

ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่สองในหน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชิงรายประชาชนุเคราะห์ ด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์

บทคัดย่อ

ธราพงษ์ เพียรสวรรค์*, เรืองนิพนธ์ พ่อเรือน*

ความเป็นมา: ภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา (diabetic retinopathy; DR) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญของผู้ป่วยเบาหวาน ทำให้เกิดการสูญเสียการมองเห็นได้ การรักษาโรคเบาหวานอย่างเหมาะสม ร่วมกับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างสม่ำเสมอ ช่วยป้องกันภาวะดังกล่าวได้

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในหน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชิงรายประชาชนุเคราะห์ ด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ (AI)

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาย้อนหลังแบบตัดขวาง ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ารับการรักษานในห้องตรวจโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง และได้รับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ ณ หน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชิงรายประชาชนุเคราะห์ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและวิเคราะห์ถดถอยแบบลอจิสติก

ผลการศึกษา: ผู้ป่วย 971 ราย พบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ร้อยละ 43.7 แบ่งเป็น moderate non-proliferative DR (NPDR) ร้อยละ 29.3 mild NPDR ร้อยละ 12.2 severe NPDR ร้อยละ 1.6 และ proliferative DR (PDR) ร้อยละ 0.7 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปี (aOR 1.78, 95% CI: 1.36-2.33, $p < 0.001$) โรคไตวายเรื้อรังตั้งแต่ระยะที่ 3 (aOR 1.42, 95% CI: 1.05-1.91, $p = 0.021$) ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) $\geq 7\%$ (aOR 1.50, 95% CI: 1.14-1.96, $p = 0.003$) และระดับไขมัน LDL ≥ 100 mg/dl (aOR 0.66, 95% CI: 0.50-0.87, $p = 0.004$)

สรุปและข้อเสนอแนะ: พบความชุกภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ร้อยละ 43.7 ซึ่งมากกว่าการศึกษาก่อนหน้านี้ เนื่องจากการคัดกรองด้วย AI มีความไวและความจำเพาะสูงในการวินิจฉัยภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาระยะเริ่มต้นได้มากขึ้น ดังนั้นผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานระยะเวลามากกว่า 10 ปี โรคไตวายเรื้อรังตั้งแต่ระยะ 3 และระดับ HbA1c $\geq 7\%$ ควรตระหนักและเฝ้าระวังในกลุ่มเสี่ยงนี้ เพื่อนำไปสู่การวินิจฉัยภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาและให้ได้รับการรักษาที่เหมาะสม ลดการเกิดการสูญเสียการมองเห็นในอนาคต

คำสำคัญ: โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคไตวายเรื้อรังตั้งแต่ระยะที่ 3 การตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา เครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ โรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา

*กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลเชิงรายประชาชนุเคราะห์

Corresponding Author: Tharapong Piansawan E-mail: tharapong89pong@gmail.com

Received: 9 January 2026 Revised: 2 March 2025 Accepted: 9 March 2026

The prevalence and risk factors associated with diabetic retinopathy in patient with type 2 diabetes mellitus in Primary Care Unit, Chiangrai Prachanukroh Hospital using an artificial intelligence device

Tharapong Piansawan*, Ruangnipon Porraun*

ABSTRACT

BACKGROUND: Diabetic retinopathy (DR) is a major complication of diabetes mellitus and can leads to visual impairment. Proper glycemic management with appropriate DR screenings can help prevent this condition.

OBJECTIVE: To study the prevalence and factors associated with DR in patients with type 2 diabetes at the Primary Care Unit, Chiangrai Prachanukroh Hospital using an artificial intelligence (AI) screening device.

METHODS: This was a retrospective cross-sectional study. Patients with type 2 diabetes who underwent DR screening using AI device at the Primary Care Unit, Chiangrai Prachanukroh Hospital from January 1st to December 31st, 2024. Data were analyzed using descriptive statistics and logistic regression analysis.

RESULTS: Data were analyzed from 971 patients. The prevalence of DR was 43.7% The distribution of DR severity was as follows: moderate non-proliferative DR (NPDR) 29.3%, mild NPDR 12.2%, severe NPDR 1.6% and proliferative DR (PDR) 0.7%. Factors significantly associated with DR included duration of diabetes ≥ 10 years (aOR 1.8, 95% CI: 1.36-2.33, $p < 0.001$), chronic kidney disease stage 3 or higher (aOR 1.4, 95% CI: 1.05-1.91, $p = 0.021$), glycated hemoglobin (HbA1c) $\geq 7\%$ (aOR 1.5, 95% CI: 1.14-1.96, $p = 0.003$), and LDL ≥ 100 mg/dl (aOR 0.7, 95% CI: 0.50-0.87, $p = 0.004$).

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS: The prevalence of DR detected by AI screening devices was 43.7%, higher than that reported in previous studies, because AI screening has high sensitivity and specificity and can detect DR at an early stage. Therefore, patients with a duration of diabetes ≥ 10 years, chronic kidney disease stage ≥ 3 , and HbA1c $\geq 7\%$ should undergo screening to allow diagnosis of DR and appropriate treatment, thereby reducing the risk of future vision loss.

KEYWORDS: type 2 diabetes mellitus, chronic kidney disease stage 3, DR screening, artificial intelligence device, diabetes retinopathy

*Department of Family Medicine, Chiangrai Prachanukroh Hospital

Corresponding Author: Tharapong Piansawan E-mail: tharapong89pong@gmail.com

Received: 9 January 2026 Revised: 2 March 2025 Accepted: 9 March 2026

ความเป็นมา

โรคเบาหวาน (diabetes mellitus; DM) คือ ภาวะที่ร่างกายมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเรื้อรัง เนื่องจากการขาดฮอร์โมนอินซูลินหรือดื้อต่ออินซูลิน ทำให้เซลล์ไม่สามารถนำน้ำตาลไปใช้เป็นพลังงานได้ โรคเบาหวานแบ่งเป็น 4 ชนิด ตามสาเหตุของการเกิดโรค โดยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (type 2 diabetes mellitus; T2DM) เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุด ร้อยละ 95 ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด¹ เป็นผลมาจากการมีภาวะดื้ออินซูลิน (insulin resistance) ร่วมกับการบกพร่องในการผลิตอินซูลิน (relative insulin deficiency)² โดยเป็นหนึ่งในกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (non-communication diseases; NCDs) ที่พบบ่อย อีกทั้งเป็นภาระต่อระบบสาธารณสุขทั่วโลก ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลกพบว่า ทั่วโลกมีผู้ป่วยโรคเบาหวานมากถึง 537 ล้านคน และเสียชีวิตมากกว่า 4 ล้านคน ต่อปีจากโรคเบาหวาน คาดการณ์ว่าจะมีผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็น 643 ล้านคน ภายในปี พ.ศ. 2573 และ 783 ล้านคน ภายในปี พ.ศ. 2588 โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่าร้อยละ 90 อีกทั้งจากข้อมูลของกรมควบคุมโรค ปี พ.ศ. 2567 พบว่า ในประเทศไทยมีจำนวนผู้ป่วยเบาหวานสูงถึง 6.5 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 10 ของประชากรในประเทศไทย³

ภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา (diabetic retinopathy; DR) เป็นภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานที่สำคัญ นำไปสู่การสูญเสียการมองเห็นได้ โดยมีอุบัติการณ์ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในปี พ.ศ. 2563 ทั่วโลกสูงถึงร้อยละ 34.6 และประเทศไทยพบอุบัติการณ์แตกต่างกันในแต่ละการศึกษา ประมาณร้อยละ 24-31⁴ การดำเนินของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา เริ่มตั้งแต่ไม่มีอาการผิดปกติ จนกระทั่งสูญเสียการมองเห็น ทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้ป่วยเป็นอย่างมาก หากไม่มีการจัดการที่เหมาะสมอาจทำให้เกิดผลกระทบรุนแรง กลยุทธ์ที่สำคัญคือการคัดกรอง (screening) ภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ตามระยะเวลาที่เหมาะสมและสม่ำเสมอ เพื่อค้นหาโรค

ตั้งแต่เริ่มแรก (early detection) และได้รับการรักษาทันเวลาที่¹⁻⁴ นอกจากนี้การป้องกันไม่ให้เกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาเป็นสิ่งสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อช่วยลดจำนวนของผู้ป่วยและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นภายหลัง จากการวิเคราะห์สถานการณ์ข้อมูลผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ อำเภอเมืองเชียงราย พบว่า โรคเบาหวานเป็นปัญหาสุขภาพสำคัญในพื้นที่ และมีแนวโน้มผู้ป่วยรายใหม่เพิ่มขึ้นทุกปีจากข้อมูลสถิติผู้ป่วยโรคเบาหวานปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 - 2565 เท่ากับ 7,835, 8,294 และ 8,689 รายตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2565 ยังพบผู้ป่วยเบาหวานเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ร้อยละ 4.29 ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่อาจก่อให้เกิดภาวะตาบอดได้ยังพบว่าอัตราการคัดกรองเบาหวานเข้าจอประสาทตา เพียงร้อยละ 37.98 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (มากกว่าร้อยละ 60)⁵ โดยผู้ป่วยเบาหวานทุกราย จะได้รับการคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาโดยทีมจักษุแพทย์ด้วยวิธีการขยายม่านตาและทำการส่งกล้อง ตรวจหาความผิดปกติของจอประสาทตา

เนื่องจากข้อจำกัดของจักษุแพทย์ที่ไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยได้รับการคัดกรองต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์จึงได้นำโปรแกรมตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence; AI) ในการอ่านผลภาพจอตาของผู้ป่วยเบาหวาน เพื่อค้นหาผู้ป่วยที่มีภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาชนิดรุนแรง ที่ต้องส่งต่อไปพบจักษุแพทย์เพื่อเข้ารับการรักษา ผลจากการศึกษาพบว่า ในการตรวจคัดกรองดังกล่าว แบบจำลองระบบ AI สามารถตรวจจับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาได้ดีกว่าเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการฝึกฝน โดยมีความแม่นยำถึงร้อยละ 91.1 และความจำเพาะสูงถึงร้อยละ 91.3 ในขณะที่การตรวจด้วยเจ้าหน้าที่มีความแม่นยำร้อยละ 74⁶ ในปัจจุบันมีการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา โดยเก็บข้อมูลทั่วไป เช่น เพศ อายุ ภาวะอ้วนของผู้ป่วย ระยะเวลาในการรักษาโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาลสะสม เป็นต้น และ

โรคประจำตัวร่วม เช่น ความดันโลหิตสูง ไชมันในเลือดสูง ไตวายเรื้อรัง โรคหลอดเลือดหัวใจและสมอง เป็นต้น ในหลายการศึกษาพบว่า มีปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาที่แตกต่างกัน จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นที่มาของการศึกษาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่สอง ด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ ณ หน่วยปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ เพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญของผู้ป่วยเบาหวาน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ณ หน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาย้อนหลังแบบตัดขวาง (cross-sectional study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ารับการรักษาและได้รับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ ณ หน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คำนวณจากสูตรคำนวณ⁷ (รูปที่ 1) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (power) ที่ร้อยละ 80 ช่วงค่าความเชื่อมั่น (confidence interval; CI) ที่ร้อยละ 95 และอ้างอิงความชุกของการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาจากการศึกษาของ Chetthakul T. และคณะ⁸ ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนอย่างน้อย 878 ราย การศึกษานี้จึงพิจารณากลุ่มตัวอย่างจากผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมดที่ได้รับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 971 ราย

เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria)

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไป ได้รับการรักษาที่หน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ และได้รับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในช่วงเวลาที่กำหนด

เกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria)

1. ผู้ป่วยที่ไม่มีผลตรวจเลือดผู้ป่วยเบาหวานและผลตรวจโปรตีนในปัสสาวะ ภายใน 1 ปีก่อนหน้านับจากวันที่คัดกรองจอประสาทตา
2. ผู้ป่วยมีโรคทางตาอื่น ส่งผลให้ถ่ายภาพจอตาด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ไม่ชัด เช่น กระจกตาเสื่อม ต้อหิน ต้อกระจกระยะลุกลามขึ้นไป เป็นต้น

$$N_1 = \left\{ z_{1-\alpha/2} \cdot \sqrt{\bar{p} \cdot \bar{q} \cdot \left(1 + \frac{1}{K}\right)} + z_{1-\beta} \cdot \sqrt{p_1 \cdot q_1 + \left(\frac{p_2 \cdot q_2}{K}\right)} \right\}^2 / \Delta^2$$

$$q_1 = 1 - p_1$$

$$q_2 = 1 - p_2$$

$$\bar{p} = \frac{p_1 + K p_2}{1 + K}$$

$$\bar{q} = 1 - \bar{p}$$

$$N_1 = 1.96 \cdot \sqrt{0.5107 \cdot 0.4893 \cdot \left(1 + \frac{1}{1}\right)} + 0.84 \cdot \sqrt{0.5441 \cdot 0.4559 + \left(\frac{0.4773 \cdot 0.5227}{1}\right)} / 0.0668^2$$

$$N_1 = 878$$

$$N_2 = K \cdot N_1 = 878$$

p_1, p_2 = proportion (incidence) of groups #1 and #2
 Δ = $|p_1 - p_2|$ = absolute difference between two proportions
 n_1 = sample size for group #1
 n_2 = sample size for group #2
 α = probability of type I error (usually 0.05)
 β = probability of type II error (usually 0.2)
 z = critical Z value for a given α or β
 K = ratio of sample size for group #2 to group #1

