

Original Article/บทความต้นฉบับ

Comparison between a non-mydriatic digital fundus camera 45 degree versus a non-mydriatic 200 degree ultra-widefield scanning laser ophthalmoscope (Optos) versus mydriatic ophthalmologic exam for diabetic retinopathy screening

Wanwarang Raksorn, MD.

Abstract:

Purpose: To compare the diagnostic properties of a non-mydriatic digital fundus camera 45 degree versus a non-mydriatic 200 degree ultra-widefield scanning laser ophthalmoscope (Optos) versus mydriatic ophthalmologic exam for diabetic retinopathy screening.

Design: Single-site, Prospective comparative, Diagnostic Test

Methods: Five hundred and eleven eyes of 280 participants were enrolled in the study. Grading of DR from a non-mydriatic digital fundus camera 45 degree versus a non-mydriatic 200 degree ultra-widefield scanning laser ophthalmoscopy (Optos) by 2 independent, masked, retinal specialist graders by using ETDRS criteria. If the results of 2 graders are different we rechecked together and make a conclusion. To compare DR grading from 2 fundus camera by using grading of DR from mydriatic ophthalmologic exam as a gold standard. Then subgroup analysis for sight threatening condition (severe NPDR, PDR) compare grading from 2 fundus camera from mydriatic ophthalmologic exam.

Results: Nonmydriatic digital fundus camera imaging compared with clinical examination had a sensitivity, specificity and positive predictive value of 85.3%, 90.7% and 95.7% respectively (95% CI 30.29-105.21, $K=0.706$), 19.8%, 71.4% and 81% respectively (95% CI 0.17-2.21, $K=-0.030$) for sight threatening condition (Severe NPDR, PDR). Nonmydriatic Ultra-Widefield imaging compared with clinical examination had a sensitivity, specificity and positive predictive value of 98.1%, 72% and 89.4% respectively (95% CI 56.78-297.82, $K=0.752$), 59.3%, 14.3% and 81.0% respectively (95% CI 0.05-1.15, $K=-0.156$) for sight threatening condition (Severe NPDR, PDR).

Conclusions: This study demonstrates good agreement between nonmydriatic digital fundus camera imaging and nonmydriatic Ultra-Widefield imaging compared with clinical examination in no DR, mild and moderate NPDR but when subgroup analysis for sight threatening condition (Severe NPDR, PDR) demonstrates poor agreement. Nonmydriatic Ultra-Widefield imaging could be used to assess referrals from DR screening to determine staging of DR but cannot replace standard eye examination in sight threatening condition. *Thai J Ophthalmol* 2018; July-December 32(2): 59-69.

Key words: Diabetic retinopathy screening, Scanning laser ophthalmoscopy, digital fundus camera

No Author has a financial or proprietary interest in material or method mentioned

Department of Ophthalmology Doembangngbuat Hospital

Original Article/ต้นฉบับ

การเปรียบเทียบผลการตรวจเบาหวานขึ้นจอประสาทตาด้วยวิธีถ่ายภาพ Nonmydriatic Fundus Camera 45 Degree, Nonmydriatic Ultra-Widefield Imaging และการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์



วรรณวรรังค์ รักซ้อน, พ.บ.

บทคัดย่อ:

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศาชนิดไม่ขยายม่านตา (Nonmydriatic Fundus Camera; KOWA), กล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกน ขนาดภาพ 200 องศาชนิดไม่ขยายม่านตา (Ultra-Widefield imaging; OPTOS) และการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์และหาวิธีการตรวจที่ได้ผลใกล้เคียงกับการตรวจโดยจักษุแพทย์มากที่สุด

รูปแบบการวิจัย: เป็นแบบ Single-site, Prospective comparative, Diagnostic Test

วิธีการวิจัย: ศึกษาในผู้ป่วยจำนวน 280 ราย 511 ตา นำมาตรวจด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศาโดยไม่ขยายม่านตา, กล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนขนาดภาพ 200 องศาโดยไม่ขยายม่านตาและการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์ การจำแนกความรุนแรงของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาตามหลักเกณฑ์ของ Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) โดยการแปลผลจากรูปถ่ายเครื่องถ่ายภาพจะอ่านโดยจักษุแพทย์สองคนแล้วนำมาประเมินผลร่วมกัน ถ้าอ่านผลไม่ตรงกันจะนำมาดูและตกลงร่วมกันอีกครั้งหลังจากนั้นนำผลการถ่ายภาพด้วยเครื่องทั้งสองชนิดมาเปรียบเทียบโดยใช้การอ่านโดยจักษุแพทย์เป็นเกณฑ์มาตรฐานเพื่อหาวิธีการตรวจที่ได้ผลใกล้เคียงกับการตรวจโดยจักษุแพทย์มากที่สุดและนำผลการคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาจำแนกเฉพาะกลุ่มที่มีโอกาสสูญเสียการมองเห็นสูง (Severe NPDR, PDR)

ผลการวิจัย: การตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอตาด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตาได้ค่าความไวค่าความจำเพาะและค่าการทำนายผลบวกร้อยละ 85.3, 90.7, 95.7 (95% CI 30.29-105.21, K=0.706) ตามลำดับเมื่อเทียบกับถ่ายด้วยกล้องระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตาได้ค่าความไวค่าความจำเพาะและค่าการทำนายผลบวกร้อยละ 98.1, 72.0 และ 89.4 (95% CI 56.78-297.82, K=0.752) ตามลำดับ เมื่อนำมาแยกเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่มที่มีโอกาสสูญเสียการมองเห็นสูง (Severe NPDR, PDR) พบว่าใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา (KOWA) ได้ค่าความไว ความจำเพาะและค่าการทำนายผลบวกร้อยละ 98.1, 71.4 และ 81.0 (95% CI 0.17-2.21) ตามลำดับ และการใช้กล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตา (OPTOS) ได้ ค่าความไวความจำเพาะและค่าการทำนายผลบวกร้อยละ 59.3, 14.3 และ 81.0 (95% CI 0.05-1.15) ตามลำดับ ค่าความสอดคล้องของทั้งสองเครื่อง เท่ากับ -0.030, -0.156 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าไม่มีความสอดคล้องกับการตรวจโดยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์

