

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดเลย

กิตติ ประจันตเสน, ศ.ด.*¹

อมรรัตน์ ลือนาม, ศ.ด.**

บทคัดย่อ

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของประเทศไทย โดยจังหวัดเลยมีอัตราการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ต่ำกว่าเป้าหมายกระทรวงสาธารณสุขอย่างต่อเนื่อง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระดับอำเภอระหว่างปัจจัยวิถีชีวิตและพฤติกรรมการดูแลตนเองกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดเลย เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่าง 483 ราย เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม วิเคราะห์ด้วย Multiple logistic regression ร่วมกับสถิติ Bivariate Local Indicators of Spatial Association (LISA)

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีเพียงร้อยละ 44.3 (95%CI: 39.8, 48.9) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ปัจจัยที่ปรับเปลี่ยนได้ คือ การปฏิบัติการทางโภชนาการระดับมาก (Adj.OR=1.51; 95% CI: 1.02, 2.55) และการจัดการความเครียดระดับมาก (Adj.OR=1.89; 95%CI: 1.26, 2.84) กับปัจจัยเชิงโครงสร้าง คือ การศึกษาระดับอุดมศึกษา (Adj.OR=2.30; 95%CI: 1.20, 4.40) และระยะเวลาป่วยน้อยกว่า 10 ปี (Adj.OR=1.58; 95% CI: 1.04, 2.39) ปัจจัยเหล่านี้ยังปรากฏเป็นรูปแบบเชิงพื้นที่ระดับอำเภอในทิศทางเดียวกัน โดยพบความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ที่ทิศทางบวกระหว่างการควบคุมน้ำตาลได้ดีกับคะแนนวิถีชีวิต (Moran's I=0.187) และพฤติกรรมการดูแลตนเอง (Moran's I=0.242) พร้อมระบุอำเภอต้นแบบและพื้นที่เฝ้าระวังได้ชัดเจน

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นผลจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยระดับบุคคลและบริบทเชิงพื้นที่ที่ร่วมกัน การจัดการโรคเบาหวานที่มีประสิทธิภาพจึงควรบูรณาการมาตรการระดับบุคคลที่มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโภชนาการและการจัดการความเครียด เข้ากับมาตรการเชิงพื้นที่ที่ใช้ผลการวิเคราะห์ LISA จัดลำดับความสำคัญของพื้นที่เป้าหมายเพื่อให้สามารถกำหนดมาตรการเฉพาะบริบทของแต่ละอำเภอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : การวิเคราะห์เชิงพื้นที่, การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด, ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

* นักสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

¹ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: กิตติ ประจันตเสน, E-mail: kitti3846@gmail.com

ส่งเรื่อง: 26 มิถุนายน 2569

แก้ไข: 19 สิงหาคม 2569

อนุมัติตีพิมพ์: 20 สิงหาคม 2569

Spatial Analysis and Factors Associated with Glycemic Control among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in Loei Province.

Kitti Prachuntasen, Dr.P.H.^{*1}

Amornrat Luenam, Dr.P.H.^{**}

Abstract

Type 2 diabetes mellitus remains a major public health problem in Thailand, and glycaemic control among patients in Loei Province has persistently fallen short of the Ministry of Public Health's targets. This study aimed to identify factors associated with glycaemic control and to examine the district-level spatial relationships between lifestyle factors, self-care behaviours, and glycaemic control among patients with type 2 diabetes mellitus in Loei Province. A cross-sectional analytical study was conducted among 483 patients using a structured questionnaire, analysed with multiple logistic regression and Bivariate Local Indicators of Spatial Association (LISA).

The results showed that only 44.3% of participants achieved good glycaemic control (95% CI: 39.8, 48.9%). Factors significantly associated with good control fell into two categories: modifiable behaviours, namely a high level of nutritional practice (Adjusted OR = 1.51; 95% CI: 1.02, 2.55) and a high level of stress management (Adjusted OR = 1.89; 95%CI: 1.26, 2.84), and structural factors, namely higher education (Adjusted OR = 2.30; 95%CI: 1.20, 4.40) and a disease duration of less than ten years (Adjusted OR = 1.58; 95% CI: 1.04, 2.39). These same factors also emerged as district-level spatial clusters in the same direction: a positive spatial association was found between good glycaemic control and lifestyle scores (Bivariate Moran's I = 0.187) and self-care behaviour scores (Bivariate Moran's I = 0.242), with clearly identifiable model districts and vulnerable clusters.

These findings indicate that glycaemic control among patients with type 2 diabetes mellitus results from the interaction of individual-level factors and spatial context. Effective diabetes management therefore requires integrating individual-level interventions, targeting nutritional practice and stress management, with area-based strategies informed by LISA cluster analysis to prioritise target districts, enabling context-specific interventions tailored to each area.

Keywords : Spatial Analysis, Glycemic control, Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

^{*} Public Health Professional (Professional level), Loei provincial health office

^{**} Assistant professor, Faculty of Public and Environmental Health, Huachiew Chalermprakiet University.

¹Correspondence author: Kitti Prachuntasen, E-mail: kitti3846@gmail.com

Submission: 26 June 2026

Revised: 19 August 2026

Publication: 20 August 2026

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่เป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของหลายประเทศทั่วโลก มีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศรายได้ต่ำและปานกลาง ประเทศไทยมีการคาดการณ์ว่าความชุกของโรคเบาหวานจะเพิ่มขึ้นเป็น 6.6 ล้านคนภายในปี พ.ศ. 2593⁽¹⁾ และโรคเบาหวานยังทำให้ประชากรไทยสูญเสียปีสุขภาวะจากภาวะบกพร่องทางสุขภาพสูงถึง 274,000 ปี หรือร้อยละ 12.5 ของปีสุขภาวะที่สูญเสียทั้งหมดของประชากรไทย⁽²⁾ หากผู้ป่วยไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ อาจเกิดภาวะแทรกซ้อนต่อระบบประสาทอัตโนมัติและหลอดเลือดขนาดเล็ก⁽³⁻⁴⁾ โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลส่วนใหญ่มุ่งเกี่ยวข้องกับวิถีการดำเนินชีวิตและพฤติกรรมการดูแลตนเอง ทั้งการบริโภคอาหารที่เหมาะสม การออกกำลังกาย และการรับประทานยาอย่างสม่ำเสมอ⁽⁵⁻⁹⁾ โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในชีวิตประจำวันอย่างเป็นระบบสามารถช่วยลดระดับน้ำตาลสะสมในเลือดได้อย่างมีนัยสำคัญ⁽¹⁰⁾