รูปที่ 1 สูตรการคำนวณขนาดกลุ่มประชากรในการศึกษา

นิยามศัพท์

โรคประจำตัวร่วม หมายถึง โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง ไชมันในเลือดสูง โรคไตเรื้อรัง โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคหลอดเลือดสมอง

โปรตีนในปัสสาวะ (proteinuria) หมายถึง ผลการตรวจพบ proteinuria ตั้งแต่ 1+ ขึ้นไป ในผล urinary analysis (UA) โดยไม่พบการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ ณ วันที่ผู้ป่วยส่งตรวจปัสสาวะครั้งสุดท้าย ในระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ค่าความดันซิสโตลิกและไดแอสโตลิก (systolic and diastolic blood pressure; SBP and DBP) หมายถึง ค่าความดันเฉลี่ยของผู้ป่วยที่ได้รับการวัด ณ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ โดยได้รับการบันทึกในเวชระเบียนทางการแพทย์ ณ วันที่ได้รับการตรวจคัดกรองจอประสาทตา

โรคไตวายเรื้อรัง (chronic kidney disease; CKD) หมายถึง ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยในเวชระเบียนทางการแพทย์ว่า เป็นโรคไตวายเรื้อรังตั้งแต่วันที่ 3 ขึ้นไป

เครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence; AI) หมายถึง เครื่องตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ด้วยการถ่ายภาพจอประสาทตา (retinal imaging) และนำมาแปลผลโดยอัตโนมัติด้วยระบบ AI

โรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา (diabetes retinopathy; DR) หมายถึง โรคที่มีบันทึกการวินิจฉัยผลการคัดกรองจอประสาทตาประจำปี ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยได้รับการบันทึกในเวชระเบียนทางการแพทย์ ด้วยเครื่องตรวจคัดกรอง AI ณ หน่วยปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมผ่านเวชระเบียนผู้ป่วยนอกและเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ บันทึกในแบบบันทึกข้อมูล (case record form) ที่สร้างขึ้นเพื่อบันทึกข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่รับการรักษา และตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยแบ่งเป็น 1) ข้อมูลพื้นฐาน (demographic characteristics) ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาที่ได้รับการวินิจฉัย โรคเบาหวาน และ โรคประจำตัวร่วมอื่น 2) ข้อมูลตัวแปรทางเทคนิค ได้แก่ ความดันซิสโตลิก ความดันไดแอสโตลิก ดัชนีมวลกาย

(body mass index; BMI) ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1c) ระดับไขมันในเลือด ได้แก่ total cholesterol, direct-LDL (LDL-D) และ triglyceride อัตราการกรองของไต (estimated glomerular filtration rate; eGFR) และผลการตรวจปัสสาวะ 3) ผลการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ ได้แก่ ผลตรวจภาพถ่ายจอประสาทตา โดยแบ่งระดับความรุนแรงภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ได้แก่ ไม่พบเบาหวานเข้าจอประสาทตา (no diabetic retinopathy; no DR) ภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาระยะไม่ลุกลาม (non-proliferative diabetic retinopathy; NPDR) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับเล็กน้อย (mild) ระดับปานกลาง (moderate) และระดับรุนแรง (severe) และภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาระยะลุกลาม (proliferative diabetic retinopathy; PDR) ในกรณีที่ตา 2 ข้างมีความรุนแรงของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาไม่เท่ากัน จะนับผลอ่านจอประสาทของข้างที่มีระดับความรุนแรงมากกว่า

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATA (Statistic/Data Analysis) MP version 6 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) นำเสนอผลในรูปแบบความถี่ ร้อยละ ค่าสูงสุด (max) และค่าต่ำสุด (min) สำหรับข้อมูลชนิดตัวแปรต่อเนื่องที่มีการแจกแจงแบบปกติ นำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation; SD) ส่วนข้อมูลตัวแปรต่อเนื่องที่มีการแจกแจงไม่ปกติ นำเสนอด้วยค่ามัธยฐาน (median) และพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (interquartile range; IQR)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ใช้ chi-square test สำหรับข้อมูลเชิงหมวดหมู่ สำหรับตัวแปรต่อเนื่องที่มีการแจกแจงแบบปกติ ใช้ independent t-test และ สำหรับตัวแปรต่อเนื่องที่มีการแจกแจงไม่ปกติ ใช้ Mann-Whitney U test นอกจากนี้ ทำการวิเคราะห์ univariable logistic regression เพื่อหาอัตราส่วนความเสี่ยง (crude odds ratio; crude OR) ของปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา และ multivariable logistic regression เพื่อหาอัตราส่วนความเสี่ยงที่ปรับค่าปัจจัยร่วม (adjusted odds ratio; aOR) พร้อมช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% CI) โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

การพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัย ในมนุษย์

การศึกษานี้ได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ เมื่อวันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2567 ตามเอกสารรับรองเลขที่ CRH094/67 In

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำแนกตามการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา

ข้อมูลพื้นฐาน			DR (n=424)	no DR (n=547)	total (n=971)	p-value
	min	max	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
เพศหญิง	-	-	153 (36.1)	199 (36.4)	352 (36.3)	0.893*
ดัชนีมวลกาย (kg/m ²)						
<18.5	-	-	15 (3.5)	16 (2.9)	31 (3.2)	0.636*
18.5-22.9	-	-	127 (30)	148 (27.1)	275 (28.3)	
23.0-24.9	-	-	63 (14.9)	91 (16.6)	154 (15.8)	
≥25	-	-	218 (51.6)	294 (53.5)	512 (52.7)	
ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน ≥10 ปี	-	-	237 (55.9)	211 (38.4)	448 (46.1)	<0.001*
โรคความดันโลหิตสูง	-	-	368 (86.8)	438 (79.8)	806 (82.9)	0.003*
โรคไขมันในเลือดสูง	-	-	390 (92.2)	507 (92.3)	897 (92.3)	0.930*
โรคไตเรื้อรัง	-	-	141 (33.3)	128 (23.3)	269 (27.7)	0.001*
โรคหัวใจและหลอดเลือด	-	-	18 (4.3)	19 (3.5)	37 (3.8)	0.521*
โรคหลอดเลือดสมอง	-	-	26 (6.1)	21 (4)	47 (4.8)	0.094*
Proteinuria	-	-	226 (53.4)	296 (53.9)	522 (53.7)	0.880
อายุ (ปี); mean ± SD	24	92	62.9 ± 8.6	63.5 ± 10.9	63.2 ± 9.9	0.301*
SBP (mmHg); mean ± SD	91	195	132.1 ± 14.3	132.4 ± 14.5	132.3 ± 14.4	0.809*
DBP (mmHg); mean ± SD	44	115	74.6 ± 10.1	74.0 ± 10.9	78.3 ± 10.5	0.388*
HbA1c (%); mean ± SD	4.4	17.7	7.7 ± 1.6	7.5 ± 1.7	7.6 ± 1.6	0.020 ^a

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ารับการตรวจคัดกรองจอประสาทตา จำนวน 971 ราย เป็นเพศหญิง ร้อยละ 36.3 ผู้ป่วยเป็นผู้สูงอายุ มีอายุเฉลี่ย 63.2 ± 9.9 ปี ผู้ป่วยมีภาวะอ้วน ซึ่งดัชนีมวลกายมากกว่า 25 ร้อยละ 52.7 พบผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานมากกว่า 10 ปี ร้อยละ 46 และมีระดับ HbA1c เฉลี่ย 7.6 ± 1.6 % ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคร่วมถึง ร้อยละ 89.9 โดยมีค่าความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 132.3 ± 14.4 mmHg และค่าความดันโลหิตไดแอสโตลิกเฉลี่ย 78.3 ± 10.5 mmHg อีกทั้งยังพบโรคไขมันในเลือดสูงเป็นโรคร่วม ร้อยละ 92.3 โดยมีระดับ total cholesterol และ LDL เฉลี่ย 164.7 ± 40.3 mg/dl และ 92.8 ± 34.2 mg/dl ตามลำดับ ค่ามัธยฐานของระดับ triglyceride เท่ากับ 113 ± 79 mg/dl และพบโรคไตวายเรื้อรัง ร้อยละ 27.7 ซึ่งมี eGFR เฉลี่ย 74.5 ± 25.5 mL/min/1.73m² (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำแนกตามการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐาน			DR (n=424)	no DR (n=547)	total (n=971)	p-value
	min	max	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
eGFR (mL/min/1.73 m ²); mean ± SD	5	149	70.9 ± 26	77.9 ± 24.8	74.5 ± 25.5	<0.001 ^a
Total cholesterol (mg/dL); mean ± SD	68	380	161.1 ± 40.8	167.5 ± 39.8	164.7 ± 40.3	0.013 ^a
LDL-D (mg/dL); mean ± SD	44	268	89.3 ± 34.4	95.5 ± 33.8	92.8 ± 34.2	0.004 ^a
Triglyceride (mg/dL); median ± IQR	33	712	109.5 ± 71	117 ± 86	113 ± 79	0.004 ^b

*Chi-square test, ^at-test, ^bMann-Whitney U test

DBP; diastolic blood pressure, DR; diabetic retinopathy, eGFR; estimated glomerular filtration rate IQR; interquartile range, SBP; systolic blood pressure, SD; standard deviation

พบ DR จากการคัดกรองด้วยเครื่องตรวจ AI จำนวน 424 ราย ร้อยละ 43.7 พบเป็นระยะ moderate NPDR จำนวน 284 ราย (ร้อยละ 29.3) รองลงมา ได้แก่ ระยะ mild NPDR จำนวน 118 ราย (ร้อยละ 12.2) ระยะ severe NPDR จำนวน 15 ราย (ร้อยละ 1.6) และพบที่น้อยสุด คือ ระยะ PDR จำนวน 7 ราย (ร้อยละ 0.7) (ตารางที่ 2)

การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยวิธี univariable logistic regression พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน ≥10 ปี (OR 2.04, 95% CI: 1.58-2.64,

p<0.001) โรคความดันโลหิตสูง (OR 1.69, 95% CI: 1.19-2.41, p=0.003) โรคไตเรื้อรัง (OR 1.64, 95% CI: 1.24-2.18, p=0.001) DBP ≥90 mmHg (OR 0.57, 95% CI: 0.35-0.95, p=0.027) HbA1c ≥7% (OR 1.42, 95% CI: 1.09-1.84, p=0.008) eGFR <60 mL/min/1.73 m² (OR 1.58, 95% CI: 1.20-2.10, p=0.001) ระดับ LDL-D ≥100 mg/dL (OR 0.64, 95% CI: 0.49-0.84, p=0.001) ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ เพศ อายุ โรคไขมันในเลือดสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง ดัชนีมวลกาย ความดันโลหิตซิสโตลิก โปรตีนในปัสสาวะ ระดับ total cholesterol และ triglyceride ไม่พบความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา จำแนกตามเพศ

Diabetes retinopathy (DR)	เพศ		รวม
	ชาย จำนวน (ร้อยละ)	หญิง จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
No DR	348 (56.2)	199 (56.5)	547 (56.3)
DR	271 (43.8)	153 (43.5)	424 (43.7)
NPDR	268 (43.3)	149 (42.4)	417 (43)
mild NPDR	85 (13.7)	33 (9.4)	118 (12.2)
moderate NPDR	174 (28.1)	110 (31.3)	284 (29.3)
severe NPDR	9 (1.5)	6 (1.7)	15 (1.6)
PDR	3 (0.5)	4 (1.1)	7 (0.7)
รวม	619 (63.8)	352 (36.3)	971 (100)

NPDR; non-proliferative diabetic retinopathy, PDR; proliferative diabetic retinopathy

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา วิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว

