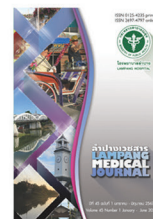




โรงพยาบาลลำปาง
LAMPANG HOSPITAL

ลำปางเวชสาร LAMPANG MEDICAL JOURNAL



นิพนธ์ต้นฉบับ

ประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม แก่ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ต่อระดับน้ำตาลสะสมในหน่วยบริการปฐมภูมิ

ศนิ ปัญญาจงเลิศ พ.บ.

กลุ่มงานเวชศาสตร์ครอบครัว โรงพยาบาลเถิน

บทคัดย่อ

รับต้นฉบับ: 30 พฤษภาคม 2568
ปรับแก้ไข: 13 พฤศจิกายน 2568
รับลงตีพิมพ์: 24 พฤศจิกายน 2568

คำสำคัญ:

เบาหวาน,
พฤติกรรมสุขภาพ,
น้ำตาลสะสมในเลือด,
หน่วยบริการปฐมภูมิ

ติดต่อบทความ :

ศนิ ปัญญาจงเลิศ
กลุ่มงานเวชศาสตร์ครอบครัว
โรงพยาบาลเถิน
96/5 ถ.พหลโยธิน ต.ล้อมแรด
อ.เถิน จ.ลำปาง 52160
โทร. 08 6924 4219,
E-mail: sani.mew.p@gmail.com

ภูมิหลัง: โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ แนวทางการดูแลในปัจจุบันเน้นการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพผ่านกระบวนการ Diabetes Self-Management Education and Support (DSMES) ซึ่งช่วยลดระดับน้ำตาลสะสม (glycated hemoglobin, HbA1c) ได้อย่างไรก็ตาม หน่วยบริการปฐมภูมิในอำเภอเถินยังไม่มีมีการบูรณาการ DSMES อย่างเป็นระบบ โรงพยาบาลเถินจึงได้พัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมขึ้น

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ต่อ ระดับ HbA1c การใช้ยาเบาหวานและต้นทุนค่ายาเบาหวาน

วัสดุและวิธีการ: การศึกษาเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวโดยใช้ข้อมูลย้อนหลังในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้าร่วมโปรแกรมในหน่วยบริการปฐมภูมิทั้ง 19 แห่งในอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนเมษายน ถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2567 เก็บข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลหลังเข้าร่วม 3 เดือน วิเคราะห์ความแตกต่างด้วย paired t-test และ Wilcoxon signed-rank test

ผลการศึกษา: ผู้ป่วย 265 ราย เป็นเพศหญิง 196 ราย (ร้อยละ 74.0) อายุเฉลี่ย 57.5 ± 8.7 ปี ค่ามัธยฐานระยะเวลาการเป็นเบาหวาน 4.1 ปี หลังเข้าร่วมโปรแกรมพบว่า ค่าเฉลี่ย HbA1c ลดลงจาก $7.6 \pm 1.6\%$ เป็น $7.4 \pm 1.0\%$ ($p=0.016$) โดยกลุ่มที่มี HbA1c พื้นฐาน 8.1–9.9% และ $\geq 10\%$ มีค่าเฉลี่ย HbA1c ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (-0.9% และ -2.1% ตามลำดับ, $p<0.001$) ผู้ป่วยส่วนใหญ่ใช้ยาเบาหวานจำนวนเท่าเดิม (ร้อยละ 85.7) ขณะที่ร้อยละ 11.7 ลดยาได้ และร้อยละ 2.6 ต้องเพิ่มยา และค่ามัธยฐานต้นทุนค่ายาเบาหวานลดลงจาก 15.90 เป็น 12.60 บาท/ราย/เดือน ($p<0.001$)

สรุป: โปรแกรมส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมีประสิทธิภาพในการลดระดับน้ำตาลสะสม โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีค่า HbA1c พื้นฐานมากกว่า 8.0% โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่ยังคงใช้ยาเบาหวานขนาดเดิม และต้นทุนค่ายาเบาหวานลดลงเล็กน้อย

Original Article

Effectiveness of a Health Behavior Change Promotion Program for Patients with Type 2 Diabetes on Glycated Hemoglobin Levels in Primary Care Units

Sani Panyajonglert M.D.

Department of Family Medicine, Thoen Hospital, Lampang, Thailand

Lampang Med J 2025;46(3):
112-121

Received: 30 May 2025

Revised: 13 Nov 2025

Accepted: 24 Nov 2025

Keywords:

diabetes mellitus,
health behavior,
glycated hemoglobin,
primary health care unit

Abstract

Background: Type 2 diabetes is a major public health issue. Current management emphasizes promoting healthy behaviors through Diabetes Self-Management Education and Support (DSMES), which has been shown to reduce glycated hemoglobin (HbA1c) levels. However, primary care units in Thoen District have not yet systematically integrated DSMES. Consequently, Thoen Hospital developed the DSMES-based health behavior change promotion program.

Objective: To evaluate the effectiveness of the health behavior change promotion program among type 2 diabetes patients on HbA1c levels, antidiabetic medication use, and antidiabetic medication costs.

Materials and Methods: A pre-experimental one-group pretest-posttest study was conducted using retrospective data from patients with type 2 diabetes who participated in the program at 19 primary care units in Thoen District, Lampang Province, from April to July 2024. Baseline and 3-month follow-up data were analyzed using paired t-test and Wilcoxon signed-rank test.

Results: A total of 265 patients participated, of whom 196 (74.0%) were female. The mean age was 57.5 ± 8.7 years, and the median duration of diabetes was 4.1 years. After the program participation, the mean HbA1c decreased from $7.6 \pm 1.6\%$ to $7.4 \pm 1.0\%$ ($p=0.016$). Patients with baseline HbA1c of 8.1–9.9% and $\geq 10\%$ showed significant reductions of HbA1c (-0.9% and -2.1% , respectively, $p<0.001$). Most patients maintained the same antidiabetic medication regimen (85.7%), while 11.7% reduced medications and 2.6% required additional medications. Median antidiabetic medication cost decreased from 15.90 to 12.60 Thai baht/person/month ($p < 0.001$).

