

การเปรียบเทียบประสิทธิผลของความรู้ในการออกกำลังกายร่วมกับโปรแกรมการให้ความรู้และการติดตามผ่าน Line Application ต่อระดับน้ำตาลในเลือด พฤติกรรมการควบคุมอาหาร และระดับความเครียดในสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเบาหวาน

Comparative Effectiveness of Exercise Frequencies Combined with an Educational and Line Application-Based Monitoring Program on Blood Glucose, Dietary control Behaviors and Stress Among Pregnant Women with Gestational Diabetes Mellitus

ชัยกิจ อุดแน่น, พ.บ.

Chaiyakit Udnan, M.D.

Abstract

Objective: To compare the effectiveness of exercise frequency combined with an educational and monitoring program via the Line Application on blood glucose levels, dietary control behaviors, and stress levels among pregnant women with gestational diabetes mellitus.

Method: This quasi-experimental study with a matched-pair design included 50 pregnant women with Gestational Diabetes Mellitus Class A1 (GDM Class A1). Participants were allocated into Experimental Group 1 (exercising 3 days/week, n=25) and Experimental Group 2 (exercising ≥ 5 days/week, n=25). Both groups received an educational and health-monitoring program via the Line Application. Fasting Plasma Glucose (FPG) levels were measured at weeks 1, 3, and 5. Dietary

control behaviors and stress levels (ST-20) were assessed at weeks 1 and 5. Data were analyzed using independent t-tests and two-way mixed repeated measures ANOVA.

Results: A statistically significant Time & Group interaction was observed for FPG levels ($F=5.12$, $p\text{-value}=0.009$). At week 5, Experimental Group 2 demonstrated a significantly lower mean FPG level (88.9 ± 2.9 mg/dL) than Experimental Group 1 (94.9 ± 12.4 mg/dL) (Mean difference = 6.0 mg/dL, 95%CI: $0.8\text{--}11.1$, $p\text{-value}=0.023$). Regarding health behaviors, both groups showed significant improvements in dietary control behaviors and reductions in stress levels compared to baseline ($p\text{-value}<0.001$), with stress scores decreasing to the lower boundary of the high-stress category. However, no statistically significant differences were found between the two groups regarding dietary control behaviors and stress levels ($p\text{-value}>0.05$).

Conclusions: Exercising ≥ 5 days/week combined with Line Application monitoring is significantly more effective in reducing FPG levels in pregnant women with GDM Class A1 than exercising 3 days/week. Meanwhile, the Line Application system supports dietary control behaviors and tends to help reduce stress. This integration demonstrates a synergistic effect for proactive disease management.

Keywords: Education program, Gestational diabetes mellitus, Blood glucose levels, Exercise, Stress

วันที่รับ (received) 21 เมษายน 2569

วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 28 สิงหาคม 2569

วันที่ตอบรับ (accepted) 1 กันยายน 2569

Published online ahead of print 21 กันยายน 2569

กลุ่มงานสูติ-นรีเวชกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

จังหวัดตาก

Department of Obstetrics & Gynecology, Somdejphrajataksinmaharaj Hospital, Tak

Corresponding Author: ชัยกิจ อุดแน่น

กลุ่มงานสูติ-นรีเวชกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

จังหวัดตาก

Email: Chaikit_obgyn@hotmail.com

doi:

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของความรู้ในการออกกำลังกาย ร่วมกับโปรแกรมการให้ความรู้และการติดตามผ่าน Line Application ต่อระดับน้ำตาลในเลือด พฤติกรรมการควบคุมอาหาร และระดับความเครียด ในสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเบาหวาน

วิธีการศึกษา: การวิจัยกึ่งทดลองแบบเปรียบเทียบสองกลุ่มและจับคู่ (Quasi-experimental study with matched-pair design) ในสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ชนิด A1 จำนวน 50 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 (ออกกำลังกาย 3 วัน/สัปดาห์, n=25) และกลุ่มทดลองที่ 2 (ออกกำลังกาย 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์, n=25) ทั้งสองกลุ่มได้รับโปรแกรมการให้ความรู้และการติดตามผ่าน Line Application เก็บรวบรวมข้อมูลระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (Fasting Plasma Glucose: FPG) ในสัปดาห์ที่ 1, 3 และ 5 ส่วนพฤติกรรมการควบคุมอาหารและสภาวะความเครียด (ST-20) ประเมินในสัปดาห์ที่ 1 และ 5 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Independent t-test และ Two-way Mixed Repeated Measures ANOVA

ผลการศึกษา: พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลากับกลุ่มต่อระดับ FPG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=5.12$, $p\text{-value}=0.009$) โดย ณ สัปดาห์ที่ 5 กลุ่มทดลองที่ 2 มีระดับ FPG เฉลี่ย (88.9 ± 2.9 mg/dL) ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 (94.9 ± 12.4 mg/dL) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mean difference = 6.0 mg/dL, $95\%CI$: $0.8, 11.1$, $p\text{-value}=0.023$) ด้านพฤติกรรมสุขภาพ ทั้งสองกลุ่มมีพฤติกรรมการควบคุมอาหารดีขึ้น และมีระดับความเครียดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนเริ่มโปรแกรม ($p\text{-value}<0.001$) ซึ่งระดับความเครียดลดลงมาอยู่ที่ขอบล่างของเกณฑ์ระดับสูง อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มพบว่าพฤติกรรมการควบคุมอาหารและระดับความเครียดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value}>0.05$)

สรุป: การออกกำลังกาย 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์ ร่วมกับการติดตามผ่าน Line Application มีประสิทธิผลหลักในการลดระดับ FPG ในสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเบาหวาน ได้มากกว่าการออกกำลังกาย 3 วัน/สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ระบบ Line Application ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการควบคุมอาหารและมีแนวโน้มช่วยลดความเครียด การบูรณาการนี้จึงเป็นการเสริมฤทธิ์ในการจัดการโรคเชิงรุก

คำสำคัญ: โปรแกรมการให้ความรู้, โรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์, ระดับน้ำตาลในเลือด, การออกกำลังกาย, ความเครียด

บทนำ

โรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ (Gestational Diabetes Mellitus: GDM) มิได้เป็นเพียงภาวะแทรกซ้อนทางสุติกรรม

