

นิพนธ์ต้นฉบับ

ความชุกและลักษณะทางคลินิกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบ
ในโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการในหน่วยบริการปฐมภูมิ

พงศ์ศักดิ์ เอี่ยมไธสง, พ.บ.

กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

ผู้รับผิดชอบบทความ:

พงศ์ศักดิ์ เอี่ยมไธสง, พ.บ.,
กลุ่มงานเวชกรรมสังคม
โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา
49 ถ.ช้างเผือก ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000,
ประเทศไทย
Email: pongsak.iam@thai-
fammed.org

Received: March 30, 2024;

Revised: June 5, 2024;

Accepted: September 11, 2024

บทคัดย่อ

ที่มา: เบาหวานระยะสงบ คือ การที่ผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 คมน้ำตาลในเลือดให้ต่ำกว่าเกณฑ์วินิจฉัยเบาหวานโดยไม่ต้องใช้ยา ในประเทศไทยเพิ่งนิยามอย่างเป็นทางการเมื่อปี พ.ศ. 2565 จึงยังมีการศึกษาน้อย โดยเฉพาะความชุกของเบาหวานระยะสงบในประเทศไทย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและลักษณะทางคลินิกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบในโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการในหน่วยบริการปฐมภูมิ

วัตถุประสงค์และวิธีการ: เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาย้อนหลัง ในผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษาที่ศูนย์แพทย์ชุมชนเมืองทั้ง 4 แห่ง ในเครือข่ายโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ที่มีประวัติรับบริการในช่วง 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2565-30 มิถุนายน พ.ศ. 2566 สุ่มตัวอย่างจำนวน 460 คน เก็บข้อมูลโดยการสืบค้นเวชระเบียนย้อนหลัง เกณฑ์วินิจฉัยผู้เป็นเบาหวานระยะสงบ คือ HbA1c น้อยกว่าร้อยละ 6.5 ติดต่อกัน ≥ 2 ครั้ง เวลาห่างกัน ≥ 3 เดือน และไม่ได้รับยาเบาหวานในทั้งสองครั้งดังกล่าว

ผลการศึกษา: จากกลุ่มตัวอย่าง 460 ราย พบผู้เป็นเบาหวานระยะสงบ 19 ราย คิดเป็นความชุกร้อยละ 4.1 (95%CI: = 2.3-6.0) โดยพบความชุกสูงสุดในผู้มีดัชนีมวลกายเมื่อวินิจฉัย 18.5-22.9 กก./ตร.ม. (ความชุกร้อยละ 11.2, 95%CI: = 4.3-18.2) รองลงมาคือการไม่ใช้ยาเมื่อวินิจฉัย และการที่ดัชนีมวลกายลดลง มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10.0 (ความชุกร้อยละ 7.4, 95%CI: = 1.1-13.6 และร้อยละ 6.9, 95%CI: = 1.0-12.9 ตามลำดับ)

สรุป: เบาหวานระยะสงบในผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยการดูแลแบบปกติในหน่วยบริการปฐมภูมิสามารถเกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะในผู้มีดัชนีมวลกายปกติหรือดัชนีมวลกายลดลง อาจใช้เปรียบเทียบผลลัพธ์ของการพัฒนาแนวทางรักษาเบาหวานต่อไป

คำสำคัญ: เบาหวานระยะสงบ เบาหวานชนิดที่ 2 ความชุก

ORIGINAL ARTICLE

Prevalence and Characteristics of Diabetes Remission of Type 2 Diabetes in Routine Primary Care

Pongsak Iamthaisong, M.D.

Department of Social Medicine, Maharat Nakhon Ratchasima Hospital, Thailand

Corresponding author :

Pongsak Iamthaisong, M.D.,
Department of Social
Medicine, Maharat Nakhon
Ratchasima Hospital, 49
Chang Phueak Road, Nai
Mueang Subdistrict, Mueang
District, Nakhon Ratchasima
30000, Thailand
Email: pongsak.iam@thai-
fammed.org

Received: March 30, 2024;

Revised: June 5, 2024;

Accepted: September 11,
2024

ABSTRACT

Background: Diabetes remission is defined as type 2 diabetic individuals maintaining blood sugar levels below the diagnostic threshold for diabetes without the need for medication. This concept was officially defined in Thailand in 2022. Researchers are therefore interested in assessing the prevalence of diabetes remission in the routine primary care setting.

Objectives: To assess the prevalence and characteristics of diabetes remission of type 2 diabetes in routine primary care settings.

Method: This is a retrospective descriptive study of type 2 diabetes individuals who received services at four community medical centers within the Maharat Nakhon Ratchasima Hospital network between July 1, 2022, and June 30, 2023. Four hundred and sixty individuals were randomly selected, and data were collected through reviewing medical records. In this study, diabetes remission was defined as those with HbA1c < 6.5% on two outpatients visits, with a time interval of at least three months, and who did not receive diabetes medication during both visits.

Results: Among 460 individuals, 19 were identified with diabetes remission, a prevalence of 4.1% (95%CI: = 2.3-6.0). The highest prevalence was observed in individuals with a body mass index (BMI) at diagnosis of 18.5-22.9 kg/m² (prevalence of 11.2%, 95%CI: = 4.3-18.2). This was followed by no medication use at diagnosis and a reduction of BMI ≥ 10% (prevalence of 7.4%, 95%CI: = 1.1-13.6 and 6.9%, 95%CI: = 1.0-12.9, respectively).