Conclusion: The health behavior change promotion program effectively reduced HbA1c, especially in patients with baseline HbA1c $> 8.0\%$. Most participants maintained their previous dosages of antidiabetic medications, while the cost of antidiabetic drugs showed a slight decrease.

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ และทวีความรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่ออัตราการเสียชีวิตจากภาวะแทรกซ้อนทางหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงภาระค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพทั้งทางตรงและทางอ้อม^(1,2) จากผลการสำรวจในประเทศไทยพบความชุกของเบาหวานชนิดที่ 2 ในประชาชนอายุ 15 ปีขึ้นไปเพิ่มจากร้อยละ 8.9 ใน พ.ศ. 2557 เป็นร้อยละ 9.5 ใน พ.ศ. 2563 โดยร้อยละ 42 ของผู้ป่วยควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้⁽³⁾

ในปัจจุบัน การดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ตามแนวทางของ American Diabetes Association (ADA) เน้นการสร้างพฤติกรรมสุขภาพเชิงบวก ควบคู่กับการดูแลสุขภาพจิต และการดูแลแบบยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง (person-centered collaborative care) ผ่านการให้ความรู้และการสนับสนุนการดูแลตนเอง (Diabetes Self-Management Education and Support, DSMES) ซึ่งความรู้และทักษะทั้ง 7 ด้าน ได้แก่ 1) การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม 2) การมีกิจกรรมทางกายอย่างสม่ำเสมอ 3) การตรวจติดตามระดับน้ำตาลในเลือดและตัวชี้วัดสุขภาพอื่น 4) การรับประทานยาและการใช้อินซูลินอย่างถูกต้องและต่อเนื่อง 5) การแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโรค เช่น ภาวะน้ำตาลต่ำหรือสูง 6) การจัดการกับความเครียดและการเผชิญปัญหาอย่างเหมาะสม และ 7) การลดความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อน เช่น การตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อนประจำปี และการเลิกบุหรี่โดยปรับให้เหมาะสมกับวัฒนธรรม ความต้องการ และบริบทของผู้ป่วยแต่ละราย^(4,5) การศึกษาประสิทธิผลของ DSMES พบว่าสามารถลดระดับน้ำตาลสะสม (glycated hemoglobin, HbA1c) ได้เฉลี่ย 0.2-0.7%⁽⁶⁻¹²⁾ ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมดูแลตนเอง สร้างความตระหนักรู้ด้านสุขภาพ และลดค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพได้ โดยเมื่อประเมินเฉพาะค่าใช้จ่ายด้านยาพบว่า ลดค่ายาโดยรวมได้ 264-564 ดอลลาร์สหรัฐต่อรายต่อปี^(13,14) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเฉพาะค่ายาเบาหวานพบว่าค่าใช้จ่ายไม่แตกต่างจากเดิม^(12,14)

ปัจจุบันการจัดบริการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในหน่วยบริการปฐมภูมิ อำเภอเถิน ยังไม่มีการนำ DSMES เข้ามาบูรณาการอย่างเป็นระบบ โรงพยาบาลเถินในฐานะแม่ข่ายจึงได้พัฒนาโปรแกรมส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในสถานบริการสาธารณสุขระดับปฐมภูมิทั้ง 19 แห่งในอำเภอเถิน โดยบูรณาการแนวคิด DSMES และดำเนินงานระหว่างเดือนเมษายนถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2567 ซึ่งยังไม่เคยมีการศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมมาก่อน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมในด้านค่า HbA1c จำนวนชนิดยาเบาหวานที่ผู้ป่วยได้รับและต้นทุนค่ายาเบาหวาน เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในหน่วยบริการปฐมภูมิให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว (pre-experimental one-group pretest-posttest study using retrospective data) โดยเก็บข้อมูลย้อนหลัง ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้าร่วมโปรแกรมส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ตั้งแต่ 1 เมษายน ถึง 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 เกณฑ์คัดเข้าคือ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีอายุระหว่าง 30-80 ปี เกณฑ์คัดออกคือ ผู้ป่วยที่มีโรคร่วมที่รุนแรงหรือภาวะที่ไม่เหมาะต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างเฉียบพลัน เช่น โรคไตเรื้อรังที่มีค่าการกรองของไต <45 มล./นาที/1.73 ตร.ม. โรคหัวใจล้มเหลวรุนแรงหรืออาการไม่คงที่ โรคหัวใจขาดเลือดใน 6 เดือน ผู้ป่วยที่เข้าร่วมโปรแกรมเพียง 1 ครั้ง หรือมีข้อมูลในฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ไม่สมบูรณ์สำหรับการวิเคราะห์

โปรแกรมส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

โปรแกรมส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมีการใช้หลักการ DSMES เพื่อให้ผู้ป่วยมีทักษะในการดูแลตนเอง การตั้งเป้าหมายสุขภาพ การตัดสินใจ วางแผนและแก้ปัญหา รวมถึงมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรค และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่ผู้ป่วยสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละบุคคลได้ โดยมีทีมสหวิชาชีพคอยให้ความสนับสนุนและติดตามต่อเนื่อง ความรู้และทักษะที่ส่งเสริมให้แก่ผู้ป่วย ได้แก่ 1) โภชนาการ ให้ผู้ป่วยได้เรียนรู้อาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต และการนับปริมาณคาร์โบไฮเดรต การรับประทานอาหารตามสัดส่วน 2:1:1 (ผัก:คาร์โบไฮเดรต:โปรตีน) ยกตัวอย่างจากอาหารพื้นถิ่น และลดการรับประทานจุลจากรระหว่างมื้อ, 2) กิจกรรมทางกาย เน้นเพิ่มกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวัน และลดพฤติกรรมเนือยนิ่ง เช่น การเดินหรือปั่นจักรยานไปตลาดแทนการขับรถ แนะนำการออกกำลังกายแบบแอโรบิก 150 นาที/สัปดาห์ (ความหนักปานกลาง) อย่างน้อย 4 วัน/สัปดาห์ ในรูปแบบที่เหมาะสมกับร่างกายและความชอบของผู้ป่วยแต่ละราย, 3) การฝึกเจาะน้ำตาลปลายนิ้ว (capillary blood glucose, CBG) ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถติดตามระดับน้ำตาลในเลือดได้, 4) การรับประทานยาและการใช้อินซูลินอย่างถูกต้องและต่อเนื่อง, 5) การแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวาน เช่น ภาวะน้ำตาลต่ำหรือสูง, 6) การจัดการกับความเครียดอย่างเหมาะสม และ 7) การเลิกบุหรี่

