

ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอเขตกิ่งเมืองของจังหวัดเชียงใหม่

Prevalence and Factors Associated with Diabetic Retinopathy in Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Suburban of Chiang Mai Province

บดินทร์ จักรแก้ว พ.บ.

Bordin Jakkaew M.D.

โรงพยาบาลหางดง จังหวัดเชียงใหม่ Hang Dong Hospital, Chiang Mai Province

Received: May 31, 2022

Revised: Aug 30, 2022

Accepted: Sep 12, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอเขตกิ่งเมือง จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอเขตกิ่งเมืองของจังหวัดเชียงใหม่ ที่เข้ารับการตรวจตาด้วยเครื่องถ่ายภาพจอประสาทตา ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 31 ธันวาคม 2563 จำนวน 450 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากเวชระเบียนผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและอัตราความชุกของโรคโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้สถิติ Multiple logistic regression กำหนดความเชื่อมั่นที่ระดับ 95% ผลการศึกษาพบว่า ความชุกของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา ร้อยละ 9.33 (42/450 คน) และพบว่า ผู้ที่มีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 4.27 เท่า (95%CI=2.08-8.75) ของผู้ที่มีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี ผู้ที่มีระดับไขมันในเลือด Total Cholesterol มากกว่าหรือเท่ากับ 200 mg/dL มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 2.28 เท่า (95%CI=1.06-4.90) ของผู้ที่มีระดับไขมันรวมในเลือด น้อยกว่า 200 mg/dL และผู้ป่วยที่มีระดับไขมันในเลือด LDL มากกว่าหรือเท่ากับ 100 mg/dL มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 3.17 เท่า (95%CI=1.44-7.01) ของผู้ป่วยที่มีระดับไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ น้อยกว่า 100 mg/dL ดังนั้นการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยควรให้ความสำคัญในการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานมานาน และมีระดับไขมันในเลือดสูง

คำสำคัญ: เบาหวานขึ้นจอประสาทตา, ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ABSTRACT

The cross-sectional descriptive research aimed to assess prevalence and risk factors of diabetic retinopathy among patients with type 2 diabetes mellitus (DM) in the suburban area of Chiang Mai province. The purposively sampled 450 patients with type 2 DM were examined by retinal detectors. The duration of study was between 1 October 2019 and 31 December 2020. Analyses of the demographic data and the prevalence rate relied on descriptive statistics, while the test for correlation between the factors and diabetic retinopathy employed the multiple logistic regression with an adjusted odds ratio at 95% confidence interval. The study found that 9.33% of the patients having type 2 DM proceeded to diabetic retinopathy. By examining the correlation between the factors and diabetic retinopathy, the findings revealed that the patients with DM for more than 10 years had 4.27 times more likely to develop diabetic retinopathy (95%CI=2.08-8.75) than those whose DM was less than 10 years. The patients with total cholesterol level more than 200 mg/dL were 2.28 times more likely to develop diabetic retinopathy (95%CI= 1.06-4.90) than those whose cholesterol less than 200 mg/dL. Lastly, the patients with low-density lipoprotein (LDL) level more than 100 mg/dL were 3.17 times more likely to develop diabetic retinopathy (95%CI=1.44-7.01) than those whose LDL less than 100 mg/dL. Therefore, the screening of diabetic retinopathy should be regularly performed, especially in the patients who have a long duration of DM and have high blood cholesterol and LDL levels.

Key words: Diabetic retinopathy, Type 2 diabetic mellitus patients

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นปัญหาสาธารณสุขของทุกประเทศทั่วโลก สำหรับประเทศไทยจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น คาดว่าในปี 2568 จะมีผู้ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็น 4.6 ล้านคน (กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค, 2563) โรคเบาหวานเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญ ทั้งเป็นสาเหตุของการสูญเสียสุขภาพ 1 ใน 10 อันดับแรก เกิดจากภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นตามระบบต่างๆ ของร่างกายที่สำคัญ ได้แก่ หลอดเลือดสมองและหัวใจ ตา ไต และเท้า (จุริพร คงประเสริฐ และคณะ, 2558) ซึ่งภาวะเบาหวานขึ้นจอ

ประสาทตาเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญของโรคเบาหวาน เป็นสาเหตุให้ระดับการมองเห็นลดลงและนำไปสู่ภาวะตาบอดได้ หากผู้ป่วยโรคเบาหวานไม่ได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม โรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตามีการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดฝอยในจอประสาทตาสาเหตุจากภาวะที่มีน้ำตาลในเลือดสูงเรื้อรัง ส่งผลให้จอประสาทตาบวม หรือเกิดจุดภาพชัดขาดเลือด หรือเกิดการกระตุ้นให้มีการสร้างเส้นเลือดเกิดใหม่ที่ผิดปกติ เปราะแตกง่าย จนมีเลือดออกเข้าไปในวุ้นตา (Vitreous hemorrhage) ทำให้มีผลต่อการมองเห็น

นำไปสู่ภาวะตาบอดได้ (วรัทพร จันทรลลิต, 2559) ทั่วโลกมีผู้ป่วยโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาประมาณ 93 ล้านคน และเป็นชนิดรุนแรงที่ส่งผลต่อการสูญเสียการมองเห็นประมาณ 28 ล้านคน (Yau *et al.*, 2012) สำหรับประเทศไทยความชุกของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาพบถึงร้อยละ 31.4 ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และพบการตาบอด ร้อยละ 2 (จรีพร คงประเสริฐ และคณะ, 2558) จากการศึกษาพบปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา อาทิ ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาลในเลือดสะสม ภาวะทำงานของไต (พราวมาศ วิมลธรรม และนิรมล เมืองโคม, 2556) อายุที่มากขึ้น ดัชนีมวลกาย ค่าความดันโลหิต และการมีโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคร่วม (เด่นชัย ตังมโนกุล, 2561; วิชิต ปวรางกูร, 2560) เป็นต้น โรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาสามารถป้องกันได้ด้วยการปรับเปลี่ยนการดำเนินโรค ลดการสูญเสียการมองเห็นอย่างรุนแรงได้ถึงร้อยละ 90 (จรีพร คงประเสริฐ และคณะ, 2558)

สถานการณ์โรคเบาหวานของจังหวัดเชียงใหม่ ในปี 2563 พบว่า ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ขึ้นทะเบียนทั้งหมด 102,521 คน อัตราป่วยรายใหม่ของโรคเบาหวานต่อประชากร เท่ากับ 412.62 คนต่อแสนประชากร ในจำนวนนี้ได้รับการคัดกรองภาวะแทรกซ้อนทางตา ร้อยละ 58.30 พบผลผิดปกติ ร้อยละ 5.95 (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่, 2564) สำหรับอำเภอหางดง ซึ่งเป็นอำเภอพื้นที่กิ่งเมือง พบอัตราป่วยด้วยโรคเบาหวานเป็นอันดับ 2 ของผู้มารับบริการ (ศูนย์พัฒนาศุภาพโรงพยาบาลหางดง, 2563) ในปี 2563 อัตราป่วยรายใหม่ของโรคเบาหวานต่อประชากร เท่ากับ 398.32 คนต่อแสนประชากร ในจำนวนนี้ได้รับการคัดกรองภาวะแทรกซ้อนทางตา ร้อยละ 61.66 พบผลผิดปกติ ร้อยละ 2.78 (สำนักงานสาธารณสุข

จังหวัดเชียงใหม่, 2564) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอเขตกิ่งเมืองของจังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกอำเภอหางดงเป็นตัวแทนพื้นที่กิ่งเมืองในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาประสิทธิภาพการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตา ทั้งด้านการตรวจคัดกรอง การวินิจฉัย และการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันปัจจัยเสี่ยงต่างๆ เพื่อลดการสูญเสียสายตาวางอย่างถาวรได้

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive) โดยการเก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษาที่โรงพยาบาลหางดง และ/หรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตอำเภอหางดง ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 31 ธันวาคม 2563 ซึ่งได้รับการคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยวิธีการใช้กล้องถ่ายภาพจอประสาทตา (Fundus Camera) ที่มีความกว้างของ fundus view เท่ากับ 30 องศา และเครื่องส่องตรวจจอตา (Indirect ophthalmoscope) ขณะที่ไม่มีการขยายรูม่านตา (Non dilate pupil) เก็บข้อมูลย้อนหลัง 15 เดือน โดยใช้ข้อมูลครั้งล่าสุดก่อนทำการวิจัยครั้งนี้ เพื่อหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ประชากร คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่มารับการรักษา และได้รับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาที่โรงพยาบาลหางดง และ/หรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตอำเภอหางดง โดยใช้กล้องถ่ายภาพจอประสาทตา

ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 31 ธันวาคม 2563
จำนวนทั้งสิ้น 3,259 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่มารับการรักษา และได้รับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาที่โรงพยาบาลหางดง และ/หรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตอำเภอหางดง โดยใช้กล้องถ่ายภาพจอประสาทตา ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 31 ธันวาคม 2563 คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตร Yamane (Yamane, 1973) ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 357 คน ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยป้องกันการสูญหายของข้อมูลและเพื่อความน่าเชื่อถือในการวิจัยจึงได้เก็บข้อมูลเพิ่มเติม รวมทั้งสิ้น 450 คน

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ ตั้งแต่ 1 ปี ขึ้นไป และมีผลการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) คือ ผู้ป่วยที่มีข้อมูลเวชระเบียนไม่สมบูรณ์ ผู้ป่วยโรคเบาหวานในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคต่อหิน ต้อกระจก ต้อเนื้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลการศึกษาวิจัย คือ แบบเก็บข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยการศึกษาเอกสารแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคร่วม

ส่วนที่ 2 ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการล่าสุด เช่น ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) อัตราการกรองของไต (eGFR) ระดับไขมันในเลือด ได้แก่ Total Cholesterol LDL HDL และ Triglyceride ค่าความดัน

ซิสโตลิก (Systolic blood pressure) เฉลี่ย 3 ครั้งล่าสุด และค่าความดันไดแอสโตลิก (Diastolic blood pressure) เฉลี่ย 3 ครั้งล่าสุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษา และได้รับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาที่โรงพยาบาลหางดง และ/หรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตอำเภอหางดง โดยใช้กล้องถ่ายภาพจอประสาทตา ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 31 ธันวาคม 2563 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียน โปรแกรม JHCIS และ HOSxP ใช้เวลาประมาณ 30 วัน และนำข้อมูลกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาอัตราความชุก และข้อมูลลักษณะทั่วไปด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ และร้อยละ
2. วิเคราะห์ตัวแปรเชิงเดียวเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา นำเสนอค่า Crude OR กำหนดช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% และวิเคราะห์ตัวแปรแบบพหุ โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression analysis และนำเสนอค่า Adjusted odds ratio กำหนดช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% โดยตัวแปรที่ผลการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียวที่ค่า $p\text{-value} \leq 0.20$ วิเคราะห์หาโมเดลที่ดีที่สุดด้วยวิธีคัดออกทีละตัวแปร (Backward elimination)

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาวิจัยผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ REC No. CM33/2564 เลขที่โครงการ 33/2564 เมื่อวันที่ 21 มกราคม 2565

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษา และได้รับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาที่โรงพยาบาลหางดง และ/หรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพในเขตอำเภอหางดง โดยใช้กล้องถ่ายภาพจอประสาทตา ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง 31 ธันวาคม 2563 เข้าเกณฑ์การวิจัยทั้งหมด 450 คน เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการตรวจโดยใช้กล้องถ่ายภาพจอประสาทตา โดยความชุกของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา ร้อยละ 9.33 เป็นภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาระยะแรก Non-proliferative Diabetic Retinopathy (NPDR) พบในเพศหญิง ร้อยละ 59.52 เพศชาย ร้อยละ 40.48 อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี

ร้อยละ 64.29 มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 23 กก./เมตร² ร้อยละ 66.67 ไม่มีประวัติสูบบุหรี่ ร้อยละ 90.48 มีประวัติดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และปัจจุบันยังดื่มอยู่ ร้อยละ 42.86 ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี ร้อยละ 69.05 และมีโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคร่วม ร้อยละ 57.14

ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีผลตรวจตาปกติ ร้อยละ 90.67 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 52.45 เพศชาย ร้อยละ 47.55 อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี ร้อยละ 58.33 มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 23 กก./เมตร² ร้อยละ 61.27 ไม่มีประวัติสูบบุหรี่ ร้อยละ 88.24 มีประวัติดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และปัจจุบันยังดื่มอยู่ ร้อยละ 52.45 ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี ร้อยละ 59.80 และมีโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคร่วม ร้อยละ 72.06 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา กับผู้ป่วยที่มีผลตรวจตาปกติ (n=450 คน)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวนทั้งหมด		ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา			
			ไม่มี (n=408)		มี (n=42)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ						
ชาย	211	46.89	194	47.55	17	40.48
หญิง	239	53.11	214	52.45	25	59.52
อายุ (ปี)						
< 60	185	41.11	170	41.67	15	35.71
≥ 60	265	58.89	238	58.33	27	64.29
ดัชนีมวลกาย (กก./เมตร²)						
< 23 (กก./เมตร ²)	172	38.22	158	38.73	14	33.33
≥ 23 (กก./เมตร ²)	278	61.78	250	61.27	28	66.67
ประวัติการสูบบุหรี่						
ไม่เคยสูบ	398	88.44	360	88.24	38	90.48
สูบและปัจจุบันยังสูบบุหรี่	52	11.56	48	11.76	4	9.52