Conclusion: Remission of type 2 diabetes in routine care settings can be achieved, particularly in those with normal or decreased BMI. Comparisons of outcomes regarding the ongoing diabetes treatment guidelines can be made.

Keywords: diabetes remission, diabetes mellitus type 2, prevalence

บทนำ

โรคเบาหวานจัดเป็นโรคไม่ติดต่อที่พบบ่อยที่สุด¹ หากไม่ได้รับการดูแลรักษาที่ถูกต้องจะก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในหลายระบบของร่างกาย² ส่งผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิต ภาระเศรษฐกิจของผู้ป่วย ครอบครัว และประเทศชาติ³ จากฐานข้อมูล Health Data Center⁴ พบอัตราผู้เป็นเบาหวานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หากพิจารณาอัตราผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยเบาหวานรายใหม่มีอัตราการลดลงอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งอัตรากลับมาเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2564 จนถึงปี พ.ศ. 2565⁵ และการควบคุมระดับน้ำตาลตามเป้าหมาย แม้จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น⁶ แต่ก็ได้เพียงร้อยละ 40.0⁷

แต่จากเดิมที่โรคเบาหวานถูกระบุว่าเป็นโรคเรื้อรัง ไม่สามารถรักษาให้หายได้ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีการศึกษาใหม่ ๆ ที่มีแนวโน้มชี้ให้เห็นว่าโรคเบาหวานมีโอกาสมารักษาให้หายได้⁸ ปัจจุบันมีการรักษาที่สามารถช่วยให้ผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถควบคุมน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์วินิจฉัยเบาหวานโดยไม่ต้องใช้ยาเพื่อลดระดับน้ำตาลได้ โดยเรียกภาวะนี้ว่า diabetes remission หรือเบาหวานระยะสงบ⁹ การจะเข้าสู่ภาวะเบาหวานระยะสงบสามารถทำได้ 3 วิธี คือ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างเข้มงวด (intensive lifestyle modification) การผ่าตัดลดน้ำหนัก (bariatric surgery) และการใช้ยา ซึ่งอาจใช้ร่วมกันได้⁵ ในประเทศไทยเอง ได้มีการออก “แนวทางการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ให้เข้าสู่โรคเบาหวานระยะสงบด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างเข้มงวดสำหรับบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข”⁹ โดยราชวิทยาลัยแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวแห่งประเทศไทย ร่วมกับสมาคมและภาคส่วนต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการดูแลผู้เป็นเบาหวาน เป็นการกำหนดนิยามเบาหวานระยะสงบอย่างเป็นทางการในประเทศไทย

แม้จะไม่มีนิยามเบาหวานระยะสงบมาก่อนหน้านี้ ทว่าในการให้บริการดูแลผู้เป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในบริการปฐมภูมินั้นก็มีการใช้าร่วมกับการแนะนำปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอยู่แล้ว แม้อาจจะไม่ถึงขั้นระบุได้ว่าเป็นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างเข้มงวด ผู้วิจัยจึงต้องการทราบว่า การให้บริการแบบเดิมของหน่วยบริการปฐมภูมินั้น

ทำให้ผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถเข้าสู่เบาหวานระยะสงบได้บ้างหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ซึ่งมีหลายการศึกษาในต่างประเทศพบว่าอุบัติการณ์การเข้าสู่เบาหวานระยะสงบในบริบทการรักษาแบบเดิม มีตั้งแต่ 1.60 ต่อพันประชากร-ปี (Karter และคณะ, 2014)¹⁰, 9.7 ต่อพันประชากร-ปี (Holman และคณะ, 2022)¹¹, ไปจนถึง 10.5 ต่อพันประชากร-ปี (Fujihara และคณะ, 2023)¹² นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความชุกของการเข้าสู่เบาหวานระยะสงบในสก็อตแลนด์ พบความชุกร้อยละ 4.8 (Captieux และคณะ, 2021)¹³ ซึ่งหลาย ๆ การศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกายแรกวินิจฉัยระดับการลดดัชนีมวลกาย ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน ระดับน้ำตาลสะสมแรกวินิจฉัย และการได้หรือไม่ได้รับยาลดน้ำตาล อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษามาก่อนในประเทศไทยเพราะยังไม่มีนิยามภาวะนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาในเรื่องนี้โดยเริ่มต้นจากการศึกษาความชุกของเบาหวานระยะสงบในการให้บริการแบบเดิมก่อนที่จะมีการออกแนวทางดังกล่าว เพื่อจะเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการให้การดูแลผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ให้เข้าสู่เบาหวานระยะสงบในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความชุกและลักษณะทางคลินิกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบในโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการในหน่วยบริการปฐมภูมิ

วัสดุและวิธีการ

รูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาเชิงพรรณนาย้อนหลัง (retrospective descriptive study) โดยศึกษาในผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษาที่ศูนย์แพทย์ชุมชนเมืองทั้ง 4 แห่ง ในเครือข่ายบริการเมืองยา 4 หัวทะเล โรงพยาบาลมหาสารคามราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งได้แก่ ศูนย์แพทย์ชุมชนเมือง 1 หัวทะเล ศูนย์แพทย์ชุมชนเมือง 2 วัดป่าสาละวัน ศูนย์แพทย์ชุมชนเมือง 12 จอหอ และคลินิกเวชปฏิบัติครอบครัว ในช่วง 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2565-30 มิถุนายน พ.ศ. 2566 โดยการสืบค้นเวชระเบียนย้อนหลัง