โปรแกรมดำเนินการโดยทีมสหวิชาชีพ ณ ศูนย์บริการสุขภาพปฐมภูมิโรงพยาบาลเถิน และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) 18 แห่งในอำเภอเถิน โดยมีการจัดอบรมแก่ทีมสหวิชาชีพ ก่อนที่จะเริ่มโปรแกรม และมีคู่มือแนวทางในการจัดโปรแกรม เพื่อให้ดำเนินการในมาตรฐานเดียวกันในทุกสถานบริการ กิจกรรมที่จัดให้แก่ผู้ป่วยเป็นรูปแบบกิจกรรมกลุ่มขนาด 8-16 ราย

จัดจำนวน 4 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 เดือน กิจกรรมแต่ละครั้งใช้เวลา 60–120 นาที กิจกรรมประกอบด้วย:

ครั้งที่ 1: ให้ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ภาวะแทรกซ้อน การแปลผลระดับน้ำตาล ความรู้และทักษะทั้ง 7 ด้าน ใช้กระบวนการสนทนาเพื่อสร้างแรงจูงใจ พร้อมกำหนดเป้าหมายตามหลัก SMART (specific, measurable, achievable, realistic, and timely) และจัดทำแผนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมรายบุคคล

ครั้งที่ 2–3: ประเมินพฤติกรรมสุขภาพ การควบคุมระดับน้ำตาล และอุปสรรคต่าง ๆ สนับสนุนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่มผู้ป่วย และปรับยาเบาหวาน

ครั้งที่ 4: ตรวจ HbA1c หลังจากเริ่มโปรแกรมครบ 3 เดือน ทบทวนความรู้ และสรุปผลการเข้าร่วมโปรแกรมให้ผู้ป่วยทราบ ระหว่างโปรแกรม มีการติดตามระดับน้ำตาลในเลือดโดยตัวผู้ป่วยเองหรืออาสาสมัครสาธารณสุขในรายที่มีข้อจำกัดในการเจาะเลือดด้วยตนเอง อาทิตย์ละ 1 วัน วันละ 3 ครั้ง ก่อนอาหารเช้า กลางวันและเย็น ติดตามน้ำหนักตัว ให้ผู้ป่วยจดบันทึกพฤติกรรมด้านโภชนาการและกิจกรรมทางกาย

การปรับยาเบาหวาน

ในโปรแกรมมีปรับยาโดยแพทย์ 3 ราย แบ่งตามพื้นที่รับผิดชอบ คือ แพทย์รายที่ 1 ปรับยาให้ผู้ป่วยที่เข้าร่วมในศูนย์บริการสุขภาพปทุมภูมิ รพ.เถิน และ รพ.สต. 8 แห่ง แพทย์รายที่ 2 ปรับยาใน รพ.สต. 7 แห่ง และแพทย์รายที่ 3 ซึ่งเป็นผู้วิจัย ปรับยาใน รพ.สต. 3 แห่ง มีแนวทางในการปรับยา คือ หากประเมินพบว่าผู้ป่วยเริ่มปรับพฤติกรรมด้านโภชนาการและกิจกรรมทางกายที่เหมาะสม และระดับน้ำตาลในเลือดก่อนอาหารทั้ง 3 มื้อต่ำกว่า 130 มก./ดล. หรือมีภาวะน้ำตาลต่ำที่แสดงหรือไม่แสดงอาการ ให้พิจารณาลดขนาดยา หากมียามากกว่า 1 ชนิด ให้ลดขนาดยาคืออินซูลินเป็นลำดับแรก ตามด้วยซัลโฟนิลยูเรีย แต่หากมีระดับน้ำตาลในเลือดก่อนอาหารสูงกว่า 180 มก./ดล. ให้พิจารณาเพิ่มขนาดยาเบาหวาน ประเมินตามความเหมาะสมจากโรคร่วม และระดับการกรองของไต

การตรวจวัดระดับ HbA1c

การตรวจวัดระดับ HbA1c ของโรงพยาบาลเถิน ทำโดยใช้วิธี enzymatic assay ด้วยเครื่อง Mindray BS-820 ซึ่งมีการควบคุมคุณภาพภายในอย่างสม่ำเสมอ และผ่านการสอบเทียบตามมาตรฐาน National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) และ International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) โดยองค์กรภายนอก (external quality assessment, EQA) ผลลัพธ์รายงานเป็นร้อยละ (%) ของฮีโมโกลบินรวม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลย้อนหลังจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของ รพ.เถิน และทะเบียนผู้ป่วยโรคเบาหวานที่เข้าร่วมโปรแกรม

บันทึกข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย (body mass index) ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน โรคร่วม (ความดันโลหิตสูง และไขมันในเลือดสูง) และค่าการกรองของไต (estimated glomerular filtration rate) บันทึกข้อมูลทางคลินิก ได้แก่ HbA1c จำนวนชนิดยาเบาหวาน และต้นทุนค่ายาเบาหวาน ก่อนเริ่มเข้าร่วมโปรแกรม (ระดับพื้นฐาน) และที่ 3 เดือนหลังจากเริ่มโปรแกรม (หลังเสร็จสิ้นโปรแกรมทันที) ผู้วิจัยคำนวณต้นทุนค่ายาเบาหวานของผู้ป่วยแต่ละรายโดยอ้างอิงราคาจากฐานข้อมูล รพ.เถิน ปี พ.ศ. 2567

