นิพนธ์ต้นฉบับ | Original Articles

ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 หน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเกษตรสมบูรณ์

Prevalence and Factors Associated with Diabetic Retinopathy in Type-2 Diabetes Mellitus in Primary Care Unit at Kasetsomboon Hospital

*จรูญ บุญธกานนท์, พ.บ.**
*Jaroon Boontakanon, M.D.**
**กลุ่มงานการแพทย์ โรงพยาบาลเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ ประเทศไทย 36120*
**Department of medicine, Kasetsomboon Hospital, Chaiyaphum Province, Thailand, 36120*
Corresponding author. E-mail address: jaroon_b@hotmail.com
Received: 21 Jun 2022. Revised: 27 Jun 2022. Accepted: 29 Jul 2022

บทคัดย่อ

หลักการและเหตุผล : ภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญในผู้ป่วยเบาหวาน และนำไปสู่การสูญเสียการมองเห็นได้ การตรวจคัดกรองจอประสาทตาและรักษาอย่างทันเวลาสามารถป้องกันภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวได้

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

วิธีการศึกษา : เป็นการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในหน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเกษตรสมบูรณ์ ที่เข้ารับการตรวจตาด้วยเครื่องถ่ายภาพจอประสาทตาแบบไม่ต้องขยายรูม่านตา ช่วงระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2564 ถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ.2565 จำนวน 645 ราย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาและการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบลอจิสติก

ผลการศึกษา : พบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาร้อยละ 8.5 โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวานตั้งแต่ 10 ปี ขึ้นไป (adjusted OR = 2.56, 95%CI: 1.37 - 4.81, p = 0.003) ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ≥ 7% (adjusted OR = 2.02, 95%CI: 1.09 - 3.74, p = 0.025) และโรคไตเรื้อรัง (adjusted OR = 1.98, 95%CI: 1.10 - 3.57, p = 0.022)

สรุป : ผู้ป่วยเบาหวานโดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยงที่เป็นเบาหวานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป ระดับน้ำตาลสะสมตั้งแต่ 7% ขึ้นไป มีโรคไตเรื้อรัง ควรได้รับการตรวจจอประสาทตาเพื่อคัดกรองภาวะแทรกซ้อน และวางแผนการดูแลเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงในการป้องกันภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา

คำสำคัญ : ภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา เบาหวานชนิดที่ 2 ความชุก

ABSTRACT

Background : Diabetic retinopathy is an important complication in people with diabetes and lead to vision loss. Retinal screening and early treatment can prevent these complications.

Objective : To study the prevalence and to assess the factors which related to diabetic retinopathy among type 2 diabetes mellitus patients.

Methods : This was a retrospective descriptive study. The sample was a type 2 diabetes patient in primary care unit at Kasetsomboon Hospital 645 peoples were examined by non-mydriatic fundus camera during October 1st, 2021 to March 31st, 2022. Data were analyzed using descriptive statistic and multiple logistic regression analysis.

Results : The prevalence of diabetic retinopathy was 8.5%. The factors significantly associated with diabetic retinopathy were duration of diabetics for more than 10 years (adjusted OR = 2.56, 95%CI: 1.37 - 4.81, p = 0.003) average level of blood sugar (HbA1C) ≥ 7% (adjusted OR = 2.02, 95%CI: 1.09 - 3.74, p = 0.025) and chronic kidney disease (adjusted OR = 1.98, 95%CI: 1.10 - 3.57, p = 0.022).

Conclusions : Diabetes patients, especially at risk groups with diabetics for more than 10 years average level of blood sugar (HbA1C) ≥ 7% or chronic kidney disease should undergo a retinal exam to screen for complications and planning care to reduce risk factors in the prevention of diabetic retinopathy

Keywords : Diabetic retinopathy, Type-2 Diabetes Mellitus, Prevalence

หลักการและเหตุผล

เบาหวานเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก องค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO) พบความชุกของโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 4.7 ในปี ค.ศ.1980 มาเป็นร้อยละ 8.5 ในปี ค.ศ.2014 และมีผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลกถึง 422 ล้านคน[1] ถือเป็นโรคที่มีความสำคัญและซับซ้อนที่ต้องการการได้รับความสนใจจากบุคคลากรทางสาธารณสุขจากหลากหลายสาขา เนื่องด้วยการส่งเสริมสุขภาพโดยการปรับเปลี่ยนวิถีการดำเนินชีวิตเป็นกุญแจสำคัญในการลดการเพิ่มอุบัติการณ์ของโรคเบาหวาน มีรายงานพบว่าปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ป่วยเบาหวานแล้วถึง 4.8 ล้านราย[2,3] และคาดการณ์ว่าความชุกของโรคเบาหวานจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 5.3 ล้านคนภายในปี พ.ศ.2583[4] ผู้ป่วยเบาหวานถ้าไม่ได้รับการดูแลรักษาที่เหมาะสมจะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ตามมา ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานที่เกิดขึ้นทั้งหลอดเลือดขนาดใหญ่และหลอดเลือดขนาดเล็ก เช่น โรคหัวใจ ภาวะแทรกซ้อนทางไต ตา ปลายประสาทและเท้า เป็นต้น ซึ่งมีผลกระทบทางสังคมอันเนื่องมาจากอัตราการเสียชีวิตและทุพพลภาพของประชากรเพิ่มขึ้นและผลกระทบทางเศรษฐกิจซึ่งเกิดจากภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเพิ่มขึ้นตามมา[4]

ภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา (Diabetic Retinopathy) เป็นภาวะแทรกซ้อนสำคัญในผู้ป่วยเบาหวาน พบอุบัติการณ์ทั่วโลกถึงร้อยละ 34.6[5] ในประเทศไทยมีรายงานอุบัติการณ์ Diabetic Retinopathy ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ร้อยละ 24.0 - 31.4[6,7] และยังเป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดตาบอดได้ องค์การอนามัยโลก (World Health Organization) ได้ประเมินผู้ป่วยตาบอดซึ่งมีสาเหตุจาก Diabetic Retinopathy ทั่วโลกถึงร้อยละ 4.8 คิดเป็น 1.8 ล้านคน[8] ส่วนในประเทศไทยพบ Diabetic Retinopathy เป็นสาเหตุของภาวะตาบอดทั้งหมดร้อยละ 5.17[9] การค้นหาผู้ป่วยในระยะเริ่มแรกและการได้รับการรักษาที่เหมาะสมโดยจักษุแพทย์ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะลดอัตราการมองไม่เห็นได้มากกว่าร้อยละ 90[10] จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่ามีหลายปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อ Diabetic Retinopathy เช่น เพศ[11] อายุ[12-15] วิธีการรักษา[12-15] ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน[13-16] ระดับน้ำตาลในเลือด[11-14,16-18] ดัชนีมวลกาย[19] ไขมันในเลือดสูง[14] ระดับความดันโลหิต[12-14] เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาข้อมูลด้านปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะ Diabetic Retinopathy และมีแนวทางปฏิบัติในการวางแผนดูแลผู้ป่วยเบาหวานจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงที่สามารถควบคุมได้และนำไปสู่การป้องกันภาวะแทรกซ้อนดังกล่าว

หน่วยบริการปฐมภูมิโรงพยาบาลเกษตรสมบูรณ์ให้บริการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานในพื้นที่รับผิดชอบของคลินิกหมอครอบครัว อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ โดยแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวร่วมกับทีมสหวิชาชีพจัดให้บริการแบบ one stop service โดยผู้ป่วยได้รับบริการตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวานประจำปีแบบเบ็ดเสร็จ ณ หน่วยบริการปฐมภูมิคลินิกหมอครอบครัว ผู้ป่วยเบาหวานได้รับการตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อนทางตา โดยได้รับการตรวจจอประสาทตาด้วยเครื่องถ่ายภาพจอประสาทชนิดไม่ต้องขยายรูม่านตาอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ปัจจุบันมีผู้ป่วยเบาหวานที่ขึ้นทะเบียนรับการดูแลรักษาในหน่วยบริการปฐมภูมิ คลินิกหมอครอบครัว รวม 703 ราย มีผู้ป่วยเบาหวานจำนวนมากตรวจพบภาวะแทรกซ้อนทางตาและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยังไม่เคยนำข้อมูลมาศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีผลต่อ Diabetic Retinopathy ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาให้ทราบถึงสภาพปัญหาและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิด Diabetic Retinopathy เพื่อนำข้อมูลผลการศึกษาไปพัฒนาแนวทางการบริหารจัดการดูแลผู้ป่วยเบาหวานและสามารถป้องกันการสูญเสียการมองเห็นในผู้ป่วยเบาหวานได้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา (Retrospective descriptive study) ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ารับการรักษาในคลินิกหมอครอบครัว หน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเกษตรสมบูรณ์ จำนวน 703 ราย กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการตรวจจอประสาทตาด้วยเครื่องถ่ายภาพจอประสาทแบบไม่ต้องขยายรูม่านตา (Non-mydriatic fundus camera) จากพยาบาลเฉพาะทางเวชปฏิบัติทางจักษุที่ผ่านหลักสูตรการอบรมการถ่ายภาพจอประสาทตา และได้รับการยืนยันการวินิจฉัยโดยแพทย์ประจำหน่วยบริการปฐมภูมิ ช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2564 จนถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ.2565 โดยขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากสูตรคำนวณในกรณีที่ประชากรมีจำนวนแน่นอนคือ n = N/(1+Ne2) โดยเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จำนวนทั้งสิ้น 645 ราย

เกณฑ์การนำเข้า (Inclusion criteria) ได้แก่ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ได้รับการตรวจจอประสาทตาในช่วงเวลาที่กำหนดและมีข้อมูลตามที่ผู้วิจัยต้องการครบถ้วน

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่ 1) ผู้ป่วยที่ไม่ใช่โรคเบาหวานชนิดที่ 2 2) ผู้ป่วยมีภาวะ

แทรกซ้อนทางตาอื่น เช่น ต้อหิน ต้อกระจก และ 3) ผู้ป่วยที่มีข้อมูลตามที่ผู้วิจัยต้องการไม่ครบถ้วน