เกณฑ์การคัดเข้าศึกษา คือ ผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการวินิจฉัยหลังอายุ 30 ปีขึ้นไป และมีผลตรวจระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) ในเวชระเบียน อย่างน้อย 2 ครั้ง ระยะเวลาห่างกัน 3 เดือนขึ้นไป

เกณฑ์การคัดออก หากข้อมูลในเวชระเบียนไม่ครบ หรือผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมรุนแรง เช่น โรคไตเรื้อรังที่มีค่าประมาณอัตราการกรองของไต (estimated glomerular filtration rate; eGFR) < 30 มิลลิตร/นาที่/1.732 ตารางเมตร โรคหัวใจล้มเหลวรุนแรงหรืออาการไม่คงที่ โรคหัวใจขาดเลือดใน 6 เดือน หรือผู้เป็นเบาหวานที่ตั้งครรภ์ หรือมีปัจจัยที่อาจรบกวนผลการตรวจระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c)¹⁴ เช่น ภาวะไม่มีม้าม ภาวะโลหิตจาง ความผิดปกติของเม็ดเลือดแดง การได้รับเลือด การได้รับ erythropoietin

คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรสำหรับการประมาณค่าสัดส่วนของประชากรเมื่อทราบขนาดประชากร (Finite population proportion)¹⁵ ดังนี้

$$n = \frac{NP(1-P)z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2}{e^2(N-1) + P(1-P)z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2}$$

ซึ่งจากฐานข้อมูลผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษาที่ศูนย์แพทย์ชุมชนเมืองทั้ง 4 แห่งที่ทำการศึกษามีจำนวนรวมทั้งสิ้น 2,323 คน โดยค่าสัดส่วนของโรค (P) อ้างอิงจากการศึกษาของ Captieux และคณะ (2021)¹³ ซึ่งพบว่าความชุกร้อยละ 4.8 (p = 0.048) ผู้วิจัยกำหนดให้ค่าความกระชับของการประมาณค่า (precision of estimation: absolute e) ที่ยอมรับได้เป็น 0.02 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($Z_{1-\alpha/2} = 1.96$) จากการคำนวณได้ขนาดตัวอย่าง 370 คน ผู้วิจัยคาดว่าอาจจะมีโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างอาจสูญหายหรือถูกคัดออกเนื่องจากข้อมูลไม่สมบูรณ์ได้ประมาณร้อยละ 20 จึงประมาณการเพิ่มขนาดตัวอย่างเป็น 460 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) จากบัญชีรายชื่อของผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการของแต่ละหน่วย เก็บข้อมูลโดยการสืบค้นเวชระเบียน และเก็บข้อมูลด้วยแบบเก็บข้อมูลทางคลินิก ประกอบไปด้วยตัวแปร คือ เพศ อายุ (ปัจจุบัน) โรคร่วม โรคแทรกซ้อนจากเบาหวาน อายุ (เมื่อวินิจฉัย) ดัชนีมวลกาย (เมื่อ

วินิจฉัย) ระดับน้ำตาลสะสมเมื่อวินิจฉัย ยาเบาหวานที่ได้รับ ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน ดัชนีมวลกาย ระดับน้ำตาลสะสมปัจจุบัน และยาเบาหวานที่ได้รับปัจจุบัน

ในการศึกษานี้มีการกำหนดเกณฑ์วินิจฉัยเบาหวานระยะสงบ อ้างอิงจาก “แนวทางการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ให้เข้าสู่โรคเบาหวานระยะสงบด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างเข้มงวดสำหรับบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข”⁹ คือ ผู้ที่มีระดับน้ำตาลสะสมน้อยกว่าร้อยละ 6.5 ติดต่อกันตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป ระยะเวลาห่างกัน 3 เดือนขึ้นไป และไม่ได้รับยาเบาหวานในการเข้ารับบริการทั้งสองครั้งดังกล่าว

การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) บรรยายลักษณะทางคลินิกโดยใช้ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบทั้งในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมดและในกลุ่มย่อยตามลักษณะทางคลินิก โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และใช้สถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) ในการประมาณค่า ช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% confident interval, CI)

ผู้วิจัยยื่นขออนุญาตทำการศึกษา และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลมหาสารคามราชสิมา

ผลการวิจัย

จากกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 460 ราย ลักษณะทั่วไปดังแสดงในตารางที่ 1 พบมีผู้ที่เข้าเกณฑ์วินิจฉัยเบาหวานระยะสงบจำนวน 19 ราย คิดเป็นความชุก (prevalence) ร้อยละ 4.1 (95%CI: 2.3-6.0) โดยหากวิเคราะห์ในกลุ่มย่อยตามลักษณะทางคลินิกแต่ละกลุ่ม ดังตารางที่ 2 จะพบความชุกได้ตั้งแต่ร้อยละ 1.2-11.2 โดยลักษณะทางคลินิกที่มีความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบสูงที่สุดได้แก่ การมีดัชนีมวลกายเมื่อแรกวินิจฉัยอยู่ในช่วง 18.5-22.9 กก./ตร.ม. มีความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบร้อยละ 11.2 (95%CI: 4.3-18.2) รองลงมาคือการไม่ได้เริ่มยาเมื่อแรกวินิจฉัย และการที่ดัชนีมวลกายลดลง $\geq 10\%$ โดยมีความชุกเป็นร้อยละ 7.4 (95%CI: 1.1-13.6) และ 6.9 (95%CI: 1.0-12.9) ตามลำดับ

ตารางที่ 1. เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าเกณฑ์และไม่เข้าเกณฑ์เบาหวานระยะสงบ