การวัดผลลัพธ์ของโปรแกรม

ประเมินผลลัพธ์หลัก คือ ความแตกต่างของ HbA1c ที่ 3 เดือน เมื่อเทียบกับระดับพื้นฐาน ผลลัพธ์รอง ได้แก่ การปรับยาเบาหวาน และความแตกต่างของต้นทุนค่ายาเบาหวานต่อรายต่อเดือน ที่ 3 เดือน เมื่อเทียบกับระดับพื้นฐาน

การคำนวณขนาดประชากร

คำนวณขนาดประชากรจากสูตร sample size for comparing paired-sample means โดยใช้โปรแกรม SPSS version 29 อ้างอิงข้อมูลจากการศึกษาของยุวช สัตยสมบูรณ์ และคณะ⁽¹⁰⁾ ที่พบว่าค่าเฉลี่ย HbA1c ของผู้ป่วยหลังเข้าโปรแกรม เทียบกับระดับพื้นฐาน มีค่าลดลง 0.2% ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างของ HbA1c พื้นฐานและหลังเข้าร่วมโปรแกรม เท่ากับ 1.0% กำหนด alpha error ร้อยละ 5 และกำลังการทดสอบ ร้อยละ 90 คำนวณได้ขนาดประชากร 265 ราย

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้วยสถิติเชิงพรรณนา ข้อมูลที่มีการกระจายตัวปกตินำเสนอด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) ข้อมูลที่มีการกระจายไม่ปกตินำเสนอด้วยค่ามัธยฐานและพิสัยควอไทล์ (interquartile range, IQR)

การเปรียบเทียบ HbA1c CBG ต้นทุนค่ายาเบาหวาน และน้ำหนักตัว ระหว่างระดับพื้นฐานและที่ 3 เดือนหลังเข้าร่วมโปรแกรม ใช้ paired t-test สำหรับข้อมูลที่มีการกระจายปกติ โดย mean difference คำนวณจากค่าเฉลี่ยที่ 3 เดือน ลบด้วยค่าเฉลี่ยที่ระดับพื้นฐาน และ Wilcoxon signed-rank test สำหรับข้อมูลที่มีการกระจายไม่ปกติ สำหรับการเปรียบเทียบรูปแบบการปรับยาเบาหวานระหว่างกลุ่มที่มีระดับ HbA1c พื้นฐานแตกต่างกัน ใช้ Pearson's Chi-square test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

โครงร่างวิจัยได้ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยเกี่ยวกับมนุษย์ โรงพยาบาลลำปาง ตามหนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยเลขที่ EC 002/68 การวิจัยนี้เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลัง โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว จึงขอยกเว้นการขอความยินยอมจากผู้ป่วย ทั้งนี้ได้ดำเนินการรักษาความลับของผู้ป่วย โดยไม่มีการบันทึกหรือนำเสนอข้อมูลที่สามารถระบุตัวบุคคลได้

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้าร่วมโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเข้าเกณฑ์การศึกษาทั้งหมด 265 ราย ไม่มีผู้ป่วยที่ถูกคัดออก มีผู้ป่วยที่เข้าร่วมโปรแกรม 2 ครั้ง จำนวน 5 ราย (ร้อยละ 1.9), 3 ครั้ง จำนวน 36 ราย (ร้อยละ 13.6) และครบ 4 ครั้ง จำนวน 224 ราย (ร้อยละ 84.5) เป็นเพศหญิง 196 ราย (ร้อยละ 74.0) อายุเฉลี่ย

57.5 ± 8.7 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.9 ± 4.0 กก./ตร.ม. HbA1c เฉลี่ย 7.6 ± 1.6% ค่ามัธยฐานของระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน 4.1 [IQR 1.3, 8.2] ปี ส่วนใหญ่ใช้ยาเบาหวานชนิดรับประทาน (ร้อยละ 81.4) มีโรคร่วมความดันโลหิตสูง 148 ราย (ร้อยละ 55.8) ไขมันในเลือดสูง 223 ราย (ร้อยละ 84.2) และค่าการกรองที่ไตเฉลี่ย 91.3 ± 20.5 มล./นาที/1.73 ตร.ม. (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยเบาหวาน (n=265)

ข้อมูล	ราย (ร้อยละ)
เพศหญิง	196 (74.0)
อายุ (ปี) mean ± SD	57.5 ± 8.7
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.) mean ± SD	24.9 ± 4.0
< 18.5	7 (2.6)
18.5 - 22.9	91 (34.3)
23.0 - 24.9	47 (17.7)
25.0 - 29.9	88 (33.2)
≥ 30.0	32 (12.1)
HbA1c (%) mean ± SD	7.6 ± 1.6
≤ 7.0	114 (43.0)
7.1 - 8.0	68 (25.7)
8.1 - 9.9	63 (23.8)
≥ 10.0	20 (7.5)
ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน (ปี) median [IQR]	4.1 [1.3, 8.2]
น้อยกว่า 1 ปี	58 (21.9)
1 ถึง น้อยกว่า 3 ปี	49 (18.5)
3 ถึง น้อยกว่า 5 ปี	44 (16.6)
5 ปีขึ้นไป	114 (43.0)
ประเภทยาเบาหวานที่ใช้	
ยาชนิดรับประทาน	227 (81.4)
ยาฉีดอินซูลิน	7 (2.5)
ยาชนิดรับประทานและยาฉีดอินซูลิน	9 (3.2)
ไม่ใช้ยา	22 (7.9)
มีความดันโลหิตสูง	148 (55.8)
มีไขมันในเลือดสูง	223 (84.2)
ค่าการกรองที่ไต (มล./นาที/1.73 ตร.ม.) mean ± SD	91.3 ± 20.5

หลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน พบว่าค่า HbA1c เฉลี่ยลดลง จาก $7.6 \pm 1.6\%$ เป็น $7.4 \pm 1.0\%$ (mean difference -0.2 , 95% CI -0.32 ถึง -0.03 , $p=0.016$) เมื่อวิเคราะห์จำแนกตามค่าระดับ HbA1c พื้นฐาน พบว่า ผู้ป่วยกลุ่ม HbA1c $\leq 7.0\%$ มีค่าเฉลี่ย HbA1c เพิ่มขึ้นจาก $6.3 \pm 0.6\%$ เป็น $6.9 \pm 0.7\%$ (mean difference 0.6 ± 0.8 , 95% CI 0.40 ถึง 0.70 , $p<0.001$) ในขณะที่ ผู้ป่วยกลุ่ม HbA1c $>7.0\%$ มีค่าเฉลี่ย HbA1c ลดลง โดยเฉพาะ กลุ่ม HbA1c $8.1-9.9\%$ (mean difference -0.9 ± 0.8 , 95% CI -1.09 ถึง -0.71 , $p<0.001$) และกลุ่ม HbA1c $\geq 10.0\%$ (mean difference -2.1 ± 2.2 , 95% CI -3.08 ถึง -1.04 , $p<0.001$) (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับแนวโน้มของระดับ CBG ก่อนอาหารที่ลดลงจาก 135.5 ± 38.6 เป็น 128.2 ± 32.0 มก./ดล. (mean difference -7.3 ± 35.4 , 95% CI -11.8 ถึง -2.83 , $p=0.001$) โดยพบการลดลง อย่างมีนัยสำคัญในกลุ่ม HbA1c $8.1-9.9\%$ ($p<0.001$) ส่วนกลุ่มอื่นๆ

มีแนวโน้มลดลงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ผู้ป่วย 227 ราย (ร้อยละ 85.7) ยังคงใช้จำนวนชนิดยาเบาหวาน เท่าเดิม มีผู้ป่วย 31 ราย (ร้อยละ 11.7) ที่สามารถลดยาและ 7 ราย (ร้อยละ 2.6) ต้องเพิ่มยา (ตารางที่ 4) เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ Pearson's Chi-square test ไม่พบความแตกต่างของรูปแบบการปรับยาระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่จำแนกตาม HbA1c ระดับพื้นฐาน ($p = 0.234$)

ในด้านต้นทุนค่ายาเบาหวาน พบว่าค่ามัธยฐานค่ายาต่อเดือน ลดลงจาก 15.90 เหลือ 12.60 บาท/ราย/เดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) (ตารางที่ 5) ส่วนน้ำหนักตัวเฉลี่ยของผู้ป่วย ทั้งหมดลดลงจาก 62.0 ± 11.3 กก. เป็น 61.3 ± 11.1 กก. (mean difference -0.7 ± 2.1 , 95% CI -1.0 ถึง -0.5 , $p<0.001$) โดยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเกือบทุกกลุ่มยกเว้น กลุ่ม HbA1c $\geq 10.0\%$ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบ HbA1c ระดับพื้นฐานและติดตามที่ 3 เดือนหลังจากเข้าโปรแกรม จำแนกตาม HbA1c ระดับพื้นฐาน (n=265)

กลุ่มผู้ป่วย	HbA1c ระดับพื้นฐาน (%) mean $\pm$ SD	HbA1c ที่ 3 เดือน (%) mean $\pm$ SD	difference mean $\pm$ SD (95% CI)	ค่า p
รวมทุกกลุ่ม	7.6 ± 1.6	7.4 ± 1.0	-0.2 ± 1.2 (-0.32 to -0.03)	0.016
HbA1c $\leq 7.0\%$	6.3 ± 0.6	6.9 ± 0.7	0.6 ± 0.8 (0.40 to 0.70)	<0.001
HbA1c 7.1-8.0%	7.5 ± 0.3	7.3 ± 0.5	-0.2 ± 0.5 (-0.29 to -0.07)	0.002
HbA1c 8.1-9.9%	8.8 ± 0.5	7.9 ± 0.9	-0.9 ± 0.8 (-1.09 to -0.71)	<0.001
HbA1c $\geq 10.0\%$	11.4 ± 1.5	9.3 ± 1.5	-2.1 ± 2.2 (-3.08 to -1.04)	<0.001

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือดปลายนิ้วก่อนอาหาร ระดับพื้นฐานและติดตามที่ 3 เดือนหลังจากเข้าโปรแกรม จำแนกตาม HbA1c ระดับพื้นฐาน (n=265)

กลุ่มผู้ป่วย	CBG ระดับพื้นฐาน (มก./ดล.) mean $\pm$ SD	CBG ที่ 3 เดือน (มก./ดล.) mean $\pm$ SD	difference mean $\pm$ SD (95% CI)	ค่า p
รวมทุกกลุ่ม	135.5 ± 38.6	128.2 ± 32.0	-7.3 ± 35.4 (-11.8 to -2.8)	0.001
HbA1c $\leq 7.0\%$	126.1 ± 29.4	124.7 ± 30.9	-1.4 ± 26.3 (-6.8 to 3.9)	0.602
HbA1c 7.1-8.0%	128.1 ± 28.0	125.4 ± 27.7	-2.7 ± 33.6 (-10.9 to 5.6)	0.519
HbA1c 8.1-9.9%	143.9 ± 39.0	127.5 ± 25.8	-16.3 ± 36.1 (-25.5 to -7.2)	<0.001
HbA1c $\geq 10.0\%$	178.8 ± 65.4	156.1 ± 51.0	-22.7 ± 61.6 (-51.5 to 6.2)	0.116

ตารางที่ 4 การปรับยาเบาหวานที่ 3 เดือนหลังจากเข้าโปรแกรม ในผู้ป่วยทั้งหมด และในกลุ่มผู้ป่วยจำแนกตาม HbA1c ระดับพื้นฐาน (n=265)

กลุ่มผู้ป่วย	การปรับยาเบาหวาน ราย (ร้อยละ)			
	ลดยาได้ 2 ชนิด	ลดยาได้ 1 ชนิด	จำนวนชนิดยาเท่าเดิม	เพิ่มยา 1 ชนิด
รวมทุกกลุ่ม	1 (0.4)	30 (11.3)	227 (85.7)	7 (2.6)
HbA1c ≤7.0%	1 (0.9)	20 (17.5)	91 (79.8)	2 (1.8)
HbA1c 7.1-8.0%	0 (0.0)	5 (7.4)	62 (91.2)	1 (1.5)
HbA1c 8.1-9.9%	0 (0.0)	3 (4.8)	57 (90.5)	3 (4.8)
HbA1c ≥10.0%	0 (0.0)	2 (10.0)	17 (85.0)	1 (5.0)

