



การศึกษาความสัมพันธ์ของผลตรวจทางห้องปฏิบัติการกับการเกิดโรคไตในผู้ป่วยเบาหวาน ที่มาตรวจติดตามที่โรงพยาบาลนครพนม

วันเพ็ญ เขตขงขวาง ทนพญ.

กลุ่มงานเทคนิคการและพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลนครพนม

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของผลตรวจทางห้องปฏิบัติการกับการเกิดโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานที่มาตรวจติดตามที่โรงพยาบาลนครพนม จังหวัดนครพนม

วัสดุและวิธีการศึกษา : การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยย้อนหลัง (retrospective study) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือผู้ป่วยเบาหวานมาตรวจติดตามที่โรงพยาบาลนครพนม จังหวัดนครพนมตั้งแต่ 1 มกราคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2566 อายุมากกว่า 18 ปี จำนวน 1459 คน

ผลการศึกษา : กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงร้อยละ 67.6 มีค่ามัธยฐานของระยะเวลาที่ป่วยโรคเบาหวานเท่ากับ 7 ปี มีอุบัติการณ์การเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตปีที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 36.2, 41.4 และ 44.8 ตามลำดับ เมื่อเวลาผ่านไปพบว่าค่าการทำงานของไตลดลง (eGFR) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) การตรวจวัดระดับ HbA_{1c} ที่วัด 1 ครั้งต่อปีกับระดับ HbA_{1c} ที่วัดมากกว่า 1 ครั้งต่อปี ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ($p = 0.104$) พบค่าผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ตรวจสุขภาพประจำปีที่มีความสัมพันธ์กับค่า Creatinine ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ได้แก่ Male Age Duration of DM Fasting plasma glucose (FBS) และ HbA_{1c} ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ตรวจสุขภาพประจำปีที่มีความสัมพันธ์กับค่า eGFR ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ได้แก่ Age และ Duration of DM ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ตรวจสุขภาพประจำปีที่มีความสัมพันธ์กับค่า Microalbumin ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ได้แก่ Male และ การตรวจวัด HbA_{1c} และจากการศึกษาครั้งนี้ เราสามารถคำนวณ predicted HbA_{1c} = 4.499+(0.025XFBS) ในผู้ป่วยรายที่ไม่สามารถตรวจวัด HbA_{1c} ด้วยวิธีมาตรฐานได้และพบว่า predicted HbA_{1c} มีความสัมพันธ์กับ HbA_{1c} ที่วัดด้วยวิธี POCT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่า Hemoglobin glycated index (HGI) มีความสัมพันธ์ที่ต่ำมากกับค่าการทำงานของไต

ข้อสรุป : แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปต่อยอดสำหรับการทำนายโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวานทั้งปัจจัยที่สำคัญและการตรวจวิเคราะห์ที่มีข้อจำกัด

คำสำคัญ: ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ, ภาวะแทรกซ้อนทางไต, ผู้ป่วยโรคเบาหวาน

Association between laboratory parameters for monitoring and the kidney complication in diabetic patients from Nakhonphanom Hospital

Wanpen khatkhongkhvang .MT

Department of Medical Technology and Clinical Pathology.

Abstract

Objective : The study aimed to investigate the relationship between laboratory parameters results and kidney function in diabetic patients who were monitored at Nakhon Phanom Hospital, Nakhon Phanom Province

Materials and methods : This is retrospective study, the physical examination and laboratory informations were collected from 1459 diabetes patients who visited Nakhonphanom hospital from 1st January 2021, to 31th December 2023 and aged > 18 years old

Results. 1459 patients with the majority being female (67.6%). The median duration of diabetes in the study sample was 7 years. The incidence of complications in the first, second, and third years is 36.2%, 41.4%, and 44.8% respectively. Over time, it was found that the estimated glomerular filtration rate (eGFR) significantly decreased ($p < 0.001$) in diabetic patients. However, monitoring HbA1c levels once a year versus multiple times per year showed no significant relationship with kidney complications in diabetic patients ($p = 0.104$). Laboratory test results correlated significantly with creatinine levels in diabetic patients, with factors such as male gender, age, duration of diabetes, fasting plasma glucose (FBS), and HbA1c showing statistical significance (p -value < 0.05). Furthermore, certain laboratory test results were significantly associated with eGFR values in diabetic patients, with age and duration of diabetes being statistically significant (p -value < 0.05). Additionally, laboratory test results were significantly related to microalbumin levels in diabetic patients, with male gender and HbA_{1c} being statistically significant (p -value < 0.05). A predicted HbA1c formula was calculated as $4.499 + (0.025 \times \text{FBS})$ for patients who could not undergo the standard HbA_{1c} measurement method, and it was found to be significantly correlated with HbA_{1c} measured by Point-of-Care Testing (POCT). The Hemoglobin Glycated Index (HGI) showed a very low correlation with kidney function.

Corresponding : e-mail : wanpen621@gmail.com

Received : 17 June 2024 ; August 2024

Accepted : 17 August 2024

วารสารโรงพยาบาลนครพนม

ปีที่ 11 ฉบับที่ 2

E 273901

Conclusion: This study provides insights for predicting kidney complications in diabetic patients based on important factors and analytical limitations of lab tests.

Keywords: laboratory test results, kidney complications, diabetic patients

ความสำคัญ

โรคเบาหวาน (diabetes mellitus) เป็น metabolic disease ที่ผู้ป่วยจะมีระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงกว่าปกติ โดยพบอัตราการป่วยด้วยโรคดังกล่าวเพิ่มขึ้นทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก (1) จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization :WHO) มีการประมาณการณ์ว่าจะมีผู้ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็น 366 ล้านคน ในปี 2030 (2) ในคนไทยอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป พบว่าอัตราการเกิดโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.9 ในปีพ.ศ. 2552 เป็นร้อยละ 8.9 ในปีพ.ศ. 2557 และพบว่าในปี 2563 มีคนไทยที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานประมาณ 4.8 ล้านคน คาดว่าจะเพิ่มเป็น 5.3 ล้านคนในปี พ.ศ. 2583 (3) สำหรับอัตราการเสียชีวิตอย่างหยาบจากข้อมูลปี 2561 พบว่าอยู่ที่ 21.9 ต่อประชากรแสนคน (4) ในผู้ป่วยโรคเบาหวานหากไม่ได้รับการรักษาจะส่งผลให้เกิดโรคแทรกซ้อนต่างๆตามมามากมาย รวมถึงโรคแทรกซ้อนที่ไต (diabetic nephropathy; DN) (5-6) ซึ่งจากรายงานการศึกษาในผู้ป่วยโรคเบาหวานของประเทศไทยพบว่ามีผู้ป่วยเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตสูงถึงร้อยละ 42.9 โดยแบ่งเป็น microalbuminuria 19.7% และ overt nephropathy 23.2% (7-9)

