



**ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาจากเบาหวานชนิดที่ 2 ใน
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 6 แห่งในเครือข่ายโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร
ณัฐพงศ์ เมฆาสิงห์กร^{*}, สิรินันท์ ตริยะเวชกุล, จีราวัฒน์ สวัสดิ์วิทย์ยะยง, หญิง สุพัฒน์วงศ์,
ปณตศม เก้ายุธากร, อรณิชา พิมพะ, จัตรมงคล พรวนเจริญ, รสสุคนธ์ คุชรรัตน์**

**Prevalence and Risk Factors Associated with Diabetic Retinopathy in Type-2
Diabetes Mellitus at Six Tambon Health Promoting Hospitals Affiliated with
Naresuan University Hospital**

Nattapong Mekhasingharak^{*}, Sirinan Treeyawadkul, Jeerawat Sawatdiwithayayong,
Ying Supattanawong, Chatmongkol Phruancharoen, Panotsom Ngowyutagon, Oranicha Pimpha
and Rossukon Khotcharrat

ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand 65000

^{*} Corresponding author. E-mail address: buntosi@yahoo.com

บทคัดย่อ

ภาวะเบาหวานขึ้นจอตาเป็นสาเหตุสำคัญของตาบอดในประชากรวัยทำงานทั่วโลก ผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะนี้มักไม่สังเกตว่ามีอาการผิดปกติใด ๆ จนกระทั่งมีความผิดปกติในตาแล้ว การตรวจคัดกรองและรักษาอย่างทันท่วงทีสามารถป้องกันการสูญเสียการมองเห็นอย่างถาวรได้ การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบตัดขวาง มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการมีภาวะเบาหวานขึ้นจอตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่อยู่ในชุมชนใกล้โรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภูมิลำเนาในเขตความรับผิดชอบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 6 แห่งในเครือข่ายโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวรจำนวนทั้งสิ้น 650 คนเข้าร่วมในการศึกษานี้ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 ผู้ป่วยทั้งหมดได้รับการสัมภาษณ์และตรวจคัดกรองหาภาวะเบาหวานขึ้นจอตาในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่อยู่ในชุมชนของผู้ป่วยเอง ข้อมูลทางสุขภาพอื่น ๆ ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี ระดับคอเลสเตอรอล การมีแผลที่เท้า และภาวะโปรตีนรั่วในปัสสาวะได้ถูกรวบรวมจากแฟ้มประวัติผู้ป่วย การวินิจฉัยและประเมินความรุนแรงของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาทำโดยจักษุแพทย์โดยการขยายรูม่านตาและใช้เครื่อง indirect ophthalmoscope ในการตรวจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติวิเคราะห์ Pearson Chi-Square และ Fisher exact ผลการศึกษาพบภาวะเบาหวานขึ้นจอตาร้อยละ 7.4 โดยเป็นเบาหวานขึ้นจอตาในระยะที่มีหลอดเลือดออกผิดปกติร้อยละ 0.8 และพบว่าภาวะเบาหวานขึ้นจอตามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการมีระดับฮีโมโกลบินเอวันซีมากกว่าร้อยละ 8 การมีแผลที่เท้าและการรั่วของโปรตีนในปัสสาวะ โดยพบเบาหวานขึ้นจอตาร้อยละ 11, 22.2 และ 14.4 ของผู้ป่วยที่มีภาวะดังกล่าวตามลำดับ

คำสำคัญ: ภาวะเบาหวานขึ้นจอตา โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หน่วยปฐมภูมิ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Abstract

Diabetic retinopathy is the leading cause of new-onset blindness in working-aged adults. Symptoms associated with diabetic retinopathy do not normally present until the condition has progressed to an advanced stage. In order to prevent irreversible vision loss as a result of this disorder, early diagnosis and appropriate treatment are essential. The objective of this cross-sectional study was to investigate the prevalence and risk factors associated with diabetic retinopathy in type-2 diabetes mellitus in communities located near a regional tertiary hospital in central Thailand. A total of 650 type-2 diabetes mellitus patients from 6 tambons (sub-districts) under the regional oversight of Naresuan University Hospital in Phitsanulok Province, Thailand were enrolled in this study during February to March 2015. Patients were interviewed and clinically evaluated at the Tambon Health Promoting



Hospital located in their respective local communities. Patient data from medical records, including demographic data, underlying diseases, duration of diabetes, HbA1C levels, cholesterol levels, and diabetes-related complications were retrospectively reviewed. Diagnosis and severity of diabetic retinopathy were determined by ophthalmologists using indirect ophthalmoscope with pupillary dilation. Pearson Chi-square and Fisher exact tests were used for analysis. Overall prevalence of diabetic retinopathy and proliferative diabetic retinopathy was 7.4% and 0.8%, respectively. Prevalence of diabetic retinopathy was significantly higher among patients with HbA1C levels above 8% (11%), foot ulcer (22.2%) and/or proteinuria (14.4%).