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการบันทึกเวชระเบียนผู้ป่วยนอกและเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วยเบาหวานที่มารับการรักษาที่หน่วยบริการปฐมภูมิ และได้รับการตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อนประจำปีงบประมาณ 2565 ในช่วงระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2564 จนถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ.2565 โดยแบ่งเป็น 1) ข้อมูลทั่วไป คือ เพศ อายุ ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน โรคประจำตัวร่วม ได้แก่ ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง โรคไตเรื้อรัง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง 2) ข้อมูลทางคลินิก ได้แก่ ค่าความดันโลหิตซิสโตลิกและไดแอสโตลิก ดัชนีมวลกาย (BMI) ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ระดับไขมันในเลือด (Total Cholesterol LDL และ Triglyceride) อัตราการกรองของไต (estimated glomerular filtration rate; eGFR) โดยใช้สมการCKD-EPI และ 3) ผลการตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อนทางตา ได้แก่ ผลตรวจภาพถ่ายจอประสาทตา โดยแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา คือ ไม่พบเบาหวานเข้าจอประสาทตา (No diabetic retinopathy; No DR) ภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาระยะไม่ลุกลาม (Non-proliferative diabetic retinopathy; NPDR) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ mild moderate และ severe และภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาระยะลุกลาม (Proliferative diabetic retinopathy; PDR) กรณีที่ตา 2 ข้าง มีความรุนแรงของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาไม่เท่ากัน จะนับตาข้างที่รุนแรงกว่า

นิยามศัพท์เฉพาะ 1) ระดับน้ำตาลสะสม หมายถึง ผลตรวจ HbA1C ณ วันที่ผู้ป่วยได้รับการตรวจจอประสาตา 2) โรคไตเรื้อรัง หมายถึง โรคประจำตัวหรือโรคร่วมที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ 3) โปรตีนในปัสสาวะ หมายถึง ผลการตรวจพบ Proteinuria ตั้งแต่ 1+ ขึ้นไป โดยไม่พบการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ณ วันที่ผู้ป่วยได้รับการตรวจจอประสาตา

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม การวิจัยนี้ได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชัยภูมิ ตามเอกสารรับรองเลขที่ 13/2565

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 26 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ Chi-square test และ Fisher exact test หาความแตกต่างของค่าสัดส่วนระหว่างกลุ่ม วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา และใช้ Multiple logistic regression เพื่อหาอัตราส่วนความเสี่ยง (Odds ratio) ของปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา และนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วย Adjusted odds ratio (ORadj) ที่ 95% confidence interval และ p value < 0.05

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ารับการตรวจจอประสาทตาจำนวน 645 ราย เป็นผู้ป่วยเพศหญิงมากกว่าเพศชาย คือ เพศหญิงร้อยละ 71.6 เพศชายร้อยละ 28.4 มีอายุเฉลี่ย 63.7(±11.1) ปี ดัชนีมวลกาย 24.55(±4.64) kg/m^2 ระยะเวลาที่เป็นเบาหวานเฉลี่ย 9.8(±7.0) ปี ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) เฉลี่ย 7.8±2.1% โดยพบภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา (Diabetic retinopathy, DR) จำนวน 55 ราย ความชุกเท่ากับร้อยละ 8.5 โดยส่วนใหญ่พบเป็นระยะ Mild NPDR ร้อยละ 5.6 รองลงมาคือ ระยะ Moderate NPDR ร้อยละ 1.7 ระยะ PDR ร้อยละ 0.9 และที่พบน้อยที่สุด คือ ระยะ Severe NPDR ร้อยละ 0.3 โดยจำแนกตามเพศได้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความชุกและระดับความรุนแรงของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา จำแนกตามเพศ (n=645)

Diabetic retinopathy(DR)	เพศ		รวม
	หญิง	ชาย	
NO DR	415(64.3%)	160(24.8%)	575(89.1%)
DR	35(5.4%)	20(3.1%)	55(8.5%)
NPDR			
Mild NPDR	25(3.9%)	11(1.7%)	36(5.6%)
Moderate NPDR	5(0.8%)	6(0.9%)	11(1.7%)
Severe NPDR	2(0.3%)	0(0.0%)	2(0.3%)
PDR	3(0.5%)	3(0.5%)	6(0.9%)
ประเมินไม่ได้	12(1.9%)	3(0.5%)	15(2.3%)
รวม	**462(71.6%)**	**183(28.4%)**	**645(100%)**

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยวิธี univariable logistic regression พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวานตั้งแต่ 10 ปี (OR = 3.24, 95%CI: 1.77-5.93, p = 0.000) โรคไตเรื้อรัง (OR = 2.45, 95%CI: 1.39-4.30, p = 0.001) ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ≥ 7 % (OR = 2.20, 95%CI: 1.20-4.03, p = 0.009) และการพบโปรตีนในปัสสาวะ (OR = 1.95, 95%CI: 1.05-3.63, p = 0.032) ส่วนปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ เพศ อายุ โรคความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง ดัชนีมวลกาย (BMI) ค่าความดันโลหิตซิสโตลิกและไดแอสโตลิก อัตราการกรองของไต (eGFR) ระดับไขมันในเลือดทั้ง Total Cholesterol LDL และ Triglyceride ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา วิเคราะห์แบบตัวแปรเดี่ยว (n=630)