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา กับผู้ป่วยที่มีผลตรวจตาปกติ (n=450 คน) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวนทั้งหมด		ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา			
			ไม่มี (n=408)		มี (n=42)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประวัติการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์						
ไม่เคยดื่ม	105	23.33	93	22.79	12	28.57
เคยดื่ม ปัจจุบันเลิกดื่มแล้ว	113	25.11	101	24.76	12	28.57
ดื่มและปัจจุบันยังดื่มอยู่	232	51.56	214	52.45	18	42.86
ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน						
< 10 ปี	257	57.11	244	59.80	13	30.95
≥ 10 ปี	193	42.89	164	40.20	29	69.05
โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคร่วม						
ไม่มีโรคความดันโลหิตสูงร่วม	132	29.33	114	27.94	18	42.86
มีโรคความดันโลหิตสูงร่วม	318	70.67	294	72.06	24	57.14

2. ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา พบว่าระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) มากกว่าหรือเท่ากับ 7 mg/dL ร้อยละ 64.29 อัตราการกรองของไต (eGFR) มากกว่าหรือเท่ากับ 60 มล./นาที/1.73 เมตร² ร้อยละ 57.14 ระดับไขมัน Total Cholesterol น้อยกว่า 200 mg/dL ร้อยละ 57.14 ระดับไขมัน LDL มากกว่าหรือเท่ากับ 100 mg/dL ร้อยละ 71.43 ระดับไขมัน HDL มากกว่าหรือเท่ากับ 35 mg/dL ร้อยละ 92.86 ระดับไขมัน Triglyceride น้อยกว่า 200 mg/dL ร้อยละ 83.33 ค่า Systolic BP เฉลี่ย 3 ครั้งล่าสุด น้อยกว่า 130 mmHg ร้อยละ 54.76 และค่า Diastolic BP เฉลี่ย 3 ครั้งล่าสุด น้อยกว่า 80 mmHg ร้อยละ 97.62

ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีผลตรวจตาปกติ ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) มากกว่าหรือเท่ากับ 7 mg/dL ร้อยละ 66.67 อัตราการกรองของไต (eGFR) มากกว่าหรือเท่ากับ 60 มล./นาที/1.73 เมตร² ร้อยละ 69.61 ระดับไขมัน Total Cholesterol น้อยกว่า 200 mg/dL ร้อยละ 81.13 ระดับไขมัน LDL มากกว่าหรือเท่ากับ 100 mg/dL ร้อยละ 59.80 ระดับไขมัน HDL มากกว่าหรือเท่ากับ 35 mg/dL ร้อยละ 85.78 ระดับไขมัน Triglyceride น้อยกว่า 200 mg/dL ร้อยละ 78.68 ค่า Systolic BP เฉลี่ย 3 ครั้งล่าสุด น้อยกว่า 130 mmHg ร้อยละ 63.24 ค่า Diastolic BP เฉลี่ย 3 ครั้งล่าสุด น้อยกว่า 80 mmHg ร้อยละ 92.65 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตากับผู้ป่วยที่ไม่มีผลตรวจตาปกติ (n=450 คน)

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ	จำนวนทั้งหมด		ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา			
			ไม่มี (n=408)		มี (n=42)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C)						
< 7 mg/dL	151	33.56	136	33.33	15	35.71
≥ 7 mg/dL	299	66.44	272	66.67	27	64.29
อัตราการกรองของไต (eGFR)						
≥ 60 มล./นาที/1.73 เมตร ²	308	68.44	284	69.61	24	57.14
< 60 มล./นาที/1.73 เมตร ²	142	31.56	124	30.39	18	42.86
ระดับไขมัน Total Cholesterol						
< 200 mg/dL	355	78.89	331	81.13	24	57.14
≥ 200 mg/dL	95	21.11	77	18.87	18	42.86
ระดับไขมัน LDL						
< 100 mg/dL	256	56.89	244	59.80	12	28.57
≥ 100 mg/dL	194	43.11	164	40.20	30	71.43
ระดับไขมัน HDL						
≥ 35 mg/dL	389	86.44	350	85.78	39	92.86
< 35 mg/dL	61	13.56	58	14.22	3	7.14
ระดับไขมัน Triglyceride						
< 200 mg/dL	356	79.11	321	78.68	35	83.33
≥ 200 mg/dL	94	20.89	87	21.32	7	16.67
ค่า Systolic BP เฉลี่ย 3 ครั้งล่าสุด						
< 130 mmHg	281	62.44	258	63.24	23	54.76
≥ 130 mmHg	169	37.56	150	36.76	19	45.24
ค่า Diastolic BP เฉลี่ย 3 ครั้งล่าสุด						
< 80 mmHg	419	93.11	378	92.65	41	97.62
≥ 80 mmHg	31	6.89	30	7.35	1	2.38