ที่เกิดขึ้นชั่วคราว แต่ถือเป็นปัญหาอุบัติใหม่ทางระบาดวิทยาที่สำคัญระดับโลก เกิดขึ้นจากการที่ร่างกายมีภาวะดื้อต่ออินซูลินเพิ่มมากขึ้นในขณะตั้งครรภ์ ทำให้ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ ซึ่งถ้าหากสตรีตั้งครรภ์ไม่ได้รับการดูแลอย่างเหมาะสม อาจก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทั้งต่อมารดาและทารก เช่น การคลอดก่อนกำหนด (Preterm labor) ทารกมีน้ำหนักตัวมากกว่าปกติ (Macrosomia) ภาวะทารกหายใจลำบาก หลังคลอด รวมทั้งความเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 diabetes) ในอนาคตทั้งในมารดาและบุตร¹ นอกจากนี้ สตรีตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานยังมีแนวโน้มเผชิญกับความเครียดมากกว่าผู้ที่ไม่เป็นโรคเรื้อรัง เนื่องจากต้องมีการควบคุมอาหาร การออกกำลังกายและตรวจระดับน้ำตาลในเลือดอย่างสม่ำเสมอ ความเครียดทางจิตใจและความวิตกกังวลดังกล่าว ยังสามารถส่งผลย้อนกลับให้ระดับน้ำตาลในเลือดควบคุมได้ยากกว่าเดิม และนำไปสู่พฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น การรับประทานอาหารไม่ตรงตามเวลา หรือการเพิกเฉยต่อการเข้ารับการรักษาและการรับประทานยา เป็นต้น² ทั้งนี้ อุบัติการณ์ของ GDM เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 2–10 ของการตั้งครรภ์ทั้งหมด และมีแนวโน้มเพิ่มสูงมากขึ้นในหลายประเทศทั่วโลก³ อย่างไรก็ดี ในบริบทของประเทศไทย ข้อมูลจากการศึกษาทางระบาดวิทยาในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาพบว่า ความชุกของ GDM เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในศูนย์การแพทย์ระดับตติยภูมิที่พบความชุกสูงถึงร้อยละ 15–20⁴ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงภาระทางสาธารณสุขที่เพิ่มขึ้นอย่างเล็งไม่ได้อีก

สำหรับแนวทางการรักษา GDM ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ได้แก่ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ เช่น การควบคุมอาหาร การออกกำลังกายและการให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลตนเอง⁵ ทั้งนี้จากการวิจัยรูปแบบเชิงระบบ (Systematic Review) และการวิเคราะห์เชิงอภิमान (Meta-analysis) พบว่า การแทรกแซงโดยใช้รูปแบบโปรแกรมการให้ความรู้และการออกกำลังกายสามารถควบคุมและช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด ทั้ง Fasting Blood Glucose และ Postprandial Glucose รวมถึงลดค่า HbA1c ได้อย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนทางสุติศาสตร์ เช่น การแท้งบุตร ภาวะครรภ์เป็นพิษ และช่วยลดระดับความเครียดในขณะตั้งครรภ์ อีกด้วย⁶⁻⁷

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีหลักฐานสนับสนุนว่า โปรแกรมการให้ความรู้และการออกกำลังกาย จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้จริง แต่ทว่าการดำเนินงานในทางปฏิบัติทางของคลินิกฝากครรภ์ (Antenatal Care: ANC) ยังคงไม่ครอบคลุม โดยเฉพาะโปรแกรมแบบบูรณาการ (Integrated Program) ที่รวมการให้ความรู้ด้านโภชนาการ การออกกำลังกายและการจัดการความเครียด ซึ่งยังมีการศึกษา

ในบริบทสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานก่อนตั้งครรภ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบโปรแกรมการให้ความรู้และการออกกำลังกายที่ครอบคลุมและมีระบบการติดตาม ผ่าน Line Application ซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสื่อสารเชิงรุก (Proactive digital health tool) ในการเก็บบันทึกข้อมูลพฤติกรรมและระดับน้ำตาลในเลือดอย่างเป็นระบบ ช่วยให้ทีมสหวิชาชีพสามารถประเมินผลและให้คำปรึกษาได้อย่างแม่นยำจำเพาะเจาะจงรายบุคคล (Personalized Intervention) ต่อไป

งานวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของความรู้ในการออกกำลังกาย ร่วมกับโปรแกรมการให้ความรู้และการติดตามผ่าน Line Application ต่อระดับน้ำตาลในเลือด พฤติกรรมการควบคุมอาหาร และระดับความเครียดในสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการให้ความรู้และการออกกำลังกาย 3 วัน/สัปดาห์ และกลุ่มที่เข้าโปรแกรมการให้ความรู้และการออกกำลังกาย 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์ ซึ่งผลของการวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะ GDM ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ รวมถึงอาจช่วยลดความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นระหว่างและหลังตั้งครรภ์ได้ในระยะยาว นอกจากนี้ หากโปรแกรมที่ออกแบบสามารถแสดงผลลัพธ์ที่ดีได้อย่างชัดเจน ยังสามารถนำไปปรับใช้หรือขยายผลในหน่วยบริการสาธารณสุขระดับปฐมภูมิหรือโรงพยาบาลทั่วไปได้ในอนาคต เพื่อช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในระบบสาธารณสุขและยกระดับคุณภาพชีวิตของสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวานได้อย่างยั่งยืนตามนโยบายลูกเกิดรอด แม่ปลอดภัย เด็กพัฒนาการสมวัย

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental research) ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เลขที่โครงการ 7/2568

ประชากรในการวิจัยนี้ คือ สตรีตั้งครรภ์ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ ชนิด A1 (Gestational Diabetes Mellitus: GDM Class A1) ที่เข้ารับบริการฝากครรภ์ ณ โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

เกณฑ์และขั้นตอนการวินิจฉัยสตรีตั้งครรภ์ที่เข้ารับบริการฝากครรภ์ทุกรายจะได้รับการคัดกรองโรคเบาหวานในช่วงอายุครรภ์ 24–28 สัปดาห์ (Universal screening) มีขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยและการจำแนกชนิดของโรค ดังนี้ (1) การคัดกรองเบื้องต้น ตรวจด้วยวิธี 50-g Oral Glucose Challenge Test (50-g GCT) หากพบระดับ FPG มากกว่า 140 mg/dL จะนัดผู้ป่วยเพื่อเข้ารับการตรวจวินิจฉัยยืนยันในอีก 1 สัปดาห์ถัดไป

(2) การตรวจวินิจฉัยยืนยัน ตรวจด้วยวิธี 100-g Oral Glucose Tolerance Test (100-g OGTT) โดยอิงเกณฑ์การวินิจฉัยของราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทยและ The American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG)⁸⁻⁹ ประกอบด้วยการเจาะวัดระดับ FPG 4 ครั้ง ได้แก่

- ระดับ FPG ≥ 95 mg/dL
- ระดับ FPG ที่ 1 ชั่วโมงหลังดื่มน้ำตาล ≥ 180 mg/dL
- ระดับ FPG ที่ 2 ชั่วโมงหลังดื่มน้ำตาล ≥ 155 mg/dL
- ระดับ FPG ที่ 3 ชั่วโมงหลังดื่มน้ำตาล ≥ 140 mg/dL

ทั้งนี้ หากพบระดับ FPG ผิดปกติตั้งแต่ 2 ค่าขึ้นไป จะได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์