สำหรับจังหวัดเลย ข้อมูลคลังสุขภาพล่าสุดชี้ให้เห็นว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีเพียงร้อยละ 32.1⁽¹¹⁾ ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายของกระทรวงสาธารณสุขอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ จังหวัดเลยมีลักษณะภูมิประเทศที่หลากหลาย ตั้งแต่พื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำโขงไปจนถึงพื้นที่สูงและภูเขา ซึ่งอาจ

ส่งผลให้ผู้ป่วยในแต่ละอำเภอมิมีบริบทวิถีชีวิตและการเข้าถึงบริการสุขภาพที่แตกต่างกัน ตามหลักทฤษฎีทางภูมิศาสตร์ที่ว่าสรรพสิ่งที่อยู่ใกล้กันย่อมมีความสัมพันธ์กันมากกว่าสิ่งที่อยู่ห่างไกล⁽¹²⁾ การศึกษาทางระบาดวิทยาจึงไม่ควรละเลยมิติเชิงพื้นที่ ดังที่พบในการศึกษาการรวมกลุ่มเชิงพื้นที่ของโรคติดต่อในประเทศไทย⁽¹³⁾ เช่นเดียวกับการศึกษาความเหลื่อมล้ำเชิงพื้นที่ของการเข้าถึงบริการสุขภาพในพื้นที่ชายแดนของไทยที่ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยเชิงพื้นที่ที่มีผลต่อผลลัพธ์ด้านสุขภาพอย่างชัดเจน⁽¹⁴⁾ และการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ความเหลื่อมล้ำของผลลัพธ์การควบคุมโรคเบาหวานในต่างประเทศก็แสดงให้เห็นว่าบริบททางเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด⁽¹⁵⁾

อย่างไรก็ตาม การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในประเทศไทยที่ผ่านมา รวมถึงการศึกษาในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ใกล้เคียงกับจังหวัดเลย⁽¹⁶⁾ ยังจำกัดอยู่เพียงการวิเคราะห์ในระดับปัจเจกบุคคล โดยยังไม่มีการบูรณาการวิเคราะห์ปัจจัยระดับบุคคลร่วมกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในบริบทของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดเลย จึงเป็นช่องว่างขององค์ความรู้ที่ยังไม่ได้รับการศึกษาอย่างเป็นระบบ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นในการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ควบคู่กับการวิเคราะห์

ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระดับอำเภอของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดเลย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งมิติของปัจจัยเสี่ยงรายบุคคลและบริบทเชิงพื้นที่ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนกำหนดมาตรการควบคุมและป้องกันภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานที่เหมาะสมกับบริบทเฉพาะของแต่ละพื้นที่ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดเลย
2. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระดับอำเภอระหว่างปัจจัยวิถีชีวิตและพฤติกรรม การดูแลตนเองกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดเลย

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytical research) ระยะเวลาดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนมีนาคม - กรกฎาคม 2569

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนที่ป่วยด้วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเลย จำนวน 51,384 คน⁽¹¹⁾ โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่ ผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวาน

รหัส ICD 10 3 หลักแรก เป็น E10 – E14 อายุ 35 ปีขึ้นไป สามารถสื่อสารได้และยินยอมให้ข้อมูล ส่วนเกณฑ์การคัดออก คือ ผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อน มีอาการทางจิตเวช และไม่สามารถช่วยเหลือตนเอง

คำนวณขนาดตัวอย่าง โดยใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง สำหรับกรณีวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ Multivariate ใช้สถิติ Multiple logistic regression⁽¹⁴⁾ ดังนี้

$$n_1 = \frac{P(1-P)(Z_{1-\alpha} + Z_{1-\beta})^2}{[B(1-B)(P_0 - P_1)^2]}$$

ได้ขนาดตัวอย่าง เท่ากับ 174 คน เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ มีตัวแปรอิสระที่จะนำเข้า Model หลายตัว จึงทำการปรับขนาดตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ Multiple logistic regression ดังนี้

$$np = \frac{n_1}{1 - p_{1,2,3,\dots,p}^2}$$

np = ขนาดตัวอย่างที่ปรับด้วย

n_1 = ขนาดตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณ

$\rho_{1,2,3,\dots,p}$ = Multiple correlation coefficients หรือค่าสหสัมพันธ์เชิงพหุ ระหว่างตัวแปรอิสระที่สนใจกับตัวแปรอิสระอื่นๆที่เหลือ

เนื่องจากสถิติ Multiple logistic regression ในการศึกษาครั้งนี้มีตัวแปรอิสระหลายตัวในแบบจำลองเดียวกัน ความสัมพันธ์เชิงพหุระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) อาจทำให้อำนาจการทดสอบทางสถิติลดลง ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ค่า $\rho = 0.8$ ซึ่งเป็นค่าสูงตามแนวทางประมาณขนาดตัวอย่างแบบระมัดระวัง (Conservative estimation) เพื่อให้มั่นใจว่าขนาด

ตัวอย่างเพียงพอมั้ในกรณีทีตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ดังนั้นขนาดตัวอย่างที่ปรับแล้วในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 483 ตัวอย่าง

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเริ่มจากการประสานหน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องในพื้นที่จังหวัดเลยเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และขออนุญาตเก็บข้อมูล พร้อมทั้งอบรมผู้ช่วยนักวิจัยให้มีความเข้าใจตรงกันในการสัมภาษณ์และการใช้แบบสอบถาม จากนั้นผู้วิจัยและผู้ช่วยนักวิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ตามเกณฑ์คัดเข้าที่กำหนด โดยสอบถามความสมัครใจก่อนเก็บข้อมูลทุกครั้งควบคู่กับการบันทึกอำเภอที่พ่อาศัยจริงของผู้ป่วยแต่ละรายเพื่อนำไปประมวลผลเป็นค่าเฉลี่ยระดับอำเภอสำหรับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ในลำดับถัดไป โดยข้อมูลระดับอำเภอถูกเชื่อมโยงกับขอบเขตการปกครองในโปรแกรม QGIS ก่อนนำเข้าสู่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ด้วยโปรแกรม GeoDa เมื่อเก็บข้อมูลครบถ้วนแล้วผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูลก่อนนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ทางสถิติ

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 คุณลักษณะส่วนบุคคลและระดับน้ำตาลสะสมในเลือด แปลผลแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี ($HbA1c < 7$) และควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ($HbA1c \geq 7$)

ส่วนที่ 2 ปัจจัยด้านวิถีชีวิต ประกอบด้วย การปฏิบัติการทางโภชนาการ กิจกรรมนันทนาการ/การพักผ่อน แบบแผนการนอนหลับ และความพึงพอใจในชีวิต เป็นข้อคำถามมีลักษณะของมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale)

ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านพฤติกรรมการดูแลตนเอง ประกอบด้วย การออกกำลังกาย การใช้ยา ด้านการจัดการความเครียด เป็นข้อคำถามมีลักษณะของมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale)

โดยแปลผลคะแนนเฉลี่ยรายด้านเป็น 3 ระดับตามเกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนนเท่ากัน (Best, 1977) ได้แก่ ระดับต่ำ (1.00-2.33) ระดับปานกลาง (2.34-3.67) และระดับสูง (3.68-5.00) สำหรับการวิเคราะห์ Multiple logistic regression ผู้วิจัยจัดกลุ่มคะแนนเฉลี่ยรายด้านเป็น 2 ระดับ โดยรวมระดับต่ำและระดับปานกลางเป็นกลุ่ม "น้อยถึงปานกลาง" เปรียบเทียบกับระดับสูงซึ่งเป็นกลุ่ม "มาก" สำหรับการ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) โดยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในเขตจังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 30 คน ได้ค่า Cronbach's Alpha Coefficient ของแบบสอบถามส่วนที่ 2 ปัจจัยด้านวิถีชีวิต เท่ากับ 0.89 ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านพฤติกรรมการดูแลตนเอง เท่ากับ 0.88 และค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92

นอกจากแบบสอบถามดังกล่าวข้างต้นแล้ว เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย ข้อมูลขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ (Administrative boundary) ของจังหวัดเลยจำนวน 14 อำเภอ ในรูปแบบไฟล์ Shapefile (.shp) ใช้เป็นฐานแผนที่สำหรับเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงคุณลักษณะระดับอำเภอที่ประมวลผลจากแบบสอบถาม ได้แก่ ร้อยละผู้ป่วยที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี คะแนนเฉลี่ยปัจจัยวิถีชีวิต และคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการดูแลตนเอง โดยใช้รหัสอำเภอเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล ส่วนโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ได้แก่ โปรแกรม QGIS เวอร์ชัน 3.8.3 สำหรับจัดเตรียมและเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ และโปรแกรม GeoDa

การวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด ในการอธิบายข้อมูลทั่วไปและคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับสถิติเชิงอนุมาน ใช้ Multiple logistic regression วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านวิถีชีวิตและพฤติกรรมการดูแลตนเองกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด โดยนำตัวแปรอิสระทั้งหมดเข้าสู่แบบจำลองพร้อมกัน ก่อนการวิเคราะห์ได้ตรวจสอบเงื่อนไขเบื้องต้นของแบบจำลอง ได้แก่ การไม่มีภาวะร่วม

(Multicollinearity) โดยพิจารณาจากค่า Variance Inflation Factor (VIF) ไม่เกิน 10 และทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของแบบจำลองกับข้อมูล (Goodness-of-fit) ด้วยสถิติ Hosmer-Lemeshow กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ซึ่งเป็นจุดเด่นสำคัญของการศึกษาครั้งนี้ เริ่มจากการแปลงข้อมูลระดับบุคคลให้เป็นค่าตัวแปรระดับพื้นที่รายอำเภอ (14 อำเภอ) จำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ 1) ร้อยละของผู้ป่วยที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีในแต่ละอำเภอ 2) คะแนนเฉลี่ยปัจจัยวิถีชีวิตของผู้ป่วยในแต่ละอำเภอ (Lifestyle Score: LS) และ 3) คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยในแต่ละอำเภอ (Behavioral Care: BC) จากนั้นแปลงตัวแปรทั้งสามให้อยู่ในหน่วยมาตรฐานเดียวกัน (Standardized z-score) เพื่อให้เปรียบเทียบกันได้นำก่อนนำเข้าสู่โปรแกรม QGIS เวอร์ชัน 3.8.3⁽¹⁵⁾ เพื่อเชื่อมโยงกับข้อมูลขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ แล้วจึงวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม GeoDa⁽¹⁶⁾ วิธีการวิเคราะห์หลักที่ใช้ คือ Bivariate Local Moran's I ซึ่งเป็นสถิติที่ตรวจสอบว่า "พื้นที่ที่อยู่ใกล้กัน มีแนวโน้มมีค่าคล้ายคลึงกันหรือไม่" กล่าวคือ หากอำเภอหนึ่งมีส่วนผู้ป่วยควบคุมน้ำตาลได้ดีสูง และอำเภอข้างเคียงก็มีคะแนนวิถีชีวิต/พฤติกรรมการดูแลตนเองสูงเช่นกัน ค่าดัชนีนี้จะแสดงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในทิศทางบวก โดยกำหนดให้อาเภอที่มีอาณาเขตติดกัน (Queen contiguity) เป็น "เพื่อนบ้านเชิงพื้นที่" ของกันและกัน และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธีสุ่ม

ทดสอบซ้ำ (Conditional permutation) จำนวน 999 ครั้ง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิเคราะห์นำเสนอในรูปแบบแผนที่กลุ่มพื้นที่ (LISA Cluster Map) ซึ่งจำแนกอำเภอออกเป็น 4 กลุ่มตามรูปแบบความสัมพันธ์ ได้แก่ 1) High-High หรือ "พื้นที่ต้นแบบ" คือ อำเภอที่ควบคุมน้ำตาลได้ดีและมีคะแนนปัจจัยที่เกี่ยวข้องสูง ล้อมรอบด้วยอำเภอที่มีลักษณะคล้ายกัน 2) Low-Low หรือ "พื้นที่เปราะบาง" คือ อำเภอที่ควบคุมน้ำตาลได้ไม่ดีและมีคะแนนปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่ำ ล้อมรอบด้วยอำเภอที่มีลักษณะคล้ายกัน และ 3-4) High-Low และ Low-High หรือ "พื้นที่ผิดแผกจากแนวโน้มทั่วไป" (Spatial outlier) คือ อำเภอที่มีผลลัพธ์แตกต่างไปจากอำเภอข้างเคียง ซึ่งเป็นสัญญาณที่ควรได้รับการพิจารณาเชิงนโยบายเป็นพิเศษ

ผลการวิจัย

คุณลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดเลย จำนวน 483 ราย มากกว่า 1 ใน 4 เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 78.1) อายุเฉลี่ย 60.24 ± 9.69 ปี ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 61.3) มีสถานภาพสมรสคู่ (ร้อยละ 82.8)