3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวแปรเชิงเดี่ยว

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวแปรเชิงเดี่ยว พบปัจจัยที่มีสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้แก่ ผู้ที่มีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 3.32 เท่า ของผู้ที่มีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน น้อยกว่า 10 ปี (OR=3.32, 95%CI=1.68-6.57) ผู้ที่ไม่มีโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคร่วม มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 1.93 เท่า ของผู้ที่มีโรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคร่วม

(OR=1.93, 95%CI=1.01-3.70) ผู้ที่มีระดับไขมันในเลือด Total Cholesterol มากกว่าหรือเท่ากับ 200 mg/dL มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 3.22 เท่า ของผู้ที่มีระดับไขมันรวมในเลือด น้อยกว่า 200 mg/dL (OR=3.22, 95%CI=1.67-6.24) และผู้ป่วยที่มีระดับไขมันในเลือด LDL มากกว่าหรือเท่ากับ 100 mg/dL มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 3.72 เท่า ของผู้ป่วยที่มีระดับไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ น้อยกว่า 100 mg/dL (OR=3.72, 95%CI=1.85-7.48) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ตัวแปรเชิงเดี่ยว (n=450 คน)

ปัจจัย	ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา		OR _{crude}	95%CI	p-value
	ไม่มี (n=408)	มี (n=42)			
เพศ					
ชาย	194	17	1		
หญิง	214	25	1.33	0.70-2.54	0.383
อายุ					
< 60 ปี	170	15	1		
≥ 60 ปี ขึ้นไป	238	27	1.29	0.66-2.49	0.456
ค่าดัชนีมวลกาย (กก./เมตร²)					
< 23 (กก./เมตร ²)	158	14	1		
≥ 23 (กก./เมตร ²)	250	28	1.26	0.65-2.48	0.494
ประวัติการสูบบุหรี่					
ไม่เคยสูบ	360	38	1		
ยังสูบบุหรี่ และเคยสูบแต่เลิกแล้ว	48	4	0.79	0.27-2.31	0.666
ประวัติการดื่มแอลกอฮอล์					
ไม่เคยดื่ม	93	12	1		
ยังดื่มอยู่ และเคยดื่มแต่เลิกแล้ว	315	30	0.74	0.36-1.50	0.401
ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน					
< 10 ปี	244	13	1		
≥ 10 ปี	164	29	3.32	1.68-6.57	0.001*
โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคร่วม					
มีโรคความดันโลหิตสูงร่วม	294	24	1		
ไม่มีโรคความดันโลหิตสูงร่วม	114	18	1.93	1.01-3.70	0.014*

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ตัวแปรเชิงเดียว (n=450 คน) (ต่อ)

ปัจจัย	ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา		OR _{crude}	95%CI	p-value
	ไม่มี (n=408)	มี (n=42)			
ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C)					
< 7 mg/dL	136	15	1		
≥ 7 mg/dL	272	27	0.90	0.41-1.75	0.756
อัตราการกรองของไต (eGFR)					
≥ 60 มล./นาที/1.73 เมตร ²	284	24	1		
< 60 มล./นาที/1.73 เมตร ²	124	18	1.72	0.90-3.28	0.101
ระดับไขมัน Total Cholesterol					
< 200 mg/dL	331	24	1		
≥ 200 mg/dL	77	18	3.22	1.67-6.24	0.001*
ระดับไขมัน LDL					
< 100 mg/dL	244	12	1		
≥ 100mg/dL	164	30	3.72	1.85-7.48	0.000*
ระดับไขมัน HDL					
≥ 35 mg/dL	350	39	1		
< 35 mg/dL	58	3	0.46	0.14-1.55	0.213
ระดับไขมัน Triglyceride					
< 200 mg/dL	321	35	1		
≥ 200 mg/dL	87	7	0.74	0.32-1.72	0.481
ค่า Systolic BP เฉลี่ย 3 ครั้งล่าสุด					
< 130 mmHg	253	23	1		
≥ 130 mmHg	150	19	1.42	0.75-2.70	0.282
ค่า Diastolic BP เฉลี่ย 3 ครั้งล่าสุด					
< 80 mmHg	378	41	1		
≥ 80 mmHg	30	1	0.31	0.04-2.31	0.252

