเวลาฝึก (duration) และความถี่ (frequency)<sup>40, 44</sup> ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการฝึกออกกำลังกายชนิดความทนทาน (endurance exercise) ที่ทำให้ร่างกายมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าระดับน้ำตาลในเลือดทั้งสิ้น

จากการศึกษาครั้งนี้ พบความแตกต่างของค่าระดับน้ำตาลในเลือดเฉพาะกลุ่มทดลองที่ออกกำลังกาย เมื่อเข้าร่วมโครงการ ที่สัปดาห์ที่ 6 ของโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยพบความแตกต่างของค่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหาร 1 ชั่วโมง พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) มีการศึกษาพบว่า ผลของการฝึกออกกำลังกายในระยะยาว (chronic effects) จากการออกกำลังกายในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (type 2) พบว่าการออกกำลังกายที่มีระยะเวลาตั้งแต่ 6 สัปดาห์ขึ้นไปถึง 12 เดือน สามารถทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นได้<sup>26, 53</sup>

อย่างไรก็ตาม มีรายงานการศึกษาบางรายที่พบว่า การออกกำลังกายที่ความหนักระดับเบา ถึงความหนักระดับปานกลาง (mild - to - moderate) ระยะเวลาตั้งแต่ 12 สัปดาห์ถึง 2 ปี ก็ยังไม่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดที่ดีขึ้น<sup>53</sup>

นอกจากนี้ การให้โปรแกรมการออกกำลังกายซึ่งต้องอาศัยกลุ่มตัวอย่างไปฝึกต่อด้วยตนเองที่บ้าน โดยไม่มีผู้นำการฝึกออกกำลังกายเหมือนการฝึกที่ห้องฝึกกับผู้ศึกษาวิจัยนั้น อาจทำให้ขาดแรงจูงใจในการฝึกปฏิบัติได้เช่นกัน Avery MD<sup>50</sup> และคณะ ในปี 1997 ทำการศึกษาถึงผลของการใช้โปรแกรมการออก

กำลังกาย โดยให้โปรแกรมการฝึกบางส่วนไปฝึกต่อที่บ้าน ในหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ เพื่อต้องการทดสอบประสิทธิภาพของตัวโปรแกรมการฝึกต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดโดยใช้ความหนักที่ระดับปานกลางของโปรแกรมการออกกำลังกายชนิดอากาศนิยม (moderate intensity aerobic exercise program) เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกาย ผลการศึกษาไม่พบความแตกต่างกัน ของค่าระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

โดยปกติหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวัน สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ด้วยการควบคุมอาหารควบคู่กับการตรวจวัด และบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเอง (self monitoring of blood glucose; SMBG)<sup>2, 11, 28, 29</sup> เพราะระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้เปลี่ยนแปลงจากระดับค่าปกติมากนัก อย่างไรก็ตามพบว่า หญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวันสามารถพัฒนาไปสู่การเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอทูได้ถึง 50% เมื่อร่างกายไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดด้วยการควบคุมอาหาร ก็มีความจำเป็นต้องใช้ยาฉีดอินซูลินในการรักษาระดับน้ำตาลในเลือด เพื่อป้องกัน และลดภาวะแทรกซ้อน เช่น macrosomia, neonatal hypoglycemia เป็นต้น<sup>29, 52</sup>