สำหรับการจำแนกชนิดของโรค ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ จะได้รับการประเมินระดับ FPG เพื่อจำแนกชนิดตาม White's Classification¹⁰ โดยทำการเจาะวัดระดับ FPG และระดับ FPG ที่ 2 ชั่วโมงหลังอาหาร (2-hour Postprandial Glucose; 2-hr PPG) ในอีก 1 สัปดาห์ถัดมา โดยผู้ป่วยที่มีระดับ FPG อยู่ในเกณฑ์ปกติ ($FPG \leq 105$ mg/dL และ $2\text{-hr PPG} \leq 120$ mg/dL) ซึ่งดูแลรักษาด้วยการควบคุมอาหารและปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Dietary control) ส่วนผู้ป่วยที่มีระดับ FPG ผิดปกติตั้งแต่ 1 ค่าขึ้นไป ต้องได้รับการรักษาด้วยยาอินซูลิน (Insulin therapy)

กลุ่มตัวอย่าง คือ สตรีตั้งครรภ์ GDM Class A1 ซึ่งเข้ารับบริการฝากครรภ์ที่โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรม G*power Version 3.1.9.4 กำหนดสถิติทดสอบแบบ Independent Samples t-test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อำนาจการทดสอบ (Power) ที่ระดับ 0.95 และขนาดอิทธิพล (Effect size) ที่ระดับ 0.5 ตามแนวคิดของ Cohen (1988)¹¹ ผลการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ จำนวน 42 ราย ทั้งนี้ เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการสูญหายของข้อมูลหรือการถอนตัวจากการวิจัย (Attrition rate) ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 20 (จำนวน 8 ราย) ส่งผลให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 50 ราย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 ราย ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับโปรแกรมให้ความรู้และการออกกำลังกาย จำนวน 3 วัน/สัปดาห์ (อย่างน้อยวันละ 30 นาที) และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับโปรแกรมให้ความรู้และการออกกำลังกาย จำนวน 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์ (อย่างน้อยวันละ 30 นาที) ตามแนวปฏิบัติของราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย¹² คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยผู้วิจัยจับคู่ (Matching) ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ให้มีลักษณะคล้ายคลึงกันด้านอายุ (แตกต่างกันได้ไม่เกิน 2 ปี) อายุครรภ์ (แตกต่างกันได้ไม่เกิน 2 สัปดาห์) และค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

ได้แก่ (1) สตรีที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป และมีสัญชาติไทยเท่านั้น (2) อายุครรภ์ต่ำกว่า 32 สัปดาห์ และตั้งครรภ์เดี่ยว (3) ไม่มีโรคประจำตัวและไม่มีความเสี่ยงต่อการแพทย์ในการออกกำลังกาย (4) สามารถอ่าน เขียนและเข้าใจภาษาไทยได้และมีความยินดีให้ความร่วมมือในการทำวิจัย และ (5) ไม่มีประวัติการรักษาโรค/อาการทางจิตเวช ส่วนเกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่ (1) เกิดภาวะแทรกซ้อนทางสูติกรรมระหว่างการศึกษา เช่น มีเลือดออกทางช่องคลอด ภาวะเจ็บครรภ์คลอดก่อนกำหนด หรือภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ (2) มีการเปลี่ยนแปลงแผนการรักษาจากการควบคุมพฤติกรรมเป็นการใช้ยาควบคุมระดับน้ำตาล (เปลี่ยนจาก A1 เป็น A2) และ (3) ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมหรือปฏิบัติตามโปรแกรมได้ครบถ้วนตามแผนที่กำหนด

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมการให้ความรู้และการออกกำลังกายแบบบูรณาการร่วมกับการติดตามผ่าน Line Official Account พัฒนาโดยผู้วิจัยและผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยมีรายละเอียดของโปรแกรมตามแนวทางการรายงานการวิจัย (TIDieR guideline) ดังนี้

1. กิจกรรมการให้ความรู้ (Educational Intervention) ประยุกต์ใช้แนวคิดการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-efficacy theory) ร่วมกับการใช้เทคนิคการให้คำปรึกษาเพื่อสร้างแรงจูงใจ (Motivational interviewing) เพื่อส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโภชนาการและการลด โดยเน้นการสอนและให้คำปรึกษาแบบรายบุคคลแบบเผชิญหน้า (Individual face-to-face education) ในคลินิกฝากครรภ์ ใช้ระยะเวลา 15–20 นาที/ครั้ง ในสัปดาห์ที่ 1, 3 และ 5 ควบคู่กับการประเมินและกระตุ้นเตือน ผ่านระบบ Line Official Account สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และมีแผ่นภาพคำแนะนำและสื่อวีดิทัศน์สาธิตการออกกำลังกายสำหรับสตรีตั้งครรภ์ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.) ที่ออกแบบมาสำหรับสตรีตั้งครรภ์โดยเฉพาะ

2. โปรแกรมการออกกำลังกาย (Exercise Intervention) เน้นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกระดับเบาถึงปานกลาง เช่น การออกกำลังกายท่านอน หรือการบริหารแขน-ขา กำหนดให้ออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 30 นาที กลุ่มทดลองที่ 1 กำหนดให้ออกกำลังกาย 3 วัน/สัปดาห์ และกลุ่มทดลองที่ 2 กำหนดให้ออกกำลังกาย 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์ นอกจากนี้ ตามแนวทางปฏิบัติของราชวิทยาลัยสูติแพทย์แห่งประเทศไทยและ ACOG ผู้วิจัยได้เน้นย้ำให้สตรีตั้งครรภ์ออกกำลังกายในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเท ดื่มน้ำให้เพียงพอ และต้องหยุดออกกำลังกายและรีบมาพบแพทย์ทันที หากเกิดอาการผิดปกติ เช่น มีเลือดหรือน้ำนํ้าใส ๆ ไหลออกทางช่องคลอด หน้ามืดวิงเวียนศีรษะ เจ็บครรภ์ หายใจลำบากผิดปกติก่อนหรือขณะเริ่มออกกำลังกาย ปวดศีรษะรุนแรง

ปวดเจ็บบริเวณท้อง หรือกล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นต้น¹³

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ อายุครรภ์ ดัชนีมวลกาย (BMI) จำนวนครั้งของการตั้งครรภ์ (Gravida: G) จำนวนครั้งของการคลอด (Parity: P) จำนวนครั้งของการแท้ง (Abortion: A) จำนวนบุตรที่มีชีวิตอยู่ (Living: L) ประวัติโรคเบาหวานในครอบครัวและประวัติการตรวจพบโรคเบาหวานในขณะตั้งครรภ์ครั้งก่อน

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกระดับน้ำตาลในเลือด (Fasting Blood Sugar: FBS) ใช้สำหรับบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดก่อนและหลังการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1, 3 และ 5) โดยอ้างอิงจากผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ซึ่งบันทึกโดยผู้ช่วยวิจัย