Keywords: diabetic retinopathy, Tambon Health Promoting Hospital (THPH), primary care unit, Naresuan University

บทนำ

โรคเบาหวาน เป็นโรคของต่อมไร้ท่อที่พบบ่อยที่สุด และก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่ร้ายแรงต่าง ๆ ทั่วร่างกาย โรคเบาหวานสามารถทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทางตาได้หลายอย่าง ได้แก่ ตามัวขณะที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูง ต้อกระจก ต้อหิน และเบาหวานขึ้นจอตา ภาวะเบาหวานขึ้นจอตา (Diabetic retinopathy: DR) เป็นสาเหตุหลักของตาบอดในประชากรวัยทำงานทั่วโลก (Klein, 2007, pp. 179–183) ซึ่งนับวันปัญหานี้จะมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามจำนวนผู้ป่วยเบาหวานที่มากขึ้น ประมาณ 1 ใน 3 (ร้อยละ 34.6) (Yau, et al., 2012, pp. 556–564) ของผู้ป่วยเบาหวานจะมีภาวะเบาหวานขึ้นจอตาด้วย ซึ่งปัจจัยเสี่ยงได้แก่ ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานนาน ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1c) สูง ความดันโลหิตสูง และผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 โดยผู้ป่วยที่มีเบาหวานขึ้นจอตาอาจไม่มีอาการผิดปกติเลยถึงแม้จะมีความผิดปกติของจอตามากแล้ว ซึ่งหากไม่ได้รับการตรวจคัดกรองและรักษาอย่างทันเวลา ผู้ป่วยจะสูญเสียการมองเห็นอย่างถาวรได้ ดังนั้นหากต้องการป้องกันตาบอดจากเบาหวานให้ได้ผล นอกจากการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมแล้ว การตรวจหาภาวะเบาหวานขึ้นจอตาแต่เนิ่น ๆ และรักษาอย่างทันทั่วทั้งที่จึงเป็นสิ่งสำคัญ

การตรวจหาภาวะเบาหวานขึ้นจอตาในเบื้องต้นอาจดูจากภาพถ่ายจอตาที่ได้มาตรฐาน (รสสุคนธ์ ศรีพัฒนาวัฒน์, เกรียง พิระพงษ์, พลกฤษณ์ สุขะวัชรินทร์, ทินกรณัฏ์ หาญณรงค์, และศุภสิทธิ์ พรธมนารุโณทัย, 2550, น. 6–11; Ahmed, et al., 2006, pp. 2205–2209; Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group, 1991, pp. 786–806) หรือตรวจโดย

จักษุแพทย์โดยตรง อย่างไรก็ตามการใช้ภาพถ่ายก็ไม่สามารถทดแทนการตรวจโดยจักษุแพทย์ได้ (AAO Quality of Care Secretariat, Hoskins Center for Quality Eye Care, 2012) เนื่องจากไม่สามารถตรวจความผิดปกติอื่นที่เกิดร่วมได้เช่น ต้อกระจก และต้อหิน ซึ่งพบในผู้ป่วยเบาหวานได้บ่อยกว่าประชากรทั่วไป

โดยทั่วไปผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานทุกรายควรได้รับการตรวจหาภาวะเบาหวานขึ้นจอตาอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง (American Academy of Ophthalmology Retina Preferred Practice Pattern Panel, 2014) อย่างไรก็ตามเป็นไปได้ยากที่ผู้ป่วยเบาหวานทุกคนจะมารับการตรวจตาทุกปีอย่างสม่ำเสมอ จากรายงานของสำนักงานสาธารณสุข 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ซึ่งประกอบด้วย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน พะเยา เชียงราย และแม่ฮ่องสอน พบว่า มีผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอตาในช่วงเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนเมษายนปีพ.ศ. 2557 ถึงเดือนมีนาคมปีพ.ศ. 2558 ร้อยละ 34.25 โดยจังหวัดที่มีตรวจคัดกรองมากที่สุด คือ จังหวัดแพร่ และน้อยที่สุด คือ จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ร้อยละ 64.36 และร้อยละ 17.90 ตามลำดับ) (สำนักงานสาธารณสุข 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนและสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเขต 1 เชียงใหม่, 2558)

ความชุกของการเกิดเบาหวานขึ้นจอตาในประเทศไทยมีหลากหลายแล้วแต่การศึกษา โดยส่วนใหญ่พบได้ประมาณร้อยละ 10–30 Jongsareejit, Potisat, Krairittichai, Sattaputh, & Arunratanachote (2013, pp. 1476–1482) ได้ทำการศึกษาในประเทศไทย โดยรวบรวมผู้ป่วยเบาหวาน 1,120 คน ที่มารับการตรวจตาในโรงพยาบาลมาทำการตรวจจอตาโดยใช้เครื่องตรวจตาแบบ indirect ophthalmoscope พบว่า

มีผู้ป่วยประมาณ 1 ใน 4 คน (ร้อยละ 24.0 (n = 242)) มีเบาหวานขึ้นจอตา โดยเป็นระยะ PDR ร้อยละ 2.8 (n = 28) อีกรายการศึกษารายชื่อของ Jenchitr, et al. (2004, pp. 1321-1326) เป็นการศึกษาผู้ป่วยเบาหวานรวม 3,049 คน ในโรงพยาบาลชุมชน 13 แห่งในจังหวัดลำปางเมื่อปีพ.ศ. 2545 พบเบาหวานขึ้นจอตา ร้อยละ 21.9 โดยเป็นระยะ PDR ร้อยละ 3 และแสดงถึงความสัมพันธ์ของการเกิดเบาหวานขึ้นจอตาที่ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน โดยผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี ตรวจพบเบาหวานขึ้นจอตาในระยะที่ไม่มีหลอดเลือดงอกผิดปกติ (Non-proliferative Diabetic Retinopathy: NPDR) ร้อยละ 13.11 ถึง 22.91 และระยะที่มีหลอดเลือดงอกผิดปกติแล้ว (Proliferative Diabetic Retinopathy: PDR) ร้อยละ 2.15 ถึง 2.42 ส่วนผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานนานกว่า 20 ปี พบระยะ NPDR ถึงร้อยละ 42.86 และระยะ PDR ถึงร้อยละ 10.20 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานนานกว่า 20 ปี มากกว่าครึ่งหนึ่งมีเบาหวานขึ้นจอตา และอย่างน้อยร้อยละ 10 ควรได้รับการรักษาที่เหมาะสมอย่างทันที่