จากผลการศึกษาวิจัยที่ได้ แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายเพิ่มความทนทานแบบใช้แรงต้านที่ให้กับหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวัน ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่สามารถทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มทดลองลดลงได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากผลการทดลองครั้งนี้มีปัจจัยที่เข้ามามีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดคือ ได้มีการนำยาฉีดอินซูลินมาใช้ เพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงขึ้นของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มระหว่างเข้าร่วมโครงการพบว่า กลุ่มทดลองมีการใช้ยาฉีดอินซูลิน 2 ราย (N=20) โดยคนที่ 1 เริ่มใช้ยาฉีดอินซูลินในสัปดาห์ที่ 7 หลังเข้าร่วมโครงการโดยใช้ยาฉีดวันละ 3 ครั้ง ก่อนอาหาร 3 เวลา ในขนาดยาคงที่ไม่ได้เพิ่มขนาดยามากขึ้นโดยฉีดไปจนตลอด ซึ่งในสัปดาห์ที่ 7 นั้นผู้วิจัยไม่ได้นำผลเลือดดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากการเก็บข้อมูลของผู้วิจัยใช้ข้อมูลของระดับน้ำตาลในเลือดเพียง 6 สัปดาห์แรกเท่านั้น ส่วนคนที่ 2 เริ่มใช้ยาฉีดอินซูลินในสัปดาห์ที่ 5 หลังเข้าร่วมโครงการโดยใช้ยาฉีดเพียงวันละ 1 ครั้ง เฉพาะก่อนมื้ออาหารเช้า ในขนาดยาเท่าเดิม และฉีดไปจนตลอด สำหรับกลุ่มควบคุมพบว่า มีการใช้ยาฉีดอินซูลิน 5 ราย (N=16) โดยมี 1 คนที่เริ่มใช้ยาฉีดอินซูลินในสัปดาห์ที่ 3 หลังเข้าร่วมโครงการโดยใช้ยาฉีดวันละ 3 ครั้ง ก่อนมื้ออาหาร 3 เวลา มี 2 คนที่เริ่มใช้ยาฉีดอินซูลินในสัปดาห์ที่ 4 หลังเข้าร่วมโครงการโดยใช้ยาฉีดวันละ 3 ครั้ง ก่อนมื้ออาหาร 3 เวลา มี 1 คนที่เริ่มใช้ยาฉีดอินซูลินในสัปดาห์ที่ 5 หลังเข้าร่วมโครงการโดยใช้ยาฉีดวันละ 3 ครั้ง ก่อนมื้ออาหาร 3 เวลา และอีก 1 คนเริ่มใช้ยาฉีดอินซูลินในสัปดาห์ที่ 6 หลังเข้าร่วมโครงการโดยใช้ยาฉีดวันละ 3 ครั้ง ก่อนมื้ออาหาร 3 เวลา และพบว่าทั้ง 5 คนมีการเพิ่มขนาดยาฉีดอินซูลินที่ใช้ในอายุครรภ์ที่เพิ่มมากขึ้นทุกคน ซึ่งปัจจัยดังกล่าวนี้อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลของระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ในความไม่แตกต่างกันนี้มีปัจจัยที่มาซึ่งอาจจะแตกต่างกัน คือ ในกลุ่มทดลองส่วนหนึ่งน่าจะเป็นผลจากการออกกำลังกายที่ฝึกเป็นระยะเวลาติดต่อกันนานถึง 6 สัปดาห์เป็นอย่างน้อย

เพราะการออกกำลังกายทั้งรูปแบบอากาศนิยม และแบบใช้แรงต้านต่างก็มีผลในการช่วยทำให้มีการตอบสนองต่อความไวของอินซูลินที่ดีขึ้น<sup>18, 49</sup> ดังเช่นการศึกษาของ Eriksson J และคณะในปี 1997<sup>51</sup> ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกชนิดใช้แรงต้านในกลุ่มผู้ป่วย NIDDM จำนวน 8 ราย โดยใช้เวลาฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลาติดต่อกัน 3 เดือน พบว่าร่างกายสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากกล้ามเนื้อสามารถนำน้ำตาลไปใช้ได้เพิ่มมากขึ้น และยังทำให้มัดกล้ามเนื้อที่ฝึกแข็งแรงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ที่ผู้วิจัยสังเกตพบจากการทดลองคือ กลุ่มที่ฝึกออกกำลังกายตามโปรแกรมมีจำนวนของผู้ที่ใช้ยาฉีดอินซูลินน้อยกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่า ผลของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทำให้ผู้ฝึกออกกำลังกายหายจากอาการเป็นตะคริวที่บริเวณกล้ามเนื้อน่อง ซึ่งก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายมักมีอาการตะคริวที่กล้ามเนื้อน่องอยู่บ่อยๆ