ปัจจัยที่ศึกษา	crude OR (95% CI)	p-value	adjusted OR (95% CI)	p-value
เพศหญิง	0.98 (0.75-1.27)	0.030	1.02 (0.77-1.35)	0.904
อายุ ≥ 60 ปี	1.03 (0.78-1.35)	0.840	0.72 (0.52-0.97)	0.033
ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน ≥ 10 ปี	2.04 (1.58-2.64)	$<0.001^*$	1.80 (1.35-2.41)	$<0.001^*$
โรคความดันโลหิตสูง	1.69 (1.19-2.41)	0.003*	1.58 (1.08-2.32)	0.020*
โรคไขมันในเลือดสูง	0.98 (0.61-1.57)	0.930	0.73 (0.44-1.22)	0.232
โรคไตเรื้อรัง	1.64 (1.24-2.18)	0.001*	1.42 (0.68-2.95)	0.347
โรคหัวใจและหลอดเลือด	1.24 (0.64-2.39)	0.520	0.86 (0.43-1.70)	0.658
โรคหลอดเลือดสมอง	1.65 (0.91-2.97)	0.090	1.45 (0.78-2.70)	0.240
BMI (kg/m^2)				
18.5-22.9	0.92 (0.44-1.92)	0.820	0.94 (0.43-2.03)	0.878
23.0-24.9	0.74 (0.34-1.60)	0.440	0.75 (0.33-1.69)	0.491
≥ 25	0.79 (0.38-1.63)	0.530	0.79 (0.37-1.69)	0.542
SBP ≥ 140 mmHg	0.86 (0.64-1.15)	0.301	0.88 (0.64-1.21)	0.446
DBP ≥ 90 mmHg	0.57 (0.35-0.95)	0.027*	0.63 (0.37-1.07)	0.086
HbA1c ≥ 7 %	1.42 (1.09-1.84)	0.008*	1.54 (1.17-2.04)	0.002*
eGFR < 60 mL/min/1.73 m^2	1.58 (1.20-2.10)	0.001*	1.11 (0.54-2.29)	0.778
Proteinuria	0.98 (0.76-1.26)	0.880	0.81 (0.61-1.08)	0.145
Total cholesterol ≥ 200 mg/dl	0.79 (0.55-1.11)	0.170	1.22 (0.79-1.89)	0.366
LDL ≥ 100 mg/dl	0.64 (0.49-0.84)	0.001*	0.65 (0.47-0.91)	0.012*
Triglyceride ≥ 150 mg/dl	0.75 (0.57-1.02)	0.051	0.82 (0.62-1.13)	0.225

*Statistically significant $p < 0.05$

เมื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก multivariate logistic regression ตรวจสอบปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยเทคนิคการคัดเลือกตัวแปรวิเคราะห์แบบ backward stepwise พบมี 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน ≥ 10 ปี มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาเป็น 1.8 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีระยะเวลาเป็นเบาหวาน < 10 ปี (OR 1.78, 95% CI: 1.36-2.33, $p < 0.001$) ผู้ป่วย

เบาหวานที่มีโรคไตเรื้อรังเป็นโรคร่วม มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาเป็น 1.4 เท่าของผู้ป่วยที่ไม่มีโรคไตเรื้อรัง (OR 1.42, 95% CI: 1.05-1.91, $p = 0.021$) ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ไม่ดี ซึ่งมีระดับ HbA1c ≥ 7 % มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาเป็น 1.5 เท่า ของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี (OR 1.50, 95% CI: 1.14-1.96, $p = 0.003$) และผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับไขมันเลว LDL-D ≥ 100 mg/dl มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาน้อยกว่าผู้ป่วยที่มีระดับ LDL-D < 100 mg/dl คิดเป็น 0.7 เท่า (OR 0.66, 95% CI: 0.50-0.87, $p = 0.004$) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 วิเคราะห์แบบพหุตัวแปร

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา	adjusted OR	95% CI		p-value
		lower	upper	
ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน ≥ 10 ปี	1.78	1.36	2.33	<0.001*
โรคไตเรื้อรังตั้งแต่ระยะที่ 3	1.42	1.05	1.91	0.021*
HbA1C ≥ 7 %	1.50	1.14	1.96	0.003*
LDL-D ≥ 100 mg/dl	0.66	0.50	0.87	0.004*

*Statistically significant $p < 0.05$

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในหน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ที่ได้รับการคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ โดยพบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ร้อยละ 43.7 พบเป็นระยะ moderate NPDR ร้อยละ 29.3 ซึ่งมากกว่าการศึกษาก่อนหน้าที่เป็นการศึกษาของ Chetthakul T. และคณะ⁸ Jongsareejit A. และคณะ⁹ และ Boonsaen T. และคณะ¹⁰ พบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ร้อยละ 31.5, 24.0 และ 34.8 ตามลำดับ โดยทั้งหมดเป็นการศึกษาในโรงพยาบาลตติยภูมิเช่นเดียวกับกับโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ จากผลการศึกษาข้างต้นพบความชุกสูงกว่าความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาของผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลกที่พบร้อยละ 22.3¹¹ ส่วนการศึกษาของจรรยา บุญธกานนท์¹² ที่ทำการศึกษาในโรงพยาบาลตติยภูมิ พบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาเพียงร้อยละ 8.5 โดยความแตกต่างของความชุกนี้ อาจเกิดเนื่องจากความแตกต่างของประชากรในแต่ละพื้นที่ เช่น อัตราส่วนระหว่างชายหญิง ช่วงอายุของผู้ป่วยเบาหวาน พฤติกรรมการดำเนินชีวิต และวัฒนธรรมของอาหาร อีกทั้งการศึกษานี้ ทำในหน่วยปฐมภูมิของโรงพยาบาลประชานุเคราะห์ ที่ได้พัฒนา