ทีมผู้วิจัยได้ทำการตรวจหาภาวะเบาหวานขึ้นจอตาโดยใช้เครื่อง indirect ophthalmoscope ตรวจตาผู้ป่วยที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลภายในชุมชนของผู้ป่วยเอง โดยมีจุดประสงค์เพื่อหาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการมีภาวะเบาหวานขึ้นจอตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่อยู่ในชุมชนในเขตความรับผิดชอบของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิธีการศึกษาและวัสดุอุปกรณ์

การศึกษานี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร มีรูปแบบการศึกษาเป็น Cross-sectional study โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีอายุมากกว่า 16 ปี มีภูมิลำเนาในเขตความรับผิดชอบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 1 ใน 6 แห่งในเครือข่ายโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้แก่ ตำบลท่าโพธิ์ ตำบลท่าทอง ตำบลวังงาม ตำบลวัดพริก ตำบลเสาหิน ตำบลวังน้ำคู้ เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ที่มีความผิดปกติของตาทั้ง 2 ข้างจนทำให้ไม่สามารถตรวจจอตาได้

คำจำกัดความของเบาหวาน ภาวะเบาหวานขึ้นจอตา และปัจจัยเสี่ยง

เกณฑ์ในการวินิจฉัยโรคเบาหวานในการศึกษานี้ ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องมีลักษณะข้อหนึ่งข้อใด คือ 1) ตรวจพบระดับน้ำตาลในเลือดแบบสุ่มมีค่ามากกว่า 200 มก./ดล. 2) ตรวจพบระดับน้ำตาลในเลือดมีค่ามากกว่า 126 มก./ดล. เมื่องดอาหารและเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลหรือพลังงานอย่างน้อย 8 ชั่วโมง หรือ 3) ผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการรักษาด้วยยาปรับระดับเบาหวานหรือยาฉีดเบาหวานเป็นประจำ

เกณฑ์ในการแบ่งระยะของเบาหวานขึ้นจอตา ใช้เกณฑ์ International Clinical Diabetic Retinopathy Disease Severity Scale

1. No apparent retinopathy คือ ไม่พบลักษณะเบาหวานขึ้นจอตา

2. Mild non-proliferative diabetic retinopathy (mild NPDR) คือ ระยะที่พบเฉพาะ microaneurysms เท่านั้น

3. Moderate NPDR คือ ระยะที่พบ microaneurysms และ intraretinal hemorrhages หรือ venous beading แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์วินิจฉัย Severe NPDR

4. Severe NPDR วินิจฉัยเมื่อพบลักษณะข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้ และไม่พบ Proliferative retinopathy

1) More than 20 intraretinal hemorrhages in each four quadrants

2) Definite venous beading in two or more quadrants

3) Prominent intraretinal microvascular abnormalities (IRMA) in one or more quadrants

5. Proliferative diabetic retinopathy (PDR) วินิจฉัยเมื่อพบหลอดเลือดงอกผิดปกติ และ/หรือ พบเลือดออกในวุ้นตาหรือเลือดออกในชั้น Preretinal

ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่มีความดันโลหิตสูงร่วมด้วย หมายถึง ตรวจพบความดันโลหิตมากกว่า 140/90 หรือเป็นผู้ที่กำลังได้รับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงอยู่



ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในเลือด ตรวจด้วยเครื่อง D-10 ของบริษัท Bio-Rad ระดับคอเลสเตอรอล ในเลือดตรวจด้วยเครื่อง Cobas C501 ของบริษัท Roche diagnostic (ประเทศไทย)

ภาวะโปรตีนในปัสสาวะในการศึกษานี้ใช้ดัชนีแอลบูมิน ต่อครีอะตินีนในปัสสาวะ (albumin-creatinine ratio: ACR) มากกว่า 30 มก./ก. ตรวจด้วยเครื่อง Cobas C501 ของบริษัท Roche diagnostic (ประเทศไทย)

วิธีการศึกษา

ดำเนินการวิจัยโดยการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลทางสุขภาพของผู้เข้าร่วมการวิจัย ได้แก่ อายุ เพศ โรคประจำตัว ชนิดของเบาหวาน ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีล่าสุด และภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวานจากแฟ้มข้อมูลผู้ป่วย ส่วนข้อมูลการตรวจตาได้จากการออกตรวจโดยทีมจักษุแพทย์ผู้วิจัยลงตรวจในชุมชน 6 ตำบล ชุมชนละ 1 หรือ 2 วัน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม พ.ศ.2558 ระหว่างออกตรวจในชุมชน ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการสัมภาษณ์ หยอดยาชาและขยายม่านตา แล้วตรวจตาโดยการส่องดูจอตาด้วยอุปกรณ์ตรวจตา indirect ophthalmoscope ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนจะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยพร้อมเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับ

ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยและลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยและข้อมูลจากการตรวจตา นำเสนอเป็นจำนวนและค่าร้อยละ การหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ กับการเป็นเบาหวานขึ้นจอตาใช้ Pearson Chi-square และ Fisher exact