และประกอบอาชีพเกษตรกรรม (ร้อยละ 56.7) มีรายได้มาตรฐาน 6,000 บาทต่อเดือน อาศัยอยู่ในครอบครัวขยาย (ร้อยละ 60.5) มีพฤติกรรมดื่มแอลกอฮอล์และสูบบุหรี่ในสัดส่วนไม่สูงนัก (ร้อยละ 12.5 และ 5.8 ตามลำดับ) และมีระยะเวลาป่วยเป็นโรคเบาหวานเฉลี่ย 9.45 ปี ในภาพรวมกลุ่มตัวอย่างสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีเพียงร้อยละ 44.3 (95%CI: 39.8, 48.9) ซึ่งต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สะท้อนถึงความจำเป็นในการทำความเข้าใจปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่มนี้

ปัจจัยวิถีชีวิตและพฤติกรรมการดูแลตนเอง

เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านวิถีชีวิตและพฤติกรรมการดูแลตนเอง พบว่าผู้ป่วยมีคะแนนเฉลี่ยด้านวิถีชีวิตโดยรวมอยู่ในระดับสูง (Mean = 3.70, S.D. = 0.51) โดยความพึงพอใจในชีวิตและการปฏิบัติการทางโภชนาการมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ขณะที่การนันทนาการ/การพักผ่อนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนพฤติกรรมการดูแลตนเองโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (Mean = 3.43, S.D. = 0.57) โดยการจัดการความเครียดมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และการออกกำลังกายมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ดังแสดงใน Figure 1

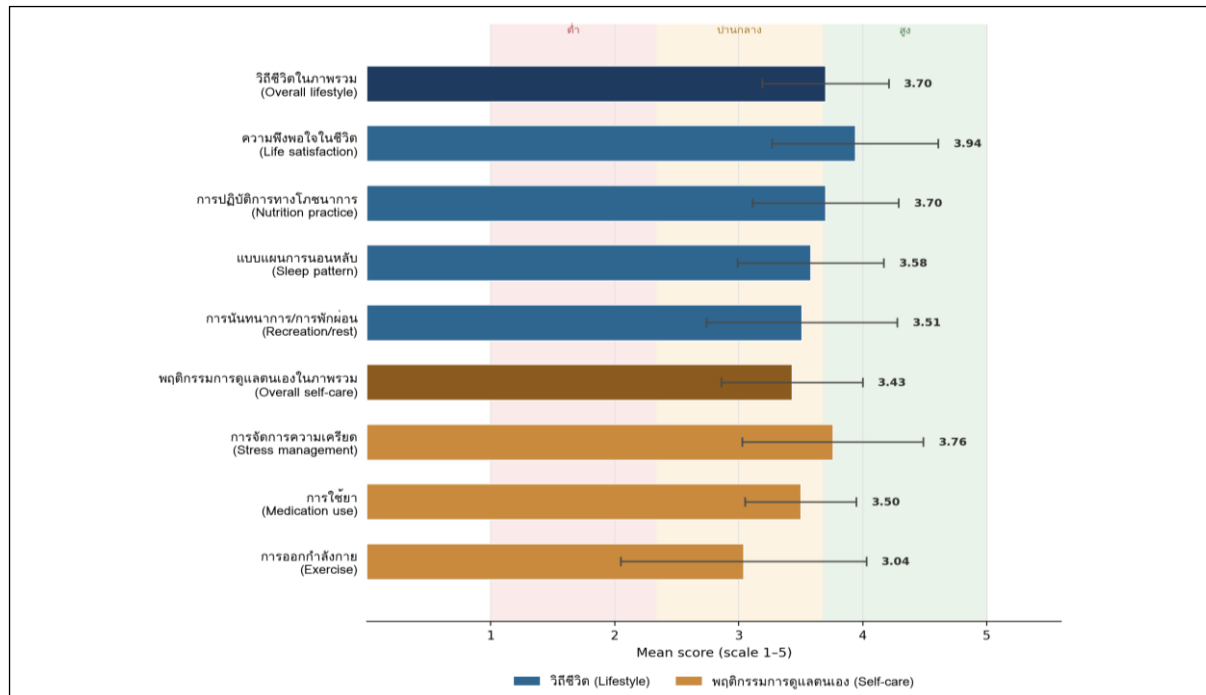


Figure 1: Mean $\pm$ S.D. of lifestyle factors and self-care behaviors, by dimension. (n = 483)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

การวิเคราะห์ Multiple logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้คืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ การปฏิบัติทางโภชนาการระดับมาก (Adj.OR=1.51; 95%CI: 1.02, 2.55) โดย p-value=0.042 การจัดการความเครียดระดับมาก (Adj.OR=1.89; 95%CI: 1.26, 2.84) โดย p-value=0.002 การศึกษาระดับอุดมศึกษา

(Adj.OR=2.30; 95%CI: 1.20, 4.40) โดย p-value=0.042 และระยะเวลาป่วยด้วยโรคเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี (Adj.OR=1.58; 95%CI: 1.04, 2.39) โดย p-value=0.031 ดังแสดงใน Table 3 ที่น่าสังเกตคือ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ชัดเจนที่สุดสองอันดับแรก คือ การปฏิบัติทางโภชนาการและการจัดการความเครียด ต่างเป็นองค์ประกอบสำคัญของคะแนนวิถีชีวิต (Lifestyle Score: LS) และคะแนนพฤติกรรมดูแลตนเอง (Behavioral Care: BC) ตามลำดับ ซึ่งเป็นตัวแปรหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่

Table 1: Multivariable logistic regression analysis of factors associated with glycemic control among patients with diabetes. (n = 483)

ปัจจัย	จำนวน	% HbA1c>7	Crude OR	Adj.OR	95%CI	P-value
ปฏิบัติการทางโภชนาการ						0.042
น้อยถึงปานกลาง	249	36.6	1	1		
มาก	234	52.6	1.92	1.51	1.02, 2.25	
การจัดการความเครียด						0.002
น้อยถึงปานกลาง	205	33.2	1	1		
มาก	278	52.5	2.23	1.89	1.26, 2.84	
ระดับการศึกษา						0.042
ประถมศึกษา	316	39.2	1	1		
มัธยมศึกษา	118	50.0	1.55	1.45	0.93, 2.26	
อุดมศึกษา	49	63.3	2.67	2.30	1.20, 4.40	
ระยะเวลาการเจ็บป่วยด้วยโรคเบาหวาน						0.031
ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป	155	34.8	1	1		
น้อยกว่า 10 ปี	328	48.8	1.78	1.58	1.04, 2.39	

ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของปัจจัยวิถีชีวิตและพฤติกรรม การดูแลตนเองกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่ 2 ในจังหวัดเลย

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยรายบุคคลเบื้องต้นนำไปสู่คำถามสำคัญว่า รูปแบบความสัมพันธ์เหล่านี้ปรากฏเป็นรูปแบบการรวมกลุ่มเชิงพื้นที่ในระดับอำเภอด้วยหรือไม่ ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Bivariate Local Moran's I ยืนยันว่าใช่ กล่าวคือ ระหว่างสัดส่วนผู้ป่วยที่ควบคุมน้ำตาล