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามพฤติกรรมโภชนาการควบคุมอาหารของสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นเบาหวาน เป็นแบบสอบถามที่พัฒนาโดย นิตยา หนูนวล¹⁴ ข้อคำถามปลายปิดจำนวน 17 ข้อ มี 4 ตัวเลือก กำหนดให้เลือกตอบเพียงคำตอบเดียว มีเกณฑ์การแปลผล 4 ระดับ ได้แก่ (1) 0 – 1.00 คะแนน มีพฤติกรรมไม่เหมาะสม (2) 1.01 – 2.00 คะแนน มีพฤติกรรมเหมาะสมปานกลาง และ (3) 2.01 – 3.00 คะแนน มีพฤติกรรมเหมาะสม

ส่วนที่ 4 แบบวัดความเครียดสวนปุง 20 ข้อ (SPST-20)¹⁵ มี 5 ตัวเลือก 1 – 5 คะแนน มีคะแนนรวมไม่เกิน 100 คะแนน มีเกณฑ์การแปลผล 4 ระดับ ได้แก่ (1) คะแนน 0 – 24 เครียดระดับน้อย (2) คะแนน 25 – 42 เครียดระดับปานกลาง (3) คะแนน 43 – 62 เครียดระดับสูง และ (4) คะแนน 63 ขึ้นไป เครียดระดับรุนแรง

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองร่วมกับผู้ช่วยวิจัย ซึ่งเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ได้รับเตรียมความพร้อมในการเก็บข้อมูล โดยผู้ช่วยวิจัยไม่ทราบการจัดสรรกลุ่มตัวอย่าง (Blinded assessor) เพื่อลดอคติในการวัดผล มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการ ผู้วิจัยยื่นขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

ขั้นตอนที่ 2 การคัดเลือกและเตรียมกลุ่มตัวอย่าง ผู้ช่วยวิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย สิทธิในการถอนตัว และขอความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร และจัดสรรกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 ราย โดยใช้วิธีการจับคู่ (Matching) ให้มีลักษณะใกล้เคียงกันในด้านอายุ อายุครรภ์และดัชนีมวลกาย

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการทดลอง ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดมาตรการ

3 ประการ ได้แก่ (1) การจัดตารางการให้ความรู้แบบเผชิญหน้าที่คลินิกฝากครรภ์ในวันหรือช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อหลีกเลี่ยงการพบคุยระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม (2) การสื่อสารผ่านระบบ Line Official Account เป็นการส่งข้อความและติดตามผลแบบ

รายบุคคล (Individual chat) โดยไม่มีการสร้างกลุ่มสนทนารวม และ (3) ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่เริ่มต้นโครงการในการไม่ส่งต่อสื่อวีดิทัศน์หรือแผนภาพคำแนะนำให้กับบุคคลอื่นจนกว่าการวิจัยจะสิ้นสุด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การดำเนินการทดลอง

ระยะเวลา	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
สัปดาห์ที่ 1	1. ผู้ช่วยวิจัยบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดและประเมิน Pre-test 2. ผู้วิจัยสอนครั้งที่ 1 (15-20 นาที) ให้ความรู้เรื่อง GDM การจัดการความเครียดและสาธิตการออกกำลังกาย 3. แนะนำออกกำลังกาย 3 วัน/สัปดาห์ (อย่างน้อยวันละ 30 นาที)	1. ผู้ช่วยวิจัยบันทึกระดับน้ำตาลในเลือด และประเมิน Pre-test 2. ผู้วิจัยสอนครั้งที่ 1 (15-20 นาที) ให้ความรู้เรื่อง GDM การจัดการความเครียดและสาธิตการออกกำลังกาย 3. แนะนำออกกำลังกาย 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์ (อย่างน้อยวันละ 30 นาที)
สัปดาห์ที่ 2	1. การติดตามผ่าน Line Official Account ผู้วิจัยส่งข้อความติดตาม (Follow-up) กระตุ้นการออกกำลังกายและตอบข้อซักถามสัปดาห์ละ 1 ครั้ง 2. ส่งคลิปวีดิทัศน์การออกกำลังกาย	1. การติดตามผ่าน Line Official Account ผู้วิจัยส่งข้อความติดตาม (Follow-up) กระตุ้นการออกกำลังกายและตอบข้อซักถามสัปดาห์ละ 1 ครั้ง 2. ส่งคลิปวีดิทัศน์การออกกำลังกาย
สัปดาห์ที่ 3	1. ผู้วิจัยสอนครั้งที่ 2 (15-20 นาที) ประโยชน์ของการคุม น้ำตาล และการออกกำลังกายต่อเนื่อง 2. ผู้ช่วยวิจัยบันทึกระดับน้ำตาลในเลือด	1. ผู้วิจัยสอนครั้งที่ 2 (15-20 นาที) ประโยชน์ของการคุม น้ำตาลและการออกกำลังกายต่อเนื่อง 2. ผู้ช่วยวิจัยบันทึกระดับน้ำตาลในเลือด
สัปดาห์ที่ 4	1. การติดตามผ่าน Line Official Account ผู้วิจัยส่งข้อความติดตาม (Follow-up) กระตุ้นการออกกำลังกายและตอบข้อซักถามสัปดาห์ละ 1 ครั้ง 2. ส่งคลิปวีดิทัศน์การออกกำลังกาย	1. การติดตามผ่าน Line Official Account ผู้วิจัยส่งข้อความติดตาม (Follow-up) กระตุ้นการออกกำลังกายและตอบข้อซักถามสัปดาห์ละ 1 ครั้ง 2. ส่งคลิปวีดิทัศน์การออกกำลังกาย
สัปดาห์ที่ 5	1. ผู้วิจัยสอนครั้งที่ 3 (15-20 นาที) การป้องกันภาวะแทรกซ้อน และการสังเกตอาการผิดปกติขณะออกกำลังกาย 2. ผู้ช่วยวิจัยบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดและประเมิน Post-test	1. ผู้วิจัยสอนครั้งที่ 3 (15-20 นาที) การป้องกันภาวะแทรกซ้อนและการสังเกตอาการผิดปกติขณะออกกำลังกาย 2. ผู้ช่วยวิจัยบันทึกระดับน้ำตาลในเลือดและประเมิน Post-test

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมทางสถิติสำเร็จรูป โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับวิเคราะห์เชิงอนุมานเพื่อทดสอบสมมติฐานใช้สถิติ Paired t-test, Independent t-test และ Two-way Mixed RM-ANOVA โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษา

การวิจัยนี้มีสตรีตั้งครรภ์ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า จำนวนทั้งสิ้น 50 ราย และได้รับการจัดสรรเข้ากลุ่มทดลอง กลุ่มละ 25 ราย ในระหว่างการทดลองเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า ไม่พบผู้เข้าร่วมวิจัยที่ถูกคัดออก และผู้เข้าร่วมวิจัยทุกรายสามารถปฏิบัติตามโปรแกรมการทดลองได้ครบถ้วน (Retention rate ร้อยละ 100) ทำให้คงเหลือกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ผลในขั้นตอนสุดท้ายจำนวน 50 ราย ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่ม

ตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value}>0.05$) มีอายุเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 มีอายุเฉลี่ย 27.2 ± 2.9 ปี และกลุ่มทดลองที่ 2 มีอายุเฉลี่ย 27.4 ± 2.7 ปี สำหรับอายุครรภ์อยู่ในช่วง 24-25 สัปดาห์ ซึ่งเป็นช่วงไตรมาสที่สองของการตั้งครรภ์ โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 24.2 ± 0.4 สัปดาห์ และ 24.3 ± 0.4 สัปดาห์ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังมีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยเท่ากัน คือ 30.0 kg/m^2 สำหรับประวัติทางสูติกรรมและประวัติสุขภาพพบว่า ส่วนใหญ่เป็นสตรีครรภ์แรก (ร้อยละ 64.0) และยังไม่เคยมีประสบการณ์การคลอดบุตรมาก่อน (ร้อยละ 68.0) และส่วนใหญ่ยังไม่มีประวัติ การแท้ง (ร้อยละ 92.0) เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านพันธุกรรมและอุบัติการณ์ของโรคเบาหวาน พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 88.0 ไม่มีประวัติโรคเบาหวานในครอบครัว และส่วนใหญ่ไม่มีประวัติ การตรวจพบโรคเบาหวานในขณะตั้งครรภ์ครั้งก่อน (ร้อยละ 84.0) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มทดลองที่ 1 (n=25)	กลุ่มทดลองที่ 2 (n=25)	p-value
อายุ (ปี), mean±SD (min, max)	27.2±2.9 (22, 33)	27.4±2.7 (22, 33)	0.80
อายุครรภ์ (สัปดาห์), mean±SD (min, max)	24.2±0.4 (24, 25)	24.3±0.4 (24, 25)	0.36
BMI (kg/m ²), mean±SD (min, max)	30.0±1.2 (28.4, 33.2)	30.0±1.1 (28.5, 32.7)	0.88
จำนวนครั้งของการตั้งครรภ์, n (%)			1.00
ยังไม่เคยตั้งครรภ์	16 (64.0)	16 (64.0)	
1 ครั้ง	8 (32.0)	8 (32.0)	
2 ครั้ง	1 (4.0)	1 (4.0)	
จำนวนครั้งของการคลอด, n (%)			1.00
ยังไม่เคยคลอดบุตร	17 (68.0)	17 (68.0)	
1 ครั้ง	8 (32.0)	8 (32.0)	
จำนวนครั้งของการแท้ง, n (%)			1.00
ยังไม่เคยแท้ง	23 (92.0)	23 (92.0)	
1 ครั้ง	2 (8.0)	2 (8.0)	
จำนวนบุตรที่มีชีวิตอยู่, n (%)			1.00
ยังไม่เคยคลอดบุตร	17 (68.0)	17 (68.0)	
1 คน	8 (32.0)	8 (32.0)	
ประวัติโรคเบาหวานในครอบครัว, n (%)			1.00
ไม่มี	22 (88.0)	22 (88.0)	
มี	3 (12.0)	3 (12.0)	
ประวัติการตรวจพบโรคเบาหวานในขณะตั้งครรภ์ครั้งก่อน, n (%)			1.00
ไม่มี	21 (84.0)	21 (84.0)	
มี	4 (16.0)	4 (16.0)	

จากการเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 1 กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีระดับ FBS เฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 112.7 ± 11.5 mg/dL และ 111.5 ± 11.0 mg/dL ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t=0.38$, $p\text{-value}=0.710$) เมื่อติดตามการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 5 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีระดับ FBS เฉลี่ยลดลงมาอยู่ที่ 88.9 ± 2.9 mg/dL ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ที่มีค่าเฉลี่ย 94.9 ± 12.4 mg/dL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t=2.34$, $p\text{-value}=0.023$) โดยเมื่อพิจารณาขนาดผลลัพธ์การลดลงของระดับ FBS ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-5 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีระดับ FBS ลดลงเฉลี่ย

22.6 ± 4.8 mg/dL ซึ่งลดลงมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ที่ลดลงเฉลี่ย 17.8 ± 6.2 mg/dL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t=-3.03$, $p\text{-value}=0.004$, 95%CI: -7.9, -1.7) เมื่อวิเคราะห์ด้วย Two-way Mixed RM-ANOVA พบอิทธิพลของเวลา ($F=124.50$, $p\text{-value}<0.001$) และอิทธิพลของกลุ่ม ($F=4.25$, $p\text{-value}=0.045$) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่สำคัญที่สุดคือ พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลากับกลุ่ม ($F=5.12$, $p\text{-value}=0.009$) ซึ่งยืนยันว่า ความถี่ในการออกกำลังกายที่แตกต่างกันส่งผลต่อการลดลงของระดับ FPG ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือดและการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลอง

ระดับน้ำตาลในเลือด (mg/dL)	กลุ่มทดลองที่ 1 (n=25) mean±SD	กลุ่มทดลองที่ 2 (n=25) mean±SD	Mean diff (95% CI)	t/F	p-value
ระดับน้ำตาลรายสัปดาห์					
สัปดาห์ที่ 1	112.7 ± 11.5	111.5 ± 11.0	1.2 (-5.2, 7.5)	0.38	0.710
สัปดาห์ที่ 3	109.4 ± 12.0	107.0 ± 10.1	2.4 (-3.9, 8.6)	0.76	0.450

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือดและการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลอง (ต่อ)

ระดับน้ำตาลในเลือด (mg/dL)	กลุ่มทดลองที่ 1 (n=25) mean±SD	กลุ่มทดลองที่ 2 (n=25) mean±SD	Mean diff (95% CI)	t/F	p-value
สัปดาห์ที่ 5	94.9±12.4	88.9±2.9	6.0 (0.8, 11.1)	2.34	0.023*
การลดลงของระดับน้ำตาล (สัปดาห์ที่ 1 ถึง 5)	17.8±6.2	22.6±4.8	-4.8 (-7.9, -1.7)	-3.03	0.004*
Two-way Mixed RM-ANOVA					
อิทธิพลของเวลา	-	-	-	124.50	<0.001**
อิทธิพลของกลุ่ม	-	-	-	4.25	0.045*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลากับกลุ่ม	-	-	-	5.12	0.009**