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมดที่ได้รับการตรวจตา คือ 654 คน ในจำนวนนี้มีผู้ป่วย 4 คนที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 ดังนั้นผู้เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้จึงมีจำนวนทั้งสิ้น 650 คน ซึ่งทุกคนเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า มีผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอตา 48 คน คิดเป็นร้อยละ 7.4 (48/650) โดยเป็นเบาหวานขึ้นจอตาระยะที่มีหลอดเลือดงอกผิดปกติ ร้อยละ 0.8 (5/650) พบความผิดปกติข้างเดียว 21 คน และทั้งสองข้าง 24 คน ตาขาวตรวจพบเบาหวานขึ้นจอตา ร้อยละ 6.8 (44/650) โดยร้อยละ 0.5 (3/650) เป็นระยะ PDR ตาซ้ายตรวจพบความผิดปกติจากเบาหวานร้อยละ 4.8 (31/650) โดยร้อยละ 0.6 (4/650) เป็นระยะ PDR (ตาราง 1)

ตารางที่ 1 ผลการตรวจหาภาวะเบาหวานขึ้นจอตา

	ตาขวา	ตาซ้าย	รวม(คน) [#]
NO DR	606 (93.2%)	619(95.2%)	602(92.6%)
Mild NPDR	33 (5.1%)	21(3.2%)	38(5.8%)
Moderate NPDR	4(0.6%)	3(0.5%)	3(0.5%)
Severe NPDR	2(0.3%)	1(0.2%)	2(0.3%)
PDR	3(0.5%)	4(0.6%)	5(0.8%)
ลูกตาฝ่อ	1(0.2%)	2(0.3%)	-
ต้อกระจกมาก	1(0.2%)	-	-

จำนวนผู้ป่วยรวมคิดจากตาข้างที่มีเบาหวานขึ้นจอตามากกว่า

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 70.9 (461/650) ช่วงอายุที่พบมากที่สุดคือ 50-69 ปี คิดเป็นร้อยละ 67.1 (436/650) มีโรคความดันโลหิตสูงร่วมด้วยร้อยละ 82 (533/650) ระยะเวลาการเป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปีร้อยละ 63.4 (412/650)

ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 8 ร้อยละ 58.6 (381/650) (น้อยกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 7 ร้อยละ 33.7 (219/650)) ระดับคอเลสเตอรอล น้อยกว่า 200 มก./ดล.ร้อยละ 59.7 (388/650) มีแผลที่เท้าร้อยละ 2.8 (18/650)



มีการร่วของโปรตีนในปัสสาวะร้อยละ 18.2 (118/650)

ผลการคำนวณหาความสัมพันธ์ของภาวะเบาหวานขึ้นจอตา กับปัจจัยอื่นๆ พบว่า เบาหวานขึ้นจอตา มีความสัมพันธ์กับการมีระดับฮีโมโกลบินเอวันซีมากกว่า

ร้อยละ 8 การมีแผลที่เท้าและการร่วของโปรตีนในปัสสาวะอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปัจจัยอื่นได้แก่ เพศ อายุ ความดันโลหิตสูง และระดับคอเลสเตอรอล ยังไม่พบว่ามี ความสัมพันธ์ในการศึกษานี้ (ตาราง 2)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของการพบเบาหวานขึ้นจอตา กับปัจจัยต่างๆ

	No DR (n=602)	DR (n=48)	p-value [#]
เพศ			0.315
ชาย	172 (28.6%)	17 (33.4%)	
หญิง	430 (71.4%)	31 (66.6%)	
อายุ (ปี)			0.162
< 30	1 (0.2%)	0 (0%)	
30 – 49	75 (12.5%)	4 (8.3%)	
50 – 69	397 (65.9%)	39 (81.3%)	
≥ 70	129 (21.4%)	5 (10.4%)	
ความดันโลหิต			0.303
ปกติ	111 (18.4%)	6 (12.5%)	
HT	491 (81.6%)	42 (87.5%)	
ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน			0.878
น้อยกว่า 10 ปี	382 (63.5%)	30 (62.5%)	
10 – 20 ปี	186 (30.9%)	16 (33.3%)	
มากกว่า 20 ปี	34 (5.6%)	2 (4.2%)	
ฮีโมโกลบินเอวันซี (ร้อยละ)			0.049*
≤ 8	357 (59.3%)	24 (50%)	
> 8	170 (28.2%)	21 (43.8%)	
No data	75 (12.5%)	3 (6.2%)	
ระดับคอเลสเตอรอล (มก./ดล.)			0.138
< 200	362 (60.1%)	26 (54.2%)	
≥ 200	176 (29.2%)	20 (41.6%)	
No data	64 (10.6%)	2 (4.2%)	
แผลที่เท้า			0.037*
Yes	14 (2.3%)	4 (8.3%)	
No	587 (97.5%)	44 (91.7%)	
No data	1 (0.2%)	0	
การร่วของโปรตีนในปัสสาวะ			0.004*
Yes	101 (16.8%)	17 (35.4%)	
No	392 (65.1%)	26 (54.2%)	
No data	109 (18.1%)	5 (10.4%)	

หมายเหตุ: No DR = ไม่พบลักษณะเบาหวานขึ้นจอตา, DR = มีเบาหวานขึ้นจอตา, HT = ความดันโลหิตมากกว่า 140/90 หรือเป็นผู้ที่กำลังได้รับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงอยู่, # Pearson's Chi-square and Fisher exact tests, * Statistical significance