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบต้นทุนค่ายาเบาหวานระดับพื้นฐานและที่ 3 เดือนหลังจากเข้าโปรแกรม จำแนกตาม HbA1c ระดับพื้นฐาน (n=265)

กลุ่มผู้ป่วย	ต้นทุนค่ายาเบาหวาน (บาท/ราย/เดือน) median [IQR]		ค่า p
	ระดับพื้นฐาน	ที่ 3 เดือน	
รวมทุกกลุ่ม	15.90 [6.30, 28.50]	12.60 [6.30, 28.50]	<0.001
HbA1c ≤7.0%	12.60 [6.30, 19.95]	6.30 [0.00, 15.90]	<0.001
HbA1c 7.1-8.0%	15.90 [6.71, 25.65]	12.75 [6.30, 25.20]	0.202
HbA1c 8.1-9.9%	22.20 [12.60, 31.80]	22.20 [12.60, 31.80]	0.330
HbA1c ≥10.0%	33.45 [25.20, 51.17]	31.80 [25.20, 60.51]	0.498

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบน้ำหนักตัวระดับพื้นฐานและติดตามที่ 3 เดือนหลังจากเข้าโปรแกรม จำแนกตาม HbA1c ระดับพื้นฐาน (n=265)

กลุ่มผู้ป่วย	น้ำหนักตัว ระดับพื้นฐาน (กก.) mean ± SD	น้ำหนักตัว ที่ 3 เดือน (กก.) mean ± SD	difference mean ± SD (95% CI)	ค่า p
รวมทุกกลุ่ม	62.0 ± 11.3	61.3 ± 11.1	-0.7 ± 2.1 (-1.0 to -0.5)	<0.001
HbA1c ≤7.0%	60.9 ± 10.1	60.4 ± 10.1	-0.5 ± 1.7 (-0.8 to -0.2)	0.001
HbA1c 7.1-8.0%	61.9 ± 11.6	61.0 ± 11.5	-0.9 ± 2.2 (-1.5 to -0.4)	0.001
HbA1c 8.1-9.9%	63.2 ± 11.7	62.3 ± 11.4	-0.9 ± 2.5 (-1.5 to -0.3)	0.006
HbA1c ≥10.0%	64.8 ± 14.6	63.9 ± 14.6	-0.9 ± 1.9 (-1.7 to 0.0)	0.057

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามแนวคิด DSMEs ในหน่วยบริการปฐมภูมิสามารถลดค่าเฉลี่ย HbA1c ลงได้ 0.2% ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ดำเนินการในหน่วยบริการระดับปฐมภูมิในประเทศไทย^(10,12) อย่างไรก็ตาม ผลการลดลงของ HbA1c ในการศึกษาไม่น้อยกว่าการศึกษาที่ดำเนินการในบริบททุติยภูมิและตติยภูมิซึ่งลดได้ 0.6-0.7%^(9,11) สาเหตุอาจเนื่องมาจากผู้ป่วยเบาหวานในงานวิจัยนี้ส่วนใหญ่มีค่า HbA1c พื้นฐานอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี ประกอบกับระยะติดตามสั้นเพียง 3 เดือน จึงทำให้การลดลงโดยรวมไม่เด่นชัด แม้ว่าการศึกษานี้จะพบว่าค่าเฉลี่ย HbA1c ลดลง 0.2% และมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การเปลี่ยนแปลงในระดับนี้ถือว่าค่อนข้างน้อยเมื่อพิจารณาในเชิงคลินิก อ้างอิงจากการศึกษาขนาดใหญ่ เช่น UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) และ Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) ที่แสดงให้เห็นว่าการลด HbA1c ประมาณ 1% สามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดขนาดเล็ก (microvascular complications) ได้ถึงร้อยละ 35 และลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดได้อย่างมีนัยสำคัญ⁽¹⁵⁻¹⁷⁾

เมื่อวิเคราะห์ในกลุ่มย่อยจำแนกตาม HbA1c พื้นฐานพบว่า โปรแกรมมีประสิทธิภาพมากขึ้นในผู้ที่ควบคุมโรคได้ไม่ดี โดยเฉพาะกลุ่มที่มี HbA1c > 8.0% ซึ่งสามารถลด HbA1c ได้ 0.9-2.1% ถือว่ามีความหมายทางคลินิกอย่างชัดเจน⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ และสอดคล้องกับหลักฐานจาก systematic review และ meta-analysis ที่ชี้ว่า ประสิทธิภาพของโปรแกรมในการลด HbA1c จะมากขึ้น หากผู้ป่วยมี HbA1c พื้นฐานสูง^(6,7,18) ส่วนผลในผู้ป่วยกลุ่มที่ HbA1c พื้นฐาน ≤ 7.0% พบว่าหลังเข้าร่วมค่าเฉลี่ย HbA1c เพิ่มขึ้น 0.6% ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้า^(9-12,19,20) คาดว่าเกิดจากผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีอยู่แล้ว ทำให้แพทย์มีแนวโน้มที่จะลดยาให้ผู้ป่วย ในขณะที่ผู้ป่วยอาจไม่ได้เพิ่มความเข้มข้นของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม อย่างไรก็ตามในผู้ป่วยกลุ่มนี้ค่าเฉลี่ย HbA1c หลังเข้าโปรแกรมเท่ากับ 6.9% ซึ่งยังคงน้อยกว่า 7.0% ซึ่งเป็นค่าเป้าหมายในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดตามคำแนะนำของ ADA⁽²¹⁾ และเป็นระดับที่สามารถช่วยลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดขนาดเล็กได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^(22,23)