ได้ดีกับคะแนนวิถีชีวิตโดยรวม (LS) พบความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทิศทางบวกในระดับต่ำ (Bivariate Moran's I = 0.187) และกับคะแนนพฤติกรรม การดูแลตนเองโดยรวม (BC) พบความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำถึงปานกลาง (Bivariate Moran's I = 0.242) นั่นคือ อำเภอที่มีสัดส่วนผู้ป่วยควบคุมน้ำตาลได้ดีสูง มีแนวโน้มตั้งอยู่ใกล้กับอำเภอที่มีคะแนนวิถีชีวิต และพฤติกรรม การดูแลตนเองสูงเช่นกัน สอดคล้องในทิศทางเดียวกับที่พบในระดับบุคคล

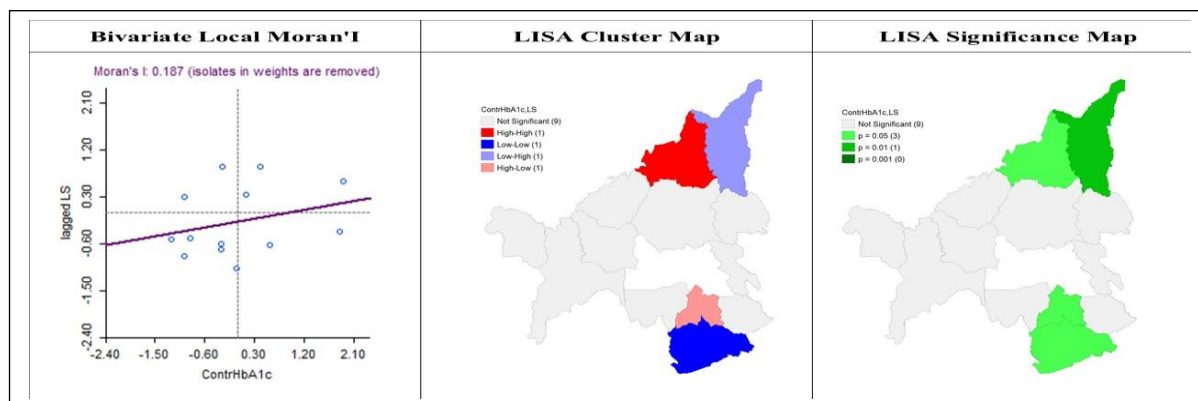


Figure 2: Proportion of patients with good glycaemic control and lifestyle factors. Bivariate LISA, cluster maps, and distribution of statistical significance. (unchanged from original manuscript)

แผน ที่ Local Indicators of Spatial Association (LISA Cluster Map) ที่ ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงรูปแบบพื้นที่ที่ชัดเจน อำเภอเชียงคาน (High-High) เป็นพื้นที่ต้นแบบที่การควบคุมน้ำตาลได้ดีสอดคล้องกับวิถีชีวิตและพฤติกรรม的自我ดูแลตนเองที่ดีทั้งสองมิติ ตรงข้ามกับอำเภอปากชม (Low-High) ซึ่งเป็นพื้นที่ผิดปกติจากแนวโน้มทั่วไป (Spatial outlier) ที่ควบคุมน้ำตาลได้ไม่ดีแม้จะอยู่ท่ามกลางพื้นที่ที่มีปัจจัยเหล่านี้ดี ส่วนอำเภอภูกระดึงและอำเภอผาขาวเป็นพื้นที่เปราะบาง (Low-Low) ในมิติวิถี

ชีวิตและพฤติกรรม的自我ดูแลตนเองตามลำดับ ขณะที่อำเภอหนองหิน (High-Low) มีผลลัพธ์การควบคุมน้ำตาลได้ดีในทั้งสองมิติ แม้พื้นที่ใกล้เคียงจะมีคะแนนปัจจัยต่ำ ผลการวิเคราะห์เชิงพื้นที่นี้จึงตอกย้ำข้อค้นพบระดับบุคคลว่า การปฏิบัติการทางโภชนาการและการจัดการความเครียดไม่เพียงมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยแต่ละราย แต่ยังสะท้อนเป็นรูปแบบเชิงพื้นที่ระดับอำเภอที่มีนัยสำคัญต่อการวางแผนมาตรการเฉพาะพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

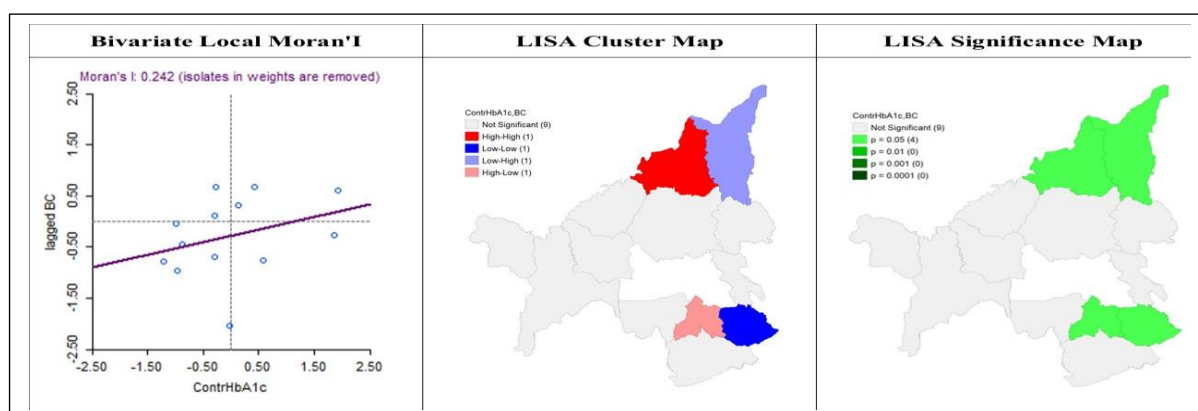


Figure 3: Proportion of patients with good glycaemic control and self-care behaviours. Bivariate LISA, cluster maps, and distribution of statistical significance. (unchanged from original manuscript)

อภิปรายและสรุปผล

การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

อัตราการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี (ร้อยละ 44.3) ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่าง และอยู่ในระดับใกล้เคียงกับข้อมูลที่พบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ^(7, 17) ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับหลายการศึกษา ซึ่งชี้ให้เห็นว่าปัญหาไม่ได้จำกัดอยู่ที่ผู้ป่วยรายบุคคล หรือสถานพยาบาลใดสถานพยาบาลหนึ่ง แต่อาจสะท้อนปัจจัยเชิงวัฒนธรรมการบริโภคที่ฝังลึกในภูมิภาค โดยเฉพาะค่านิยมการบริโภคข้าวเหนียวและอาหารรสจัด ซึ่งมีดัชนีน้ำตาลสูง^(7, 18) ข้อสังเกตนี้มีนัยสำคัญเชิงนโยบาย เพราะบ่งชี้ว่ามาตรการที่ออกแบบมาสำหรับบริบทอื่นอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากไม่ปรับให้เข้ากับวิถีบริโภคเฉพาะถิ่น