อภิปรายผลการศึกษา

สัดส่วนของผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอตาที่มีความหลากหลายในแต่ละประเทศ Yau, et al. (2012, pp. 556-564) ได้รวบรวมประชากรเบาหวานจากการศึกษาต่างๆ ทั่วโลกจำนวน 22,896 คน พบว่ามีผู้ป่วยเบาหวานที่มีเบาหวานขึ้นจอตาร้อยละ 34.6 ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด โดยมีผู้ป่วยร้อยละ 6.96 เป็นระยะท้ายที่มีหลอดเลือดงอกผิดปกติแล้ว (PDR) Jenchitr, et al. (2004, pp. 1321-1326) ได้ทำการศึกษาในประเทศไทยโดยรวบรวมผู้ป่วยเบาหวาน 3,049 คน พบเบาหวานขึ้นจอตาร้อยละ 21.9 โดยเป็นระยะ PDR ร้อยละ 3 อีกการศึกษาของ Jongsareejit, et al. (2013, pp. 1476-1482) ซึ่งรวบรวมผู้ป่วยเบาหวาน 1,120 คน มาทำการตรวจจอตา โดยใช้เครื่องตรวจตาแบบ indirect ophthalmoscope พบว่ามีผู้ป่วยประมาณ 1 ใน 4 คน (ร้อยละ 24.0 (n = 242)) ที่มีเบาหวานขึ้นจอตา โดยเป็นระยะ PDR ร้อยละ 2.8 (n = 28)

การศึกษานี้เป็นการตรวจหาภาวะเบาหวานขึ้นจอตาโดยใช้เครื่อง indirect ophthalmoscope จักษุแพทย์ออกตรวจตาผู้ป่วยที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลภายในชุมชนของผู้ป่วย ผลของการศึกษาพบเบาหวานขึ้นจอตาร้อยละ 7.4 โดยตาขวาพบร้อยละ 6.8 ตาซ้ายพบร้อยละ 4.8 และอยู่ในระยะที่มีหลอดเลือดงอกผิดปกติร้อยละ 0.8 ตาขวาและตาซ้ายพบร้อยละ 0.5 และ 0.6 ตามลำดับ ซึ่งค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับการศึกษาส่วนใหญ่ก่อนหน้านี้ทั้งที่ตรวจได้ indirect ophthalmoscope หรือโดยการถ่ายภาพ (Jongsareejit, et al., 2013, pp. 1476-1482; Jenchitr, et al., 2004, pp. 1321-1326; Chetthakul, et al., 2006, pp. S27-36; Techathuvanan, & Ruamviboonsuk, 2008, pp. 1254-1260; Tajunsah, Nabilah, & Reddy, 2006, pp. 451-456; โยธิน จินดา, 2552, น. 53-61; Tanterdtham, et al., 2007, pp. 508-512; Intapibool, et al., 2008, pp. 12-17; พิทยา ภมร เวชวรรณ และอุบลรัตน์ ปทานนท์, 2547, น. 77-85; Yatipoolsook, 2008, pp. 464-472; Chongwiriyannurak, 2009, pp. 67-75; Ausayakhum, & Jirratsatit,

1990, pp. 33-38; Nitiapinyasakul, Nitiapinyasakul, & Tunya, 2004, pp. 103-110; ประภัสร์ ศุขศรีไพศาล, 2553, น. 31-37; สมพร ปิยมาตย์, เบญจา มุกตพันธุ์, และสุพัฒน์พงศ์ สิงห์ยะบุศย์, 2557) ซึ่งสาเหตุที่อุบัติการณ์ของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาในการศึกษานี้ น้อยทั้งระยะ NPDR และ PDR นั้น ยังไม่ทราบแน่ชัด อาจเกิดจากชุมชนที่ศึกษาอยู่ใกล้โรงพยาบาลระดับตติยภูมิทำให้เข้าถึงการรักษาได้ง่ายและคุมระดับน้ำตาลได้ดี โดยระดับฮีโมโกลบินเอวันซีน้อยกว่าร้อยละ 7 และน้อยกว่าร้อยละ 8 มีสูงถึงร้อยละ 33.7 และ 58.6 ตามลำดับ โดยเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ สมพร ปิยมาตย์, และคนอื่นๆ (2557) ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีระดับฮีโมโกลบินเอวันซีนี้อีกกว่าร้อยละ 9 มีสูงถึงร้อยละ 68 เป็นผลให้พบความชุกของภาวะเบาหวานขึ้นจอตามีสูงถึงร้อยละ 14 และเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Nitiyanant, et al. (2007, pp. 65-71) ซึ่งรวบรวมผู้ป่วยเบาหวานที่มารับการรักษาในหน่วยปฐมภูมิ พบว่าผู้ป่วยที่ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีนี้อย่างน้อยร้อยละ 7 มีเพียงร้อยละ 19.6 นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เข้าร่วมการศึกษานี้มีผลที่เท้าร้อยละ 2.7 (18/649) ภาวะโปรตีนรั่วในปัสสาวะร้อยละ 22 (118/536) ซึ่งน้อยกว่าการศึกษาของ Jongsareejit, et al. (2013, pp. 1476-1482) ที่ศึกษาภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวานและพบว่าร้อยละ 5.7 ของผู้ป่วยมีผลที่เท้าและร้อยละ 38.5 มีภาวะโปรตีนรั่วในปัสสาวะ