*p-value<0.05

4. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปร แบบถดถอยพหุคูณโลจิสติก

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรแบบถดถอยพหุคูณโลจิสติก (Multiple logistic regression) จำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคร่วม อัตราการกรองของไต (eGFR) ระดับไขมัน Total Cholesterol และระดับไขมัน LDL พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในโมเดลสุดท้าย เมื่อมีการควบคุมตัวแปรกวน (Confounder) พบว่า ผู้ที่มีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน มากกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา

4.27 เท่า ของผู้ที่มีระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี ($OR_{adj}=4.27$, 95%CI=2.08-8.75) ผู้ที่มีระดับไขมัน Total Cholesterol มากกว่าหรือเท่ากับ 200 mg/dL มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 2.28 เท่า ของผู้ที่มีระดับไขมัน Total Cholesterol น้อยกว่า 200 mg/dL ($OR_{adj}=2.28$, 95%CI=1.06-4.90) และผู้ที่มีระดับไขมัน LDL มากกว่าหรือเท่ากับ 100 mg/dL มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 3.17 เท่า ของผู้ที่มีระดับไขมัน LDL น้อยกว่า 100 mg/dL ($OR_{adj}=3.17$, 95%CI=1.44-7.01) และการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยความสามารถในการทำนายร้อยละ 75.72 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรแบบถดถอยพหุคูณโลจิสติก (n=450 คน)

ปัจจัย	Crude OR	95%CI	p-value	Adjusted OR	95%CI	p-value
ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน						
< 10 ปี						
≥ 10 ปี	3.52	1.68-6.57	0.001*	4.27	2.08-8.75	0.000*
ระดับไขมัน Total Cholesterol						
< 200 mg/dL						
≥ 200 mg/dL	3.22	1.67-6.24	0.001*	2.28	1.06-4.90	0.035*
ระดับไขมัน LDL						
< 100 mg/dL						
≥ 100mg/dL	3.72	1.85-7.48	0.000*	3.17	1.44-7.01	0.004*

*p-value<0.05

อภิปรายผล

1. ความชุกของการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

จากผลการวิจัยพบว่า ความชุกของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาร้อยละ 9.33 เป็นภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาระยะแรก Non-proliferative Diabetic Retinopathy (NPDR) และจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ขนาดความชุกของโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ต่างกันไป โดยข้อมูลภาพรวมประเทศไทยพบว่ามีค่าความชุกของโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาร้อยละ 31.4 (จุริพร คงประเสริฐ และคณะ, 2558) และการศึกษาในโรงพยาบาลศิริราชพบความชุกภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา ถึงร้อยละ 46.40 (นิภาพร พวงมี และคณะ, 2560) การศึกษาเขตภาคใต้พบความชุกภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาร้อยละ 15.57 ส่วนใหญ่เป็นภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาระยะแรก พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบร้อยละ 14.66 พื้นที่ภาคกลาง พบร้อยละ 7.40 และพื้นที่ภาคเหนือ พบความชุกของภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา NPDR ร้อยละ 18.9 และ PDR ร้อยละ 3 (ชายหาญ รุ่งศิริแสงรัตน์, 2560; เด่นชัย ตั้งโมกุล, 2561; อนุพจน์ สมภพสกุล และคณะ, 2555; Jenchitr *et al.*, 2004) โดยความแตกต่างของความชุกภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา อาจเนื่องจากความแตกต่างของประชากรในแต่ละพื้นที่ ซึ่งพบว่าอำเภอหางดงมีอัตราความชุกของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาดำกว่าผลการวิจัยในภูมิภาคอื่น ทั้งนี้เนื่องจากการวิเคราะห์การทำงานร่วมกันของโรงพยาบาล เครือข่าย รพ.สต. และชุมชนเพิ่มการเข้าถึงการคัดกรองความผิดปกติของจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มาขึ้นทะเบียนรักษาที่โรงพยาบาลและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ทีมแพทย์และพยาบาลประจำมีการให้ความรู้เรื่อง

โรคเบาหวานและภาวะแทรกซ้อนเพื่อป้องกันหรือชะลอให้เกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาซ้ำลง จึงทำให้ความชุกของการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ไม่สูงนัก