สรุป: ผลเปรียบเทียบการคัดกรองเบาหวานขึ้นจอตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา (KOWA) และกล้องถ่ายภาพระบบ เลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตา (OPTOS) พบว่าได้ผลใกล้เคียงกับการตรวจด้วยการใช้กล้องจุลทรรศน์โดยจักษุแพทย์ แต่ในกรณี ที่เบาหวานขึ้นจอตาในระยะรุนแรงและระยะที่พบเส้นเลือดงอกผิดปกติ (Severe NPDR, PDR) พบว่าไม่สอดคล้องกับการตรวจด้วย จักษุแพทย์จึงควรมีการตรวจซ้ำโดยจักษุแพทย์เนื่องจากเป็นระยะที่มีผลต่อการมองเห็น (Sight Threatening) และมีความรีบด่วน ในการรักษา **จักษุเวชสาร 2018; กรกฎาคม-ธันวาคม 32(2): 59-69.**

คำสำคัญ: คัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตา, กล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศาชนิดไม่ขยายม่านตา, กล้องถ่ายภาพระบบ เลเซอร์สแกน ขนาดภาพ 200 องศาชนิดไม่ขยายม่านตา

ผู้นิพนธ์ทั้งหมดไม่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือผลประโยชน์ใดๆ กับผลิตภัณฑ์ที่ได้กล่าวอ้างถึงในงานวิจัยนี้

บทนำ

ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ ผู้ป่วยตาบอดซึ่งสามารถป้องกันได้ สำหรับความชุกของภาวะ เบาหวานขึ้นจอตาพบได้ ร้อยละ 15.57-42.6¹⁻⁹ และพบอัตราการ ตาบอด ร้อยละ 2^{10,11} การคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาท ตาได้ในระยะเริ่มแรกเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากผู้ป่วยอาจยังไม่มี อาการทางตาถึงแม้ว่าจะเป็นระยะรุนแรงแล้วก็ตาม ดังนั้นการ ตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอตาเป็นระยะ ๆ รวมถึงการประเมิน ระดับความรุนแรงที่ถูกต้องจะทำให้สามารถให้การรักษาผู้ป่วยที่ มีภาวะเบาหวานขึ้นจอตาได้ก่อนที่จะเกิดการสูญเสียการมองเห็น จากการศึกษา The Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS)¹² พบว่าการตรวจคัดกรองอย่างต่อเนื่องจะทำให้ สามารถรักษาได้ทันเวลาที่ และสามารถลดการสูญเสียการ มองเห็นในระดับปานกลางได้ประมาณครึ่งหนึ่ง (Moderate Visual Loss by 50%) อย่างไรก็ตามสถานการณ์โรคเบาหวาน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง¹³ สมาพันธ์เบาหวานนานาชาติ รายงานว่าในปี พ.ศ. 2558 ผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลกมีจำนวน 415 ล้านคนและจะเพิ่มขึ้นเป็น 642 ล้านคนในปี พ.ศ. 2583 สำหรับ ประเทศไทย จากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยอายุ 15ปี ขึ้นไปโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 5 พบว่าปี พ.ศ. 2557 มีจำนวน ผู้ป่วยเบาหวาน 4.8 ล้านคน เทียบกับปี พ.ศ. 2552 ซึ่งมีเพียง 3.3 ล้านคน จากจำนวนผู้ป่วยเบาหวานที่เพิ่มขึ้นทำให้ต้องมีการคัดกรองเบาหวานเพิ่มขึ้นแต่เนื่องจากยังขาดแคลนกำลังคน ที่เพียงพอทำให้ผู้ป่วยไม่ได้รับการคัดกรองอย่างต่อเนื่อง การ ตรวจคัดกรองโดยจักษุแพทย์จะต้องมีการขยายม่านตาซึ่งต้องใช้

เวลาในการตรวจมากขึ้นและผู้ป่วยไม่สามารถเข้ารับได้ในวันนั้น การที่มีระยะเวลาการรอคอยในการตรวจเพิ่มขึ้น ผู้ป่วยไม่สามารถ มารับการตรวจด้วยตนเอง จึงส่งผลให้ขาดการตรวจคัดกรองที่ สม่าเสมอได้ การคัดกรองด้วยการถ่ายภาพเป็นมาตรฐานที่ ยอมรับกันทั่วโลกจึงมีการนำมาใช้ในการคัดกรองผู้ป่วยเบาหวาน ขึ้นจอประสาทตาการมีเครื่องมือตรวจคัดกรองที่ดีจะช่วยลด ภาระงานและประหยัดเวลาในการตรวจแต่การตรวจด้วยกล้อง ถ่ายภาพโดยไม่ขยายม่านตาก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องภาพถ่ายไม่ชัด จากต่อกระจก กระจกตาขุ่นและรูม่านตาขนาดเล็ก ซึ่งส่งผล ให้ภาพถ่ายมีคุณภาพลดลง¹⁴ การถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัลใน ปัจจุบันยังมีปัญหาเรื่องความชัดของภาพจากข้อจำกัดเรื่อง ต่อกระจกและกระจกตาที่ขุ่นและการถ่ายภาพจำกัดแค่ 45 องศา ของจอประสาทตาเท่านั้น ในปัจจุบันมีการถ่ายด้วยกล้องถ่าย ภาพแบบเลเซอร์สแกนซึ่งมีข้อดีคือลดข้อจำกัดในเรื่องต่อกระจก สามารถถ่ายภาพได้ชัดเจนขึ้นและภาพถ่ายที่ได้มีมุมกว้างขึ้นถึง 200 องศา ซึ่งมีประโยชน์สามารถครอบคลุมรอยโรคที่ไม่ได้อยู่ ตรงกลางของจอประสาทตา จากการศึกษาของ Price LD et al และ Silva PS et al¹⁵⁻¹⁸ พบว่า ประมาณ 10-15% ของการตรวจ คัดกรองเบาหวานพบรอยโรคอยู่ตรงรอบนอกโดยตรงกลาง จอประสาทตาปกติ การศึกษานี้จึงทำการเปรียบเทียบการ คัดกรองด้วยวิธีถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศาโดยไม่ขยายม่านตาเครื่องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกน ขนาดภาพ 200 องศาโดยไม่ขยายม่านตา (Ultra-Widefield imaging; OPTOS) และการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุ แพทย์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศาโดยไม่ขยายม่านตา (Nonmydriatic Fundus Camera; KOWA), กล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนขนาดภาพ 200 องศาโดยไม่ขยายม่านตา (Ultra-Widefield imaging; OPTOS) และการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์
2. เพื่อหาวิธีการตรวจที่ได้ผลใกล้เคียงกับการตรวจโดยจักษุแพทย์มากที่สุด
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาจำแนกเฉพาะกลุ่มที่มีโอกาสสูญเสียการมองเห็นสูง (Severe NPDR, PDR)