ปัจจัยปรับเปลี่ยนได้ด้วยการจัดการตนเอง

ในบรรดาปัจจัย 4 ตัวที่มีนัยสำคัญทางสถิติ การปฏิบัติทางโภชนาการและการจัดการความเครียดมีจุดร่วมสำคัญ คือเป็น "พฤติกรรมที่ปรับเปลี่ยนได้" (Modifiable behaviors) ซึ่งสะท้อนความสามารถในการจัดการตนเองของผู้ป่วย (Self-management capacity) มากกว่าจะเป็นคุณลักษณะที่ติดตัวมา ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดที่แพร่หลายในเวชศาสตร์เบาหวานที่ว่าพฤติกรรมสุขภาพ ไม่ใช่ปัจจัยทางชีวการแพทย์เพียงอย่างเดียวที่เป็นตัวแปรสำคัญที่กำหนดผลลัพธ์การรักษา^(5, 8) กลไกทางสรีรวิทยาของทั้งสองปัจจัยยังเสริมกัน

กล่าวคือ การบริโภคที่ไม่เหมาะสมเพิ่มภาระน้ำตาลโดยตรง ขณะที่ความเครียดเรื้อรังกระตุ้นฮอร์โมน Cortisol และ Adrenaline ให้ดับปล่อยกลูโคสสะสมออกมาเพิ่มเติม⁽¹⁹⁾ ทั้งสองเส้นทางจึงอาจทำงานร่วมกันจนขยายผลกระทบต่อน้ำตาลในเลือดมากกว่าที่แต่ละปัจจัยจะทำได้ตามลำพัง ซึ่งสอดคล้องกับหลักฐานเชิงปริมาณจากการศึกษาอื่นในบริบทใกล้เคียง^(7, 20) ข้อค้นพบนี้ชี้ว่าโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่มุ่งเน้นเพียงเรื่องอาหารโดยไม่จัดการความเครียดควบคู่กัน อาจให้ผลไม่เต็มศักยภาพ

ต้นทุนทางการศึกษาและระยะเวลาป่วยเป็นตัวกำหนดขีดความสามารถ

ตรงข้ามกับสองปัจจัยข้างต้น การศึกษาระดับอุดมศึกษาและระยะเวลาป่วยน้อยกว่า 10 ปี เป็นปัจจัยที่ปรับเปลี่ยนไม่ได้ในระยะสั้น แต่สะท้อนขีดความสามารถสะสมของผู้ป่วยในการรับมือกับโรค ระดับการศึกษาเชื่อมโยงกับความรู้ด้านสุขภาพ (Health literacy) ซึ่งเป็นทุนที่ใช้ตีความและประยุกต์ข้อมูลสุขภาพ⁽²¹⁾ ขณะที่ระยะเวลาป่วยที่ยาวนานสัมพันธ์กับการเสื่อมถอยของเบต้าเซลล์ตับอ่อนและแนวโน้มความเข้มงวดในการดูแลตนเองที่ลดลงตามเวลา⁽²²⁻²⁴⁾ การที่ทั้งสองปัจจัยนี้ยังคงมีนัยสำคัญแม้ควบคุมปัจจัยพฤติกรรมแล้ว บ่งชี้ว่าการให้ความรู้เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอสำหรับผู้ป่วยที่มีทุนทางการศึกษาจำกัดหรือป่วยมานาน กลุ่มนี้อาจต้องการรูปแบบการสนับสนุนที่เข้มข้นและต่อเนื่องกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพื้นที่

ประเด็นที่ทำให้การศึกษานี้แตกต่างจากงานวิจัยเบาหวานส่วนใหญ่ในประเทศไทย คือ การทดสอบความสัมพันธ์ที่พบในระดับบุคคลปรากฏเป็นรูปแบบเชิงพื้นที่ระดับอำเภอด้วยหรือไม่ ผลที่ได้ตอบว่าใช่ในทิศทางเดียวกัน (Bivariate Moran's $I = 0.187-0.242$) แต่ค่าความสัมพันธ์ในระดับต่ำถึงปานกลางนี้ก็บอกเป็นนัยว่าปัจจัยเชิงพื้นที่ไม่ได้อธิบายทุกอย่างกรณีอำเภอเชิงพื้นที่ทุกมิติสอดคล้องกัน อาจสะท้อนพื้นที่ที่ระบบสุขภาพชุมชนและวิถีชีวิตเอื้อต่อกันอย่างเป็นระบบ ขณะที่กรณีอำเภอปากชมซึ่งควบคุมน้ำตาลได้ไม่ดีทั้งที่แวดล้อมด้วยปัจจัยดี ชี้ให้เห็นข้อจำกัดของการอธิบายด้วยปัจจัยวิถีชีวิตและพฤติกรรมเพียงสองตัวแปร และเปิดคำถามถึงปัจจัยอื่นที่ยังไม่ได้วัด เช่น การเข้าถึงบริการสุขภาพหรือลักษณะประชากรเฉพาะพื้นที่ มุมมองเชิงพื้นที่จึงไม่ได้เป็นเพียงการยืนยันซ้ำสิ่งที่พบในระดับบุคคล แต่ช่วยระบุตำแหน่งที่ควรสงสัยและตรวจสอบเพิ่มเติมได้อย่างเจาะจง ซึ่งเป็นคุณค่าที่การวิเคราะห์ระดับบุคคลเพียงอย่างเดียวให้ไม่ได้⁽²⁵⁾

จุดแข็งและข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้มีจุดแข็งจากการบูรณาการสถิติเชิงอนุมานระดับบุคคลกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ในการศึกษาเดียวกัน ซึ่งยังไม่ปรากฏแพร่หลายในงานวิจัยเบาหวานของไทย อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาควรตีความภายใต้ข้อจำกัดสำคัญสามประการ ประการแรก รูปแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional) ไม่สามารถยืนยันทิศทางความเป็นเหตุเป็นผลได้ เช่น ผู้ป่วยอาจ