ปัจจัยที่ศึกษา	NO DR (N=575) จำนวน (%)	DR (N=55) จำนวน (%)	Crude OR (95%CI.)	p-value
เพศ				
ชาย	160(27.8%)	20(36.4%)	1.00	
หญิง	415(72.2%)	35(63.6%)	0.68(0.38-12.0)	0.183
อายุ (ปี)				
< 60	230(40.0%)	23(41.8%)	1.00	
≥ 60	345(60.0%)	32(58.2%)	0.93(0.53-1.63)	0.793
Mean(±SD)	63.4(±10.9)	64.0(±13.3)		
ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน (ปี)				
< 10	328(57.0%)	16(29.1%)	1.00	
≥ 10	247(43.0%)	39(70.9%)	3.24(1.77-5.93)	0.000*
Mean(±SD)	9.4(±6.3)	13.4(±9.1)		
โรคความดันโลหิตสูง				
ไม่มี	151(26.3%)	8(14.5%)	1.00	
มี	424(73.7%)	47(85.4%)	2.09(0.97-4.53)	0.056
โรคไขมันในเลือดสูง				
ไม่มี	447(77.7%)	46(83.6%)	1.00	
มี	128(22.3%)	9(16.4%)	0.68(0.33-1.43)	0.311

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา วิเคราะห์แบบตัวแปรเดี่ยว (n=630) (ต่อ)

ปัจจัยที่ศึกษา	NO DR (N=575) จำนวน (%)	DR (N=55) จำนวน (%)	Crude OR (95%CI.)	p-value
โรคไตเรื้อรัง				
ไม่มี	429(74.6%)	30(54.5%)	1.00	
มี	146(25.4%)	25(45.5%)	2.45(1.39-4.30)	0.001*
โรคหัวใจและหลอดเลือด				
ไม่มี	562(97.7%)	52(94.5%)	1.00	
มี	13(2.3%)	3(5.5%)	0.99(0.27-3.09)	0.590
โรคหลอดเลือดสมอง				
ไม่มี	541(94.1%)	52(94.5%)	1.00	
มี	34(5.9%)	3(5.5%)	2.49(0.69-9.03)	0.157
ดัชนีมวลกาย (kg/m^2)				
< 18.5	40(7.0%)	4(7.2%)	1.00	
18.5 - 22.9	196(34.1%)	18 (32.7%)	0.92(0.29-2.86)	0.883
23.0 - 24.9	107(18.6%)	10(18.2%)	0.93(0.28-3.15)	0.913
> 24.9	232(40.3%)	23(41.8.5%)	0.83(0.26-2.67)	0.758
ความดันโลหิตซิสโตลิก (mmHg)				
< 140 (ควบคุมได้ดี)	486(84.5%)	44(80.0%)	1.00	
≥ 140 (ควบคุมได้ไม่ดี)	89(15.5%)	11(20.0%)	1.37(0.68-2.74)	0.381
ความดันโลหิตไดแอสโตลิก (mmHg)				
< 90 (ควบคุมได้ดี)	548(95.3%)	51(92.7%)	1.00	
> 90 (ควบคุมได้ไม่ดี)	27(4.7%)	4(7.3%)	1.59(0.54-4.73)	0.337
ระดับน้ำตาลสะสม (HA1C)				
< 7 (ควบคุมได้ดี)	273(47.5%)	16(29.1%)	1.00	
≥ 7 (ควบคุมได้ไม่ดี)	302(52.5%)	39(70.9%)	2.20(1.20-4.03)	0.009*
Mean(±SD)	7.8(±2.1)	8.1(±1.7)		
อัตราการกรองของไต (eGFR)				
≥ 60	336(58.4%)	25(45.5%)	1.00	
< 60	239(41.6%)	30(54.5%)	1.69(0.97-2.94)	0.063
โปรตีนในปัสสาวะ				
ไม่มี	475(82.6%)	39(70.9%)	1.00	
มี	100(17.4%)	16(29.1%)	1.95(1.05-3.63)	0.032*
ระดับ Total Cholesterol (มก./ดล.)				
< 200 (ควบคุมได้ดี)	505(87.8%)	46(83.6%)	1.00	
≥ 200 (ควบคุมได้ไม่ดี)	70(12.2%)	9(16.4%)	1.41(0.66-3.01)	0.370
ระดับ Triglyceride (มก./ดล.)				
< 150 (ควบคุมได้ดี)	310(53.9%)	31(56.4%)	1.00	
≥ 150 (ควบคุมได้ไม่ดี)	265(46.1%)	24(43.6%)	0.91(0.52-1.58)	0.728
ระดับ LDL (มก./ดล.)				
< 100 (ควบคุมได้ดี)	419(72.9%)	39(70.9%)	1.00	
≥ 100 (ควบคุมได้ไม่ดี)	156(27.1%)	16(29.1%)	1.10(0.60-2.03)	0.755

