นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารกับระดับน้ำตาลสะสม และการปรับยาของแพทย์ ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ของโรงพยาบาลบึงนาราง จังหวัดพิจิตร

งามพิศ พรมพลอย, กนกพร ภิญโญพรพาณิชย์, นิศาชล เดชเกรียงไกรกุล, ญาณี โชคสมงาม, นพคุณ นันท์ศุภวัฒน์ และ ชัยสิริ อังกุระวรานนท์

ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

วัตถุประสงค์ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (fasting blood sugar; FBS) กับระดับน้ำตาลสะสม (hemoglobin A1c; HbA1c) ความสามารถของ FBS ในการทำนายค่า HbA1c ≥ ร้อยละ 7 และศึกษาพฤติกรรมการปรับยาของแพทย์จากการพิจารณาจากผล FBS ที่ระดับต่าง ๆ

วิธีการ การศึกษาย้อนหลังภาคตัดขวางโดยการทบทวนข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วย และผลตรวจเลือด FBS และ HbA1c วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ FBS และ HbA1c โดยใช้สถิติ Pearson's correlation analysis แสดงกราฟ receiver operating characteristic (roc) curves และคำนวณค่าความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity)

ผลการศึกษา ผู้ป่วยจำนวน 211 คน มีผู้ป่วยที่มี FBS > 130 มก./ดล. จำนวน 117 คน แต่ได้รับการปรับยาเพียงร้อยละ 17.09 นอกจากนี้พบว่า FBS มีความสัมพันธ์กับ HbA1c และสามารถทำนายการควบคุมระดับน้ำตาลสะสมที่ HbA1c ≥ ร้อยละ 7 ได้ในระดับปานกลาง ($r = 0.55$, $p < 0.001$), (AUC = 0.68) ระดับ FBS > 130 มก./ดล. มีค่าความไวร้อยละ 62.00 และความจำเพาะ ร้อยละ 60.66 โดยระดับ FBS ที่สูงขึ้นจะมีความจำเพาะที่สูงขึ้น

สรุป FBS มีความสัมพันธ์กับ HbA1c ในระดับปานกลาง โดยในกลุ่มผู้ป่วยที่ HbA1c ≥ ร้อยละ 7 พบว่าแพทย์มีการปรับยาน้อย ทั้งนี้การพิจารณาปรับยาในสถานบริการที่ยากต่อการตรวจ HbA1c อาจทำได้โดยการใช้จุดตัดอื่นของระดับ FBS เช่นที่ระดับ 150 มก./ดล. เป็นเกณฑ์พิจารณาปรับยาเพื่อจะช่วยเพิ่มโอกาสให้ผู้ป่วยควบคุมระดับน้ำตาลได้ตามเกณฑ์โดยไม่ต้องเสียเวลารอผลตรวจ HbA1c **เชียงใหม่เวชสาร 2564;60(4):487-98. doi: 10.12982/CMUMEDJ.2021.43**

คำสำคัญ: น้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ระดับน้ำตาลสะสม โรคเบาหวาน การปรับยาของแพทย์

บทนำ

ปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับการจัดการโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมากขึ้น เนื่องจากสภาวะความเป็นอยู่และวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไป ทำให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น "โรคเบาหวาน" ถือได้ว่าเป็นหนึ่งใน

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ: นิศาชล เดชเกรียงไกรกุล, พบ., ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200, ประเทศไทย
อีเมล: n.sattayanurak@gmail.com

วันรับเรื่อง 18 พฤศจิกายน 2563, **วันส่งแก้ไข** 3 มีนาคม 2564, **วันยอมรับการตีพิมพ์** 22 เมษายน 2564