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นแบบ Diagnostic Test คือเป็นงานวิจัยเชิงพรรณนาที่มีลักษณะพิเศษและมีวัตถุประสงค์เฉพาะใช้เพื่อศึกษาคุณค่าของวิธีการตรวจเพื่อการวินิจฉัยโรค โดยเปรียบเทียบผลกับการตรวจที่ถือเป็นมาตรฐานที่ดีที่สุด (Gold Standard) การนำเสนอผลในรูปของความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ค่าการทำนายโอกาสที่ผู้ป่วยจะเป็นโรคหรือไม่เป็น (Predictive Value) โดยได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในการประชุมของคณะกรรมการบริหารโรงพยาบาลเด็บบางนางบวช ครั้งที่ 6/2559 เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2559

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ามาตรวจเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในโรงพยาบาลเด็บบางนางบวชระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 จำนวน 280 ราย 511 ตา

เกณฑ์การคัดเข้าการศึกษา

1. เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ามาตรวจเบาหวานขึ้นจอประสาทตาเองในโรงพยาบาลเองและที่ถูกส่งตัวมาตรวจหลังจกการคัดกรอง
2. ยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์การคัดออก

1. มีโรคทางจอประสาทตาที่เป็นร่วมกับเบาหวานขึ้นจอประสาทตา เช่น เส้นเลือดดำที่ตาอุดตัน เส้นเลือดแดงที่ตาอุดตัน

โรคจอตาเสื่อมที่สามารถสืบทอดทางกรรมพันธุ์ (Retinitis Pigmentosa; RP)

2. ผู้ป่วยเบาหวานขึ้นจอประสาทตาที่ผ่านการรักษามาแล้วด้วยวิธีเลเซอร์และฉีดยาเข้าน้ำวุ้นตา
3. ผู้ป่วยที่มีมมตาแคบ ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดต้อหินฉับพลันจากการขยายม่านตา
4. ผู้ป่วยแพ้ยาขยายม่านตา

ผู้ป่วยที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมวิจัยทุกคนจะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับเบาหวานขึ้นจอประสาทตา และขั้นตอนการวิจัยและประโยชน์ที่จะได้รับก่อนเข้าสู่วิจัย หลังจากนั้นหากผู้ป่วยยินยอมเข้าร่วมวิจัย ผู้ป่วยจะได้รับใบยินยอมเพื่อลงลายมือชื่อและเก็บข้อมูลพื้นฐานเช่น เพศ อายุ หลังจากนั้นจึงเข้ารับการตรวจวัดระดับสายตาวัดความดันตาและตรวจโครงสร้างด้านหน้า ผู้ป่วยจะได้รับการถ่ายจอประสาทตาโดยไม่ขยายม่านตาด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศาใช้ห้อ KOWA โดยภาพที่ถ่ายนั้นจะต้องเป็นส่วนหลังของจอตา ขั้วประสาทตาและจุดรับภาพ แล้วเก็บภาพทั้งหมดไว้ในคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นรอเป็นเวลา 10 นาที แล้วนำผู้ป่วยมาถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนยี่ห้อ OPTOS แล้วเก็บภาพไว้ในคอมพิวเตอร์ โดยภาพที่ถ่ายจากกล้องถ่ายภาพทั้งสองอย่างจะถูกนำมาอ่านภายหลังหลังจากนั้นนำคนไข้เข้าห้องตรวจเพื่อประเมินช่องม่านตาว่าไม่มีมมตาแคบก่อนไปขยายม่านตาจะขยายม่านตาผู้ป่วยด้วย 1% Mydriacyl หนึ่งหยดทุก 5 นาทีทั้ง 2 ข้าง จำนวน 3 ครั้งดูว่าม่านตาขยายแล้วส่งกลับมาพบจักษุแพทย์ ตรวจโดยกล้องตรวจตา (Slit Lamp Examination) และใช้เลนส์นูนกำลังขยายสูง (90-Diopter Lens) และจำแนกความรุนแรงของเบาหวานขึ้นจอประสาทตาตามหลักเกณฑ์ของ Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) โดยการอ่านภาพจากกล้องถ่ายภาพทั้งสองชนิดจะมีจักษุแพทย์ทำการอ่าน 2 คนแยกกันอ่านแล้วนำผลมาเปรียบเทียบกัน

ถ้าผลการอ่านไม่ตรงกันจะนำมาดูร่วมกันใหม่และตกลงร่วมกัน และนำผลการอ่านของทั้ง 3 อย่างมาเปรียบเทียบโดยใช้ผลการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์เป็น Gold Standard ภาพถ่ายได้มีการใช้เครื่องมือคือ กล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศาใช้ห้อ KOWA ความละเอียด 8 ล้านพิกเซล โดยภาพที่ถ่ายนั้นจะต้องเป็นส่วนหลังของจอตา ขั้วประสาทตา