โรคแทรกซ้อนที่ไตเป็นภาวะซึ่งเป็นความผิดปกติของหลอดเลือดขนาดเล็กในไต อันเป็นผลมาจากการมีระดับน้ำตาลในเลือดที่สูง ทำให้มีความผิดปกติในแง่ของโครงสร้างและการทำงานของไต นำไปสู่การค่อยๆสูญเสียการทำงานของไต (10) เกิดเป็นโรคไตเรื้อรัง (chronic kidney disease, CKD) และโรคไตวายระยะท้าย (end stage renal disease, ESRD) ซึ่งกระบวนการรักษาจะค่อนข้างยุ่งยาก ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการล้างไตผ่านช่องท้อง การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และผ่าตัดปลูกถ่ายไต ใช้งบประมาณที่ค่อนข้างสูง ทำให้กลายเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญในปัจจุบันและอนาคตทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก จากการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลทั้งหมดพบว่าการเป็นโรคไตในผู้ป่วยเบาหวานมีระยะเวลาตั้งแต่ตรวจพบเบาหวานจนเข้าสู่โรคไตระยะที่ 1 คือใช้เวลา 7.5 ปี สอดคล้องกับการศึกษาจากข้อมูลย้อนหลัง 7 ปีในคนที่เป็โรคเบาหวานในภาคอีสานพบว่ามี 30% ของผู้ป่วยโรคเบาหวานพบว่าเป็นโรคไต ซึ่งมีการตรวจพบค่าครีเอตินินที่สูงเป็นสองเท่า (doubling of serum creatinine; DSC) เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 6.8 ปี ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือความดัน ระดับไขมัน และโดยเฉพาะการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วย (11) สำหรับการจัดการโรคแทรกซ้อนต่างๆรวมถึงที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน สิ่งสำคัญคือการค้นหาให้ได้เร็วที่สุด และชะลอการเกิดให้นานที่สุดโดยการควบคุมน้ำตาลในเลือด

ตามแนวทางของ American Diabetes Association (ADA) กำหนดให้มีการติดตามการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วย continuous glucose monitoring (CGM) self-monitoring of blood glucose (SMBG) และการตรวจ Glycated hemoglobin (HbA_{1c}) โดยจะต้องตรวจ HbA_{1c} ในรายที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี 2 ครั้ง/ปี และในรายที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ไม่ดี 4 ครั้ง/ปี และระดับ HbA_{1c} ควรถูกควบคุมให้อยู่ในระดับที่น้อยกว่า 7%(12) จากงานวิจัยยืนยันว่าการใช้ HbA_{1c} ร่วมกับการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดมีการประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมระดับน้ำตาลดีกว่าใช้ตัวใดตัวหนึ่ง โดยจะมี detection rate อยู่ที่ 38.46% (13) สำหรับประเทศไทยนั้นการตรวจติดตามคนไข้โรคเบาหวานตามแนวทางเวชปฏิบัติการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานปี พ.ศ. 2560 คือการประเมินการควบคุมน้ำตาลในเลือดทุกๆ 3 เดือนด้วยการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดทั้งก่อน (fasting plasma glucose, FPG) และหลังอาหาร (Two-hour postprandial glucose) และ/หรือ การระดับ HbA_{1c} ทุก 3-6 เดือนหรืออย่างน้อยปีละครั้ง ตรวจระดับไขมันในเลือด ตรวจปัสสาวะ อัลบูมินในปัสสาวะ หรืออัตราส่วน ระหว่างอัลบูมินต่อครีเอตินีน ในปัสสาวะ และมีการตรวจเพื่อหาความเสี่ยงของการเกิดโรคแทรกซ้อนกับอวัยวะต่าง ๆ ปีละ 1 ครั้ง (6) โรงพยาบาลนครพนมเองก็มีการตรวจสุขภาพประจำปีเพื่อคัดกรองโรคแทรกซ้อนเช่นกัน แต่ก็ยังไม่มีรายงานอุบัติการณ์การเกิดโรคไตในผู้ป่วยโรคเบาหวานมาก่อน นอกจากนี้จากข้อมูลทางห้องปฏิบัติการย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564-2566 พบว่าในผู้ป่วยบางรายมีการตรวจระดับ HbA_{1c} ปีละ 1 ครั้ง ซึ่งแตกต่างกับแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน พ.ศ.2560 และแนวทางการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของ ADA จึงเกิดข้อสงสัยว่าหากใช้ข้อมูลของ ระดับ HbA_{1c} เพียง 1 ครั้ง จะเพียงพอสำหรับใช้ในการติดตามการรักษาและพยากรณ์การเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวานได้หรือไม่ แม้ว่า HbA_{1c} จะมีความน่าเชื่อถือในการใช้ในการวินิจฉัยโรคเบาหวานเป็นตัวบ่งชี้การควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วย (14-15) แต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องของปัจจัยที่รบกวนการวัด เช่น การได้รับเลือด ฮีโมโกลบินผิดปกติ การเสียเลือด การขาดธาตุเหล็ก ภาวะซีด ภาวะที่เกี่ยวข้องกับอายุเม็ดเลือดแดงที่สั้นลง (16-18) และเนื่องจากโรคธาลัสซีเมียและฮีโมโกลบินผิดปกติเป็นโรคโลหิตจางที่พบได้บ่อยในคนไทยแต่ละภาค โดยภาคอีสานพบความชุกของอัลฟาธาลัสซีเมีย 37.2% เบต้าธาลัสซีเมีย 0.9% มีฮีโมโกลบินสูงถึง 41.7% (19-21) นั่นก็อาจจะรบกวนการวัด HbA_{1c} ได้ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่เป็น Homozygous EE และ CSEA Bart's ที่ไม่สามารถวัดค่าได้ (22-24) การใช้ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการที่มีอยู่จึงอาจจะเป็นประโยชน์ในการทำนาย HbA_{1c} สำหรับโรงพยาบาลที่มีข้อจำกัด และนอกจากนี้การใช้ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการอย่าง HbA_{1c} และ FPG ที่มีอยู่แล้วในฐานะข้อมูลมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่นการคำนวณหา Hemoglobin glycation index (HGI) ซึ่งการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า HGI ที่สูงขึ้นจะสัมพันธ์กับการทำงานของไตที่ลดลงผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (25)