*Statistically significant p-value < 0.05, chi-square test

เมื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา โดยวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติค multivariate logistic regression พิจารณาตัวแปรเข้าสู่โมเดลเริ่มต้น โดยผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์แบบตัวแปรเดี่ยว (univariable analysis) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.25$) ประกอบกับการพิจารณาตัวแปรที่มีความสำคัญตามองค์ความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีการตรวจสอบปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicolinearity) ด้วยเทคนิคการคัดเลือกตัวแปรวิเคราะห์แบบ backward stepwise พบมี 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน โดยพบว่าผู้ป่วยที่มีระยะเวลาป่วยเป็นเบาหวานตั้งแต่ 10 ปี ขึ้นไป มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาถึง 2.6 เท่า ของผู้ป่วยที่มีระยะเวลาป่วยเป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี (OR = 2.56, 95%CI: 1.37-4.81, p = 0.003) ระดับน้ำตาลสะสม พบผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลสะสมได้ไม่ดี (HbA1C) ≥ 7% มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาถึง 2.0 เท่า ของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลสะสมได้ (HbA1C) < 7 % (OR = 2.02, 95%CI: 1.09-3.74, p = 0.025) และโรคไตเรื้อรัง พบผู้ป่วยเบาหวานที่มีโรคไตเรื้อรังร่วมด้วยมีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาถึง 2.0 เท่า (OR = 1.98, 95%CI: 1.10-3.57, p = 0.022) (ตารางที่ 3)

การศึกษานี้ได้ตัวแบบทำนายโลจิสติค Logistic Model เขียนในรูป Logit transformation ได้ดังนี้ LogitP (X) = -3.562 + 0.941 (ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน) + 0.703 (ระดับน้ำตาลในเลือดสะสม) + 0.685 (โรคไตเรื้อรัง)

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 วิเคราะห์แบบพหุตัวแปร

ปัจจัย	B	S.E	Wald	df	p-value	Adjusted odds ratio	95%CI for EXP(B)	
							Lower	Upper
ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน	0.941	0.321	8.599	1	0.003*	2.562	1.366	4.806
ระดับน้ำตาลสะสม (HA1C)	0.703	0.315	4.993	1	0.025*	2.020	1.090	3.744
โรคไตเรื้อรัง	0.685	0.300	5.209	1	0.022*	1.984	1.102	3.573
constant	-3.562	0.337	112.025	1	0.000	0.028		

*Statistically significant p-value < 0.05, -2Loglikelyhood = 347.245 Cox & Snell R^2 = 0.040 Nagelkerke R2 = 0.091 Hosmer and Lemeshow Test p = 0.791 Overall percentage correct = 91.3

วิจารณ์

การศึกษานี้พบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ร้อยละ 8.5 โดยส่วนใหญ่พบเป็นระยะ Mild NPDR ร้อยละ 5.6 ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของณัฐพงศ์ เมฆาสิงหรักษ์และคณะ[20] ที่พบความชุกร้อยละ 7.4 เป็นระยะ Mild NPDR ร้อยละ 5.8 ธนวัฒน์ คงธรรม[21] พบความชุกร้อยละ 10.0 และเป็นระยะ Mild NPDR ร้อยละ 5.8 เด่นชัย ตั้งมโนกุล[12] พบความชุกร้อยละ 14.6 เป็นระยะ Mild NPDR ร้อยละ 6.9 ซึ่งเป็นหน่วยบริการระดับปฐมภูมิหรือโรงพยาบาลชุมชนขนาดเล็กเช่นเดียวกัน แต่น้อยกว่าการศึกษาของขวัญเรือน วรเตชะ[17] พบความชุกร้อยละ 28.3 Ahmed RA และคณะ[13] พบความชุกร้อยละ 36.4 และนิภาพร พวงมี และคณะ[14] พบความชุกมากถึงร้อยละ 46.4 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในหน่วยตรวจโรคจักษุหรือหน่วยบริการระดับตติยภูมิ โรงพยาบาลขนาดใหญ่ โดยความแตกต่างของความชุกที่เกิดขึ้นนั้นอาจเนื่องมาจากความแตกต่างของประชากรในแต่ละพื้นที่ เช่น อัตราส่วนระหว่างชายและหญิง ช่วงอายุของผู้ป่วยเบาหวาน พฤติกรรมการใช้ชีวิตและการควบคุมระดับน้ำตาลได้แตกต่างกันระหว่างสังคมเมืองและสังคมชนบท อีกทั้งการศึกษานี้เป็นการศึกษาในหน่วยบริการระดับปฐมภูมิ ที่มีการพัฒนาคุณภาพ NCD Clinic อย่างต่อเนื่อง

มีการคัดกรองผู้ป่วยเบาหวานได้ครอบคลุม มีการให้ความรู้และข้อมูลเสริมพลังในการจัดการตนเองของผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพบว่าผู้ป่วยเบาหวานควบคุมระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ได้ดีผ่านเกณฑ์ มากกว่าร้อยละ 40 (สูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ) จึงอาจทำให้ความชุกการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาของผู้ป่วยเบาหวานในหน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเกษตรสมบูรณ์ไม่สูงมากนัก และต่ำกว่าหลายการศึกษา

จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) และโรคไตเรื้อรัง ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับหลักการทางวิชาการและผลการศึกษาหลายเรื่อง โดย

1) ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาถึง 2.6 เท่า ของผู้ป่วยที่มีระยะเวลาป่วยเป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี ซึ่งการเป็นเบาหวานระยะเวลานานเป็นส่วนหนึ่งทำให้เกิดความเสื่อมและการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดขนาดเล็กในจอประสาทตา สอดคล้องกับกับการศึกษาของ Giloyan A. และคณะ[15] พบว่าระยะเวลาป่วยเป็นเบาหวานมีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา (OR = 1.23, 95%CI : 1.16 - 1.31) การศึกษาของธนวัฒน์ คงธรรม[21] พบว่าระยะเวลาการป่วยเป็นเบาหวานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป มีโอกาสเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา 2.2 เท่า (aOR = 2.15, 95%CI : 1.92 - 3.07) การศึกษาของอนุพจน์ สมภพสกุล และคณะ[16] ในโรงพยาบาลสงขลา พบว่าผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน 5- 10 ปี และมากกว่า 10 ปี จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะจอประสาทตาผิดปกติ 2 และ 3 เท่าเมื่อเทียบผู้ที่ป่วยเป็นเบาหวานมาเป็นระยะเวลาน้อยกว่า 5 ปี อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามแม้ว่าระยะเป็นป่วยเป็นเบาหวานจะเพิ่มความเสี่ยงของเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา แต่สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 บางรายอาจไม่มีอาการผิดปกติ ทำให้เมื่อได้รับการวินิจฉัยครั้งแรกอาจไม่ทราบระยะเวลาการเกิดโรคที่แท้จริง โดยเฉพาะในพื้นที่การคัดกรองเบาหวานยังไม่ครอบคลุม จึงพบว่าเมื่อได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคเบาหวานก็มักจะมีเบาหวานขึ้นจอตาแล้ว ร้อยละ 7.3 - 18.2[22,23] และพบมากขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเกิดโรค จึงมีคำแนะนำให้ผู้ป่วยตรวจตาครั้งแรกทันทีที่วินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวาน

2) การควบคุมระดับน้ำตาลสะสมได้ไม่ดีหรือ HbA1c ≥ 7 % มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา โดยเชื่อว่าเกิดจากภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเรื้อรัง ทำให้เกิดการกระตุ้นปฏิกิริยาต่างๆ ได้แก่ Aldose reductase pathway เกิดการสะสมของสารซอร์บิทอล (Sorbitol) ปฏิกิริยาไกลเคชั่น (Glycation) เกิดเป็นสาร Advanced glycation end products (AGEs) และ Protein kinase C activation[12] ซึ่งสารเหล่านี้มีผลเสียต่อเส้นเลือดฝอยที่จอตา (Retinal capillaries) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดขนาดเล็กในจอประสาทตา[24] สอดคล้องกับศึกษาที่พบผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีระดับ HbA1c > 7 % เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาของขวัญเรือน วรเตชะ[17] (OR = 2.2, 95% CI : 1.26 - 3.74) ธนวัฒน์ คงธรรม[21] (OR = 2.03, 95%CI : 1.17 - 3.10) และเด่นชัย ตั้งมโนกุล[12] (aOR = 2.5, 95%;CI: 1.4 - 4.5) และสอดคล้องกับการศึกษาของนิภาพร พวงมี และคณะ[14] พบ HbA1c > 7 % มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานขึ้นจอตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) Ahmed RA. และคณะ[13] ที่พบว่าการควบคุมระดับน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ดี (HbA1c > 9%) มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา สำหรับการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดหลังจากงดน้ำและอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมง (Fasting Blood Sugar: FBS) นั้นเป็นค่าที่แสดงความสามารถในการควบคุมเบาหวานขณะที่ทำการเจาะเลือดตรวจ แต่ไม่ได้แสดงถึงความสม่ำเสมอหรือความสามารถในการควบคุมเบาหวานในระยะยาวได้ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้มีการตรวจระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) สำหรับผู้ป่วยเบาหวานอย่างสม่ำเสมอ ช่วยให้แพทย์ได้ติดตามและปรับเปลี่ยนแผนการรักษาที่เหมาะสมเพื่อป้องกันหรือชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ภาวะเบาหวานเข้าจอประสาตา

3) โรคไตเรื้อรัง มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตา โดยผู้ป่วยเบาหวานที่มีโรคไตเรื้อรังร่วมด้วยมีโอกาสเกิดภาวะเบาหวาน