การศึกษาส่วนใหญ่ทั้งในและต่างประเทศพบว่าระยะเวลาการเป็นเบาหวานนานมีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานขึ้นจอตาที่มากขึ้น ผู้ป่วยเบาหวานที่เข้าร่วมในการศึกษานี้อยู่ร้อยละ 63 เป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี เมื่อเทียบกับการศึกษาของ Chetthakul, et al. (2006, pp. S27-36) ซึ่งเป็นการศึกษาความชุกของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาที่ทำร่วมกันในหลายสถาบันในประเทศไทยและพบความชุกของภาวะนี้ร้อยละ 31.4 (2,105/6,707) ร้อยละ 52 ของผู้ป่วยในการศึกษาดังกล่าวมีระยะเวลาการเป็นเบาหวานน้อยกว่า 10 ปี การที่ระยะเวลาการเป็นเบาหวานในการศึกษานี้น้อย จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พบความชุกของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาน้อยได้

ปัจจุบันในชุมชนที่ศึกษามีประชากรผู้ป่วยเบาหวาน ทั้งสิ้นประมาณ 1,181 คน ในจำนวนนี้มี 643 คน เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาเบาหวานต่อเนื่องในโรงพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพตำบล การศึกษานี้รวบรวมผู้ป่วยได้ 654 คน คิดเป็นร้อยละ 55.4 ($654/1,181$) ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมดในชุมชน ในจำนวนนี้ผู้ป่วย 532 คน (ร้อยละ 81.3) เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาเบาหวานต่อเนื่องในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ซึ่งคิดเป็น ร้อยละ 82.7 ($532/643$) ของผู้ป่วยทั้งหมดที่รักษาเบาหวานต่อเนื่องในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือผู้ป่วยที่ไม่ได้มารับการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอตา กับทีมผู้วิจัยมักเป็นผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการรักษาเบาหวานต่อเนื่องที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จึงอาจเป็นไปได้ว่าสาเหตุหนึ่งที่พบผู้ป่วยมีเบาหวานขึ้นจอตาน้อยเนื่องจากผู้ป่วยที่คุมระดับน้ำตาลได้ไม่ดีบางส่วนได้รับการรักษาและตรวจตาต่อเนื่องที่โรงพยาบาลอื่นที่มีศักยภาพสูงกว่าจึงไม่ได้มาตรวจตาในวันที่ทีมผู้วิจัยลงพื้นที่ ซึ่งเป็นข้อจำกัดหนึ่งของการศึกษานี้

ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีสูง การตรวจพบแผลที่เท้า และภาวะโปรตีนรั่วในปัสสาวะเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตรวจพบเบาหวานขึ้นจอตาอย่างมีนัยสำคัญในการศึกษานี้ โดยพบว่าร้อยละ 11($21/191$), 22.2 ($4/18$) และ 14.4 ($17/118$) ของผู้ป่วยที่มีภาวะดังกล่าวจะตรวจพบเบาหวานขึ้นจอตา (ตามลำดับ) สอดคล้องกับการศึกษาของ Jongsareejit, et al. (2013, pp. 1476–1482) ที่พบว่าการมีระดับฮีโมโกลบินเอวันซีสูงและภาวะโปรตีนรั่วในปัสสาวะเป็นปัจจัยที่เพิ่มโอกาสการมีเบาหวานขึ้นจอตา นอกจากนี้ยังมีอีกหลายการศึกษาที่ให้ผลเช่นเดียวกัน (Young-Hoon, Jeong, Jae-Hyung, Yong-Moon, & Hyeon, 2015, p. e0125338; Penno, Solini, Zoppini, Orsi, & Zerbini, 2012, pp. 2317–2323; Grunwald, et al., 2012, pp. 1136–1144; Cruickshanks, Ritter, Klein, & Moss, 1993, pp. 862–867; Shahbazian, Yazdanpanah, & Latifi, 2013, pp. 730–734; Bruun, Siersma, Guassora, Holstein, & Olivarius, 2013, pp. 964–972)

มาตรฐานทองคำของการตรวจหาและแบ่งระยะของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาคือการถ่ายภาพสีจอตา 7 ตำแหน่งมาตรฐาน (stereoscopic color fundus photographs in 7 standard fields) ซึ่งมีความไวและความจำเพาะสูงกว่าการตรวจด้วย indirect ophthalmoscope แต่ต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญในการถ่ายภาพและอ่านผลภาพ ต้องใช้อุปกรณ์มาก ใช้เวลานานทั้งการตรวจและอ่านผล จึงอาจไม่เหมาะในการนำมาใช้ตรวจผู้ป่วยในชุมชน การถ่ายภาพจอตาแบบภาพเดี่ยว (single field fundus photography) เป็นวิธีที่ทำได้ง่ายกว่าและเหมาะกับการนำไปใช้ตรวจผู้ป่วยในชุมชนวิธีหนึ่ง อย่างไรก็ตามการใช้อุปกรณ์ในการตรวจก็มีราคาสูงกว่า เคลื่อนย้ายยากกว่า ต้องใช้บุคลากรที่มีประสบการณ์ด้านการถ่ายภาพและมีโอกาสถ่ายภาพไม่ชัดแปลผลไม่ได้มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับ indirect ophthalmoscope

การศึกษานี้เลือกใช้อุปกรณ์ indirect ophthalmoscope ในการตรวจตาผู้ป่วยในชุมชนเนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่เคลื่อนย้ายได้ง่าย ใช้เวลาในการตรวจไม่มากและเป็นเครื่องมือมาตรฐานเครื่องมือหนึ่ง วิธีการตรวจตาในการศึกษานี้มีความไวเพียงพอในการตรวจหาภาวะเบาหวานขึ้นจอตา เนื่องจาก 1) ตรวจโดยจักษุแพทย์ และมีการขยายม่านตา 2) ตรวจด้วย indirect ophthalmoscope ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจจอตาตามปกติในโรงพยาบาลใหญ่ 3) มีต่อกระจกในระดับรุนแรงและบดบังการตรวจเพียงรายเดียว