คุณภาพ NCD clinic อย่างต่อเนื่อง โดยได้ใช้ระบบการคัดกรองด้วย AI ซึ่งมีความไว (sensitivity) สูงถึงร้อยละ 91.3 และมีความจำเพาะ (specificity) สูงถึงร้อยละ 91.1⁶ ทำให้คัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาระยะเริ่มต้นได้ดียิ่งขึ้น หากผลตรวจพบความผิดปกติ จะมีการนัดตรวจติดตามซ้ำตามระยะความรุนแรง ดังนี้ ระยะ mild NPDR และ moderate NPDR นัดตรวจติดตามที่ 9 และ 6 เดือนตามลำดับ หากมีผลตรวจผิดปกติดังเดิมมากกว่า 2 ครั้ง หรือตรวจพบในระยะ severe NPDR และ PDR จะมีการนัดพบจักษุแพทย์ทำการตรวจยืนยัน เพื่อให้สามารถรักษาได้ทันทั่วทั้ง อีกทั้งขั้นตอนการคัดกรองด้วย AI มีระยะเวลาที่รวดเร็ว สามารถคัดกรองผู้ป่วยได้ครอบคลุมมากขึ้น คาดว่าเป็นเหตุให้พบความชุกสูงในการศึกษานี้ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนหน้าของโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ในปี พ.ศ. 2565 พบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาเพียงร้อยละ 4.3 เนื่องจากมีอัตราการคัดกรองเบาหวานเข้าจอประสาทตาน้อย ร้อยละ 38.0⁵

จากการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน ≥ 10 ปี โรคไตเรื้อรัง HbA1c $\geq 7\%$ และ ระดับ LDL ≥ 100 mg/dl ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับหลักการทางวิชาการ และผลการศึกษาก่อนหน้า โดยอธิบายที่ละปัจจัย ดังนี้

1. ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน ≥ 10 ปี มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาเป็น 1.8 เท่าของผู้ป่วยที่มีระยะเวลาเป็นเบาหวาน < 10 ปี ซึ่งการเป็นเบาหวานระยะเวลานานยิ่งขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเส้นประสาทและเส้นเลือดของร่างกาย รวมถึงเส้นเลือดขนาดเล็กในจอประสาทตา สอดคล้องกับการศึกษาของจรรยา บุญธานนท์¹² พบว่า ระยะเวลาป่วยเป็นเบาหวาน ≥ 10 ปี มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาส่งขึ้นถึง 2.5 เท่า (OR 2.56, 95% CI: 1.36-4.80, $p=0.003$) การศึกษาของ Chetthakul T. และคณะ⁸ พบว่า ความสัมพันธ์ของระยะเวลาการป่วยเป็นเบาหวาน มีโอกาสที่เพิ่มขึ้น 1.9 เท่า (OR 1.9, 95% CI: 1.47-2.58, $p<0.001$) การศึกษาของ Jongsareejit A. และคณะ⁹ พบว่า ระยะเวลาป่วยเป็นเบาหวาน 10-15 ปี มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาส่งขึ้น 2.7 เท่า เมื่อเทียบกับผู้เป็นเบาหวานระยะเวลา < 10 ปี เช่นเดียวกัน (OR 2.73, 95% CI: 1.75-4.30, $p<0.001$) นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาของ Yin L. และคณะ¹³ ได้ศึกษาในแผนกจักษุวิทยา โรงพยาบาลในเมืองฉือเจียจวง มณฑลเหอเป่ย์ สาธารณรัฐประชาชนจีน และ Ahmed RA และคณะ¹⁴ ทำการศึกษาในมหาวิทยาลัยคิงคาลิด ประเทศซาอุดีอาระเบีย พบระยะเวลาเป็นเบาหวาน มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าระยะเวลาเป็นโรคเบาหวานนั้นเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ซึ่งผู้ป่วยบางรายอาจไม่มีอาการผิดปกติมาก่อน ทำให้เมื่อได้รับการวินิจฉัยครั้งแรก อาจไม่ทราบระยะเวลาที่ในการป่วยเป็นเบาหวานที่แท้จริง ดังนั้นเมื่อได้รับการวินิจฉัยครั้งแรก ผู้ป่วยควรได้รับการตรวจคัดกรองทันที เพื่อเพิ่มการคัดกรองผู้ป่วยได้ครอบคลุมมากขึ้น

2. โรคไตเรื้อรัง มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา โดยผู้ป่วยเบาหวานที่มีโรคไตเรื้อรังร่วม มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาส่งขึ้น 1.4 เท่า โดยภาวะแทรกซ้อนทางระบบไต อาจเกิดจากความผิดปกติของหลอดเลือดขนาดเล็กในโกลเมอรูลัส ซึ่งเป็นผลมาจากโรคเบาหวาน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของไตลดลง โดยเป็นภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดขนาดเล็ก เช่นเดียวกับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ซึ่งการวิเคราะห์การศึกษานี้พบว่า ผู้ป่วยที่มีโรคไตเรื้อรังร่วม มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 1.42, 95% CI: 1.05-1.91, $p=0.021$) สอดคล้องกับการศึกษาของ จรรยา บุญธานนท์¹² ที่พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานที่มีโรคไตเรื้อรังร่วม เพิ่มโอกาสการเกิดภาวะเข้าจอประสาทตาทกว่า 2 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ไม่มีโรคไตเรื้อรัง (OR 1.98, 95% CI: 1.10-3.57, $p=0.022$) การศึกษาของ Chetthakul T. และคณะ⁸ พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานที่มีโรคไตเรื้อรัง มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาส่งขึ้นถึง 3 เท่า (OR=3.30, 95% CI: 2.29-4.70, $p<0.001$) และการศึกษาอื่น ๆ^{9,13-14} พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างโรคไตเรื้อรังและภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาเช่นกัน

3. ระดับ HbA1c ≥ 7 % มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา อาจเกิดจากภาวะน้ำตาลในเลือดที่สูงเรื้อรัง ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนของเส้นเลือดขนาดเล็ก และเส้นประสาทผ่านการกระตุ้นปฏิกิริยาการอักเสบต่าง ๆ ได้แก่ Aldose reductase pathway เกิดการสะสมของสารซอร์บิทอล (sorbitol) ปฏิกิริยาไกลเคชัน (glycation) การเกิดสาร Advanced Glycation End Products (AGEs) และ Protein Kinase C Activation ซึ่งทำให้เส้นเลือดฝอยที่จอประสาทตา (retinal capillaries) เกิดการรั่วของผนังหลอดเลือดขนาดเล็ก (microvascular leakage) และการอุดตันของ