* independent t-test, ** Two-way Mixed RM-ANOVA

สำหรับผลการวิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมการควบคุมอาหาร และระดับความเครียดโดยใช้สถิติ Two-way Mixed RM-ANOVA พบว่า ด้านพฤติกรรมการควบคุมอาหาร พบอิทธิพลของเวลา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=125.40$, $p\text{-value}<0.001$) โดยสตรีตั้งครรภ์ทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการควบคุมอาหารเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากสัปดาห์ที่ 1-5 แต่ไม่พบอิทธิพลของกลุ่ม ($F=0.85$, $p\text{-value}=0.361$) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลากับกลุ่ม ($F=2.15$, $p\text{-value}=0.149$) แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการให้ความรู้และการติดตามผ่าน Line Application ส่งผลให้สตรีตั้งครรภ์ทั้ง 2 กลุ่ม มีพฤติกรรมการควบคุมอาหาร

ที่ดีขึ้นในระดับที่ไม่แตกต่างกัน ในส่วนของระดับความเครียด พบอิทธิพลของเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=210.80$, $p\text{-value}<0.001$) โดยคะแนนความเครียดเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่ม ลดลงจากระดับสูงในสัปดาห์แรกเข้าสู่ระดับปานกลางในสัปดาห์ที่ 5 อย่างไรก็ตาม ไม่พบอิทธิพลของกลุ่ม ($F=0.42$, $p\text{-value}=0.520$) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลากับกลุ่ม ($F=0.68$, $p\text{-value}=0.414$) ยืนยันว่าการได้รับความรู้และการสนับสนุนผ่านระบบการติดตามช่วยลดระดับความเครียดของสตรีตั้งครรภ์ทั้ง 2 กลุ่ม ได้อย่างเท่าเทียมกัน โดยไม่ขึ้นกับความถี่ของการออกกำลังกาย ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมการควบคุมอาหารและระดับความเครียดตามช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลอง

คะแนนพฤติกรรม การควบคุมอาหาร และระดับความเครียด	กลุ่มทดลองที่ 1 (n=25) mean±SD	กลุ่มทดลองที่ 2 (n=25) mean±SD	Mean diff (95% CI)	t/F	p-value
คะแนนพฤติกรรมการควบคุมอาหาร					
สัปดาห์ที่ 1	1.8±0.2	1.7±0.3	0.10 (-0.04, 0.24)	0.90	0.340
สัปดาห์ที่ 5	2.2±0.2	2.3±0.2	-0.10 (-0.21, 0.01)	1.00	0.280
Two-way Mixed RM-ANOVA					
อิทธิพลของเวลา	-	-	-	125.40	<0.001*
อิทธิพลของกลุ่ม	-	-	-	0.85	0.361
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลากับกลุ่ม	-	-	-	2.15	0.149
ระดับความเครียด					
สัปดาห์ที่ 1	54.8±5.9	53.1±4.6	1.70 (-1.30, 4.70)	1.20	0.220
สัปดาห์ที่ 5	44.1±5.7	43.8±4.5	0.30 (-2.60, 3.20)	0.19	0.850
Two-way Mixed RM-ANOVA					
อิทธิพลของเวลา	-	-	-	210.80	<0.001*
อิทธิพลของกลุ่ม	-	-	-	0.42	0.520
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลากับกลุ่ม	-	-	-	0.68	0.414

* Two-way Mixed RM-ANOVA

วิจารณ์

จากการวิจัยพบว่า สตรีตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ ชนิด A1 ในกลุ่มทดลองที่ 2 มีระดับ FPG ลดลงมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย ณ สัปดาห์ที่ 5 มีผลต่างเฉลี่ยอยู่ที่ 6.0 mg/dL (95%CI: 0.8-11.1, p -value=0.023) อีกทั้งยังพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลากับกลุ่ม ($F=5.12$, p -value=0.009) ซึ่งยืนยันว่าความถี่ในการออกกำลังกายที่สูงกว่าส่งผลให้การลดลงของระดับ FPG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลลัพธ์นี้อธิบายได้ด้วยกลไกทางสรีรวิทยาว่า การออกกำลังกายที่ความถี่ 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์ ช่วยกระตุ้นการเคลื่อนตัวของ Glucose transporter type 4 (GLUT4) มาเยื่อหุ้มเซลล์กล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่องมากกว่า ส่งผลให้การนำกลูโคสเข้าสู่เซลล์เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ และช่วยรักษาสภาวะสมดุลเมแทบอลิซึม (Metabolic steady state) ได้ดียิ่งขึ้น แม้ในสภาวะที่มีการดื้ออินซูลิน (Insulin resistance) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของสตรีตั้งครรภ์ในไตรมาสที่ 2 และ 3¹⁶⁻¹⁷ นอกจากนี้ กลุ่มทดลองที่ 2 ยังมีค่า Repeated Measures Analysis ($F=85.6$) สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 เกือบเท่าตัว สะท้อนให้เห็นว่า การออกกำลังกายที่มีความถี่ 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์ สามารถรักษาสภาวะการเผาผลาญได้คงที่และต่อเนื่องมากกว่าการออกกำลังกาย 3 วัน/สัปดาห์ ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องมากกว่า นอกจากนี้ ยังพบว่าในสัปดาห์ที่ 1 และ 3 ระดับน้ำตาลระหว่าง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เริ่มเห็นความแตกต่างที่ชัดเจนในสัปดาห์ที่ 5 ในเชิงคลินิก ข้อมูลนี้ มีนัยสำคัญว่า การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโดยการออกกำลังกายในผู้ป่วย GDM ต้องอาศัยระยะเวลา (Time-dependent effect) อย่างน้อย 4–5 สัปดาห์ จึงจะเห็นประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมระดับน้ำตาล ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย¹⁰ และ ACOG¹⁵ ที่แนะนำการออกกำลังกายระดับเบา-ปานกลาง อย่างน้อย 150 นาที/สัปดาห์ เพื่อผลลัพธ์ในการควบคุมน้ำตาลที่ยั่งยืน นอกจากนี้ ในเชิงพยาธิสรีรวิทยา ระยะเวลา 4–5 สัปดาห์ ดังกล่าวอธิบายได้จากการปรับตัวของกล้ามเนื้อลาย โดยในช่วง 1–3 สัปดาห์แรก การลดระดับน้ำตาลยังเป็นเพียงผลระยะสั้นจากการกระตุ้นการเคลื่อนตัวของ GLUT4 ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการลดภาวะดื้ออินซูลินพื้นฐาน อย่างไรก็ตาม เมื่อออกกำลังกายต่อเนื่องเข้าสู่สัปดาห์ที่ 4–5 จะเกิดการปรับตัวระยะยาวผ่านวิถีสัญญาณ AMPK และ PGC-1 α นำไปสู่การสร้างโปรตีน GLUT4 เพิ่มขึ้นทั้งหมดการสร้างไมโทคอนเดรียใหม่และการเพิ่มหลอดเลือดฝอย กลไกเชิงโครงสร้างที่ต้องอาศัยระยะเวลานี้ จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการนำกลูโคสเข้าสู่เซลล์อย่างถาวร ส่งผลให้ระดับ FBS ลดลงอย่างมีนัยสำคัญใน