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา โดยการศึกษาของโรงพยาบาลพระสมุทรเจดีย์ สวาท ยานนท์ พบระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานที่นานกว่า 5 ปี ($OR=1.76$, $95\%CI=1.02-3.04$) มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาได้มากกว่า 1.76 เท่า (ชายหาญ รุ่งศิริแสงรัตน์, 2560) และการศึกษาของวลัยพร ยติพลสุข (2551) พบว่า ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานมานาน 5 ปีขึ้นไป มีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 2.40 เท่า ($95\%CI=2.05-2.80$) ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวานนานขึ้น ยังมีโอกาสพบภาวะเบาหวานขึ้นจอตาได้บ่อยและรุนแรงมากขึ้น อาจมาจากความเสื่อม ทั้งมีการอ่อนแอของผนังหลอดเลือดของจอตา หลอดเลือดฝอยเล็กที่จอตามีการอุดตันจนเกิดภาวะแทรกซ้อน เส้นเลือดขนาดเล็กของจอตาในผู้ที่เป็โรคเบาหวานมานาน และประกอบกับการมีระดับน้ำตาลในเลือดผิดปกติเป็นเวลานาน (พรวามาศ วิมลธรรม และนิรมล เมืองโหม, 2556; ดิเรก ชาติกุลศิลา, 2554)

ระดับไขมัน Total Cholesterol และระดับไขมัน LDL มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา อาจเนื่องจากการมีระดับน้ำตาลสูงในเลือดเป็นเวลานานทำให้เกิดความผิดปกติของหลอดเลือดของจอตา มีการอ่อนแอของผนังหลอดเลือดของจอตา ทำให้หลอดเลือดฝอยโป่งพอง เรียกว่า ไมโครอะนุริซึม (Microaneurysms) เป็นสิ่งตรวจพบอย่างแรกในผู้ป่วยที่เริ่มมีภาวะเบาหวานขึ้นจอตา ไมโครอะนุริซึมมักแตกทำให้เกิดจุดเลือดออกเล็กๆ (Dot and blot

hemorrhages) กระจายทั่วไป นอกจากนี้ไมโครอะนูริซึม มักมีรูรั่วทำให้มีน้ำและไขมันรั่วออกมา ทำให้จอตา บวมน้ำและมีจุดไขมันสีเหลือง (Lipid exudates) ถ้าจอตาบวมน้ำบริเวณจุดภาพชัด (Macular edema) จะทำให้มีอาการตามัว การที่มีไขมันในเลือดสูงอาจมีความสัมพันธ์ในการเพิ่มความเสี่ยงต่อการรั่วของ ไขมันสะสมที่จอตาได้ (ดิเรก ผาติกุลศิลา, 2554)

จากการวิจัยพบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิด ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 คือ ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน ระดับไขมัน Total Cholesterol และระดับไขมัน LDL ดังนั้น ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มี 3 ปัจจัยดังกล่าวมีความเสี่ยง ที่จะทำให้เกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาใน ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในอำเภอเขตกิ่งเมืองของ จังหวัดเชียงใหม่ ดังนั้นในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดที่ 2 การคัดกรองภาวะแทรกซ้อนทางตา มุ่งเน้น ระวังผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานมานาน มีผลการตรวจ ทางห้องปฏิบัติการผิดปกติ ไม่ว่าจะเป็นระดับไขมันใน เลือด ระดับน้ำตาลในเลือด รวมถึงพฤติกรรมสุขภาพที่ เสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อน เป็นสิ่งสำคัญที่สถานบริการ ต้องจัดบริการดูแลคัดกรองให้ครอบคลุม ลดความเสี่ยง ต่อภาวะแทรกซ้อนทางตาที่รุนแรง เพื่อคุณภาพชีวิต ของผู้ป่วยที่ดีขึ้นต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยและนำไปใช้ประโยชน์

1. บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขควรให้ความสำคัญกับการดูแลและเฝ้าระวังภาวะเบาหวาน

ขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทุกราย โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระยะเวลาป่วยนาน

2. ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วย โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นปัญหาที่อาจเกิดจากหลาย ปัจจัย ดังนั้นควรให้ความสำคัญในการป้องกันและ หลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่จะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน ของโรคเบาหวาน และควรพบแพทย์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อที่จะได้รับการคัดกรองดูแลรักษาที่ถูกต้องและ เหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาในประชากรที่มีขนาดใหญ่ อาจนำไปสู่ การพัฒนาเครื่องมือหรือสร้างนวัตกรรมการคัดกรองที่ ง่าย สะดวก และใช้เป็นเกณฑ์การคัดกรองในระดับ ประเทศได้

2. เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการศึกษาวิทยาการ ระบาดเชิงวิเคราะห์ โดยการเก็บข้อมูลย้อนหลัง ซึ่งใน การศึกษาวิจัยครั้งต่อไปเสนอให้ทำการศึกษาไปข้างหน้า แบบ Prospective Cohort Study ซึ่งจะสามารถ ติดตามผลการเกิด Outcome และได้ผลการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากบุคลากรของโรงพยาบาลส่งเสริม สุขภาพตำบลในเขตอำเภอหางดง และในโรงพยาบาล หางดง อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งองค์กรแพทย์โรงพยาบาลหางดงที่ได้ให้คำแนะนำ มีส่วนร่วมเสนอแนะทางพัฒนา

เอกสารอ้างอิง

กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. (2563). กรมควบคุมโรค รณรงค์วันเบาหวานโลก ปี 2563 หนุนบทบาท พยาบาลร่วมสร้างพลังแห่งการเปลี่ยนแปลงโรคเบาหวาน [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2564]; แหล่งข้อมูล:

https://ddc.moph.go.th/brc/news.php?news=15591&deptcode=brc&news_views=704

- จรีพร คงประเสริฐ, สมณี วัชรสินธุ์ และธิดารัตน์ อภิญา. (2558). แนวทางการตรวจคัดกรองและดูแลรักษาโรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา. ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชายหาญ รุ่งศิริแสงรัตน์. (2560). ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในโรงพยาบาลพระสมุทรเจดีย์ สวาทยานนท์. วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย, 7(2), 179-188.
- ดิเรก ผาติกุลศิลา. (2554). เบาหวานขึ้นจอตา [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2565]; แหล่งข้อมูล: https://w1.med.cmu.ac.th/eye/index.php?option=com_content&view=article&id=57:2011-12-30-03-09-14&catid=17:knowledge&Itemid=394
- เด่นชัย ตังมโนกุล. (2561). ความชุกและปัจจัยที่มีผลต่อภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 หน่วยตรวจเวชปฏิบัติครอบครัว โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์, 33(3), 225-236.
- นิภาพร พวงมี, กรรณิการ์ คำเตียม และสุกเลศ ประคุณหังสิต. (2560). ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 หน่วยตรวจโรคจักษุ โรงพยาบาลศิริราช. ธรรมศาสตร์เวชสาร, 17(3), 336-345.
- พรวมาศ วิมลธรรม และนิรมลเมืองโสม. (2556). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะจอประสาทตาผิดปกติจากเบาหวานในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อำเภอปักธงชัยจังหวัดนครราชสีมา. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 6(3), 93-101.
- วรทัพร จันทร์ลลิต. (2559). ภาวะแทรกซ้อนทางตาจากโรคเบาหวาน. วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 23(2), 36-45.
- วลัยพร ยติพลสุข. (2551). ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในจังหวัดแพร่. วารสารวิชาการสาธารณสุข, 17(เพิ่มเติม 2), S11464-472.
- วิชิต ปวรางกูร. (2560). ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลน่าน อำเภอ. เชียงรายเวชสาร, 9(2), 73-82.
- ศูนย์พัฒนาคุณภาพโรงพยาบาลทางดง. (2563). สถิติการให้บริการโรงพยาบาลทางดง จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: โรงพยาบาลทางดง.
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่. (2564). HDC: กลุ่มรายงานมาตรฐานข้อมูลเพื่อตอบสนอง Service Plan สาขาโรคไม่ติดต่อ (NCD DM HT CVD) ร้อยละของผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการตรวจภาวะแทรกซ้อนทางตา [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2565]; แหล่งข้อมูล: https://cmi.hdc.moph.go.th/hdc/reports/report.php?source=pformatted/format1.php&cat_id=b2b59e64c4e6c92d4b1ec16a599d882b&id=d0726b6e82496162f596395050cb6c8c

อนุพจน์ สมภพสกุล, ยุพเยาว์ เอื้ออารยาภรณ์, พนม สุขจันทร์ และคณะ. (2555). ความชุกและปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวาน โรงพยาบาลสงขลา. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์, 4(3), 29-43.

Jenchitr, W., Samaiporn, S., Lertmeemongkolchai, P., *et al.* (2004). Prevalence of Diabetic Retinopathy in relation to duration of Diabetes Mellitus in Community Hospitals of Lampang. Journal of the Medical Association of Thailand, 87(11), 1321-1326.

Yamane, T. (1973). Statistics: an introductory analysis. 3rd ed. New York: Harper & Row.

Yau, J. W., Rogers, S. L., Kawasaki, R., *et al.* (2012). Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. Diabetes Care, 35(3), 556-564.