เข้าจอประสาทตาถึง 2.0 เท่า อาจเป็นไปได้ว่าผู้ป่วยเบาหวานที่มีโรคไตเรื้อรังร่วมด้วย ส่วนมากเกิดจากภาวะแทรกซ้อนทางไต ความผิดปกติของหลอดเลือดแดงฝอยในโกลเมอรูลัสของไตซึ่งเป็นผลมาจากการเป็นเบาหวานระยะเวลานานทำให้ประสิทธิภาพการกรองของไตลดลง ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนในหลอดเลือดขนาดเล็กเช่นเดียวกับภาวะแทรกซ้อนทางตา ซึ่งการวิเคราะห์ปัจจัยแบบตัวแปรเดี่ยวในการศึกษานี้ก็พบว่า การพบโปรตีนในปัสสาวะมีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 1.95, 95%CI: 1.05 - 3.63, p = 0.032) สอดคล้องกับการศึกษาของธนวัฒน์ คงธรรม[21] พบว่าผู้ป่วยเบาหวานที่ไตมีการทำงานผิดปกติหรือลดลงมีโอกาสเกิดภาวะจอประสาทตาผิดปกติจากเบาหวานถึง 3.5 เท่า ของผู้ป่วยเบาหวานที่ไตมีการทำงานปกติ (aOR = 3.48, 95%CI 2.36 - 5.53) และการศึกษาของ TDR Research[25] พบว่าภาวะเสื่อมของไต การตรวจพบ Microalbuminuria และ Positive proteinuria เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดเบาหวานขึ้นจอประสาทตา 3.3 1.5 และ 1.9 เท่า ตามลำดับ ดังนั้นผู้ป่วยเบาหวานทุกรายที่ตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะ หรือมีโรคร่วมไตเรื้อรัง ควรได้รับการตรวจจอประสาทตาอย่างสม่ำเสมอ

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีข้อจำกัดคือ เป็นการศึกษาในหน่วยบริการระดับปฐมภูมิ ศักยภาพทางด้านเครื่องมืออุปกรณ์และความชำนาญของบุคลากรอาจมีความแตกต่างจากหลายการศึกษาที่พบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตามากกว่า ซึ่งส่วนมากเป็นการศึกษาในหน่วยตรวจจักษุหรือโรงพยาบาลขนาดใหญ่ระดับตติยภูมิ แต่การศึกษานี้มีจุดเด่นคือ เป็นการศึกษาในหน่วยบริการปฐมภูมิ โดยแพทย์และทีมสหวิชาชีพให้บริการแบบ one stop service ผู้ป่วยได้รับการตรวจเลือดประจำปี ตรวจคัดกรองภาวะแทรกซ้อนตา ไต เท้า เบ็ดเสร็จในครั้งเดียว ซึ่งมีการศึกษาในระดับปฐมภูมิไม่มากนัก อาจเป็นไปได้ว่าประชากรในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในระดับปฐมภูมิ ไม่มีความซับซ้อนของโรคหรือภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง และด้วยการจัดการ NCD Clinic คุณภาพโดยทีมหมอครอบครัวอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ป่วยส่วนมากมีผลการควบคุมโรคและป้องกันภาวะแทรกซ้อนได้ดี แต่อย่างไรก็ตามผู้ให้บริการในระดับปฐมภูมิยังควรต้องระมัดระวังเรื่องการแปลผลภาพถ่ายจอประสาทตา ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนหรือน้อยกว่าความเป็นจริงได้

สรุป

พบความชุกของภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 หน่วยบริการปฐมภูมิโรงพยาบาลเกษตรสมบูรณ์เท่ากับร้อยละ 8.5 โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่ป่วยเป็นเบาหวาน ระดับน้ำตาลสะสม และโรคไตเรื้อรัง ดังนั้นผู้ป่วยเบาหวานทุกรายโดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยงควรได้รับการตรวจจอประสาทตาอย่างสม่ำเสมอเพื่อคัดกรองภาวะแทรกซ้อนและวางแผนการดูแลเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงในการป้องกันภาวะดังกล่าว รวมถึงให้มีการเฝ้าระวังติดตามอย่างต่อเนื่องและวินิจฉัยให้การรักษาอย่างถูกต้องรวดเร็วตั้งแต่ระยะเริ่มต้นจะสามารถป้องกันการสูญเสียการมองเห็นในผู้ป่วยเบาหวานได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คุณปิยะนันท์ ทาเต็มผล พยาบาลวิชาชีพเฉพาะทางสาขาเวชปฏิบัติทางจักษุตลอดจนทีมสหวิชาชีพหน่วยบริการปฐมภูมิ และ NCD Clinic โรงพยาบาลเกษตรสมบูรณ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและสนับสนุนให้การศึกษาวิจัยสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization: Diabetes 2017. [internet]. 2017 [cited 2017 July 29]. Available from:URL: https://www.who.int /mediacentre/factsheets/fs312/en/.
2. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานสถานการณ์การเกิดโรคเบาหวานใน ประเทศไทย ประจำปี 2561. กรุงเทพฯ : องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์ ; 2561.
3. กองยุทธศาสตร์และแผน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านสาธารณสุข ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2561. กรุงเทพฯ : องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์ ; 2561.
4. ชัชลิต รัตรสาร. สถานการณ์ปัจจุบันและความร่วมมือเพื่อปฏิรูปการดูแลรักษาโรคเบาหวานในประเทศไทย. The Blueprint for Change Programme. [อินเตอร์เน็ต]. 2560. [สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2565]. ค้นได้จาก:URL:https//www.novonordisk.com.
5. Yau JW, Rogers SL, Kawasaki R, Lamoureux EL, Kowalski JW, Bek T, et al. Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. Diabetes Care 2012;35(3):556-64. doi: 10.2337/dc11-1909.
6. 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.
7. Arunratanachote W, Jongsareejit A, Potisat S, Krairittichai U, Sattaputh C. 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.
8. World Health Organization. Prevention of blindness from diabetes mellitus [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2006. [cited 2015 June 23]. Available from:URL: http://www.who.int/diabetes/publications/prevention_diabetes2006/en/.
9. Isipradit S, Sirimaharaj M, Charukamnoetkanok P, Thonginnetra O, Wongsawad W, Sathornsumetee B, et al. The first rapid assessment of avoidable blindness (RAAB) in Thailand. PLoS On 2014;9(12):e114245. doi: 10.1371/journal.pone.0114245.
10. Ferris FL 3rd. How effective are treatments for diabetic retinopathy? JAMA 1993;269: 1290-1391.
11. Pradeepa R, Anitha B, Mohan V, Ganesan A, Rema M. Risk factors for diabetic retinopathy in a South Indian Type 2 diabetic population--the Chennai Urban Rural Epidemiology Study (CURES) Eye Study 4. Diabet Med 2008; 25(5):536-42. doi: 10.1111/j.1464-5491.2008.02423.x.
12. เด่นชัย ตั้งมโนกุล. ความชุกและปัจจัยที่มีผลต่อภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 หน่วยตรวจเวชปฏิบัติครอบครัว โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ 2561:33(3):225-36.
13. 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. doi: 10.4103/2230-8229.172225.