การตรวจวัดระดับ HbA1c ในการศึกษาใช้วิธี enzymatic assay ซึ่งเป็นวิธีที่มีความแม่นยำ และไม่ถูกรบกวนจาก Hb E ซึ่งเป็นฮีโมโกลบินชนิดผิดปกติ (hemoglobin variant) ที่พบบ่อยในประเทศไทย⁽²⁴⁾ แต่ค่า HbA1c อาจได้รับผลกระทบจากภาวะที่อายุเม็ดเลือดแดงที่เปลี่ยนแปลง เช่น ภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็กหรือวิตามิน B12 ภาวะไตวายเรื้อรัง⁽²⁵⁾ สำหรับงานวิจัยนี้

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมไม่มีภาวะไตวายเรื้อรัง แต่ไม่ได้เก็บข้อมูลเรื่องภาวะโลหิตจาง อาจเกิดข้อจำกัดในการแปลผล HbA1c

สำหรับผลด้านการใช้ยาเบาหวานและต้นทุนค่ายาเบาหวาน พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่ยังคงใช้จำนวนชนิดยาเท่าเดิม (ร้อยละ 85.7) และมีบางส่วนสามารถลดยาได้ สะท้อนว่าโปรแกรมมีส่วนช่วยให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมโรคได้ดีขึ้นโดยไม่ต้องเพิ่มการรักษาด้วยยา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในหน่วยบริการระดับปฐมภูมิในประเทศไทยก่อนหน้านี้⁽¹²⁾ ในด้านต้นทุนค่ายาเบาหวาน พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีแนวโน้มค่ายาเบาหวานลดลงหลังเข้าร่วมโปรแกรม แต่ระดับการลดลงน้อยมากและไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้^(12,14) แม้ผลจะพบว่าการใช้ยาเบาหวานและต้นทุนค่ายาเบาหวานลดลงเพียงเล็กน้อย แต่การลดยาเบาหวานได้ในผู้ป่วยบางรายมีประโยชน์ในด้านการลดความเสี่ยงจากอาการไม่พึงประสงค์ของยา และเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ควรเน้นควบคู่กับการประเมินผลด้านเศรษฐศาสตร์^(13,26)

จุดเด่นของโปรแกรมนี้อาจเป็นการนำ DSMEs มาประยุกต์ใช้ในระดับปฐมภูมิอย่างเป็นระบบ โดยเน้นการบูรณาการความรู้และทักษะทั้ง 7 ด้านอย่างครอบคลุม และปรับให้เข้ากับวัฒนธรรมท้องถิ่น ความต้องการ และระดับการรับรู้ของผู้ป่วยรายบุคคล^(4,5,27) มีการใช้กระบวนการสนทนาเพื่อสร้างแรงจูงใจ การตั้งเป้าหมายรายบุคคลตามหลัก SMART และการติดตามต่อเนื่องโดยทีมสหวิชาชีพ โปรแกรมจึงไม่เพียงแคลด HbA1c ค่าใช้จ่ายด้านยาเบาหวาน และน้ำหนักตัว แต่ยังช่วยสร้างความตระหนักรู้ด้านสุขภาพ (health awareness) เกี่ยวกับโรคเบาหวานและภาวะแทรกซ้อน และส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพ (health literacy) เช่น การนับคาร์โบไฮเดรต การเจาะน้ำตาลปลายนิ้วด้วยตนเอง และการแก้ปัญหาเมื่อมีภาวะน้ำตาลต่ำหรือสูง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดูแลตนเองและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพอย่างยั่งยืน^(28,29)

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ได้แก่ ติดตามผลระยะสั้น 3 เดือน เป็นการศึกษาเปรียบเทียบกับก่อนหลังในกลุ่มเดียว ไม่ได้เก็บข้อมูลทางคลินิกเกี่ยวกับค่าความดันโลหิต ภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวาน และภาวะโลหิตจาง โปรแกรมมีผู้วิจัยเป็นหนึ่งในแพทย์ที่พิจารณาในการปรับยาเบาหวาน ประเมินจำนวนชนิดยาเบาหวานและต้นทุนค่ายาเบาหวานทำหลังจากเสร็จสิ้นการเข้าร่วมโปรแกรมทันที อาจทำให้มีความลำเอียงในการปรับลดขนาดยาเบาหวานได้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะคือ ควรทำการศึกษาในรูปแบบทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม ติดตามในระยะยาว และเก็บข้อมูลตัวชี้วัดอื่นที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพองค์รวม เช่น ไขมันรอบเอว ความดันโลหิต ความตระหนักรู้ ความรอบรู้สุขภาพ และคุณภาพชีวิต เพื่อยืนยันประโยชน์ของโปรแกรมเพิ่มเติม นอกจาก HbA1c และการใช้ยาเบาหวาน รวมทั้งเพิ่มความเข้มข้น

ของโปรแกรมด้านการสนทนาเพื่อสร้างแรงจูงใจและการติดตามพฤติกรรมด้านอาหาร การออกกำลังกายและการลดน้ำหนัก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพที่มากขึ้นในการควบคุม HbA1c การลดยาเบาหวาน รวมไปถึงการเข้าสู่ภาวะเบาหวานระยะสงบ^(30,31)