มาเป็นอีกหนึ่งตัวช่วยในการทำนายการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไต และเป็นประโยชน์สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มา
รักษาที่โรงพยาบาลนครพนมต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอุบัติการณ์การเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับ HbA_{1c} ที่วัด 1 ครั้งต่อปี กับการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วย
โรคเบาหวานเปรียบเทียบกับระดับ HbA_{1c} ที่วัด > 1 ครั้งต่อปี
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ตรวจสุขภาพประจำปีกับการทำงานของไตใน
ผู้ป่วยโรคเบาหวาน
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า Hemoglobin glycated index (HGI) กับการทำงานของไตในผู้ป่วย
โรคเบาหวาน

วัสดุและวิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัยนี้เป็นการวิจัยย้อนหลัง (Retrospective study) กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเบาหวาน
ที่มารักษาที่คลินิกเบาหวานโรงพยาบาลนคร จังหวัดนครพนม ที่มารับการรักษาและติดตามต่อเนื่อง 3 ปีระหว่าง
วันที่ 1 มกราคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566 โดยเกณฑ์การคัดเลือกเข้าการศึกษา (inclusion criteria) คือต้อง
มีอายุ 18 ปีขึ้นไปและมีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการครบทุกค่าอันประกอบไปด้วย FPG, Cr, eGFR, uric
acid, microalbumin, lipid profiles และ HbA_{1c} เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) คือ ผู้ป่วย
โรคเบาหวานที่อายุไม่ถึง 18 ปี มีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการไม่ครบและมาตรวจติดตามไม่ต่อเนื่อง
3 ปี ซึ่งมีผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ทั้งสิ้น 1,459 รายการวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการ
จริยธรรมเกี่ยวกับการวิจัยในมนุษย์ของ โรงพยาบาลนคร จังหวัดนครพนม เลขที่อ้างอิง NP-EC11-No.33/2567
ได้รับการรับรองวันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2567

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั้งหมดถูกวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ โดยมีการกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
(95% confidence interval; CI) ใช้สถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง แจกแจงความถี่
ค่าร้อยละ ในกรณีแจกแจงปกติจะหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีแจกแจงไม่ปกติ จะถูกแสดงด้วย
ค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยควอไทล์ กรณีข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) ถ้าข้อมูลเป็น normal distribution
จะใช้ variance analysis ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม หากเป็นกรณีที่ไม่เป็น normal
distribution จะใช้ variance analysis เช่น Kruskal Wallis test ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบหลายกลุ่ม
ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data) จะถูกแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้

Chi-square test และใช้ Pearson correlation analysis และ Multivariable analysis ใช้ดูความสัมพันธ์ระหว่างค่าต่างๆทางห้องปฏิบัติการ และ logistic regression method ใช้เพื่อหาปัจจัยที่สำคัญในการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยเบาหวาน

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

จากข้อมูลของผู้ป่วยทั้งหมด 1,459 คน ณ ปีที่เริ่มเก็บข้อมูลย้อนหลังคือ พ.ศ. 2564 ผลการศึกษาพบว่าเป็นผู้หญิง 986 คนคิดเป็นร้อยละ 67.6 เป็นผู้ชาย 473 คนคิดเป็นร้อยละ 32.4 อายุเฉลี่ย 62.78 ± 10.24 ปี และส่วนมากมีช่วงอายุ 60-69 ปี ร้อยละ 35.6 ค่ามัธยฐานของระยะเวลาที่ป่วยโรคเบาหวานเท่ากับ 7 ปี และส่วนมากมีระยะเวลาที่ป่วยโรคเบาหวานอยู่ในช่วง 5-9 ปี ร้อยละ 39.2 สำหรับค่าการตรวจร่างกายและการตรวจทางห้องปฏิบัติการผลตรวจทางห้องปฏิบัติการพบว่า ค่า FBS มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 167.21 ± 56.73 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร HbA_{1c} มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.51 ± 2.21 ค่า estimated glomerular filtration rate (eGFR) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.15 ± 35.18 มิลลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 เมตร² ค่า creatinine มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.87 ± 0.33 ค่า microalbuminuria ในปีสภาวะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 47.18 ± 56.85 มิลลิกรัมต่อลิตรและถูกแบ่งเป็น 4 กลุ่มดังแสดงในตารางที่ 1 ค่า systolic blood pressure (SBP) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 133.35 ± 16.01 มิลลิเมตรปรอท ค่า diastolic blood pressure (DBP) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73.64 ± 11.57 มิลลิเมตรปรอท ค่า uric acid มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.70 ± 1.62 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ค่า cholesterol มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 188.74 ± 42.53 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ค่า triglyceride มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 147.68 ± 68.71 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ค่า high-density lipoprotein (HDL) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.93 ± 11.60 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ค่า low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 108.29 ± 35.58 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และค่าการทำงานของไตตามปีที่ตรวจติดตามทั้ง 3 ปีแสดงดังตารางที่ 2 ซึ่งให้เห็นว่าการทำงานของไตทั้ง 3 ปี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยโรคเบาหวานและค่าการตรวจทางห้องปฏิบัติการต่างๆ

Variables	All patients (n = 1459)
All patients	1459 (100.0)
Sex	
Male	473 (32.4)
Female	986 (67.6)
Age (years)	62.78 ± 10.24

Corresponding : e-mail : wanpen621@gmail.com

Received : 17 June 2024 ; August 2024

Accepted : 17 August 2024

วารสารโรงพยาบาลนครพนม

ปีที่ 11 ฉบับที่ 2

E 273901

Variables	All patients (n = 1459)
<50	154 (10.6)
50-59	383 (26.3)
60-69	520 (35.6)
70-79	344 (23.6)
≥80	58 (4.0)
Duration of DM (years)	7 (3 - 10)
<5	490 (33.6)
5-9	572 (39.2)
≥10	397 (27.2)
Body weight (kg)	61.77 ± 12.44
Systolic blood pressure (mmHg)	133.35 ± 16.01
Diastolic blood pressure (mmHg)	73.64 ± 11.57
Fasting plasma glucose (mg/dl)	167.21 ± 56.73
HbA _{1c} (%)	8.51 ± 2.21
Creatinine (mg/dL)	0.87 ± 0.33
eGFR (mL/min/1.73m ²)	78.15 ± 35.18
Microalbumin (mg/L)	47.18 ± 56.85
0	985 (67.5)
30	160 (10.9)
80	151 (10.3)
150	163 (11.2)
Uric acid	5.70 ± 1.62
Cholesterol (mg/dL)	188.74 ± 42.53
Triglyceride (mg/dL)	147.68 ± 68.71
HDL-cholesterol (mg/dL)	50.93 ± 11.60
LDL-cholesterol (mg/dL)	108.29 ± 35.58