โรคเรื้อรังที่เป็นปัญหาสาธารณสุขทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทย เนื่องจากมีความชุกและอุบัติการณ์ของโรคเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง องค์การอนามัยโลก (WHO) รายงานว่าจากผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลกจำนวน 108 ล้านคนในปี พ.ศ. 2552 เพิ่มขึ้นเป็น 422 ล้านคนในปี พ.ศ. 2557 และมีผู้เสียชีวิตจากโรคเบาหวานและภาวะแทรกซ้อนเป็นจำนวนถึง 3.7 ล้านคน ในปีพ.ศ. 2555 (1) นอกจากนี้ยังพบว่าประชากรทั่วโลกที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ป่วยด้วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 4.7 ในปี พ.ศ. 2552 เป็นร้อยละ 8.5 ในปี พ.ศ. 2557 (2) ในประเทศไทยก็มีผู้ป่วยโรคเบาหวานเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลความชุกของโรคเบาหวานในประชากรอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ในประเทศไทยพบมีผู้ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.9 ในปี พ.ศ. 2552 เป็นร้อยละ 8.9 ในปี พ.ศ. 2557 (3) และยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากรายงานความชุกของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในประเทศไทยพบว่าในปี พ.ศ. 2560 มีผู้เสียชีวิตจากโรคเบาหวานทั้งหมด 14,322 ราย คิดเป็นอัตรา 21.96 ต่อแสนประชากร (4) เมื่อผู้ป่วยโรคเบาหวานไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ อาจก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในหลายระบบของร่างกายตามมา เช่น จอประสาทตาผิดปกติจากโรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดสมอง โรคไตวายเรื้อรัง ภาวะแทรกซ้อนที่เท้าและขา ซึ่งส่งผลกระทบอย่างมากต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ดังนั้นเป้าหมายการรักษาโรคเบาหวานจึงเป็นไปเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด รักษาและป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้นกับผู้ป่วย (5)

แนวทางการรักษาโรคเบาหวานที่สมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา (American Diabetes Association) ปี พ.ศ. 2563 แนะนำได้มีการกำหนดเป้าหมายในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดโดยอ้างอิงตามค่าน้ำตาลสะสม ซึ่งตรวจวัดได้จากระดับของ hemoglobin A1c (HbA1c) ซึ่งเป็นการวัดสัดส่วนเม็ดเลือดแดงที่จับน้ำตาลกลูโคสในกระแสเลือด (glycated hemoglobin) ต่อสัดส่วนเม็ดเลือดแดงปกติ โดยพบว่าค่า HbA1c มีความสัมพันธ์สูงกับค่าระดับน้ำตาลเฉลี่ยในเลือด (6) และการเกิดโรคแทรกซ้อนในผู้ป่วยเบาหวาน (7-10) นอกเหนือไปจากนั้นค่า HbA1c ยังมีประโยชน์อย่างมากในการใช้เพื่อติดตามและพิจารณาแนวทางในการรักษา รวมทั้งการปรับยาในผู้ป่วยเบาหวาน เนื่องจากค่า HbA1c เกิดจากการทำปฏิกิริยาไกลเคชั่น (glycation) ระหว่างน้ำตาลกลูโคสและฮีโมโกลบิน ซึ่งมีความเสถียรมาก และจะเกิดกระบวนการนี้ตลอดอายุขัยของเม็ดเลือดแดง (ประมาณ 120 วัน) ค่า HbA1c จึงเป็นการบ่งบอกถึงค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือดในช่วง 2-3 เดือนที่ผ่านมาของผู้ป่วย (11) และมีความผันแปรน้อยเมื่อเทียบกับค่าน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (fasting blood sugar; FBS) (12-14) โดยเป้าหมายในการควบคุมที่สมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา ปี พ.ศ. 2563 แนะนำคือ HbA1c ต่ำกว่าร้อยละ 7 (15) ในขณะที่ American Association of Clinical Endocrinologists และ American college of Endocrinology (AACE/ACE) กำหนดเป้าหมายในการควบคุมที่เข้มงวดกว่า คือ HbA1c ต่ำกว่าร้อยละ 6.5 (16) ทั้งนี้ประเทศไทยก็ได้มีแนวทางการตั้งเป้าหมายในการรักษาโรคเบาหวานโดยพิจารณาจากอายุ ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน โรคแทรกซ้อน ความเจ็บป่วย และความพิการ รวมทั้งผลกระทบจากภาวะน้ำตาลต่ำในเลือด โดยเป้าหมายทั่วไปในการความคุมเบาหวานในผู้มีสุขภาพดี ไม่มีโรคร่วมคือ HbA1c ต่ำกว่าร้อยละ 7 (5)