ในขณะที่กลุ่มควบคุมสิ่งที่ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ออกกำลังกายนั้นน่าจะเป็นผลจากยาฉีดอินซูลินที่ใช้ ที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดที่ลดลง จนทำให้ไม่มีความแตกต่างกันของระดับน้ำตาลในเลือดระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของผู้วิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีสัดส่วนการใช้ยาฉีดอินซูลินที่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งปริมาณการใช้ ระยะเวลาที่เริ่มใช้ยา และจำนวนของผู้ที่ใช้ยา พบว่าในกลุ่มทดลองมีการใช้ยาฉีดอินซูลินเพียง 2 คน (N=20) คิดเป็นร้อยละ 10 ส่วนกลุ่มควบคุมพบว่ามีผู้ที่ใช้ยาฉีดอินซูลินถึง 5 คน (N=16) คิดเป็นร้อยละ 31.25

ในส่วนของการเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือดระหว่างกลุ่มทดลอง 6 สัปดาห์นั้น พบว่า ระดับน้ำตาลในเลือดก่อนมื้ออาหาร และหลังอาหาร 2 ชั่วโมง ถึงแม้จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ก็มีแนวโน้มที่จะแตกต่างกัน และพบว่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหาร 1 ชั่วโมงในกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งน่าจะเป็นผลจากการฝึกระยะยาว (chronic effects) ดังได้กล่าวไปแล้ว

### 3. ผลต่อน้ำหนักทารกแรกคลอด และภาวะแทรกซ้อนที่พบหลังคลอด

การดูแลที่ได้ผลต่อหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์นั้น มีตัวชี้วัดสำคัญที่ทำให้ทราบว่าร่างกายสามารถจัดการกับภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia) อย่างได้ผลคือ น้ำหนักตัวทารกแรกคลอด พบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักทารกหลังคลอดของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p > 0.05$ ) ซึ่งผลน่าจะสืบเนื่องมาจากตัวโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ฝึกนั้นเป็นการออกกำลังกายชนิดเบา จึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักทารกแรกคลอด

สำหรับภาวะแทรกซ้อนที่พบในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มนั้นพบอุบัติการณ์ทารกตัวโตในกลุ่มทดลอง 1 คน (N=20) และกลุ่มควบคุม 2 คน (N=16) แต่ไม่พบอันตรายแทรกซ้อนอื่นๆ ในทารกที่เกิดจากมารดาทั้ง 2 กลุ่ม

ในมารดาที่มีการออกกำลังกายในขณะที่ตั้งครรภ์พบว่า การออกกำลังกายที่ความหนักระดับเบา และความหนักระดับปานกลางนั้น ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักทารกแรกคลอด แต่สำหรับการออกกำลังกายที่ระดับความหนักมาก (strenuous / heavy) อาจจะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง ทำให้ทารกมีภาวะการเจริญเติบโตช้าในครรภ์ (intrauterine growth restriction; IUGR) ซึ่งมีผลทำให้น้ำหนักทารกในครรภ์ลดลงได้ถึงกว่า 400 กรัม เป็นเหตุให้คลอดทารกที่มีน้ำหนักน้อยกว่าเกณฑ์ปกติได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกาย และกลุ่มที่ออกกำลังกายระดับเบาถึงระดับปานกลาง<sup>40</sup> และยังมีการศึกษาพบว่า หญิงตั้งครรภ์ที่ออกกำลังกาย ที่มีอัตราการเต้นของหัวใจน้อยกว่า 150 ครั้งต่อนาที ที่ใช้เวลาการออกกำลังกายน้อยกว่า 1 ชั่วโมงนั้นไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อพัฒนาการของทารกในครรภ์<sup>54</sup>

จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า ทารกที่คลอดจากมารดากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีน้ำหนักตัวแรกคลอดที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสัมพันธ์กับรูปแบบการออกกำลังกายที่ให้ในกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ความหนักระดับเบา ที่ไม่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนใดๆต่อทารก รวมทั้งภาวะแทรกซ้อนหลังคลอดต่างๆ ได้แก่ hypoglycemia, hypocalcemia, และ respiratory distress syndrome