หลอดเลือดขนาดเล็ก (microvascular occlusion)¹⁵⁻¹⁶ การศึกษาครั้งนี้พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานที่มี HbA1c $\geq 7\%$ มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาสูงขึ้น 1.5 เท่าของผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับ HbA1c $< 7\%$ (OR 1.50, 95% CI: 1.14-1.96, $p=0.003$) สอดคล้องกับการศึกษาอื่น ๆ ที่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างผู้ป่วยเบาหวานที่มี HbA1c $\geq 7\%$ กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาสูงกว่าผู้ป่วยที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี ได้แก่ การศึกษาของ จรุงญ บัญธกานนท์¹² (OR 2.02, 95% CI: 1.09-3.74, $p=0.025$) การศึกษาของ Chetthakul T. และคณะ⁸ (OR 1.52, 95% CI: 1.24-1.88, $p<0.001$) การศึกษาของ Jongsareejit A. และคณะ⁹ (OR 1.16, 95% CI: 1.07-1.26, $p<0.001$) รวมถึงการศึกษาของ Ahmed RA และคณะ¹⁴ พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับ HbA1c 7.1-9% มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาสูงขึ้น 2.6 เท่า (OR 2.57, 95% CI: 1.07-6.18, $p=0.035$) และ HbA1c $> 9\%$ มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาสูงขึ้น 3.7 เท่า (OR 3.68, 95% CI: 1.55-8.66, $p=0.003$) สรุปได้ว่า การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ดีมีความสำคัญอย่างมาก ในการป้องกันการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา โดย HbA1c แสดงถึงความสามารถและความสม่ำเสมอในการควบคุมเบาหวาน ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้มีการตรวจระดับ HbA1c ในผู้ป่วยเบาหวานสม่ำเสมอ ช่วยให้แพทย์ติดตามและปรับการรักษาโรคเบาหวานได้อย่างเหมาะสม

4. ระดับ LDL การควบคุมระดับไขมันเลว ชนิด LDL ไม่ดี หรือ LDL ≥ 100 mg/dl ซึ่งในการศึกษานี้ ได้ศึกษาระดับ direct LDL (LDL-D) เพื่อลดปัจจัยกวนที่อาจเกิดจากไขมัน triglyceride โดยยังไม่มีข้อมูลความรู้ที่ชัดเจนถึงการเพิ่มโอกาสการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ถึงแม้ว่าไขมันในเลือดที่สูงอาจเพิ่มโอกาสการเกิดการอุดตันของหลอดเลือดขนาดเล็ก (microvascular occlusion)

ทำให้เกิดการขาดเลือดของจอตา สารนี้จะกระตุ้นให้มีการสร้างเส้นเลือดเกิดใหม่ (neovascularization) เช่นเดียวกับกลไกการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาที่จอตา¹⁶ แต่จากการศึกษาก่อนหน้านี้ ไม่พบความสัมพันธ์ของระดับ LDL กับการศึกษาภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งจากการศึกษาของ จรุงญ บัญธกานนท์¹² Chetthakul T. และคณะ⁸ Jongsareejit A. และคณะ⁹ และ Boonsaen T. และคณะ¹⁰ จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับไขมันเลว LDL-D ≥ 100 mg/dl มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาเป็น 0.7 เท่า ของผู้ป่วยที่มีระดับ LDL-D < 100 mg/dl (OR 0.66, 95% CI: 0.51-0.87, $p=0.004$) ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาและหลักทางวิชาการก่อนหน้านี้ แสดงถึงความสัมพันธ์ของเบาหวานเข้าจอประสาทตากับระดับ LDL มีความคลาดเคลื่อน อาจเกิดจากจำนวนประชากรในการศึกษาที่ไม่เพียงพอสำหรับการศึกษาปัจจัยนี้ อีกทั้งอาจเกิดจากผู้ป่วยที่มี LDL สูง หรือเป็นเบาหวานมานาน มักได้รับยาลดระดับไขมันในเลือด ซึ่งยาหลักที่ใช้ในการรักษา คือยาในกลุ่ม Statin โดยมีฤทธิ์ลดการอักเสบ อาจช่วยชะลอภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาได้ การที่พบว่ากลุ่ม LDL สูง มี DR น้อยกว่า อาจเป็นเพราะกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงเหล่านั้นได้รับยา Statin อยู่แล้ว (Confounding factor) จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต

กล่าวโดยสรุปจากการศึกษานี้ พบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาด้วยเครื่องตรวจปัญญาประดิษฐ์ ณ หน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ปี พ.ศ. 2567 เท่ากับร้อยละ 43.7 โดยปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน ≥ 10 ปี โรคไตวายเรื้อรังตั้งแต่ระยะที่ 3 และระดับ HbA1c $\geq 7\%$

ดังนั้นผู้ป่วยเบาหวานทุกราย โดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยง ควรได้รับการตรวจคัดกรองจอประสาทตาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อคัดกรองและป้องกันภาวะแทรกซ้อน รวมถึงให้มีการคัดกรองโรคเบาหวานเพื่อให้ได้รับการวินิจฉัยรวดเร็ว มีการรักษาเบาหวานที่เหมาะสม การควบคุมโรคที่ดีโดยแพทย์และสหวิชาชีพ และมีการตรวจติดตามอย่างสม่ำเสมอ จะสามารถป้องกันภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน รวมถึงภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา เพื่อป้องกันการสูญเสียการมองเห็นของผู้ป่วยเบาหวานได้

ข้อจำกัด

การศึกษานี้ศึกษาเฉพาะในหน่วยปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ยังไม่ครอบคลุมผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมดของโรงพยาบาล ที่มีนัดติดตามอาการกับหน่วยบริการอื่น เช่น แผนกอายุรกรรมทั่วไป อายุรกรรมต่อมไร้ท่อ เป็นต้น ทำให้ข้อมูลที่ได้เป็นการศึกษาผู้ป่วยส่วนหนึ่งของโรงพยาบาลเท่านั้น อีกทั้งจากการศึกษานี้ทำการเก็บข้อมูลในช่วง 1 ปีงบประมาณ จึงเป็นเพียงการเก็บข้อมูล ณ เวลาหนึ่งของผู้ป่วยมาเปรียบเทียบกับผลการคัดกรองเบาหวานเข้าจอประสาทตา ทำให้ไม่ได้ข้อมูลแนวโน้มผลเลือดก่อนหน้า อีกทั้งยังมีผู้ป่วยที่มีภาวะโรคทางตาอื่น เช่น กระเจตาเสื่อม ต้อหิน ต้อกระจกระยะลุกลามขึ้นไปที่ได้คัดออกจากการศึกษาจำนวน 24 ราย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 2.35 ของจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด อาจทำให้ข้อมูลในการศึกษาในครั้งนี้คลาดเคลื่อนได้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้หน่วยปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ได้นำระบบนำโปรแกรมตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานเข้าจอตาด้วยระบบ AI ในการอ่านผลภาพจอตาของผู้ป่วยเบาหวาน ซึ่งมีความแม่นยำสูง ทำให้ผู้ป่วยที่ได้รับการคัดกรองภาวะ