ตารางที่ 2 แสดงค่าการทำงานของไตของผู้ป่วยโรคเบาหวานตามปีที่มาตรวจติดตาม (n=1459)

Variables	Follow-up time (years)			p-value
	2564	2565	2566	
Creatinine (mg/dL)	0.87 ± 0.33	0.94 ± 0.37	0.96 ± 0.43	<0.001
eGFR (mL/min/1.73m ²)	77.97 ± 34.47	71.39 ± 31.35	69.97 ± 32.36	<0.001
Microalbumin (mg/L)	47.18 ± 56.85	36.74 ± 54.92	32.37 ± 51.51	<0.001

2. อุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนทางไตในผู้ป่วยเบาหวาน

อุบัติการณ์การเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตใช้หลักเกณฑ์ที่ต้องมีผลการตรวจคัดกรองโดยมีอัตราการกรองของไตน้อยกว่า 60 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร (eGFR < 60 mL/min/1.73m²) และมีการตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะ (urine albumin) ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไต (อัตราการกรองของไตน้อยกว่า 60 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร; eGFR < 60 mL/min/1.73m²) ในปีที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 36.2, 41.4 และ 44.8 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อเวลาผ่านไปจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานจะมีโรคแทรกซ้อนที่ไตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานตามกลุ่มการทำงานของไตและอุบัติการณ์การเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตตามปีที่มาตรวจติดตาม (n=1459)

Variables	Follow-up time (years)		
	2564	2565	2566
eGFR (mL/min/1.73m ²)	77.97 ± 34.47	71.39 ± 31.35	69.97 ± 32.36
≥ 90	364 (24.9)	319 (21.9)	307 (21.0)
60-89	567 (38.9)	535 (36.7)	499 (34.2)
30-59	468 (32.1)	523 (35.8)	545 (37.4)
15-29	59 (4.04)	78 (5.3)	99 (6.8)
<15	1 (0.06)	4 (0.3)	9 (0.6)
All patients			
≥60	931 (66.5)	854 (59.8)	806 (56.6)
<60	528 (33.5)	605 (40.2)	653 (43.4)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างการตรวจวัดระดับ HbA_{1c} ที่วัด 1 ครั้งต่อปี กับระดับ HbA_{1c} ที่วัดมากกว่า 1 ครั้งต่อปีต่อการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

Corresponding : e-mail : wanpen621@gmail.com

Received : 17 June 2024 ; August 2024

Accepted : 17 August 2024

วารสารโรงพยาบาลนครพนม

ปีที่ 11 ฉบับที่ 2

E 273901

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการตรวจวัดระดับ HbA_{1c} ที่วัด 1 ครั้งต่อปีกับระดับ HbA_{1c} ที่วัดมากกว่า 1 ครั้งต่อปี ต่อการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวานด้วยการวิเคราะห์แบบพหุตัวแปร (Multivariable analysis) โดยใช้การวิเคราะห์ Generalized estimating equations พบว่าการตรวจวัดระดับ HbA_{1c} ที่วัด 1 ครั้งต่อปีกับระดับ HbA_{1c} ที่วัดมากกว่า 1 ครั้งต่อปีมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.104) เมื่อควบคุมอิทธิพลของปัจจัยอื่น โดยที่ ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีการตรวจวัดระดับ HbA_{1c} มากกว่า 1 ครั้งต่อปีจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตเป็น 1.291 เท่า (Adjusted OR = 1.291, 95%CI: 0.949, 1.757, p-value = 0.104) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีการตรวจวัดระดับ HbA_{1c} 1 ครั้งต่อปี อย่างไรก็ตามพบปัจจัยค่าผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ตรวจสุขภาพประจำปีมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.05) เมื่อควบคุมอิทธิพลของปัจจัยอื่น ได้แก่ Age (Adjusted OR = 1.133, 95%CI: 1.117, 1.149, p-value <0.001) Duration of DM (Adjusted OR = 1.025, 95%CI: 1.008, 1.043, p-value = 0.003) และ Fasting plasma glucose (Adjusted OR = 0.998, 95%CI: 0.997, 1.000, p-value = 0.023) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการกับอัตราการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีการวัดระดับ HbA_{1c} ที่วัด 1 ครั้งต่อปีกับระดับ HbA_{1c} ที่วัดมากกว่า 1 ครั้งต่อปี (n = 1459)

Variables	Multivariable analysis	
	Adjusted OR [‡] (95%CI)	p-value
Male	0.820 (0.647, 1.040)	0.102
Age (years)	1.133 (1.117, 1.149)	<0.001
Duration of DM (years)	1.025 (1.008, 1.043)	0.003
Number of F/U HbA _{1c} >1 visit in one-year	1.291 (0.949, 1.757)	0.104
Fasting plasma glucose (mg/dL)	0.998 (0.997, 1.000)	0.023
HbA _{1c} (%)	0.981 (0.940, 1.023)	0.365
Cholesterol (mg/dL)	0.940 (0.845, 1.046)	0.258
Triglyceride (mg/dL)	1.011 (0.990, 1.033)	0.294
HDL-cholesterol (mg/dL)	1.054 (0.948, 1.172)	0.333
LDL-cholesterol (mg/dL)	1.063 (0.956, 1.182)	0.261

Abbreviations: CI, confidence interval; OR, odds ratio; NA, data not applicable.

Analyses were conducted with the use of a Generalized estimating equations with an exchangeable correlation matrix.

4. ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ตรวจสุขภาพประจำปีกับการทำงานของไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ตรวจสุขภาพประจำปีกับการทำงานของไตในผู้ป่วยโรคเบาหวานด้วยการวิเคราะห์แบบพหุตัวแปร (Multivariable analysis) โดยใช้การวิเคราะห์ linear mixed-effects model พบค่าผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ตรวจสุขภาพประจำปีที่มีความสัมพันธ์กับค่า Creatinine ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value <0.05) ได้แก่ Male ($\beta = 0.2331$, 95%CI: 0.2029, 0.2633, p -value <0.001) Age ($\beta = 0.0088$, 95%CI: 0.0074, 0.0102, p -value <0.001) Duration of DM ($\beta = 0.0069$, 95%CI: 0.0045, 0.0092, p -value <0.001) Fasting plasma glucose ($\beta = -0.0003$, 95%CI: -0.0005, -0.0001, p -value = 0.004) และ HbA_{1c} ($\beta = -0.0071$, 95%CI: -0.0131, -0.0010, p -value 0.022) โดยที่ ผู้ป่วยโรคเบาหวานเพศชายจะมีการเปลี่ยนแปลงของค่า Creatinine เพิ่มขึ้นมากกว่าเพศหญิงเฉลี่ย 0.2331 mg/dL ต่อปี ($\beta = 0.2331$, 95%CI: 0.2029, 0.2633, p -value <0.001) ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีอายุเพิ่มขึ้น 1 ปี จะมีการเปลี่ยนแปลงของค่า Creatinine เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.0088 mg/dL ต่อปี ($\beta = 0.0088$, 95%CI: 0.0074, 0.0102, p -value <0.001) ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระยะเวลาที่ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้น 1 ปี จะมีการเปลี่ยนแปลงของค่า Creatinine เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.0069 mg/dL ต่อปี ($\beta = 0.0069$, 95%CI: 0.0045, 0.0092, p -value <0.001) ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีค่า Fasting plasma glucose เพิ่มขึ้น 1 mg/dL จะมีการเปลี่ยนแปลงของค่า Creatinine ลดลงเฉลี่ย 0.0003 mg/dL ต่อปี ($\beta = -0.0003$, 95%CI: -0.0005, -0.0001, p -value = 0.004) และผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีค่า HbA_{1c} เพิ่มขึ้น 1 % จะมีการเปลี่ยนแปลงของค่า Creatinine ลดลงเฉลี่ย 0.0071 mg/dL ต่อปี ($\beta = -0.0071$, 95%CI: -0.0131, -0.0010, p -value 0.022) (ตารางที่ 5)

ค่าผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ตรวจสุขภาพประจำปีที่มีความสัมพันธ์กับค่า eGFR ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value <0.05) ได้แก่ Age ($\beta = -1.885$, 95%CI: -2.028, -1.741, p -value <0.001) Duration of DM ($\beta = -0.431$, 95%CI: -0.659, -0.202, p -value <0.001) และ Fasting plasma glucose ($\beta = 0.027$, 95%CI: 0.009, 0.046, p -value = 0.004) โดยที่ ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีอายุเพิ่มขึ้น 1 ปี จะมีการเปลี่ยนแปลงของค่า eGFR ลดลงเฉลี่ย 1.885 mL/min/1.73m² ต่อปี ($\beta = -1.885$, 95%CI: -2.028, -1.741, p -value <0.001) ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระยะเวลาที่ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้น 1 ปี จะมีการเปลี่ยนแปลงของค่า eGFR ลดลงเฉลี่ย 0.431 mL/min/1.73m² ต่อปี Duration of DM ($\beta = -0.431$, 95%CI: -0.659, -0.202, p -value <0.001) และผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีค่า Fasting plasma glucose เพิ่มขึ้น 1 mg/dL จะมีการเปลี่ยนแปลงของค่า eGFR เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.027 mL/min/1.73m² ต่อปี ($\beta = 0.027$, 95%CI: 0.009, 0.046, p -value = 0.004) (ตารางที่ 5)

ค่าผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ตรวจสุขภาพประจำปีที่มีความสัมพันธ์กับค่า microalbumin ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.05) ได้แก่ Male ($\beta = 15.762$, 95%CI: 7.603, 23.921, p-value <0.001) และ HbA_{1c} ($\beta = 3.504$, 95%CI: 1.727, 5.281, p-value <0.001)

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการกับการทำงานของไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

Variables	Univariable analysis			Multivariable analysis		
	B	95%CI	p-value	B	95%CI	p-value
Creatinine (mg/dL)						
Male	0.2234	(0.1895, 0.2573)	<0.001	0.2331	(0.2029, 0.2633)	<0.001
Age (years)	0.0103	(0.0087, 0.0119)	<0.001	0.0088	(0.0074, 0.0102)	<0.001
Duration of DM (years)	0.0083	(0.0057, 0.0110)	<0.001	0.0069	(0.0045, 0.0092)	<0.001
Number of F/U HbA _{1c} >1 visit in one-year	0.0159	(-0.0320, 0.0638)	0.515	0.0177	(-0.0230, 0.0584)	0.393
Fasting plasma glucose (mg/dL)	-0.0006	(-0.0007, -0.0004)	<0.001	-0.0003	(-0.0005, -0.0001)	0.004
HbA _{1c} (%)	-0.0194	(-0.0236, -0.0151)	<0.001	-0.0071	(-0.0131, -0.0010)	0.022
Cholesterol (mg/dL)	-0.0005	(-0.0007, -0.0003)	<0.001	-0.0022	(-0.0140, 0.0096)	0.713
Triglyceride (mg/dL)	-0.0002	(-0.0003, -0.0001)	<0.001	0.0003	(-0.0021, 0.0027)	0.814
HDL-cholesterol (mg/dL)	-0.0030	(-0.0039, -0.0021)	<0.001	-0.0002	(-0.0123, 0.0118)	0.969
LDL-cholesterol (mg/dL)	-0.0003	(-0.0005, -0.0001)	0.001	0.0023	(-0.0095, 0.0140)	0.708
eGFR (mL/min/1.73m²)						
Male	0.504	(-2.991, 3.999)	0.777	-2.013	(-4.770, 0.744)	0.152
Age (years)	-2.025	(-2.159, -1.890)	<0.001	-1.885	(-2.028, -1.741)	<0.001
Duration of DM (years)	-1.194	(-1.479, -0.909)	<0.001	-0.431	(-0.659, -0.202)	<0.001
Number of F/U HbA _{1c} >1 visit in one-year	2.602	(-3.062, 8.265)	0.368	1.290	(-3.153, 5.734)	0.569
Fasting plasma glucose (mg/dL)	0.081	(0.062, 0.100)	<0.001	0.027	(0.009, 0.046)	0.004
HbA _{1c} (%)	2.825	(2.226, 3.425)	<0.001	0.583	(-0.014, 1.180)	0.056
Cholesterol (mg/dL)	0.050	(0.029, 0.071)	<0.001	0.048	(-1.189, 1.285)	0.940
Triglyceride (mg/dL)	0.023	(0.011, 0.035)	<0.001	-0.010	(-0.257, 0.237)	0.935
HDL-cholesterol (mg/dL)	0.135	(0.039, 0.231)	0.006	0.046	(-1.191, 1.282)	0.942
LDL-cholesterol (mg/dL)	0.041	(0.015, 0.067)	0.002	-0.036	(-1.272, 1.200)	0.954
Microalbumin (mg/L)						
Male	14.320	(6.746, 21.894)	<0.001	15.762	(7.603, 23.921)	<0.001
Age (years)	-0.105	(-0.466, 0.255)	0.566	0.354	(-0.038, 0.746)	0.077
Duration of DM (years)	-1.230	(-2.617, 0.157)	0.082	-1.108	(-2.456, 0.24)	0.107
Number of F/U HbA _{1c} >1 visit in one-year	8.806	(-1.006, 18.619)	0.079	8.748	(-1.774, 19.269)	0.103
Fasting plasma glucose (mg/dL)	0.127	(0.079, 0.175)	<0.001	0.034	(-0.024, 0.092)	0.247