	รวม (n = 460)	เข้าเกณฑ์ เบาหวานระยะสงบ (n = 19)	ไม่เข้าเกณฑ์ เบาหวานระยะสงบ (n = 441)
เพศ, คน (ร้อยละ)			
ชาย	168 (36.5)	2 (10.5)	166 (37.6)
หญิง	292 (63.5)	17 (89.5)	275 (62.4)
อายุปัจจุบัน, คน (ร้อยละ)			
< 40 ปี	8 (1.7)	0 (0)	8 (1.8)
40-49 ปี	27 (5.9)	2 (10.6)	25 (5.7)
50-59 ปี	128 (27.8)	3 (15.8)	125 (28.3)
60-69 ปี	159 (34.6)	7 (36.8)	152 (34.5)
70-79 ปี	113 (24.6)	7 (36.8)	106 (24.0)
≥ 80 ปี	25 (5.4)	0 (0.0)	25 (5.7)
Mean±SD (ปี)	63.7±11.5	65.0±10.7	63.6±11.6
การมีโรคร่วม, คน (ร้อยละ)			
ไม่มีโรคร่วม	21 (4.6)	1 (5.3)	20 (4.5)
โรคความดันโลหิตสูง	370 (80.4)	18 (94.7)	352 (79.8)
โรคไขมันในเลือดสูง	327 (71.1)	13 (68.4)	314 (71.2)
โรคหัวใจเต้นพลิ้ว/โรคลิ้นหัวใจผิดปกติ	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.2)
โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง/โรคหอบหืด	10 (2.17)	0 (0.0)	10 (2.3)
โรคอื่น ๆ	23 (5.0)	1 (5.3)	22 (5.0)
ภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวาน, คน (ร้อยละ)			
ไม่มีภาวะแทรกซ้อน	328 (71.3)	16 (84.2)	312 (70.8)
ภาวะแทรกซ้อนทางตา	25 (5.4)	0 (0)	25 (5.7)
ภาวะแทรกซ้อนทางไต	88 (19.1)	3 (15.8)	85 (19.3)
ภาวะแทรกซ้อนทางเท้า	12 (2.6)	0 (0.0)	12 (2.72)
โรคหลอดเลือดหัวใจ	6 (1.3)	0 (0.0)	6 (1.4)
โรคหลอดเลือดสมอง	20 (4.4)	0 (0.0)	20 (4.5)
อายุเมื่อแรกวินิจฉัย, คน (ร้อยละ)			
< 40 ปี	28 (6.1)	0 (0.0)	28 (6.4)
40-49 ปี	86 (18.7)	3 (15.8)	83 (18.8)
50-59 ปี	178 (38.7)	10 (52.6)	168 (38.1)
60-69 ปี	132 (28.7)	5 (26.3)	127 (28.8)
70-79 ปี	35 (7.6)	1 (5.3)	34 (7.7)
≥ 80 ปี	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.2)
Mean±SD (ปี)	55.7±9.8	56.1±8.5	55.7±9.9
ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน, คน (ร้อยละ)			
< 1 ปี	19 (4.1)	0 (0)	19 (4.3)
1-2.9 ปี	85 (18.5)	4 (21.1)	81 (18.4)
3-4.9 ปี	74 (16.1)	2 (10.5)	72 (16.3)
5-9.9 ปี	123 (26.7)	5 (26.3)	118 (26.8)
10-14.9 ปี	100 (21.8)	5 (26.3)	95 (21.5)
≥ 15 ปี	59 (12.8)	3 (15.8)	56 (12.7)
Mean±SD (ปี)	8.0±7.0	9.0±5.8	8.0±7.1

ตารางที่ 1. เปรียบเทียบข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าเกณฑ์และไม่เข้าเกณฑ์เบาหวานระยะสงบ (ต่อ)

	รวม (n = 460)	เข้าเกณฑ์ เบาหวานระยะสงบ (n = 19)	ไม่เข้าเกณฑ์ เบาหวานระยะสงบ (n = 441)
ดัชนีมวลกายเมื่อแรกวินิจฉัย, คน (ร้อยละ)			
< 18.5 กก./ตร.ม.	10 (2.2)	0 (0.0)	10 (2.3)
18.5-22.9 กก./ตร.ม.	80 (17.4)	9 (47.3)	71 (16.1)
23.0-24.9 กก./ตร.ม.	99 (21.5)	4 (21.1)	95 (21.5)
25.0-29.9 กก./ตร.ม.	162 (35.2)	2 (10.5)	160 (36.3)
≥ 30 กก./ตร.ม.	109 (23.7)	4 (21.1)	105 (23.8)
Mean ± SD (กก./ตร.ม.)	26.8±4.9	25.5±5.7	26.9±4.9
ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) เมื่อแรกวินิจฉัย, คน (ร้อยละ)			
ร้อยละ 6.5-6.9	82 (17.8)	5 (26.3)	77 (17.5)
ร้อยละ 7.0-7.9	173 (37.6)	7 (36.8)	166 (37.6)
ร้อยละ 8.0-8.9	75 (16.3)	3 (15.8)	72 (16.3)
ร้อยละ 9.0-9.9	33 (7.2)	3 (15.8)	30 (6.8)
มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10.0	97 (21.1)	1 (5.3)	96 (21.8)
Mean ± SD (%)	8.6±2.2	7.9±1.4	8.6±2.3
การได้รับยาลดระดับน้ำตาลเมื่อแรกวินิจฉัย, คน (ร้อยละ)			
ไม่ได้รับยา	68 (14.8)	5 (26.3)	63 (14.3)
ได้รับยากิน 1 ชนิด	287 (62.4)	14 (73.7)	273 (61.9)
ได้รับยากินมากกว่า 1 ชนิด	94 (20.4)	0 (0.0)	94 (21.3)
ได้รับยาฉีดอินซูลิน (และ/หรือยากิน)	11 (2.4)	0 (0.0)	11 (2.5)
ดัชนีมวลกายที่เปลี่ยนแปลง, คน (ร้อยละ)			
ลดลงมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10	72 (15.7)	5 (26.3)	67 (15.2)
ลดลงร้อยละ 5.0-9.9	87 (18.9)	5 (26.3)	82 (18.6)
ลดลงร้อยละ 0-4.9	142 (30.9)	5 (26.3)	137 (31.1)
เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1-4.9	77 (16.7)	4 (21.1)	73 (16.5)
เพิ่มขึ้นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5	82 (17.8)	0 (0.0)	82 (18.6)