เบาหวานเข้าจอประสาทตาสูงมากขึ้น และสามารถคัดกรองผู้ป่วยให้เข้าสู่ระบบการรักษาได้อย่างทั่วถึงและรวดเร็ว อีกทั้งหน่วยปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ มีแพทย์และสหสาขาวิชาชีพ ให้บริการแบบ one stop service เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการตรวจเลือดประจำปี คัดกรองภาวะแทรกซ้อนของตา เท้า และระบบอวัยวะอื่นอย่างครบถ้วน อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้พบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาสูงถึงร้อยละ 43.7 อาจเป็นไปได้ว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาอาจมีความซับซ้อนของโรคและภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน อาจเกิดจากการควบคุมระดับน้ำตาล และปัจจัยต่าง ๆ ทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นแพทย์และสหสาขาวิชาชีพผู้ให้บริการ อาจต้องปรับปรุงพัฒนาระบบการรักษา ระบบการคัดกรอง การติดตามผู้ป่วย กิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ รวมถึงกิจกรรมส่งเสริมการควบคุมโรคติดต่อไม่เรื้อรังให้ดียิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มศักยภาพในการป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานได้ อีกทั้งระบบคัดกรองนี้ มีความไวสูง ทำให้คัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาระยะเริ่มต้นได้มากขึ้น ขั้นตอนการคัดกรองด้วย AI มีระยะเวลาที่รวดเร็ว สามารถคัดกรองผู้ป่วยได้มากยิ่งขึ้น ทำให้สามารถพบผู้ป่วยได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นเข้าสู่การรักษาได้ทันเวลาที่ และเพิ่มการเฝ้าระวังในการรักษาโรคเบาหวานแก่ผู้ป่วยมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสหวิชาชีพหน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและสนับสนุนให้การศึกษาสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

REFERENCES

1. Anthonon P. What is Diabetes Mellitus? [Internet]. Bangkok: Diabetes Association of Thailand under the Patronage of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn; 2024 [cited 2026 Mar 12]. Available from: <https://www.dmthai.org/new/index.php/sara-khwam-ru/sahrab-bukhkhhl-thawpi/health-information-and-articles/health-information-and-articles-2561/2018-diabetes-31>.
2. Diabetes Association of Thailand under The Patronage of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn. Clinical practice guideline for diabetes 2023. Bangkok: Srimuang Printing; 2023.
3. Division of Non Communicable Diseases and Bureau of Risk Communication and Health Behavior Development, Department of Disease Control. DDC launches World Diabetes Day 2024 campaign, focusing on empowering patients to live a healthy and happy life with diabetes [Internet]. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2024 [Nov 13; cited 2026 Mar 12]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/brc/news.php?news=47609&deptcode=brc>.
4. Boonsaen T, Choksakunwong S, Lertwattanak R. Prevalence of and Factors Associated with Diabetic Retinopathy in Patients with Diabetes Mellitus at Siriraj Hospital - Thailand's largest national tertiary referral center. Diabetes Metab Syndr Obes. 2021;14:4945-57.
5. Data to support the service plan for non-communicable disease (NCDs, DM, HT, CVD): percentage of diabetes patients who underwent eye complication screening [Internet]. Chiang Rai: Medical and Health Data Center (HDC), Chiangrai Provincial Public Health Office; 2023 [cited 2024 Feb 20]. Available from: <https://hdc.moph.go.th/cri/public/standard-report-detail/d0726b6e82496162f596395050cb6c8c>
6. Bhaskaranand M, Ramachandra C, Bhat S, Cuadros J, Nittala MG, Sadda SR, et al. The value of automated diabetic retinopathy screening with the EyeArt system: a study of more than 100,000 consecutive encounters from people with diabetes. Diabetes Technol Ther. 2019;21(11):635-43.
7. Kane S. Sample Size Calculator [Internet]. ClinCalc.com; 2024 [cited 2024 August 11]. Available from: <https://clincalc.com/stats/samplesize.aspx>
8. Chetthakul T, Deerochanawong C, Suwanwalaikorn S, Kosachunhanun N, Ngarmukos C, Rawdaree P. et al. Thailand diabetes registry project: prevalence of diabetic retinopathy and associated factors in type 2 diabetes mellitus. J Med Assoc Thai. 2006;89 Suppl 1:S27-36.
9. Jongsareejit A, Potisat S, Krairittichai U, Sattaputh C, Arunratanachote W. The Thai DMS diabetes complications (DD.comp.) project: prevalence and risk factors of diabetic retinopathy in Thai patients with type 2 diabetes mellitus. J Med Assoc Thai. 2013;96(11):1476-82.

10. Boonsaen T, Choksakunwong S, Lertwattanak R. Prevalence of and factors associated with diabetic retinopathy in patients with diabetes mellitus at Siriraj Hospital - Thailand's largest national tertiary referral center. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2021;14:4945-57.
11. Teo ZL, Tham YC, Yu M, Chee ML, Rim TH, Cheung N, et al. Global prevalence of diabetic retinopathy and projection of burden through 2045: systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology.* 2021;128(11):1580-91.
12. Boonthakanon J. Prevalance and factor associated with diabetes retinopathy in diabetes type 2 patient in primary care unit Kasetsoomboon Hospital. *Med J Sisaket Surin Buriram Hosp.* 2022;37(2):341-5.
13. Yin L, Zhang D, Ren Q, Su X, Sun Z. Prevalence and risk factors of diabetic retinopathy in diabetic patients: A community based cross-sectional study. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(9):e19236.
14. Ahmed RA, Khalil SN, Al-Qahtani MA. Diabetic retinopathy and the associated risk factors in diabetes type 2 patients in Abha, Saudi Arabia. *J Family Community Med.* 2016;23(1):18-24.
15. Wang W, Lo ACY. Diabetic retinopathy: pathophysiology and treatments. *Int J Mol Sci.* 2018;19(6):1816.
16. Chanlalit W. Ocular complications from diabetes mellitus. *Journal of Medicine and Health Science.* 2016;23(2):35-46.