โดยสรุปการศึกษานี้เป็นการศึกษาหาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาจากเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีจักษุแพทย์ทำการตรวจตาในชุมชนโดยวิธีขยายม่านตาและใช้เครื่อง indirect ophthalmoscope ชุมชนที่ศึกษาทั้งหมดอยู่ในเขตรอบโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ภาวะเบาหวานขึ้นจอตาพบได้น้อย โดยพบเพียงร้อยละ 7.4 แต่อย่างไรก็ตาม ควรมีการตรวจคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอตาอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่คุมเบาหวานไม่ดี (ฮีโมโกลบินเอวันซีมากกว่าร้อยละ 8) ผู้ป่วยที่มีโปรตีนรั่วในปัสสาวะ และผู้ป่วยที่มีแผลที่เท้า



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากทีมผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากหลายๆ ฝ่าย โดยเฉพาะทีมพยาบาลและเจ้าหน้าที่ประจำโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทั้ง 6 แห่ง ทีมพยาบาลงานบริการปฐมภูมิและสร้างเสริมสุขภาพโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ตลอดจนบุคคลต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลืออีกมาก ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความช่วยเหลือของทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบคุณไว้ในโอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

ประภัสร์ ศุขศรีไพศาล. (2553). การใช้กล้องถ่ายภาพจอประสาทตา ชนิดไม่ขยายม่านตาเพื่อคัดกรองภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยโรคเบาหวานจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *วารสารจักษุธรรมศาสตร์*, 5(2), 31-37.

พิทยา ภูมิเวชรธร และอุบลรัตน์ ปทานนท์. (2547). อุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงในการเกิดเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในรพ. ประจวบคีรีขันธ์. *จักษุเวชสาร*, 18(1), 77-85.

โยธิน จินดา. (2552). ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในผู้ป่วยเบาหวานเขตเทศบาลเมืองตาก. *พุทธชินราชเวชสาร*, 26(1), 53-61.

รศศุนันท์ ศรีพัฒน์วัฒน์, เกรียง เจียรพิระพงษ์, พลกฤษณ์ สุขะวัชรินทร์, ทินกรณ หาญณรงค์, และศุภสิทธิ์ พรหมนารุณทัย. (2550). การศึกษาความชุกของโรคเบาหวานขึ้นจอตาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน ของจังหวัดสุโขทัย. *วารสารจักษุธรรมศาสตร์*, 2(2), 6-11.

สมพร ปิยมาตย์, เบญจา มุกตพันธุ์, สุพัฒน์พงศ์ สิงห์ยะบุศย์. (2557). ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

โสภณ นิลกำแหง. (2552). ความชุกและความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงต่อเบาหวานเข้าจอตาในโรงพยาบาลมุกดาหาร. *จักษุเวชสาร*, 23, 116-124.

สำนักงานสาธารณสุข 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนและสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเขต 1 เชียงใหม่. (2558). Retrieved August 28, 2015, from http://www.nhso.info/cmi_service_indicator/report57.php

AAO Quality of Care Secretariat, Hoskins Center for Quality Eye Care. (2012). *Screening for Diabetic Retinopathy*. CA: San Francisco.

Ahmed, J., Ward, T. P., Bursell, S. E., Aiello, L. M., Cavallerano, J. D., & Vigersky, R. A. (2006). The sensitivity and specificity of nonmydriatic digital stereoscopic retinal imaging in detecting diabetic retinopathy. *Diabetes Care*, 29, 2205-2209.

American Academy of Ophthalmology Retina Preferred Practice Pattern Panel. (2014). *Diabetic Retinopathy Preferred Practice Pattern*. CA: San Francisco.

Ausayakhum, S., & Jiraratsatit, J. (1990). Prevalence of diabetic retinopathy in NIDDM patients. *Thai J Ophthalmol*, 5(1), 33-38