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษาพบว่าทั้งตัวโปรแกรมการออกกำลังกาย และการใช้ยาฉีดอินซูลินน่าจะเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือดที่ดีขึ้นได้เหมือนกัน จึงทำให้ผลการทดลองที่ได้ไม่พบความแตกต่างของระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงโปรแกรมการออกกำลังกายที่ให้ความหนักที่เหมาะสม เพียงพอ และปลอดภัย สำหรับมารดาและทารกในครรภ์ของหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวัน เพื่อหาข้อมูลสนับสนุน และยืนยันในผลดีของการออกกำลังกายที่ให้กับหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวัน เพราะนอกจากการช่วยลดปริมาณการใช้ยาฉีดอินซูลินที่สร้างความกลัว และความยุ่งยากในการฉีดด้วยตนเองในหญิงตั้งครรภ์ที่จะต้องฉีดด้วยตนเองลงได้แล้ว ยังทำให้ร่างกายมีสุขภาพที่ดีขึ้น ลดภาวะแทรกซ้อนต่างๆที่จะเกิดตามมาจากภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ อย่างไรก็ตามแม้ว่าผลการทดลองจะไม่พบความแตกต่างของระดับน้ำตาลในเลือด แต่ในส่วนของโปรแกรมการฝึกที่ใช้ฝึกนั้น พบว่าไม่มีอันตรายต่อตัวมารดาผู้ฝึกและทารกในครรภ์แต่อย่างใด

### ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

1. เนื่องจากตามหลักคุณธรรมและจริยธรรม ในการศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีการใช้ยาฉีดอินซูลินในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มเติม จึงทำให้ไม่สามารถวัดผลของระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มได้อย่างชัดเจน เนื่องจากปัจจัยกวนดังกล่าว ถ้าสามารถควบคุมปัจจัยดังกล่าวได้ อาจทำให้ผลจากการออกกำลังกายแสดงความแตกต่างได้ชัดเจนขึ้น



2. ความหนัก (intensity) ระยะเวลา (duration) และความถี่ (frequency) ของโปรแกรมการฝึก เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นในการศึกษา ครั้งต่อไปควรมีการปรับปรุงตัวโปรแกรมการฝึกให้เหมาะสม และเพียงพอยิ่งขึ้น เพื่อหวังผลในการควบคุม ระดับน้ำตาลในเลือดที่มีประสิทธิภาพ

3. ประชากรที่ใช้ศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่างที่หายาก ระยะเวลาที่ทำการตรวจคัดกรอง และตรวจ วินิจฉัย ตลอดจนขั้นตอนการนัดฟังผลระดับน้ำตาลในเลือดที่ใช้เวลานานเกินไป ทำให้พบกลุ่มตัวอย่างเมื่อ อายุครรภ์เลยเกณฑ์การคัดเข้าศึกษา ดังนั้นจึงควรมีการตรวจคัดกรองในหญิงที่มีภาวะเสี่ยงทุกรายตาม เกณฑ์การตรวจเมื่อถึงเกณฑ์ที่ควรตรวจ

4. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมดูแลเรื่องอาหารของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับคำแนะนำจากหน่วยให้คำแนะนำว่าปฏิบัติได้ดีเพียงพอซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือด

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำโปรแกรมการออกกำลังกายไปปรับปรุงท่าฝึกโดยเพิ่มความหนัก ความถี่ของการฝึก และระยะเวลาฝึกให้นานขึ้น เพื่อหวังผลในการเพิ่มประสิทธิภาพของการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของ หญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิดเอวันให้สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ควรมีการศึกษาในกลุ่มหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ทั้งชนิดเอวัน และเอทู เปรียบเทียบ การให้ยาฉีดอินซูลินของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความแตกต่างของขนาดยาที่ใช้ ความถี่ของการใช้ และระยะเวลาที่เริ่มใช้ยาของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

3. ควรมีการควบคุมตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างให้ได้ เหมือนหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด เช่น การควบคุมเรื่องอาหาร ควรมีหน่วยรับหญิงที่มีภาวะเบาหวานขณะ ตั้งครรภ์ไว้ในโรงพยาบาลเพื่อดูแลควบคุมชนิดของอาหารให้เป็นรูปแบบเดียวกันเพื่อเป็นการป้องกันการ เกิดตัวแปรกวน (confounding factor)