Corresponding : e-mail : wanpen621@gmail.com

Received : 17 June 2024 ; August 2024

Accepted : 17 August 2024

วารสารโรงพยาบาลนครพนม

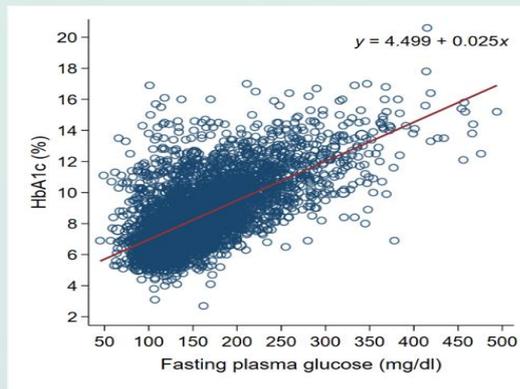
ปีที่ 11 ฉบับที่ 2

E 273901

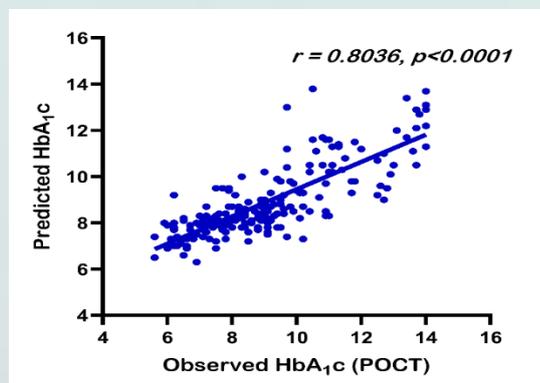
Variables	Univariable analysis			Multivariable analysis		
	B	95%CI	p-value	B	95%CI	p-value
HbA1c (%)	4.316	(2.943, 5.688)	<0.001	3.504	(1.727, 5.281)	<0.001
Cholesterol (mg/dL)	0.087	(0.027, 0.146)	0.004	-3.673	(-8.113, 0.767)	0.105
Triglyceride (mg/dL)	0.085	(0.046, 0.124)	<0.001	0.792	(-0.095, 1.679)	0.080
HDL-cholesterol (mg/dL)	-0.230	(-0.471, 0.011)	0.061	3.546	(-0.884, 7.976)	0.117
LDL-cholesterol (mg/dL)	0.078	(0.008, 0.148)	0.029	3.760	(-0.678, 8.197)	0.097

5. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า HbA_{1c} และ fasting plasma glucose และการนำไปใช้หา predicted HbA_{1c} และ HGI

จากค่าความสัมพันธ์ของ HbA_{1c} และ fasting plasma glucose (FBS) ในผู้ป่วยโรคเบาหวานทั้งสิ้น 1459 คน ดังแสดงในรูปที่ 1 เราสามารถคำนวณโดยใช้สมการ predicted HbA_{1c} = 4.499+(0.025XFBS) และเมื่อนำสมการดังกล่าวไปใช้กับผู้ป่วยในรายที่ไม่สามารถตรวจวัด HbA_{1c} ด้วยวิธีมาตรฐานได้แต่วัดด้วย POCT ได้ เมื่อดูความสัมพันธ์ระหว่าง predicted HbA_{1c} และ HbA_{1c} จาก POCT พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $r = 0.8036, p < 0.001$ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง HbA_{1c} และ fasting plasma glucose (FBS) ในผู้ป่วยโรคเบาหวานทั้งสิ้น 1459 คน $y = 4.499 + 0.025FBS$ ($r = 0.65, 95\%CI: 0.63$ to $0.67, p\text{-value} < 0.001$)



รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง predicted HbA_{1c} และ HbA_{1c} จาก POCT

6. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Hemoglobin glycated index (HGI) กับการทำงานของไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Hemoglobin glycated index (HGI) กับการทำงานของไตในผู้ป่วยโรคเบาหวานพบ ค่า HGI กับค่า Creatinine มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงไปในทิศทางตรงข้ามกันในระดับต่ำมาก ($r = -0.03$, 95%CI: -0.06, -0.01) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.021$) และค่า Hemoglobin glycated index กับค่า eGFR มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงไปในทิศทางเดียวกันในระดับต่ำมาก ($r = 0.09$, 95%CI: 0.06, 0.12) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Hemoglobin glycated index (HGI) กับการทำงานของไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน (HGI = Observed HbA_{1c} – Predicted HbA_{1c})

Variables	r	95%CI	p-value
Creatinine (mg/dL)	-0.03	(-0.06, -0.01)	0.021
eGFR (mL/min/1.73m ²)	0.09	(0.06, 0.12)	<0.001
Microalbumin (mg/dL)	0.11	(0.07, 0.15)	<0.001

Abbreviations: r, Pearson correlation coefficient; CI, confident interval

อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาอุบัติการณ์การเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มาตรวจสุขภาพประจำปี ณ โรงพยาบาลนครพนมตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ.2564-31 ธันวาคม พ.ศ. 2566 และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการกับการทำงานของไต นอกจากนี้ได้มีการศึกษาถึงการนำผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการมาต่อยอดในการช่วยทำนายค่า HbA_{1c} ที่มีข้อจำกัดในการตรวจด้วยวิธีมาตรฐาน อีกทั้งหาค่าอื่นๆเช่น HGI เพื่อในประโยชน์ในการทำนายการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตได้

จากการศึกษานี้พบว่า เมื่อเวลาผ่านไปอุบัติการณ์หรืออัตราการเกิดโรคไตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตจะพบภายหลังผู้ป่วยถูกตรวจพบว่าเป็นเบาหวานอยู่ที่ 7 ปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.8 ปี (11) อัตราการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตปีพ.ศ. 2564, 2565 และ 2566 เท่ากับ ร้อยละ 36.2, 41.4 และ 44.8 ตามลำดับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษากลุ่มประชากรไทยที่เป็นโรคเบาหวานทั้งหมด 9,419 คน พบว่ามีอัตราการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไต 43.8% แต่มีจุดที่แตกต่างเล็กน้อยคือประชากรส่วนใหญ่ในกลุ่มการศึกษานี้ถูกวินิจฉัยเป็นเบาหวานมาแล้วมากกว่า 10 ปี (26) การศึกษานี้พบว่า Age duration of DM และ Fasting plasma glucose มีความสัมพันธ์กับการทำงานของไต ทั้ง eGFR และ creatinine สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่า ระยะเวลาตั้งแต่การตรวจพบว่าเป็นเบาหวานจะสัมพันธ์กับการเกิดโรคแทรกซ้อนโดยเฉพาะโรคแทรกซ้อนหลอดเลือดขนาดเล็ก