14. นิภาพร พวงมี, กรรณิการ์ คำเตียม, สุภเลิศ ประคุณหังสิต. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 หน่วยตรวจโรคจักษุโรงพยาบาลศิริราช. ธรรมศาสตร์เวชสาร 2560;17(3):336-45.
15. Giloyan A, Harutyunyan T, Petrosyan V. The prevalence of and major risk factors associated with diabetic retinopathy in Gegharkunik province of Armenia: cross-sectional study. BMC Ophthalmol 2015;15:46. doi: 10.1186/s12886-015-0032-0.
16. อนุพจน์ สมภพสกุล, ยุพเยาว์ เอื้ออารยาภรณ์, พนม สุขจันทร์, ปวริศ หะยีอามะ, ฟาดีละห์ เจ๊ะสนิ, กรชนก ตั้งนภาดล และคณะ. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา ในผู้ป่วยเบาหวานโรงพยาบาลสงขลา. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ 2555;4(3):29-43.
17. ขวัญเรือน วรเตชะ. ปัจจัยทางเมตะบอลิกที่มีผลต่อภาวะจอประสาทตาเสื่อมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในโรงพยาบาลเพชรบูรณ์. วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ 2555;3:10-23.
18. He F, Xia X, Wu XF, Yu XQ, Huang FX. Diabetic retinopathy in predicting diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes and renal disease: a meta-analysis. Diabetologia 2013;56(3):457-66. doi: 10.1007/s00125-012-2796-6.
19. Chen MS, Kao CS, Chang CJ, Wu TJ, Fu CC, Chen CJ, et al. Prevalence and risk factors of diabetic retinopathy among noninsulin-dependent diabetic subjects. Am J Ophthalmol 1992;114(6):723-30. doi: 10.1016/s0002-9394(14)74051-6.
20. ณัฐพงศ์ เมฆาสิงหรักษ์, สิรินันท์ ตรียะเวชกุล, จีราวัฒน์ สวัสวิทยะยง, หญิง สุพัฒนวงศ์, ปณตศม เง่ายุธากร, อรณิชา พิมพะและคณะ. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาจากเบาหวานชนิดที่ 2 ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 6 แห่งในเครือข่ายโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2558;23(3):35-45.
21. ธนวัฒน์ คงธรรม. ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะเบาหวานเข้าจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 : ที่มารับบริการ ณ โรงพยาบาลปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ 2563;35(1):13-25.
22. Rema M, Deepa R, Mohan V. Prevalence of retinopathy at diagnosis among type 2 diabetic patients attending a diabetic centre in South India. Br J Ophthalmol 2000;84(9):1058-60. doi: 10.1136/bjo.84.9.1058.
23. Lee KM, Sum WM. Prevalence of diabetic retinopathy in patients with recently diagnosed diabetes mellitus. Clin Exp Optom 2011;94(4):371-5. doi: 10.1111/j.1444-0938.2010.00574.x.
24. วรัทพร จันทร์ลลิต. ภาวะแทรกซ้อนทางตาจากโรคเบาหวาน. วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ 2559;23(2):36-45.
25. งามแข เรืองวรเวทย์. ภาวะแทรกซ้อนที่จอตาและความผิดปกติอื่นๆ ทางตาในผู้ป่วยเบาหวาน. ใน: สุทิน ศรีอัษฎาพร, วรรณี นิธิยานันท์, บรรณาธิการ. โรคเบาหวาน. กรุงเทพฯ : เรือนแก้วการพิมพ์ ; 2546: 390-405.