และจัดรับภาพ และกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนยี่ห้อ
OPTOS รุ่น DAYTONA (P200T) ขนาดภาพได้ถึง 200 องศา

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Version 11.5 เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเปรียบเทียบระดับเบาหวานขึ้นจอประสาทตาระหว่างการถ่ายภาพด้วยกล้องทั้ง 2 ชนิด โดยไม่ขยายม่านตาว่ามีความใกล้เคียงกับการตรวจโดยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์ โดยใช้สถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Test) ค่าความสอดคล้อง (Kappa Statistic) ค่า Odd Ratio และค่าช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval:CI) แนวทางการแปลผลใช้ตามแนวทางของ Landis and Koch¹⁹ (ETDRS report 10:0.0-0.2= slight agreement; 0.21-0.40= fair agreement; 0.41-0.60=moderate agreement; 0.61-0.80=substantial agreement; and 0.81-1.00= almost perfect agreement) ส่วนตาที่ไม่สามารถ grading ได้ และผลการตรวจไม่ครบทั้ง 3 วิธี ในงานวิจัยนี้ถูกตัดออกไปจากการคำนวณทั้งหมด แล้วมีการนำมาคำนวณค่า Sensitivity, Specificity, Positive Predictive Value, Negative Predictive Value, Disease Prevalence และ Accuracy โดยมีการเปรียบเทียบระหว่าง

1. กล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศาโดยไม่ขยายม่านตา (Nonmydriatic Fundus Camera; KOWA) และการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์
2. กล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนขนาดภาพ 200 องศาโดยไม่ขยายม่านตา (Ultra-Widefield imaging) และการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์
3. Subgroup analysis Sight threatening condition (Severe NPDR, PDR) เปรียบเทียบระหว่างการถ่ายภาพด้วยกล้องทั้ง 2 ชนิด โดยไม่ขยายม่านตากับการตรวจโดยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์

โดยข้อมูลที่นำมาวิจัยทั้งหมดคิดเป็นจำนวนตาไม่ใช่จำนวนผู้ป่วย

ผลการวิจัย

ผู้ป่วยทั้งหมด 317 คน (607 ตา) ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง

ร้อยละ 68.2 มีอายุเฉลี่ย 58.3 ปี เมื่อทำการคัดออกในกรณีภาพที่อ่านไม่ชัด (ไม่ว่าจะพบในกรณีของการตรวจแบบใดก็ตาม) และผลการตรวจไม่ครบทั้ง 3 วิธี จึงทำให้มีผลที่สามารถนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวน 280 คน (511 ตา) ผลการศึกษาพบว่า การตรวจด้วยการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตาพบ No DR มากสูงสุดร้อยละ 37.0 ส่วนการตรวจด้วยการถ่ายภาพจอประสาทตาดูด้วยกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตาพบมีเบาหวานขึ้นจอประสาทตาระดับปานกลาง (Moderate NPDR) มากสูงสุดร้อยละ 61.5 และพบระดับ PDR มากสูงสุดร้อยละ 4.9 ส่วนการตรวจผู้ป่วยด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์พบว่ามี Severe NPDR มากสูงสุดร้อยละ 13.3 จะเห็นว่าการตรวจผู้ป่วยด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์และด้วยการถ่ายภาพจอประสาทตาดูด้วยกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตาตรวจพบ Severe NPDR และ PDR (Sight-Threatening DR) สามารถตรวจพบได้ในระดับใกล้เคียงกัน ส่วนการตรวจด้วยการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตาตรวจพบได้ในระดับต่ำกว่า ดังตารางที่ 1

เมื่อนำผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาดูด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา (KOWA) เปรียบเทียบกับการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์ซึ่งจัดว่าเป็น Gold Standard จำแนกเฉพาะผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาเป็นชนิด Severe NPDR, PDR พบว่ามีผลบวกตรงกัน (กล้องอ่านมีเบาหวานขึ้นจอประสาทตา) จำนวน 17 ตา คิดเป็นร้อยละ 17.0 และมีผลลบตรงกัน 10 ตา (กล้องอ่านปกติ) คิดเป็นร้อยละ 10.0 พบว่าผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาดูด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตาไม่มีความสัมพันธ์กับการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value =0.467) ดังตารางที่ 2

นอกจากนี้เมื่อนำผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาดูด้วยกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตา เปรียบเทียบกับการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์ ซึ่งจัดว่าเป็น Gold Standard จำแนกเฉพาะผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาเป็นระดับ Severe NPDR, PDR พบว่ามีผลบวกตรงกัน (กล้องอ่านมีเบาหวานขึ้นจอประสาท

ตารางที่ 1 ผลการตรวจระดับเบาหวานขึ้นจอประสาทตา จำแนกตามวิธีการตรวจโดยตัดภาพไม่ชัดและข้อมูลที่ไม่ครบทั้ง 3 การตรวจออก

วิธีการตรวจ เกรด	ตรวจโดยจักษุแพทย์ (n=511)	KOWA (n=511)	OPTOS (n=511)
No DR	150(29.4)	189(37.0)	115(22.5)
Mild NPDR	27(5.3)	13(2.5)	18(3.5)
Moderate NPDR	246(48.1)	288(56.4)	314(61.5)
Severe NPDR	68(13.3)	10(2.0)	39(7.6)
PDR	20(3.9)	11(2.1)	25(4.9)
รวม	511(100.0)	511(100.0)	511(100.0)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตากับการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์ เมื่อจำแนกเฉพาะ Severe NPDR, PDR (n=100)

ผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา	การตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์		รวม
	Severe NPDR +PDR	Mild+Moderate NPDR	
Severe NPDR +PDR	17	4	21
Mild+Moderate NPDR	69	10	79
รวม	86	14	100

$\chi^2 = 0.56$, df= 1, p-value = 0.467, Kappa= -0.030

ตา) จำนวน 51ตา คิดเป็นร้อยละ 15.0 และมีผลตรงกัน 2 ตา (กล้องอ่านปกติ)คิดเป็นร้อยละ 2.0 และพบว่าผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพระบบ

เลเซอร์สแกน โดยไม่ขยายม่านตามีความสัมพันธ์กับการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ <0.05 (p-value=0.043) โดยใช้การทดสอบสถิติไคสแควร์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตากับการตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์เมื่อจำแนกเฉพาะ Severe NPDR, PDR (n=100)

ผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตา (OPTOS)	การตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์		รวม
	Severe NPDR +PDR	Mild+Moderate NPDR	
Severe NPDR +PDR	51	12	63
Mild+Moderate NPDR	35	2	37
รวม	86	14	100

$\chi^2 = 3.57$, df= 1, p-value = 0.043, Kappa=0.135

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลการหาค่าความไว ความแม่นยำ ความจำเพาะของเครื่องมือในการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาระหว่างกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตาและกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตาเมื่อใช้การตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์เป็น Gold Standard (n=511 ตา)

ผลการวิเคราะห์เมื่อเปรียบเทียบกับ การตรวจด้วยการขยายม่านตา โดยจักษุแพทย์	ผลการตรวจโรคเบาหวานขึ้น จอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพ ดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา (KOWA)	ผลการตรวจโรคเบาหวานขึ้น จอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพระบบ เลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตา(OPTOS)
ค่าความไว (Sensitivity)	85.3%	98.1%
ค่าความจำเพาะ(Specificity)	90.7%	72.0%
ค่าการทำนายผลบวก (Positive Predictive Value)	95.7%	89.4%
ค่าการทำนายผลลบ (Negative Predictive Value)	72.0%	93.9%
ความชุกของตาที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประ สาทตา(Disease Prevalence)	70.6%	70.6%
ค่าความแม่นยำในการคัดกรองโรคเบาหวาน ขึ้นจอตา(Accuracy)	86.9%	90.4%
ค่าความสอดคล้อง (Kappa Statistic)	0.706	0.752
95% Confidence Interval; CI	30.29 – 105.21	56.78 – 297.82

จากตารางที่ 4 พบว่าการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกน โดยไม่ขยายม่านตามีความไว (Sensitivity) คือสัดส่วนของผลบวกที่เป็นจริงสำหรับภาวะนั้น ๆ (เช่น สัดส่วนของการตรวจพบโรคในผู้ป่วยจริง) ร้อยละ 98.1 สูงกว่าการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตาซึ่งมีค่าความไว ร้อยละ 85.3 แต่ในทางตรงกันข้ามพบว่า การตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตามีค่าความจำเพาะ (Specificity) คือสัดส่วนของผลลบที่เป็นจริงสำหรับภาวะนั้น ๆ (เช่น สัดส่วนของการตรวจไม่พบโรคในผู้ที่ไม่ป่วย) ร้อยละ 90.7 ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่าการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตา ด้วยกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกน โดยไม่ขยายม่านตาที่มีค่าความจำเพาะ (Specificity) ร้อยละ 72.0 แต่เมื่อวิเคราะห์หาค่าความแม่นยำในการคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นจอตา(Accuracy) พบว่าค่อนข้างสูง คือร้อยละ 90.4 และค่าความสอดคล้อง (Kappa Statistic) เท่ากับ 0.752 แสดงว่าผลมีความสอดคล้องดี (ค่าสถิติ Kappa 0.61-0.80; Landis & Koch, 1977)¹⁹ และเมื่อวิเคราะห์หาค่าความแม่นยำในการคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นจอตา (Accuracy) ด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดย

ไม่ขยายม่านตา พบว่าความแม่นยำค่อนข้างสูงซึ่งไม่ต่างจากกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนมากนัก คือร้อยละ 86.9 และค่าความสอดคล้อง (Kappa Statistic) เท่ากับ 0.706 แสดงว่าผลมีความสอดคล้องดี

เมื่อจำแนกเฉพาะผลการตรวจพบว่าเป็น Severe NPDR, PDR จากตารางที่ 5 พบว่าการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนขนาดภาพ 200 องศา ชนิดไม่ขยายม่านตา (OPTOS) มีความไว (Sensitivity) คือ สัดส่วนของผลบวกที่เป็นจริงสำหรับภาวะนั้น ๆ (เช่น สัดส่วนของการตรวจพบโรคในผู้ป่วยจริง) ร้อยละ 59.3 สูงกว่าการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศาชนิดไม่ขยายม่านตา (KOWA) ซึ่งมีค่าความไวเพียงร้อยละ 19.8 แต่ในทางตรงกันข้ามพบว่าการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศา ชนิดไม่ขยายม่านตา (KOWA) มีค่าความจำเพาะ (Specificity) คือสัดส่วนของผลลบที่เป็นจริงสำหรับภาวะนั้น ๆ (เช่นสัดส่วนของการตรวจไม่พบโรคในผู้ที่ไม่ป่วย) ร้อยละ 71.4 ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่าการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนขนาดภาพ 200 องศาชนิด

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลการหาค่าความไว ความแม่นยำ ความจำเพาะ ของเครื่องมือในการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตาและกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกน โดยไม่ขยายม่านตาเมื่อใช้การตรวจด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์เป็น Gold Standard เมื่อจำแนกเฉพาะผลการตรวจ Severe NPDR, PDR (n=100)

ผลการวิเคราะห์เมื่อเปรียบเทียบกับ การตรวจด้วยการขยายม่านตา โดยจักษุแพทย์	ผลการตรวจโรคเบาหวานขึ้น จอประสาทตาด้วยกล้องถ่ายภาพ ดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา (KOWA)	ผลการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตา ด้วยกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยาย ม่านตา (OPTOS)
ค่าความไว (Sensitivity)	19.8%	59.3%
ค่าความจำเพาะ (Specificity)	71.4%	14.3%
ค่าการทำนายผลบวก (Positive Predictive Value)	81.0%	81.0%
ค่าการทำนายผลลบ (Negative Predictive Value)	12.7%	5.4%
ความชุกของตาที่มีภาวะเบาหวาน ขึ้นจอประสาทตา (Disease Prevalence)	86.0%	86.0%
ค่าความแม่นยำในการคัดกรองโรคเบาหวาน ขึ้นจอตา (Accuracy)	27%	53%
ค่าความสอดคล้อง (Kappa Statistic)	-0.030	-0.156
95% Confidence Interval; CI	0.17-2.21	0.05-1.15