สัปดาห์ที่ 5¹⁸⁻¹⁹

ในขณะเดียวกัน ผลการศึกษานี้อธิบายว่า การได้รับโปรแกรมการให้ความรู้ร่วมกับการติดตามผ่านระบบ Line Application เป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของสตรีตั้งครรภ์ โดยเฉพาะการควบคุมอาหาร อย่างไรก็ตาม ในเชิงระเบียบวิธีวิจัย การติดตามอย่างใกล้ชิดและการประเมินผลอย่างต่อเนื่องอาจนำไปสู่ภาวะ Hawthorne Effect ซึ่งทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมีพฤติกรรมสุขภาพที่ดีขึ้น²⁰ จากความตระหนักว่าตนเองกำลังอยู่ในกระบวนการวิจัย สำหรับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนดังกล่าวผ่านรูปแบบการวิจัยแบบเปรียบเทียบผลกลุ่มทดลองสองกลุ่ม (Active-controlled design) โดยให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้รับการติดตามผ่าน Line Application และการส่งเสริมความรู้ในระดับเท่าเทียมกัน ส่งผลให้มีความมั่นใจจากการถูกติดตามเกิดขึ้นในระดับใกล้เคียงกัน ทั้ง 2 กลุ่ม ดังนั้น ระดับ FBS ของกลุ่มที่ออกกำลังกาย 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์ จึงลดลงมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกาย 3 วัน/สัปดาห์ ซึ่งความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (88.9 ± 2.9 vs 94.9 ± 12.4 mg/dL, p -value=0.023) จึงแสดงให้เห็นว่าเป็นผลกระทบสุทธิทางสรีรวิทยา ที่เกิดจากความถี่ของการออกกำลังกายโดยตรง ไม่ใช่ผลจากการเกิด Hawthorne Effect เพียงอย่างเดียว อีกทั้ง การใช้ Line Application เป็นเครื่องมือในการติดตามผู้ป่วย ถือเป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความร่วมมือในการรักษาและลดช่องว่างระหว่างการมาตรวจตามนัด โดยเฉพาะการเป็นช่องทางสื่อสารแบบ 2 ทางที่รวดเร็ว ช่วยให้สามารถติดตามระดับน้ำตาลในเลือด พฤติกรรมการบริโภคอาหารและความเครียดของผู้ป่วยได้อย่างใกล้ชิด ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความรู้สึกรับรู้และมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง ในการดูแลสุขภาพมากขึ้น นอกจากนี้ การส่งข้อมูลความรู้ผ่าน Line ยังช่วยกระตุ้นความตระหนักและสร้างวินัยในการออกกำลังกายที่สม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการดูแลสุขภาพในยุคดิจิทัลที่เน้นผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางและลดภาระการเดินทางมาโรงพยาบาลโดยไม่จำเป็น²¹

ด้านระดับความเครียด พบว่าทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value<0.001) จากระดับความเครียดสูงในช่วงเริ่มต้น ลงมาแตะขอบล่างของระดับความเครียดสูงในสัปดาห์ที่ 5 การลดลงของความเครียดนี้เป็นผลจากการบูรณาการสุขศึกษาด้านการจัดการความเครียดควบคู่กับการให้คำปรึกษาและสนับสนุนทางจิตใจ ผ่านระบบ Line Application อย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยผ่อนคลายความวิตกกังวลเกี่ยวกับการตั้งครรภ์และการควบคุมโรค สอดรับกับผลของการออกกำลังกายระดับเบา-ปานกลาง โดยพบประเด็นสำคัญว่า การออกกำลังกายอย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์ ช่วยลดความเครียดได้อย่างมีประสิทธิภาพและการเพิ่มความถี่เป็น 5 วัน/สัปดาห์

ไม่ได้สร้างความเครียดหรือภาระทางจิตใจเพิ่มเติมแก่สตรีตั้งครรภ์ ในทางสรีรวิทยา การได้รับการสนับสนุนทางจิตใจร่วมกับการออกกำลังกายช่วยกระตุ้นการหลั่งเอนโดรฟินและยับยั้งการทำงานของแกน Hypothalamic-Pituitary-Adrenal (HPA) axis ส่งผลให้ฮอร์โมนคอร์ติซอลและแคทีโคลามีนลดลง จึงช่วยลดการสร้างน้ำตาลที่ตับและลดการต้านอินซูลิน เมื่อเสริมร่วมกับพฤติกรรมการควบคุมอาหารที่ดีขึ้น ($p\text{-value} < 0.01$) จึงเกิดการเสริมฤทธิ์ที่ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ¹⁷

สรุป

การออกกำลังกาย 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์ ร่วมกับการติดตามผ่าน Line Application มีประสิทธิผลในการลดระดับ FPG ในสตรีตั้งครรภ์ได้มากกว่าการออกกำลังกาย 3 วัน/สัปดาห์ ในขณะที่ระบบ mHealth ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการควบคุมอาหารและลดความเครียดลงสู่ระดับปานกลางได้อย่างมีประสิทธิภาพในทั้งสองกลุ่ม การบูรณาการความถี่ของการออกกำลังกายร่วมกับเทคโนโลยีติดตามทางไกลจึงเป็นการเสริมฤทธิ์ ในการจัดการโรคเชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อจำกัดของงานวิจัย

ระยะเวลาการติดตามผลเพียง 5 สัปดาห์ แม้เพียงพอต่อการประเมินการตอบสนองทางสรีรวิทยาของระดับ FPG แต่ยังไม่ครอบคลุมผลลัพธ์ระยะยาวด้านภาวะแทรกซ้อนทางสูติศาสตร์และการคลอด อีกทั้ง การประเมินตัวแปรด้านโภชนาการอาศัยแบบวัดพฤติกรรมสืบประวัติความถี่ ซึ่งไม่ได้คำนวณปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับจริง (Total caloric intake) และการติดตามผ่านระบบ Line Application อย่างใกล้ชิดร่วมกับการที่กลุ่มตัวอย่างรับรู้ตัวตนเองเข้าร่วมการทดลอง อาจส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ Hawthorne Effect ที่กระตุ้นความร่วมมือและการปรับพฤติกรรมสุขภาพชั่วคราว

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการปฏิบัติ

1. คลินิกฝากครรภ์ (ANC) ควรพิจารณานำโปรแกรมการให้ความรู้ร่วมกับการส่งเสริมการออกกำลังกายไปประยุกต์ใช้ในการดูแลสตรีตั้งครรภ์ที่เป็นโรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ ชนิด A1 อย่างเป็นรูปธรรม โดยควรกำหนดเป้าหมายความถี่ของการออกกำลังกายที่ 5 วันขึ้นไป/สัปดาห์ หรือ 150 นาที/สัปดาห์ ร่วมกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโภชนาการ เนื่องจากเป็นความถี่ที่มีประสิทธิผลสูงที่สุดในการควบคุมระดับพลาสมากลูโคสขณะอดอาหาร (FPG) รวมถึงช่วยลดระดับความเครียดและปรับปรุงพฤติกรรมการคุมอาหารได้อย่างมีนัยสำคัญ