จัดการความเครียดได้ดีขึ้นเพราะควบคุมน้ำตาลได้ดีอยู่แล้ว มิใช่ในทิศทางตรงกันข้ามเพียงอย่างเดียว ประการที่สอง ข้อมูลพฤติกรรมเก็บจากการรายงานตนเอง จึงอาจมีอคติจากการรายงานให้ดูดี (Social desirability bias) ประการที่สาม การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ดำเนินการที่ระดับอำเภอโดยใช้ค่าเฉลี่ยรวม ผลที่ได้จึงอธิบายรูปแบบระดับพื้นที่ไม่สามารถอนุมานย้อนกลับไปยังความสัมพันธ์ระดับบุคคลในแต่ละอำเภอได้โดยตรง (Ecological fallacy) การศึกษาในอนาคตจึงควรพิจารณาในรูปแบบตามยาว (Longitudinal) ร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ละเอียดกว่าระดับอำเภอ

สรุปผล

ข้อค้นพบจากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในบริบทชนบทเช่นจังหวัดเลย ไม่อาจเข้าใจได้ครบถ้วนจากมุมมองใดมุมมองหนึ่งเพียงลำพัง ทั้งการมองเฉพาะพฤติกรรมรายบุคคลโดยละเอียดบริบทพื้นที่ หรือการมองเฉพาะภาพรวมเชิงพื้นที่โดยละเลยความแตกต่างระหว่างบุคคล ปัจจัยที่ปรับเปลี่ยนได้อย่างการจัดการโภชนาการและความเครียด กับปัจจัยเชิงโครงสร้างอย่างการศึกษาและระยะเวลาป่วย ล้วนมีบทบาทร่วมกัน และบทบาทนั้นยังแสดงออกเป็นรูปแบบที่จับต้องได้ในระดับพื้นที่ ซึ่งเปิดช่องให้มาตรการเชิงนโยบายสามารถเจาะจงพื้นที่เป้าหมายได้แม่นยำกว่าการใช้มาตรการเดียวทั่วทั้งจังหวัด ข้อเสนอเชิงแนวคิดที่สำคัญที่สุดจากงานวิจัยนี้จึงมิใช่ตัวเลขความสัมพันธ์รายปัจจัย แต่คือหลักการที่ว่า การจัดการโรคเบาหวานเชิง

พื้นที่ควรเดินไปพร้อมกับการจัดการเชิง
พฤติกรรมรายบุคคล ไม่ใช่แยกกันดำเนินการ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ระดับบุคคล: ควรมุ่งเน้นการ
ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การปฏิบัติการทาง
โภชนาการและการจัดการความเครียดเป็นลำดับ
แรก เนื่องจากเป็นสองปัจจัยที่มีความสัมพันธ์
ชัดเจนที่สุดกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด
โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่า
ระดับอุดมศึกษาและผู้ป่วยที่มีระยะเวลาป่วย
ยาวนาน ซึ่งควรได้รับการติดตามและสนับสนุน
อย่างเข้มข้นเป็นพิเศษ

2. ระดับพื้นที่: ผลการวิเคราะห์ LISA
Cluster Map สามารถนำมาใช้จัดลำดับ
ความสำคัญของพื้นที่เป้าหมายได้โดยตรง
กล่าวคือ อำเภอกลุ่มเปราะบาง (Low-Low) เช่น ภู
กระดึงและผาขาว ควรได้รับมาตรการเชิงรุกทั้ง
ด้านโภชนาการและการจัดการความเครียดควบคู่
กัน ขณะที่อำเภอกลุ่มผิดแผกจากแนวโน้มทั่วไป
(Spatial outlier) เช่น ปากชม ซึ่งควบคุมน้ำตาลได้
ไม่ดีทั้งที่อยู่ท่ามกลางพื้นที่ที่มีปัจจัยดี ควรได้รับ
การทบทวนปัจจัยเฉพาะพื้นที่เพิ่มเติมที่อาจไม่ได้
วัดในการศึกษาครั้งนี้ เช่น การเข้าถึงบริการ
สุขภาพหรือปัจจัยแวดล้อมเฉพาะราย ส่วนอำเภอ
ต้นแบบ (High-High) เช่น เชียงคาน อาจนำมา
ถอดบทเรียนเป็นต้นแบบมาตรการสำหรับพื้นที่
อื่น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพหรือเชิง
พื้นที่เพิ่มเติมในอำเภอกลุ่มผิดแผกจากแนวโน้ม
ทั่วไป เพื่อระบุปัจจัยเฉพาะพื้นที่ที่ยังไม่ได้ถูกวัด
ในการศึกษาครั้งนี้ รวมถึงการพัฒนาและทดสอบ
รูปแบบมาตรการที่บูรณาการทั้งมิติบุคคลและมิติ
พื้นที่ (Individual-area integrated intervention)
เพื่อประเมินประสิทธิผลในการเพิ่มอัตราการ
ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน
ชนิดที่ 2 ในบริบทที่มีความหลากหลายเชิงพื้นที่
เช่นเดียวกับจังหวัดเลย

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาและรับรองจาก
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงาน
สาธารณสุขจังหวัดเลย เลขที่ ECLOEI 087/2569
วันที่ 12 มิถุนายน 2569

เอกสารอ้างอิง

1. Yan LD, Hanvoravongchai P, Aekplakorn W,
Chariyalertsak S, Kessomboon P,
Assanangkornchai S, et al. Universal
coverage but unmet need: National and
regional estimates of attrition across the
diabetes care continuum in Thailand. PLoS
One 2020;15(1):e0226286.
DOI:[10.1371/journal.pone.0226286](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226286)

2. มุลนิธิเพื่อการพัฒนา นโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ. รายงานภาระโรคและการบาดเจ็บของประชากรไทย พ.ศ. 2565. นนทบุรี : มุลนิธิเพื่อการพัฒนา นโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ, 2565.
https://bodthai.net/?_wpdm_pdf_viewer=13119|1759402500874
3. Shourie P, Trivedi AR. Beyond blood sugar: A comprehensive exploration of diabetes mellitus and its impact on human health. URNCST Journal 2025;9(4):1-6.
DOI:<https://doi.org/10.26685/urncst.682>
4. สายฝน ม่วงคุ้ม, พรพรรณ ศรีโสภ, วัลภา คุณทรงเกียรติ, ปณิชา พลพินิจ, ชุตินา จันทมิตรโอภาส, ชัยชาญ ดีโรจนวงศ์. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดแดง ขนาดเล็กในผู้ที่เป็นผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2. วารสารคณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา 2563;28(2):74-84. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Nubuu/article/view/242886>
5. ศศิวรรณ จันทะชา, เบญจา มุกตพันธุ์. ความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการดูแลตนเองและความเชื่อเกี่ยวกับโรคเบาหวานกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในพื้นที่ที่มีความหลากหลายเชื้อชาติ อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม. ศรีนครินทร์เวชสาร 2564;36(1):97-104. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/SRIMEDI/article/view/248696>
6. วินัฐ ดวงแสนจันทร์, ตะวัน แสงสุวรรณ, พุทธิพงษ์ พลคำฮัก. การรับรู้ความสามารถในการควบคุม พฤติกรรมและพฤติกรรมการบริโภคอาหารในผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9: วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม 2564;15(38):428-42.
<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RHPC9Journal/article/view/251008>
7. ชีรศักดิ์ พาจันท์, กฤษกันทร สุวรรณพันธุ์, บุญสัน อนารัตน์, นิรันดร์ ฤาละคร. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9: วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม 2565;16(1):285-98.
<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RHPC9Journal/article/view/256178>
8. Shrivastava SR, Shrivastava PS, Ramasamy J. Role of self-care in management of diabetes mellitus. J Diabetes Metab Disord 2013;12(1):14. DOI:[10.1186/2251-6581-12-14](https://doi.org/10.1186/2251-6581-12-14)