ไม่ขยายม่านตา (OPTOS) ที่มีค่าความจำเพาะ (Specificity) ร้อยละ 14.3 แต่เมื่อวิเคราะห์หาค่าความแม่นยำในการคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นจอตา (Accuracy) พบว่าการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนขนาดภาพ 200 องศาชนิดไม่ขยายม่านตา (OPTOS) มีความแม่นยำสูงกว่าการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดภาพ 45 องศาชนิดไม่ขยายม่านตา (KOWA) (เปรียบเทียบระหว่างร้อยละ 53.0 และร้อยละ 27.0 ตามลำดับ) ทั้งนี้พบว่าการตรวจโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพทั้งสองระบบมีขนาดความสอดคล้องแย่ (Poor) (ค่าสถิติ Kappa <0.00; Landis & Koch, 1977)¹⁹

วิจารณ์

การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อเปรียบเทียบการตรวจเบาหวานขึ้นจอตาโดยวิธีคัดกรอง 3 ชนิด จากการถ่ายด้วยกล้องระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตาถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตาและการตรวจโดยจักษุแพทย์โดยใช้การตรวจขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์เป็นมาตรฐาน และเพื่อดูวิธีการตรวจ

ที่ให้ผลใกล้เคียงจักษุแพทย์มากที่สุด จากการศึกษาของ Manjunath et al²⁰ ได้ศึกษาการตรวจเบาหวานขึ้นจอประสาทตาโดยใช้กล้องระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตาพบมีค่าความไวร้อยละ 73.0 ค่าความจำเพาะร้อยละ 96.0 ส่วนการศึกษานี้พบว่า การตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอตาด้วยกล้องระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตาได้ค่าความไวค่าความจำเพาะและค่าการทำนายผลบวกร้อยละ 98.1, 72.0 และ 89.4 (95%CI 56.78-297.82) ตามลำดับ เมื่อเทียบกับถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตาได้ค่าความไวค่าความจำเพาะและค่าการทำนายผลบวกร้อยละ 85.3, 90.7 และ 95.7 (95% CI 30.29-105.21) ตามลำดับ ถึงแม้ว่าการตรวจทั้งด้วยภาพถ่ายจากทั้งสองเครื่องมีความสัมพันธ์ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทั้งคู่แต่จะเห็นว่าการใช้กล้องระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตามีค่าความไวที่สูงกว่า ซึ่งการถ่ายกล้องระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตาจะสามารถเห็นภาพในมุมกว้างถึง 200 องศาในขณะที่ไม่เห็นด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตาได้ภาพในมุมกว้างเพียง 45 องศาพบว่า มีผู้ป่วยกลุ่มหนึ่งที่พบรอยโรคเฉพาะบริเวณรอบนอกของจอตาอย่างเดียวไม่พบรอยโรคบริเวณ

ตรงกลางจึงได้ผู้ป่วยกลุ่มนี้เพิ่มมาด้วยทำให้ได้ค่าความไวที่มากกว่า จากการศึกษาของ Price LDet al และ Silva PS et al¹⁵⁻¹⁸ ได้ศึกษาพบว่าประมาณ 10-15% ตรวจพบรอยโรคของเบาหวานขึ้นจอประสาทตาบริเวณส่วนรอบนอกโดยไม่พบรอยโรคบริเวณกลางจอประสาทตา ทั้งนี้พบว่ากล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกน ขนาดภาพ 200 องศาชนิดไม่ขยายม่านตา (OPTOS) มีความแม่นยำในการคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นจอตา (Accuracy) สูงกว่าค่าความแม่นยำในการคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นจอตา (Accuracy) (เปรียบเทียบร้อยละ 91.4 กับ 86.9 ตามลำดับ) โดยสามารถแยกระหว่างผู้ป่วยที่มีเบาหวานขึ้นจอตากับผู้ป่วยที่ไม่มีเบาหวานขึ้นจอตาได้ดีกว่าการถ่ายภาพด้วยกล้องโดยไม่ขยายม่านตาพบปัญหาเรื่องภาพถ่ายไม่ชัดโดยเฉพาะต่อกระจก รูม่านตาเล็กลง ซึ่งส่งผลให้ภาพถ่ายมีคุณภาพลดลง²¹ จากการศึกษาของ Scanlon PH et al²² พบว่าไม่สามารถอ่านภาพได้โดยเฉลี่ย 20% จากการศึกษาการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา จากการศึกษาที่พบว่าวิธีการถ่ายภาพจะพบว่ามีเครื่อง KOWA อ่านภาพไม่ได้ 92 ตา (15.2%) ส่วน OPTOS 28 ตา (4.6%) เมื่อนำมาขยายม่านตาตรวจโดยจักษุแพทย์ พบว่าอ่านภาพไม่ได้ 5 ตา (0.8%) เนื่องจากมีต่อกระจกมากจะเห็นว่าภาพถ่ายด้วยเครื่อง OPTOS (SLO) ภาพที่ได้คมชัดกว่า และสามารถลดผลกระทบเรื่องต่อกระจกซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศไทยได้ดีกว่าการถ่ายด้วยเครื่อง KOWA การคัดกรองเบาหวานขึ้นจอตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา (KOWA) และกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตา (OPTOS) พบว่าเป็นวิธีที่ง่าย สะดวกรวดเร็ว ลดภาระงานและระยะเวลารอคอยของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานสามารถเข้าถึงบริการได้มากขึ้น เป็นวิธีที่คุ้มค่าที่จะนำมาใช้ในการคัดกรองเบาหวานขึ้นจอตา โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกลความเจริญเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยในการต้องเดินทางมาโรงพยาบาลเพื่อตรวจกับจักษุแพทย์^{14,23-27} หรือสามารถใช้ตรวจในโรงพยาบาลเพื่อคัดกรองก่อนพบจักษุแพทย์ได้เพื่อลดระยะเวลารอคอย แต่ปัญหาของเครื่อง OPTOS ในประเทศไทยคือมีราคาสูงซึ่งทำให้ไม่สามารถมีเครื่องได้ทุกโรงพยาบาล คนที่ถ่ายภาพต้องได้รับการฝึกฝนมาถึงจะถ่ายภาพได้ดี และการเคลื่อนย้ายกล้องทำได้ไม่สะดวกเท่าเครื่อง KOWA การที่จะนำไปตรวจคัดกรองนอกสถานที่จึงทำได้ไม่สะดวกเท่าเครื่อง KOWA