(26-28) ซึ่งก็เกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลด้วย (29) นอกจากนี้การศึกษานี้พบว่าเพศชายมีการพบ microalbumin และ creatinine ที่เพิ่มขึ้น และ HbA_{1c} ก็สัมพันธ์กับ creatinine และ microalbumin

ถึงแม้ว่าการตรวจวัดระดับ HbA_{1c} จะสัมพันธ์กับการเกิดโรคแทรกซ้อนทางไตแต่การตรวจวัดระดับ HbA_{1c} มิได้กระทำได้ในผู้ป่วยทุกราย เช่น ผู้ป่วยที่เป็นฮีโมโกลบินผิดปกติและโรคธาลัสซีเมีย โดยเฉพาะ Homozygous EE และ CSEA Bart's ที่ไม่สามารถวัดค่าได้เลย (22-24) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมีประชากรที่เป็นพาหะของ HbE สูงถึง 40% โอกาสที่เราจะเจอผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ไม่สามารถวัดค่า HbA_{1c} โดยวิธีมาตรฐานก็จะมีสูงเช่นกัน เพราะฉะนั้นการที่เราได้สมการความสัมพันธ์ระหว่าง HbA_{1c} และ FBS จากข้อมูลที่มีอยู่แล้วก็จะประโยชน์ในการช่วยทำนายค่า HbA_{1c} ได้ในห้องปฏิบัติการที่มีข้อจำกัดในการตรวจวัดระดับ HbA_{1c} และเป็นการช่วยประหยัดงบประมาณในการตรวจหากจำเป็นต้องตรวจมากกว่า 1 ครั้ง แต่อย่างไรก็ดีการศึกษานี้ใช้ข้อมูลจากผู้ป่วยเพียง 1,459 หากมีการศึกษาและมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมก็น่าจะเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต และจากการคำนวณ HbA_{1c} เราก็สามารถนำค่าดังกล่าวไปหา hemoglobin glycation index (HGI) ซึ่งเป็นปัจจัยอีกหนึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคแทรกซ้อนทั้งหลอดเลือดขนาดเล็กและขนาดใหญ่ (30) รวมถึงโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน (25) เนื่องจากความแปรปรวนของค่า HbA_{1c} อันเป็นผลมาจากปัจจัยทางชีววิทยาและสิ่งแวดล้อม (31, 32) การใช้ HbA_{1c} อย่างเดียวจึงอาจจะยังไม่เพียงพอ จึงมีการหาค่า HGI เพื่อช่วยให้สามารถตรวจเจอความผิดปกติของไตในผู้ป่วยโรคเบาหวานตั้งแต่เนิ่นๆ สำหรับการศึกษานี้พบว่าค่า HGI มีความสัมพันธ์กับการทำงานของไตค่อนข้างต่ำทั้ง creatinine , eGFR และ microalbumin แต่เนื่องจากการศึกษาก่อนหน้าได้ใช้ข้อมูลของผู้ป่วยย้อนหลัง 6 ปี (25) และ 7.3 ปี (33) ซึ่งมากกว่าการศึกษานี้ถึง 3-4 ปี ซึ่งอาจจะส่งผลให้เห็นความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน และจากการศึกษาก่อนหน้านี้จะพบว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มี high HGI จะมีโอกาสเป็นโรคแทรกซ้อนที่ไตสูง

ข้อสรุป

อุบัติการณ์การเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตปีที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 36.2, 41.4 และ 44.8 ตามลำดับ ยิ่งเวลาผ่านไปค่าการทำงานของไตลดลง (eGFR) การตรวจวัดระดับ HbA_{1c} ที่วัด 1 ครั้งต่อปีกับระดับ HbA_{1c} ที่วัดมากกว่า 1 ครั้งต่อปีไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความสัมพันธ์กับค่า Creatinine ในผู้ป่วยโรคเบาหวานสัมพันธ์กับ Male Age Duration of DM Fasting plasma glucose (FBS) และ HbA_{1c} อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.05) eGFR ในผู้ป่วยโรคเบาหวานมีความสัมพันธ์กับ Age และ Duration of DM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.05) Microalbumin ในผู้ป่วยโรคเบาหวานมีความสัมพันธ์กับ Male และ HbA_{1c} อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.05) และเราสามารถคำนวณ predicted HbA_{1c} = 4.499+(0.025XFBS ในผู้ป่วยรายที่ไม่สามารถตรวจวัด HbA_{1c} ด้วยวิธีมาตรฐานได้และ

พบว่า predicted HbA_{1c} มีความสัมพันธ์กับ HbA_{1c} ที่วัดด้วย POCT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่า Hemoglobin glycated index (HGI) มีความสัมพันธ์ที่ต่ำมากกับค่าการทำงานของไตทั้ง creatinine eGFR และ microalbumin

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลนครพนมที่อนุญาตให้ใช้ข้อมูล และ คณะกรรมการด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของจังหวัดนครพนม ที่ให้คำแนะนำในการดำเนินงานวิจัยและกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาและขอบคุณทีมบรรณาธิการวารสารที่ให้โอกาสในการตีพิมพ์และเผยแพร่งานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization: WHO. GLOBAL REPORT ON DIABETES: EXECUTIVE SUMMARY(Internet). 2016 [cited 6 April 2024]. Available from:
https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf
2. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global Prevalence of Diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004; 27: 1047-1053.
3. International Diabetes Federation: IDF diabetes atlas (internet). 2017 [cited 6 April 2024]. Available from:
https://diabetesatlas.org/upload/resources/previous/files/8/IDF_DA_8e-EN-final.pdf
4. กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขกระทรวงสาธารณสุข.สถิติสาธารณสุข พ.ศ.2561. นนทบุรี: กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข; 2561 เข้าถึงได้จาก http://bps.moph.go.th/new_bps/node/232
5. Deshpande AJ, Harris-Hayes M, Schootman M. Epidemiology of Diabetes and Diabetes-Related Complications. *Phys Ther*. 2008; 88(11): 1254–1264
6. Ministry of Public Health. Preventive and treatment guidelines of diabetes complication (retinopathy, nephropathy, neuropathy): O-Wit Company Limited (Thailand); 2010. (in Thai)
7. สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์, กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. แนวทางเวชปฏิบัติการป้องกันดูแลรักษาภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน (ตา ไต เท้า). กรุงเทพมหานคร:ไอ-วิทย์ (ประเทศไทย); 2553
8. Ngarmukos C, Bunnag P, Kosachunhanun N, Krittiyawong S, Leelawatana R, Prathipanawatr T, et al. Thailand diabetes registry project: prevalence, characteristics, and treatment of patients with diabetic nephropathy. *J med Assoc Thai* 2006; 89 (Suppl 1): S37–S42.
9. Ayodele OE, Alebiosu CO, Salako BL, Diabetic Nephropathy A Review of the Natural History, Burden, Risk Factors and Treatment. *Journal of the National Medical Association*. 2004;1445-1454.
10. บัญชา สติระพจน์. Diagnosis and Management of Diabetic Nephropathy. *เวชสารแพทย์ทหารบก* 2554: 53-64