9. Mehravar F, Mansournia MA, Holakouie-Naieni K, Nasli-Esfahani E, Mansournia N, Almasi-Hashiani A. Associations between diabetes self-management and microvascular complications in patients with type 2 diabetes. *Epidemiol Health* 2016;38:e2016004. DOI:[10.4178/epih/e2016004](https://doi.org/10.4178/epih/e2016004)
10. Garcia-Molina L, Lewis-Mikhael AM, Riquelme-Gallego B, Cano-Ibanez N, Oliveras-Lopez MJ, Bueno-Cavanillas A. Improving type 2 diabetes mellitus glycaemic control through lifestyle modification implementing diet intervention: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Nutr* 2020;59(4):1313-28. DOI:[10.1007/s00394-019-02147-6](https://doi.org/10.1007/s00394-019-02147-6)
11. ระบบคลังข้อมูลสุขภาพ Health Data Center. ร้อยละผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี. [อินเทอร์เน็ต]. 2569. [เข้าถึงเมื่อ 20 มีนาคม 2569]. เข้าถึงได้จาก: <https://hdc.moph.go.th/lei/public/standard-report-detail/137a726340e4dfde7bbbc5d8aeee3ac3>
12. Tobler WR. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography* 1970;46(sup1):234-40. <https://doi.org/10.2307/143141>
13. Luenam A, Puttanapong N. Modelling and analyzing spatial clusters of leptospirosis based on satellite-generated measurements of environmental factors in Thailand during 2013-2015. *Geospat Health* 2020;15(2). DOI:[10.4081/gh.2020.856](https://doi.org/10.4081/gh.2020.856)
14. Hsieh FY, Bloch DA, Larsen MD. A simple method of sample size calculation for linear and logistic regression. *Stat Med* 1998;17(14):1623-34. DOI:[10.1002/\(sici\)1097-0258\(19980730\)17:14<1623::aid-sim871>3.0.co;2-s](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(19980730)17:14<1623::aid-sim871>3.0.co;2-s)
15. Steiniger S, Hunter AJS. The 2012 free and opensource GIS software map-A guide to facilitate research, development, and adoption. *Computers, environment and urban systems* 2013;39(3):136-50. DOI:[10.1016/j.compenvurbsys.2012.10.003](https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2012.10.003)
16. Anselin L, Syabri I, Kho Y. GeoDa: an introduction to spatial data analysis. *Geographical Analysis* 2005;38(1):5-22. <https://doi.org/10.1111/j.0016-7363.2005.00671.x>
17. ชยุตพงศ์ นายแสง, ณัฐภูมิ อัดติยะ, จักรพงศ์ ศรีสุวรรณ, บังอรศรี จินดาวงศ์, นิพัทธ์พนธ์ ติอุปลัด, ธนกิจ รุ่งเรืองรัตนกุล. ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในหน่วยบริการปฐมภูมิสามเหลี่ยม จังหวัดขอนแก่น. *วารสารการพัฒนาศุขภาพชุมชน มหาวิทยาลัยขอนแก่น* 2568;13(3):140-52. https://he05.tci-thaijo.org/index.php/CHDMD_KKU/article/view/6922

18. สุทธิดา คำมะภา. สถานการณ์การดูแลผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ตำบลนาดี อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ 2565;15(2):1-15. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RDHSJ/article/view/255707>
19. Lannon R. How stress hormones affect blood sugar levels in diabetes. African Journal of Diabetes Medicine 2024;32(5). DOI:[10.54931/AJDM-32.5.7](https://doi.org/10.54931/AJDM-32.5.7)
20. Susanti S, Bistara DN. Relationship between stress level and increased blood sugar levels in patients with diabetes mellitus. Jurnal Keperawatan Respati Yogyakarta 2022;9(3):181-86. DOI:<https://doi.org/10.35842/jkry.v9i3.692>
21. Traoré S, Guira O, Zoungrana L, Sagna Y, Bognounou RB, Paré C, et al. Factors associated with prolonged poor glycemic control in type 2 diabetes mellitus (T2DM) patients followed in the Department of Internal Medicine at the Yalgado Ouedraogo teaching hospital, Ouagadougou (Burkina Faso). Open J Intern Med 2021;11(1):1-26. DOI:[10.4236/ojim.2021.111001](https://doi.org/10.4236/ojim.2021.111001)
22. Ghabban SJ, Althobaiti B, Farouk IM, Al Hablany M, Ghabban A, Alghbban R, et al. Diabetic complications and factors affecting glycemic control among patients with type II diabetes mellitus attending the chronic illness clinics at Tabuk, Saudi Arabia. Cureus 2020;12(11):e11683. DOI:[10.7759/cureus.11683](https://doi.org/10.7759/cureus.11683)
23. Chetoui A, Kaoutar K, Elmoussaoui S, Boutahar K, El Kardoudi A, Chigr F, et al. Prevalence and determinants of poor glycaemic control: a cross-sectional study among Moroccan type 2 diabetes patients. Int Health 2022;14(4):390-7. DOI:[10.1093/inthealth/ihz107](https://doi.org/10.1093/inthealth/ihz107)
24. Numsang P, Oumtane A, Kurat S, Sananok R, Kraichan S, Sarapoke P. "Failure to control blood sugar" experiences of persons with type 2 diabetes mellitus. Int J Nurs Sci 2023;10(4):527-32. DOI:[10.1016/j.ijnss.2023.09.004](https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2023.09.004)
25. Guo LR, Hughes MC, Wright ME, Harris AH, Osias MC. Geospatial hot spots and cold spots in US cancer disparities and associated risk factors, 2004-2008 to 2014-2018. Prev Chronic Dis 2024;21:240046. DOI:[10.5888/pcd21.240046](https://doi.org/10.5888/pcd21.240046)