2. หน่วยบริการสุขภาพควรพิจารณาจัดสร้างช่องทางบริการปรึกษาทางไกล (mHealth Clinic) สำหรับกลุ่ม GDM Class A1 ผ่านแอปพลิเคชันการสื่อสาร เพื่อใช้เป็นระบบติดตามพฤติกรรมและรับส่งข้อมูลผลน้ำตาลแบบสะดวกรวดเร็ว ซึ่งข้อมูลจากการวิจัยนี้ แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า การติดตามผ่านระบบดิจิทัลมีส่วนช่วยกระตุ้นวินัยในการดูแลตนเองและการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพของสตรีตั้งครรภ์ ทั้งยังช่วยลดความแออัดและลดภาระการเดินทางมาโรงพยาบาลได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และออกแบบการวิจัยให้กลุ่มเปรียบเทียบที่ไม่ได้รับการติดตามผ่านแอปพลิเคชันดิจิทัล เพื่อให้สามารถแยกแยะและประเมินอิทธิพลของ Hawthorne Effect ออกจากประสิทธิผลสุทธิทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการใช้ระบบ mHealth ได้อย่างเด่นชัด รวมถึงการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบ ความหนักหรือความถี่ของการออกกำลังกายในระดับที่หลากหลาย

2. ควรขยายผลการวิจัยโดยการติดตามผลระยะยาวไปจนถึงช่วงหลังคลอด เพื่อประเมินว่าโปรแกรมนี้สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในอนาคตของมารดาได้หรือไม่ ควบคู่กับการประเมินผลลัพธ์ทางปรีสุติกรรมและทารกแรกเกิด เพื่อยืนยันความคุ้มค่า ประสิทธิภาพและความปลอดภัยของโปรแกรมต่อสุขภาพของมารดาและทารกอย่างครบถ้วน

เอกสารอ้างอิง

1. Zhu Y, Zhang C. Prevalence of gestational diabetes and risk of progression to type 2 diabetes: a global perspective. *Curr Diab Rep.* 2016;16(1):7.
2. Bagheri-Tirtashi A, Nasiri-Amiri F, Adib-Rad H, Nikbakht H, Faramarzi M, Kiani E. Effect of Stress Management Based Self-care Counseling on Glycemic Control in Women with Gestational Diabetes Mellitus: a Randomized Controlled Trial Study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2025;25(1):53.
3. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care.* 2024;47(Suppl 1):S20-S42.
4. Sirirat S, Boriboonhirunsarn D, Ruangvutilert P, Yapan P. Prevalence of gestational diabetes mellitus among women with lower risk for gestational diabetes in Siriraj Hospital. *Thai J Obstet Gynaecol.* 2022;30(5):313-20.
5. He Y, Liu X, Yang X. Effects of Multidimensional

- Exercise Management on Self-efficacy, Blood Glucose Control and Delivery Outcomes in Pregnant Women with Gestational Diabetes Mellitus. *Front Physiol.* 2024;15:1407569.
6. Shu L, Jiang R, Wang F, Xu Y, Wang P, Ma Y, Pan J, Huang C. Effects of exercise on blood glucose levels and pregnancy outcomes in women with gestational diabetes mellitus: a meta-analysis and meta-regression. *J Exerc Sci Fit.* 2025;23(4):416-25.
 7. Paulsen CP, Bandak E, Edemann-Callesen H, Juhl CB, Handel MN. The Effects of Exercise during Pregnancy on Gestational Diabetes Mellitus, Preeclampsia, and Spontaneous Abortion among Healthy Women-A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(12):6069.
 8. The Royal Thai College of Obstetricians and Gynecologists. RTCOG Clinical Practice Guideline: Prenatal Care [Internet]. 2023. [เข้าถึงเมื่อ 1 พฤษภาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.rtcog.or.th/content/readfiles/20>
 9. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG practice bulletin No. 190: Gestational Diabetes Mellitus. *Obstet Gynecol* 2018;131(2):e49-64.
 10. สุขยา ลีอรรณ. Pregnancy with Diabetes Mellitus [Internet]. 2024 [เข้าถึงเมื่อ 1 พฤษภาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://w1.med.cmu.ac.th/obgyn/lessons/pregnancy-with-diabetes-mellitus/>
 11. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
 12. The Royal Thai College of Obstetricians and Gynecologists. RTCOG Clinical Practice Guideline: Obesity in Pregnancy [Internet]. 2024. [เข้าถึงเมื่อ 1 พฤษภาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.rtcog.or.th/content/readfiles/5>
 13. American College of Obstetricians and Gynecologists. Physical Activity and Exercise During Pregnancy and The Postpartum Period: ACOG committee opinion, Number 804. *Obstet Gynecol.* 2020;135(4):e178-88.
 14. Nunual N. The Effect of Health Behavior Program and Line Application Monitoring to Dietary and Exercise Behavior and The Blood Glucose in Pregnant Women at Risk for Gestational Diabetes Mellitus. *J of Heal Re & Inn.* 2023;6(2):e265772.
 15. Mahatnirunkul S, Pumpaisalchai W, Tapanya P. The construction of Suan Prung Stress Test for Thai population. *Bulletin of Suan Prung.* 1997;13(3):1-20.
 16. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2016;39(11):2065-79.
 17. Davenport MH, Ruchat SM, Sobierajski F, Poitras VJ, Gray CE, Yoo C, et al. Impact of Prenatal Exercise on Maternal Harms, Labour and Delivery Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2019;53(2):99-107.
 18. Sellami M, Almuraikhy S, Naja K, Anwardeen N, Al-Amri HS, Prince MS, et al. Eight Weeks of Aerobic Exercise, but not Four, Improves Insulin Sensitivity and Cardiovascular Performance in Young Women. *Sci Rep.* 2025;15(1):1991.
 19. Shu L, Jiang R, Wang F, Xu Y, Wang P, Ma Y, et al. Effects of Exercise on Blood Glucose Levels and Pregnancy Outcomes in Women with Gestational Diabetes Mellitus: A Meta-analysis and Meta-regression. *J Exerc Sci Fit.* 2025;23(4):416-25.
 20. McCambridge J, Witton J, Elbourne DR. Systematic Review of the Hawthorne Effect: New Concepts are Needed to Study Research Participation Effects. *J of Clin Epid.* 2014;67(3):267-77.
 21. Huang Z, Tan E, Lum E, Sloot P, Boehm BO, Car J. A Smartphone App to Improve Medication Adherence in Patients with Type 2 Diabetes in Asia: Feasibility Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2019;7(9):e14914.