11. Pradidthaprecha A, Muktabhant B, Schelp FP, Tatiyanupanwong S, Thinkhamrop W, Chaichaya N. Renal disease progression and associated factors in type 2 diabetes patients: A retrospective cohort study. *Asia-Pacific Journal of Science and Technology* 2021(27): 1-8
12. American Diabetes Association; Standards of medical care in diabetes-2021 a bridged for primary care providers. *Clin Diabetes* 2021; 39: 14-43.
13. Rezaei M, Rabizadeh S, Mirahmad M, Hajmiri MS, Nakhjavani M, Hemmatabadi M, et al. The association between advanced glycation end products (AGEs) and ABC (hemoglobin A1C, blood pressure, and low-density lipoprotein cholesterol) control parameters among patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetology & Metabolic Syndrome* 2022(122); 1-10
14. Swamy NA, Mulimani M. Combined detection of prediabetes using HbA1c and fasting blood sugar levels. *Int J Health Res* 2021(4); 248-51
15. Nathan DM, Balkau B, Bonora E et al. International expert committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. *Diabetes Care* 2009(32);1327–1334
16. Schnedl, W.J.; Liebming, A.; Roller, R.E.; Lipp, R.W.; Krejs, G.J. Hemoglobin variants and determination of glycosylated hemoglobin (HbA1c). *Diabetes Metab. Res. Rev.* 2001(17); 94–98
17. Sacks, D.B. Hemoglobin variants and hemoglobin A1c analysis: Problem solved? *Clin. Chem.* 2003(49); 1245–1247
18. Roberts, W.L.; Safar-Pour, S.; De, B.K.; Rohlfing, C.L.; Weykamp, C.W.; Little, R.R. Effects of hemoglobin C and S traits on glycohemoglobin measurements by eleven methods. *Clin. Chem.* 2005(51);776–778
19. Sae-ung, N.; Fucharoen, G.; Sanchaisuriya, K.; Fucharoen, S. Alpha (0)-thalassemia and related disorders in northeast Thailand: A molecular and hematological characterization. *Acta Haematol.* 2007(117); 78–82

20. Fucharoen, G.; Sanchaisuriya, K.; Sae-ung, N.; Dangwibul, S.; Fucharoen, S. A simplified screening strategy for thalassaemia and haemoglobin E in rural communities in south-east Asia. *Bull. World Health Organ.* 2004(82); 364–372
21. Tritipsombat J, Sanchaisuriya K, Phollarp P, Bouakasith D, Sanchaisuriya P, et al. Micromapping of thalassaemia and hemoglobinopathies in different regions of northeast Thailand and Vientiane, Laos People’s Democratic Republic. *Hemoglobin* 2012(36); 47–56
22. Pratumvinit, B.; Reesukumal, K.; Hanyongyuth, S.; Wangchaijaroenkit, S.; Pooliam, J.; Kost, G.J.; Kamkang, P.; Loh, T.P. Hemoglobin A1c levels are slightly but significantly lower in normoglycemic subjects with the hemoglobin E phenotype. *Ann. Lab. Med.* 2019(3); 209–213.
23. Kweka, B.; Lyimo, E.; Jeremiah, K.; Filteau, S.; Rehman, A.M.; Friis, H.; Manjurano, A.; Faurholt-Jepsen, D.; Krogh-Madsen, R.; PrayGod, G.; et al. Influence of hemoglobinopathies and glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency on diagnosis of diabetes by HbA1c among Tanzanian adults with and without HIV: A cross-sectional study. *PLoS ONE* 2020(15); e0244782
24. Mitchai M, Suwansaksri N, Seanseeha S, Saenboonsiri J, Kraitree P, Piyapromdee J, et al. Misleading HbA1c Measurement in Diabetic Patients with Hemoglobin Variants. *Med. Sci.* 2021(9); 1-7
25. Lin CH, Lai YC, Chang TJ, Jiang YD, Chang YC, Chuang LM. Hemoglobin glycation index predicts renal function deterioration in patients with type 2 diabetes and a low risk of chronic kidney disease. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2022(186)
26. Rawdaree P, Ngarmukos C, Deerochanawong C, Suwanwalaikorn S, Chetthakul T, Krittiyawong S, et al. Thailand Diabetes Registry (TDR) Project: Clinical Status and Long-Term Vascular Complications in Diabetic Patients. *J Med Assoc Thai* 2006(89);S1-S9
27. Harris MI. Undiagnosed NIDDM: clinical and public health issues. *Diabetes Care* 1993; 16: 642-52

28. Klein R, Klein BE, Moss SE, Davis MD, DeMets DL. Glycosylated hemoglobin predicts the incidence and progression of diabetic retinopathy. *JAMA* 1988; 260: 2864-71
29. วิษณีย์พร จันทสิงห์. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางไต ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา. วารสารอายุรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2020; 34-39
30. Hempe JM, Liu S, Myers L, McCarter RJ, Buse JB, Fonseca V. The hemoglobin glycation index identifies subpopulations with harms or benefits from intensive treatment in the ACCORD trial. *Diabetes Care* (2015) 38:1067–74
31. Hempe JM, Gomez R, McCarter RJ, Jr., Chalew SA. High and low hemoglobin glycation phenotypes in type 1 diabetes: a challenge for interpretation of glycemic control. *J Diabetes its complications* (2002) 16:313–20
32. Li K, Song WJ, Wu X, Gu DY, Zang P, Gu P, et al.. Associations of serum glucagon levels with glycemic variability in type 1 diabetes with different disease durations. *Endocrine* (2018) 61:473–81
33. Xin S, Zhao X, Ding J, Zhang X. Association between hemoglobin glycation index and diabetic kidney disease in type 2 diabetes mellitus in China: A cross-sectional inpatient study. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2023(14);