ลักษณะทางคลินิกของกลุ่มที่เข้าเกณฑ์วินิจฉัยเบาหวานระยะสงบจำนวน 19 ราย ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 89.5 อายุเฉลี่ย 65.0 ± 10.7 ปี โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 60-69 ปี และช่วงอายุ 70-79 ปี คิดเป็นร้อยละ 36.8 เท่ากัน ส่วนใหญ่มีโรคร่วมเป็นโรคความดันโลหิตสูงและโรคไขมันในเลือดสูง ส่วนใหญ่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนของเบาหวานคิดเป็นร้อยละ 84.2 อายุเฉลี่ยเมื่อแรกวินิจฉัยเบาหวาน 56.1 ± 8.5 ปี โดยส่วนใหญ่ได้รับการวินิจฉัยเมื่ออยู่ในช่วงอายุ 50-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 52.6 ระยะเวลาที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นเบาหวานจนถึงช่วงที่ทำการศึกษาเฉลี่ย 9.0 ± 5.8 ปี โดยส่วนใหญ่

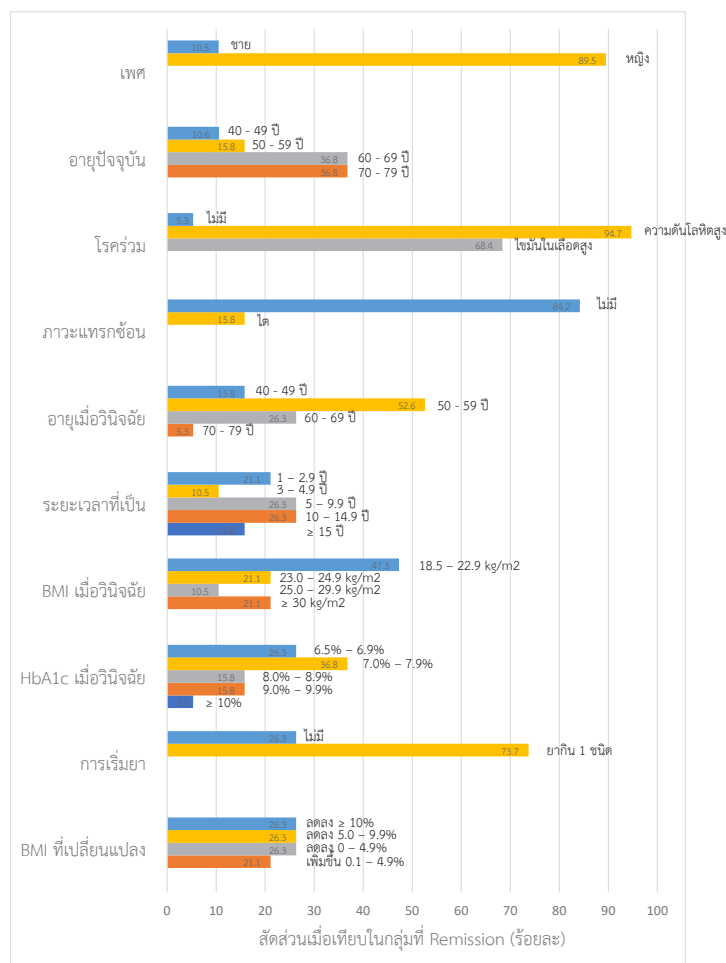
อยู่ในช่วง 5-9.9 ปี และช่วง 10-14.9 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.3 เท่ากัน ดัชนีมวลกายเมื่อแรกวินิจฉัยเฉลี่ยอยู่ที่ 25.5 ± 5.7 กก./ตร.ม. โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 18.5-22.9 กก./ตร.ม. คิดเป็นร้อยละ 47.3 มีระดับน้ำตาลสะสม เมื่อแรกวินิจฉัยเฉลี่ย 7.9% ± 1.4 โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง ร้อยละ 7.0-7.9 คิดเป็นร้อยละ 36.8 ส่วนใหญ่ได้เริ่มยาลดระดับน้ำตาลในเลือดตั้งแต่แรกวินิจฉัย โดยเริ่มด้วยยากินเพียง 1 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 73.7 ไม่พบผู้เป็นเบาหวานระยะสงบในกลุ่มที่เริ่มใช้ยากินมากกว่า 1 ชนิด หรือเริ่มใช้ยาฉีดอินซูลิน และดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเมื่อแรกวินิจฉัยเทียบกับช่วงที่ทำการ

ตารางที่ 2. ข้อมูลความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบโดยวิเคราะห์ในแต่ละกลุ่มย่อย