เมื่อนำผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาจำแนกเฉพาะกลุ่มที่มีโอกาสสูญเสียการมองเห็นสูง (Severe NPDR, PDR) พบว่าการใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา (KOWA) ได้ค่าความไว ความจำเพาะและค่าการทำนายผลบวกร้อยละ 19.8, 71.4 และ 81.0 (95% CI 0.17-2.21) ตามลำดับและการใช้กล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตา (OPTOS) ได้ค่าความไวความจำเพาะและค่าการทำนายผลบวกร้อยละ 59.3, 14.3 และ 81.0 (95% CI 0.05-1.15) ตามลำดับ ทั้งนี้พบว่ากล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนขนาดภาพ 200 องศาโดยไม่ขยายม่านตา (OPTOS) มีความแม่นยำในการคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นจอตา (Accuracy) สูงกว่าค่าความแม่นยำในการคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นจอตา (Accuracy) (เปรียบเทียบร้อยละ 53.0 กับ 27.0 ตามลำดับ) โดยสามารถแยกผู้ป่วยที่มีผลการตรวจคัดกรองเบาหวานขึ้นจอประสาทตาเป็นชนิด Severe NPDR, PDR ได้ดีกว่า แต่อย่างไรก็ตามค่าความสอดคล้องของทั้งสองเครื่องเท่ากับ -0.030, -0.156 ตามลำดับ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการตรวจโดยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์ จะเห็นว่าเครื่องตรวจสองชนิดนี้ไม่สามารถเชื่อถือได้ในแง่ของการประเมินความรุนแรงของโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาและความรีบด่วนในการรักษา ดังนั้นเมื่อตรวจคัดกรองด้วยกล้องถ่ายภาพจอประสาทตาโดยไม่ขยายม่านตาแล้วพบเป็นชนิด Severe NPDR, PDR ควรส่งตรวจซ้ำด้วยการขยายม่านตาโดยจักษุแพทย์ต่อไป

โรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตา เป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญในผู้ป่วยเบาหวาน จึงควรให้ความสำคัญในการคัดกรองโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาให้ครอบคลุม เพื่อการวินิจฉัยและรักษาตั้งแต่เริ่ม เพื่อจะลดการสูญเสียสายตาและสูญเสียคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ดังนั้นเครื่องมือที่มีความไว ความแม่นยำ ความจำเพาะที่สามารถแยกระหว่างผู้ป่วยที่มีเบาหวานขึ้นจอตากับผู้ป่วยที่ไม่มีเบาหวานขึ้นจอตาได้ดีพบว่าการคัดกรองเบาหวานขึ้นจอตาโดยใช้กล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนโดยไม่ขยายม่านตา (OPTOS) มีผลดีกว่าการใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา (KOWA) สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยเบาหวานขึ้นจอประสาทตาที่ถูกส่งมาตรวจรักษาในโรงพยาบาลเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร. สุจิตรา นิลเลิศ นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ขอขอบคุณ อาจารย์ พญ. ชาริกานต์ สุจิระกุล อาจารย์ประจำภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี สำหรับการอ่านภาพถ่ายจากกล้องถ่ายภาพระบบเลเซอร์สแกนขนาดภาพ 200 องศาโดยไม่ขยายม่านตา (OPTOS) และกล้องถ่ายภาพดิจิทัลโดยไม่ขยายม่านตา (KOWA)

และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ผู้ป่วยนอกแผนกจักษุโรงพยาบาลเดิมบางนางบวชทุกท่าน สำหรับการจัดคิวตรวจและการถ่ายภาพ