- Bruun, C., Siersma, V., Guassora, A. D., Holstein, P., & Olivarius, N. (2013). Amputations and foot ulcers in patients newly diagnosed with type 2 diabetes mellitus and observed for 19 years. The role of age, gender and co-morbidity. *Diabet Med*, 30(8), 964–972.
- Chetthakul, T., Deerochanawong, C., Suwanwalaikorn, S., Kosachunhanun, N., Ngarmukos, C., & Rawdaree, P. (2006). Thailand Diabetes Registry Project: Prevalence of Diabetic Retinopathy and Associated Factors in Type 2 Diabetes Mellitus. *J Med Assoc Thai*, 89(Suppl 1), S27–36.
- Chongwiriyannurak, T. (2009). Prevalence and Clinical Management of Diabetic Retinopathy in Lampang Regional Hospital. *Thai Journal of Public Health Ophthalmology*, 22(2), 67–75.
- Cruickshanks, K. J., Ritter, L. L., Klein, R., & Moss, S. E. (1993). The Association of Microalbuminuria with Diabetic Retinopathy: The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. *Ophthalmology*, 100(6), 862–867.
- Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. (1991). Grading diabetic retinopathy from stereoscopic color fundus photographs – an extension of the modified Airlie House classification. *Ophthalmology*, 98, 786–806.
- Grunwald, J. E., Alexander, J., Ying, G. S., Maguire, M., Daniel, E., & Whittock–Martin, R., et al. (2012). Retinopathy and chronic kidney disease in the Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) study. *Arch Ophthalmol*. 130(9), 1136–1144.
- Intapibool, J., Srimuan, W., Inthawong, D., Boriboon, J., Visat, W., & Congkapan, J. (2008). Screening for Diabetic Retinopathy in Srisangwornasukhothai Hospital. *Thai J Ophthalmol*, 22(1), 12–17.
- Jenchitr, W., Samaiporn, S., Lertmeemongkolchai, P., Chongwiriyannurak, T., Anujaree, P., & Chayaboon, D. (2004). Prevalence of diabetic retinopathy in relation to duration of diabetes mellitus in community hospitals of Lampang. *J Med Assoc Thai*, 87(11), 1321–1326.
- Jongsareejit, A., Potisat, S., Krairittichai, U., Sattaputh, C., & Arunratanachote, W. (2013). 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*, 96(11), 1476–1482.
- Klein, B. E. (2007). Overview of epidemiologic studies of diabetic retinopathy. *Ophthalmic Epidemiol*, 14, 179–183.
- Nitiapinyasakul, N., Nitiapinyasakul, A., & Tunya, C. (2004). Diabetic Retinopathy Screening in Community Hospitals. *Thai J Ophthalmol*, 18(2), 103–110.
- Nitiyanant, W., Chetthakul, T., Sang-A-kad, P., Therakiatkumjorn, C., Kunsuikmengrai, K., & Yeo, JP. (2007). A survey study on diabetes management and complication status in primary care setting in Thailand. *J Med Assoc Thai*, 90(1), 65–71.



- Penno, G., Solini, A., Zoppini, G., Orsi, E., & Zerbini, G. (2012). Renal Insufficiency And Cardiovascular Events (RIACE) Study Group. Rate and determinants of association between advanced retinopathy and chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes: the Renal Insufficiency And Cardiovascular Events (RIACE) Italian multicenter study. *Diabetes Care*, 35(11), 2317–2323.
- Shahbazian, H., Yazdanpanah, L., & Latifi, S. M. (2013). Risk assessment of patients with diabetes for foot ulcers according to risk classification consensus of International Working Group on Diabetic Foot (IWGDF). *Pak J Med Sci.*, 29(3), 730–734.
- Tajunsah, I., Nabilah, H., & Reddy, S. C. (2006). Prevalence and risk factors for diabetic retinopathy – A study of 217 patients from University of Malaya Medical Centre. *J Med Assoc Thai*, 61(4), 451–456.
- Tanterdtham, J., Singalavanija, A., Namatra, C., Trinavarat, A., Rodanant, N., & Bamroongsuk, P. (2007). Nonmydriatic digital retinal images for determining diabetic retinopathy. *J Med Assoc Thai*, 90, 508–512.
- Techathuvanan, S., Ruamviboonsuk, P. (2008). A Model for Diabetic Retinopathy. Screening in Communities in Thailand. *Journal of Health Science*, 17 (Supl V), 1254–1260.
- Yatipoolsook, W. (2008). Prevalence and Risk Factors of Diabetic Retinopathy in Changwat Phrae. *Journal of Health Science*, 17(Supl II), 464–472.
- Yau, J.W., Rogers, S. L., Kawasaki, R., Lamoureaux, E.L., Kowalski, J.W., & Bek, T, et al. (2012). Global Prevalence and Major Risk Factors of Diabetic Retinopathy. *Diabetes Care*, 35(3), 556–564.
- Young-Hoon, P., Jeong, A. S., Jae-Hyung, H., Yong-Moon, P., & Hyeon, W. Y. (2015). The association between chronic kidney disease and diabetic retinopathy: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008–2010. *PLoS One*, 10(4), e0125338. doi: 10.1371/journal.pone.0125338. eCollection 2015.

Translated Thai Reference

- Jindaluang, Y. (2009). Risk Factors for Diabetic Retinopathy in Diabetic Patients, Tak Municipal Area. *Buddhachinaraj Medical Journal*, 26(1), 53–61. [in Thai]
- Nilkumhang, S. (2009). Prevalence and relationship of risk factors for diabetic retinopathy in Mukdahan Province. *The Thai Journal of Ophthalmology*, 23, 116–124. [in Thai]
- 8 Northern Provincial Public Health Offices and National Health Security Office 1 Chiangmai. (2015). Retrieved August 28, 2015, from http://www.nhso.info/cmi_service_indicator/report57.php [in Thai]
- Phamonvaechavan, P., & Patanon, U. (2004). Prevalence and risk factor for diabetic retinopathy in Prachuabkirikan Hospital. *The Thai Journal of Ophthalmology*, 18(1), 77–85. [in Thai]



- Somporn Piyamat, Benja Muktabhant, Supatpong Singyabuth. (2014). *Prevalence and Associated Factors of Diabetic Retinopathy among Type 2 Diabetic Patients at Phochai Hospital, Roi-et Province*. Khon Koen: Khon Koen University. [in Thai]
- Sripattanawat, R., Jeanpeerapong, K., Sukavatcharin, P., Hannarong, T., & Pannaranothai, S. (2007). *Thammasat Thai Journal of Ophthalmology*, 2(2), 6-11. [in Thai]
- Suksripisan, P. (2010). Screening for diabetic retinopathy in diabetic patients by non mydriatic fundus camera in Ayutthaya province. *Thammasat Thai Journal of Ophthalmology*, 5(2), 31-37. [in Thai]