	Total (n)	Remission (n)	Prevalence (%)	95% Confi- dence interval
Overall	460	19	4.1	2.3-6.0
เพศ				
ชาย	168	2	1.2	0.4-2.8
หญิง	292	17	5.8	-3.1-8.5
อายุปัจจุบัน				
< 40 ปี	8	0	-	-
40-49 ปี	27	2	7.4	-2.7 - 17.5
50-59 ปี	128	3	2.3	-0.3-5.0
60-69 ปี	159	7	4.4	1.2-7.6
70-79 ปี	113	7	6.2	1.7-10.7
≥ 80 ปี	25	0	-	-
การมีโรคร่วม				
ไม่มีโรคร่วม	21	1	4.8	-4.6-14.1
โรคความดันโลหิตสูง	370	18	4.9	2.7-7.1
โรคไขมันในเลือดสูง	327	13	4.0	1.8-6.1
โรคหัวใจเต้นพลิ้ว/โรคลิ้นหัวใจผิดปกติ	1	0	-	-
โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง/โรคหอบหืด	10	0	-	-
โรคอื่น ๆ	23	1	4.3	-4.2-12.9
ภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวาน				
ไม่มีภาวะแทรกซ้อน	328	16	4.9	2.5-7.2
ภาวะแทรกซ้อนทางตา	25	0	-	-
ภาวะแทรกซ้อนทางไต	88	3	3.4	-0.4-7.2
ภาวะแทรกซ้อนทางเท้า	12	0	-	-
โรคหลอดเลือดหัวใจ	6	0	-	-
โรคหลอดเลือดสมอง	20	0	-	-
อายุเมื่อแรกวินิจฉัย				
< 40 ปี	28	0	-	-
40-49 ปี	86	3	3.5	-0.4-7.4
50-59 ปี	178	10	5.6	2.2-9.0
60-69 ปี	132	5	3.8	0.5-7.1
70-79 ปี	35	1	2.8	-2.7-8.5
≥ 80 ปี	1	0	-	-
ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน				
< 1 ปี	19	0	-	-
1-2.9 ปี	85	4	4.7	0.2-9.2
3-4.9 ปี	74	2	2.7	-1.0-6.4
5-9.9 ปี	123	5	4.1	0.6-7.6
10-14.9 ปี	100	5	5.0	0.7-9.3
≥ 15 ปี	59	3	5.1	-0.6-10.8
ดัชนีมวลกายเมื่อแรกวินิจฉัย				
< 18.5 กก./ตร.ม.	10	0	-	-
18.5-22.9 กก./ตร.ม.	80	9	11.2	4.3-18.2
23.0-24.9 กก./ตร.ม.	99	4	4.0	0.1-7.9
25.0-29.9 กก./ตร.ม.	162	2	1.2	-0.5-2.9
≥ 30 กก./ตร.ม.	109	4	3.7	0.1-7.2

ตารางที่ 2. ข้อมูลความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบโดยวิเคราะห์ในแต่ละกลุ่มย่อย (ต่อ)

	Total (n)	Remission (n)	Prevalence (%)	95% Confi- dence interval
ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) เมื่อแรกวินิจฉัย				
ร้อยละ 6.5-6.9	82	5	6.1	0.9-11.3
ร้อยละ 7.0-7.9	173	7	4.0	1.1-7.0
ร้อยละ 8.0-8.9	75	3	4.0	-0.5-8.5
ร้อยละ 9.0-9.9	33	3	9.1	-0.9-19.1
มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10.0	97	1	1.0	-1.0-3.1
การได้รับยาลดระดับน้ำตาลเมื่อแรกวินิจฉัย				
ไม่ได้รับยา	68	5	7.4	1.1-13.6
ได้รับยาเกิน 1 ชนิด	287	14	4.9	2.4-7.4
ได้รับยาเกิน 1 ชนิด	94	0	-	-
ได้รับยาฉีดอินซูลิน (และ/หรือยาเกิน)	11	0	-	-
ดัชนีมวลกายที่เปลี่ยนแปลง				
ลดลงมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10	72	5	6.9	1.0-12.9
ลดลงร้อยละ 5.0-9.9	87	5	5.7	0.8-10.7
ลดลงร้อยละ 0-4.9	142	5	3.5	0.5-6.6
เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1-4.9	77	4	5.2	0.2-10.2
เพิ่มขึ้นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5	82	0	-	-



แผนภูมิที่ 1. ลักษณะทางคลินิกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบในกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา

ศึกษา ส่วนใหญ่มีค่าดัชนีมวลกายไม่เปลี่ยนแปลงหรือลดลง ไม่พบผู้เป็นเบาหวานระยะสงบในกลุ่มที่มีดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นมาก กว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5

วิจารณ์

จากผลการศึกษาหลักของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อหาความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบในโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการในหน่วยบริการปฐมภูมิ พบว่าความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบคิดเป็นร้อยละ 4.1 (95%CI: 2.3-6.0) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Captieux และคณะ (2021) พบความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบในประเทศสก็อตแลนด์ ร้อยละ 4.8 (95%CI: 4.7-4.9)¹³ นอกจากนี้ยังมีการการศึกษาของ Karter และคณะ (2014), Holman และคณะ (2022), และ Fujihara และคณะ (2023) ทำการศึกษาาระบาดวิทยาของเบาหวานระยะสงบในการรักษาแบบปกติ ซึ่งพบอุบัติการณ์เบาหวานระยะสงบเป็น 1.60 ต่อพันประชากร-ปี (95%CI: 1.53-1.68)¹⁰, 9.7 ต่อพันประชากร-ปี (95%CI: 9.6-9.8)¹¹, และ 10.5 ต่อพันประชากร-ปี¹² อย่างไรก็ตาม ทุกการศึกษาดังกล่าวให้ข้อสรุปไปในแนวทางเดียวกัน คือ การเข้าสู่ภาวะเบาหวานระยะสงบของผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ในการรักษาแบบปกติสามารถเกิดขึ้นได้ แต่มีโอกาพบได้น้อย