สรุป

โปรแกรมส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในหน่วยบริการปฐมภูมิมีประสิทธิภาพในการลดระดับน้ำตาลสะสม โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีค่า HbA1c พื้นฐานสูงกว่า 8.0% ผู้ป่วยส่วนใหญ่ยังคงใช้ยาเบาหวานขนาดเดิม และต้นทุนค่ายาเบาหวานลดลงเล็กน้อย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทีมสหวิชาชีพโรงพยาบาลเถิน และเจ้าหน้าที่ รพ.สต.ทุกแห่งในอำเภอเถิน ที่ให้ความช่วยเหลือและติดตามเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas 11th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2025.
2. Seuring T, Archangelidi O, Suhrcke M. The economic costs of type 2 diabetes: a global systematic review. *Pharmacoeconomics*. 2015;33(8):811-31.
3. วิชัย เอกพลากร, หทัยชนก พรอคเจริญ, วราภรณ์ เสถียรนพเก้า. รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 6 พ.ศ.2562-2563. กรุงเทพฯ: คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล; 2564.
4. American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed NA, Aleppo G, Bannuru RR, Beverly EA, Bruemmer D, et al. 5. Facilitating positive health behaviors and well-being to improve health outcomes: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(Supplement_1):S77–110.
5. Kolb L. An effective model of diabetes care and education: the ADCES7 self-care behaviors™. *Sci Diabetes Self Manag Care*. 2021;47(1):30-53.
6. Chvala CA, Sherr D, Lipman RD. Diabetes self-management education for adults with type 2 diabetes mellitus: a systematic review of the effect on glycemic control. *Patient Educ Couns*. 2016;99(6):926-43.
7. Hildebrand JA, Billimek J, Lee JA, Sorkin DH, Olshansky EF, Clancy SL, et al. Effect of diabetes self-management education on glycemic control in Latino adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Patient Educ Couns*. 2020;103(2):266-75.
8. Liang W, Lo SHS, Tola YO, Chow KM. The effectiveness of self-management programmes for people with type 2 diabetes receiving insulin injection: a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract*. 2021;75(11):e14636.
9. Tachanivate P, Phraewphiphat R, Tanasanitkul H, Jinawaso R, Areevut C, Rattanasila R, et al. Effectiveness of diabetes self-management education in Thais with type 2 diabetes. *Pacific Rim Int J Nurs Res* 2019; 23(1) 74-86.
10. Sattayasomboon Y, Jiamjarasungsri W, Lohsoonthorn V, Lertmaharit S. Effectiveness of a self-management support program for type 2 diabetes mellitus in public health centers in Bangkok, Thailand: randomized controlled trial. *J Health Res*. 2014;28(4):269-76.
11. Wattana C, Srisuphan W, Pothiban L, Upchurch SL. Effects of a diabetes self-management program on glycemic control, coronary heart disease risk, and quality of life among Thai patients with type 2 diabetes. *Nurs Health Sci*. 2007;9(2):135-41.
12. Dumnurnsawat A, Phetkub N, Panta P, Thatayu W, Techakehakij W. Impact of health literacy intervention on health outcomes among type 2 diabetes patients: a repeated-measure study. *Journal of Primary Care and Family Medicine*. 2022;5(1):13-20.
13. Lotfi M, Lotfi F, Sedghi S, Panahi S. Cost-effectiveness of health literacy enhancement intervention on patients with type II diabetes. *Med J Islam Repub Iran*. 2023;37:86.
14. Lv G, Chinaeke E, Jiang X, Xiong X, Wu J, Yuan J, et al. Economic outcomes of diabetes self-management education among older Medicare beneficiaries with diabetes. *BMC Health Serv Res*. 2025;25(1):686.
15. Diabetes Control and Complications Trial (DCCT)/Epidemiology of Diabetes Interventions and

- Complications (EDIC) Study Research Group. Intensive diabetes treatment and cardiovascular outcomes in type 1 diabetes: The DCCT/EDIC study 30-year follow-up. *Diabetes Care*. 2016;39(5):686-93.
16. Nathan DM, Genuth S, Lachin J, Cleary P, Crofford O, Davis M, et al. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 1993;329(14):977-86.
 17. Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ*. 2000;321(7258):405-12.
 18. Almutairi N, Hosseinzadeh H, Gopaldasani V. The effectiveness of patient activation intervention on type 2 diabetes mellitus glycemic control and self-management behaviors: a systematic review of RCTs. *Prim Care Diabetes*. 2020;14(1):12-20.
 19. Au XY, Kola S, Mohan V. The effect of diabetes self-management education on glycemic control in minority patients with diabetes mellitus. *Cureus*. 2021;13(8):e16888.
 20. Deakin TA, Cade JE, Williams R, Greenwood DC. Structured patient education: the diabetes X-PERT programme makes a difference. *Diabet Med*. 2006;23(9):944-54.
 21. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 6. Glycemic targets: standards of care in diabetes-2023. *Diabetes Care*. 2023;46(Suppl 1):S97-110.
 22. Holman RR, Paul SK, Bethel MA, Matthews DR, Neil HA. 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2008;359(15):1577-89.
 23. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet*. 1998;352(9131):837-53.
 24. Srivorakun H, Singha K, Fucharoen G, Sanchaisuriya K, Fucharoen S. A large cohort of hemoglobin variants in Thailand: molecular epidemiological study and diagnostic consideration. *PLoS One*. 2014;9(9):e108365.
 25. Weykamp C. HbA1c: a review of analytical and clinical aspects. *Ann Lab Med*. 2013;33(6):393-400.
 26. Lian JX, McGhee SM, Chau J, Wong CKH, Lam CLK, Wong WCW. Systematic review on the cost-effectiveness of self-management education programme for type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017;127:21-34.
 27. Saenz C, Salinas M, Rothman RL, White RO. Personalized lifestyle modifications for improved metabolic health: the role of cultural sensitivity and health communication in type 2 diabetes management. *J Am Nutr Assoc*. 2025;44(3):198-211.
 28. Misra R, Adelman MM, Kirk B, Sambamoorthi U. Relationship among diabetes distress, health literacy, diabetes education, patient-provider communication and diabetes self-care. *Am J Health Behav*. 2022;46(5):528-40.
 29. Zeidi IM, Morshedi H, Alizadeh Otaghvar H. A theory of planned behavior-enhanced intervention to promote health literacy and self-care behaviors of type 2 diabetic patients. *J Prev Med Hyg*. 2020;61(4):E601-e13.
 30. Lean MEJ, Leslie WS, Barnes AC, Brosnahan N, Thom G, McCombie L, et al. Durability of a primary care-led weight-management intervention for remission of type 2 diabetes: 2-year results of the DiRECT open-label, cluster-randomised trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019;7(5):344-55.
 31. Taheri S, Zaghoul H, Chagoury O, Elhadad S, Ahmed SH, El Khatib N, et al. Effect of intensive lifestyle intervention on bodyweight and glycaemia in early type 2 diabetes (DIADeM-I): an open-label, parallel-group, randomised controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2020;8(6):477-89.