เอกสารอ้างอิง

- Sompopsakul A, Euayraporn Y, Sukchan P, Hajayam P, Jasanani P, Tangnapadol K, et al. Prevalence and risk factors of diabetic retinopathy among registered diabetic patient in Songkhla general hospital. Journal of the NarathiwatRajanagar University 2012;4(3):29-43.
- Tuttagorn A. Prevalence of diabetic retinopathy in Health center 41 Bangkok. Journal of public health 2014;44(2): 124-32.
- Kitdownrung O, Kajittanon C, Yeekian C. Prevalence and risk factors of diabetic retinopathy in diabetic patients in Queen SawangWattana memorial hospital. Thammasat Thai journal of ophthalmology 2011;6(2):17-24.
- Mitwongsa G. Incidence of diabetic retinopathy in Mukdahan province. The medical research Mukdahanhospital 2012 (available from:URL:http://www.mukhos.go.th/site/?name=research&file=readresearch&id=6).
- Worratacha K. Metabolic factors affecting diabetic retinopathy of type 2 diabetic patients In PhetchabunHospital. Journal of Health Systems Research and Development 2012;5(1):10-23.
- 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. Journal of the medical association of Thailand 2006;89(1):S27-S36.
- Sukumalpaiboon R. Diabetic retinopathy in Sawanpracharak hospital. Sawanpracharak medical journal 2008;5(1):813-21.
- Jindaluang Y. Risk factors for diabetic retinopathy in diabetic patients, Tak municipal areaBuddhachinaraj medical journal 2009;26(1):53-61.
- EiamudomsukA, Eiamudomsuk K. Prevalence and related factors of diabetic retinopathy in type 2 diabetic patients at Raj PrachaSamasai Institute. Journal of the Thai society for preventive medicine 2014;4(2):109-17.
- National Health Security Office. Manual of national health security fund management, fiscal year 2011, Volume 4.
- Nitiyanant W, ChandraprasertS, Puavilai G, Tandhanand S. A survey study on diabetes management inThailand. J Asean Federation EndocrSoc 2001;19:35-41.
- ETDRS(1985) Photocoagulation for diabetic macular edema. Early treatment diabetic retinopathy study report number 1.Early Treatment Diabetic Retinopathy Study research group. Arch Ophthalmol 103:1796-806.
- ประเด็นสารธรรมรงค์วันเบาหวานโลก ปี 2561 กลุ่มโรคไม่ติดต่อ สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค (availablefrom:URL:http://www.thaincd.com/document/docs_upload/WorldDiabetesday61.pdf)
- Tanterdtham J, Singalavanija A, Namatra C, Trinavarat A, Rodanant N, Bamroongsuk P, et al. Nonmydriatic digital retinal images for determining diabetic retinopathy. Journal of the Medical Association of Thailand 2007;90(3):508-12.
- Price LD, AuS, Chong NV. Optomapultrawide field imaging identifies additional retinal abnormalities in patients with diabetic retinopathy. Clinical Ophthalmology 2015;9:527-31
- Silva PS, Cavallerano JD, Haddad NM, Kwak H, Dyer KH, Omar AF, et al. Peripheral lesions identified on ultrawide field imaging predict increased risk of diabetic retinopathy progression over 4 years. Ophthalmology 2015;122:949-56.
- Silva PS, Cavallerano JD, Sun JK, Soliman AZ, Aiello LM, Aiello LP. Peripheral lesions identified bymydriaticultrawide field imaging: Distribution and potential impact on diabetic retinopathy severity. Ophthalmology 2013;120:2587-95.
- Silva PS, Cavallerano JD, Sun JK, Noble J, Aiello LM, Aiello LP. Nonmydriaticultrawide field retinal imaging compared with dilated standard 7- field 35-mm photography and retinal specialist examination for evaluation of diabetic retinopathy. American Journal Of Ophthalmology 2012;154(3)549-60.
- Landis R, Koch G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. Biometrics 1977;33(1):159-74.

20. Manjunath V, Papastavrou V, Steel DHW, Menon G, Taylor R. Wide-field imaging and OCT vs clinical evaluation of patients referred from diabetic retinopathy screening. *EYE* 2015;29:416-23.
21. Ahmed J, Ward TP, Bursell SE, Aiello LM, Cavallerano JD, Vigersky RA. The Sensitivity and specificity of non-mydratric digital stereoscopic retinal imaging in detecting diabetic retinopathy. *Diabetic Care* 2006; 29:2205-9.
22. Scanlon PH, Foy C, Malhotra R, Aldington SJ. The influence of age, duration of diabetes, cataract, and pupil size on image quality in digital photographic retinal screening. *Diabetes care* 2005; 28:2448-53.
23. Suansilpong A, Rawdaree P. Accuracy of single-field nonmydratric digital fundus image in screening for diabetic retinopathy. *Journal of the Medical Association of Thailand* 2008; 91(9):1397-403.
24. Suansilpong A, Rawdaree P. Comparison between single-field nonmydratric digital fundus image and gold standard for diabetic retinopathy screening. *Vajira medical journal* 2008; 52(2):83-91.
25. Marcus DM, Brooks SE, Ulrich LD, Bassi FH, Laird M, Johnson M, et al. Telemedicine diagnosis of eye disorders by direct ophthalmoscopy. *Ophthalmology* 1998;105(10):1907-14.
26. Herbert HM, Jordan K, Flanagan DW. Is screening with digital imaging using one retinal view adequate? *Eye(Lond)* 2003; 17(4):497-500.
27. Levy J, Lifshitz T, Goldfarb D, Knyazer B, Belfair N. Screening for diabetic retinopathy with a mobile non-mydratric digital fundus camera in southern Israel. *The Israel Medical Association journal* 2011;13(3):137-40.
28. Wilkinson CP, Ferris FL, Klein RE, Lee PP, Agardh CD, Davis M, et al. Proposed international clinical diabetic retinopathy and diabetic macular edema disease severity scales. *Ophthalmology* 2003;110(9):1677-82.
29. Wilson PJ, Ellis JD, Macewen CJ, Ellingford A, Talbot J, Leese GP. Screening for diabetic retinopathy: A comparison trial of photography and scanning laser ophthalmology. *Ophthalmologica* 2010;224:251-7.
30. Kent M, Hadil, Pinter F, Seidensticker F, Hirneiss C, Haritoglou C, et al. Assessment of diabetic retinopathy using nonmydratric ultra-widefield scanning laser ophthalmoscopy (Optomap) compared with ETDRS 7-field stereo photography. *Diabetes Care* 2012;35:2459-63.
31. Norgaard MF, Grauslund J. Automated screening for diabetic retinopathy - A systematic Review. *Ophthalmic Research* 2018; 60(1):9-17.
32. Sallam A, Scanlon PH, Stratton IM, Jonest V, Martin CN, Brelen M, et al. Agreement and reasons for disagreement between photographic and hospital biomicroscopy grading of diabetic retinopathy. *Diabetic Medicine* 2011;28:741-6.
33. Neubauer AS, Kernt M, Haritoglou C, Priglinger SG, Kampik A, Ulbig MW. Nonmydratric screening for diabetic retinopathy by ultra-widefield scanning laser ophthalmology (Optomap). *Graefes Arch ClinExpOphthalmol* 2008;246:229-35.
34. Taylor R, Lovelock L, Tunbridge WM, Alberti KG, Brackenridge RG, Stephenson P, et al. Comparison of non-mydratric retinal photography with ophthalmoscopy in 2159 patients: mobile retinal camera study. *BMJ* 1990;301(1):1243-7.