เมื่อวิเคราะห์ความชุกในกลุ่มย่อยตามลักษณะทางคลินิก จะพบความชุกได้ตั้งแต่ร้อยละ 1.2-11.2 โดยลักษณะทางคลินิกที่มีความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบสูงที่สุดได้แก่ การมีดัชนีมวลกายเมื่อแรกวินิจฉัยอยู่ในช่วง 18.5-22.9 กก./ตร.ม. มีความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบร้อยละ 11.2 (95%CI: 4.3-18.2) รองลงมาคือการไม่ได้เริ่มยาเมื่อแรกวินิจฉัย และการที่ดัชนีมวลกายลดลง $\geq 10\%$ โดยมีความชุกเป็นร้อยละ 7.4 (95%CI: 1.1-13.6) และ 6.9 (95%CI: 1.0-12.9) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Karter และคณะ (2014) ซึ่งระบุว่าอุบัติการณ์จะเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ยาในตอนเริ่มการรักษา¹⁰ การศึกษาของ Captieux และคณะ (2021) ระบุว่า การไม่เคยได้รับยาลดน้ำตาลในเลือดมีโอกาสเข้าสู่โรคเบาหวานระยะสงบมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คิดเป็น

14.6 เท่า¹³ Holman และคณะ (2022) ที่ระบุว่า การไม่ได้รับยาลดน้ำตาล การลดระดับน้ำตาลสะสม และการลดดัชนีมวลกายลงได้ เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเข้าสู่เบาหวานระยะสงบ¹¹ และการศึกษาของ Fujihara และคณะ (2023) ระยะเวลาที่ได้รับการวินิจฉัยไม่นาน น้ำตาลสะสมแรกวินิจฉัยไม่สูง ดัชนีมวลกายแรกวินิจฉัยสูง การลดดัชนีมวลกายได้มากภายใน 1 ปี และการไม่ได้ใช้ยาเมื่อเริ่มรักษา สัมพันธ์กับการเข้าสู่เบาหวานระยะสงบ¹² แต่ก็มีข้อแตกต่างในส่วนของดัชนีมวลกายเมื่อแรกวินิจฉัย ซึ่งการศึกษานี้พบความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบสูงที่สุดในผู้มีดัชนีมวลกายปกติ (18.5-22.9 กก./ตร.ม.) ในขณะที่การศึกษาส่วนใหญ่พบว่ากลุ่มที่มีดัชนีมวลกายแรกวินิจฉัยสูง หรือการลดดัชนีมวลกาย/น้ำหนักได้มาก เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเข้าสู่เบาหวานระยะสงบ

เมื่อพิจารณาลักษณะทางคลินิกต่าง ๆ เฉพาะในกลุ่มที่เข้าเกณฑ์วินิจฉัยเบาหวานระยะสงบ พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง สอดคล้องกับการศึกษาของ Holman และคณะ (2022)¹¹

อายุปัจจุบันอยู่ในช่วงอายุ 60-69 ปี และช่วงอายุ 70-79 ปี สอดคล้องกับการศึกษาของ Karter และคณะ (2014) พบปัจจัยด้านอายุมากกว่า 65 ปี¹⁰ และการศึกษาของ Captieux และคณะ (2021) พบปัจจัยด้านอายุมากตั้งแต่ 75 ปีขึ้นไป¹³

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้มีทั้งส่วนที่สอดคล้องและที่แตกต่างจากการศึกษาที่นำมาเปรียบเทียบ เนื่องจากเป็น การศึกษาในหน่วยบริการปฐมภูมิที่มีข้อจำกัดด้านระยะเวลาการเก็บข้อมูลและลักษณะประชากร เนื่องจากการศึกษาที่นำมาเปรียบเทียบส่วนใหญ่ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่และประชากรจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาก็ให้ผลสรุปไปในทางเดียวกันว่า ภาวะเบาหวานระยะสงบในผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการในหน่วยบริการปฐมภูมิด้วยการดูแลแบบปกติก็สามารถเกิดขึ้นได้แต่อาจจะมีชุกน้อยกว่า เช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในภูมิภาคอื่น ๆ ดังการศึกษาที่ได้ยกมาเปรียบเทียบ ซึ่งในอนาคตเมื่อมีการนำแนวทางการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ให้เข้าสู่โรคเบาหวานระยะสงบด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างเข้มงวดสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ และสาธารณสุขมาใช้ในบริการปฐมภูมิ ก็อาจเห็นผลของ

ความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบที่เปลี่ยนไปจากนี้ จากผลการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยเห็นว่าสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลที่จะนำไปต่อยอดและใช้ประโยชน์ เช่น นำไปเปรียบเทียบผลลัพธ์การดำเนินงานการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ให้เข้าสู่โรคเบาหวานระยะสงบในอนาคต การให้โอกาสได้รับการรักษาเพื่อเข้าสู่เบาหวานระยะสงบ หากผู้ป่วยมีความประสงค์ แม้จะมีช่วงอายุ 40-79 ปี หรือแม้แต่ผู้ที่เป็นเบาหวานมากกว่า 15 ปี และแนะนำว่าการควบคุมหรือลดดัชนีมวลกายลงจากเดิมหรือให้อยู่ในระดับปกติ น่าจะเป็นผลดีและมีโอกาสเข้าสู่เบาหวานระยะสงบได้มากกว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้น

การศึกษานี้มีข้อดีคือเป็นการศึกษาในระดับบริการปฐมภูมิของประเทศไทย ซึ่งใกล้เคียงกับบริบทของหลายหน่วยบริการที่อาจมีข้อจำกัดด้านยา ทำให้ผลการรักษาและการควบคุมเบาหวานในการศึกษานี้ น่าจะใช้เทียบเคียงได้กับหน่วยบริการปฐมภูมิทั่วประเทศ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัด เนื่องจากเป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวางย้อนหลัง จึงไม่สามารถบอกความสัมพันธ์ของปัจจัยได้อย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเชิงวิเคราะห์ (analytic study) เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเข้าสู่เบาหวานระยะสงบได้ชัดเจนขึ้น อาจศึกษาการเกิดภาวะเบาหวานระยะสงบในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น กลุ่มวัยกลางคน กลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มผู้มีภาวะอ้วน โดยการกำหนดขนาดตัวอย่าง และกลุ่มเปรียบเทียบที่ชัดเจนตั้งแต่แรก หรือมีการศึกษาผลระยะยาวของการเข้าสู่เบาหวานระยะสงบ

Highlight

1. พบความชุกของผู้เป็นเบาหวานระยะสงบ ร้อยละ 4.1 (95%CI: = 2.3-6.0)
2. ความชุกมากที่สุดของผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกายเมื่อแรกวินิจฉัยอยู่ในช่วงปกติ
3. ไม่พบผู้เป็นเบาหวานระยะสงบในกลุ่มที่มีดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5.00

เอกสารอ้างอิง

1. Goldman L, Schafer AI. Goldman-Cecil Medicine E-Book. (26th Edition). New York: Elsevier - OHCE; 2019.
2. ธัญสร ศรีสุนา, เกษมศรี สิลม, ญานิดา นวกุล, มานิตย์ แซ่เตียว, พีรวัฒน์ จินาทองไทย. อัตราการควบคุมน้ำตาลและการเกิดโรคแทรกซ้อนในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลม่วงสามสิบ อ่างม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน. 2557;9:175.
3. ญัฐพร สุขพอดิ. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเบาหวาน. นนทบุรี : สถาบันวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพชุมชน, 2550.
4. กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายละเอียดตัวชี้วัดเพื่อกำกับติดตามคุณภาพบริการการดำเนินงานด้านโรคไม่ติดต่อ (โรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2565. นนทบุรี : กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค, 2564.
5. คณะทำงานจัดทำรายงานประจำปีของกองโรคไม่ติดต่อ. รายงานประจำปี 2565 กองโรคไม่ติดต่อ. กรุงเทพฯ : อักษรกราฟิกแอนดี้ไซน์, 2565.
6. Sakboonyarat B, Pima W, Chokbunrungsuk C, Pimpak T, Khunsri S, Ukritchon S, et al. National trends in the prevalence of glycemic control among patients with type 2 diabetes receiving continuous care in Thailand from 2011 to 2018. Sci Rep. 2021;11(1):14260. PubMed PMID: 34253809
7. Puangpet T, Pongkunakorn T, Chulkarat N, Bunlangjit C, Surawit A, Pinsawas B, et al. Control and complications of diabetes in urban primary care units in Thailand: a cross-sectional study. BMC Prim Care. 2022;23(1):212. PubMed PMID: 35996081
8. Kalra S, Bantwal G, Kapoor N, Sahay R, Bhattacharya S, Anne B, et al. Quantifying remission probability in type 2 diabetes mellitus. Clin Pract. 2021;11: 850-9.
9. ราชวิทยาลัยแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวแห่งประเทศไทย. แนวทางการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่ 2 ให้เข้าสู่โรคเบาหวานระยะสงบด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างเข้มงวดสำหรับบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข. กรุงเทพฯ: ราชวิทยาลัยแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวแห่งประเทศไทย, 2565.
10. Karter AJ, Nundy S, Parker MM, Moffet HH, Huang ES. Incidence of remission in adults with type 2 diabetes: the diabetes & aging study. Diabetes Care. 2014;37:3188-95.
11. Holman N, Wild SH, Khunti K, Knighton P, O'Keefe J, Bakhai C, et al. Incidence and characteristics of remission of type 2 diabetes in England: a cohort study using the national diabetes audit. Diabetes Care. 2022;45:1151-61. PubMed PMID: 35320360
12. Fujihara K, Khin L, Murai K, Yamazaki Y, Tsuruoka K, Yagyuda N, et al.; JDDM Study Group. Incidence and predictors of remission and relapse of type 2 diabetes mellitus in Japan: Analysis of a nationwide patient registry (JDDM73). Diabetes Obes Metab.

- 2023;25:2227-35.
13. Captieux M, Fleetwood K, Kennon B, Sattar N, Lindsay R, Guthrie B, Wild SH; Scottish Diabetes Research Network Epidemiology Group. Epidemiology of type 2 diabetes remission in Scotland in 2019: A cross-sectional population-based study. PLoS Med. 2023;18(11):e1003828. PubMed PMID: 34727107
 14. สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2566. กรุงเทพฯ : ศรีเมืองการพิมพ์, 2566.
 15. Wayne W. Daniel. Biostatistics: a Foundation for Analysis In the Health Sciences. 6th ed. New York: Wiley & Sons, 1995.