แต่อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติไม่สามารถเจาะตรวจ HbA1c ได้ทุกโรงพยาบาลในประเทศไทย เนื่องจากปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายและความสามารถใน

การส่งตรวจ ทำให้โรงพยาบาลบางแห่งต้องส่งตรวจ HbA1c ที่โรงพยาบาลอื่น ซึ่งต้องใช้เวลาในการตรวจและแพทย์จะทราบผลเมื่อให้การรักษาผู้ป่วยในครั้งถัดไป ทำให้ในบางพื้นที่แพทย์ผู้รักษาใช้เพียงผลระดับ FBS ในการพิจารณาปรับยาผู้ป่วยเบาหวานสอดคล้องกับรายงานของกระทรวงสาธารณสุขที่พบว่าในปี พ.ศ. 2562 ประเทศไทยมีการส่งตรวจ HbA1c เพียงร้อยละ 65.5 (17) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับ FBS กับ HbA1c เพื่อพัฒนาแนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานในบริบทโรงพยาบาลที่มีทรัพยากรจำกัด

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ในหลายประเทศได้มีการศึกษาที่หาความสัมพันธ์ระหว่างระดับ FBS และ HbA1c โดยพบว่า ค่าทั้งสองนั้นมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน (6,18-20) แต่ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ FBS และ HbA1c อาจแตกต่างกันไปตามลักษณะบริบทของแต่ละพื้นที่ เชื้อชาติ และวัฒนธรรม นอกเหนือไปจากนี้การตรวจทางห้องปฏิบัติการในแต่ละพื้นที่ความแตกต่างกันจากใช้เครื่องมือและวิธีที่ใช้ในการตรวจที่แตกต่างกัน เช่น high performance liquid chromatography (HPLC), electrophoresis, affinity chromatography, immunoassay เป็นต้น (21,22) จึงเป็นไปได้ว่าอาจมีผลการศึกษาที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ดังที่พบความแตกต่างในงานวิจัยต่างประเทศ (6,23-25) และในประเทศไทย (26-30)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับ FBS กับ HbA1c ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของโรงพยาบาลบึงนาราง จังหวัดพิจิตร และศึกษาค่าความไว (sensitivity) และค่าความจำเพาะ (specificity) ของระดับ FBS เมื่อเทียบกับระดับของ HbA1c ≥ ร้อยละ 7 รวมไปถึงการศึกษาพฤติกรรมการปรับยาของแพทย์จากการพิจารณาระดับ FBS ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนแนวทางปฏิบัติในการรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ให้สอดคล้องกับบริบทของโรงพยาบาลชุมชนต่อไปในอนาคต

วิธีการ

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาย้อนหลังภาคตัดขวาง (retrospective cross-sectional study) ซึ่งผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิจิตร (เลขที่โครงการวิจัย 03/2563) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยนอกที่คลินิกโรคเบาหวาน โรงพยาบาลบึงนาราง ทั้งข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการรักษาได้แก่ ชนิดยาที่ใช้รักษาโรคเบาหวาน ผลตรวจ FBS และ HbA1c และการปรับยาของแพทย์ในการตรวจครั้งเดียวกับที่ได้รับการตรวจเลือด ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Antoine และคณะ (31) โดยกำหนดค่าความไวที่ 0.99 และค่า lower confidential limit ที่ 0.90 อ้างอิงจากการคำนวณค่าความไวของ FBS เทียบกับค่า HbA1c ในการศึกษาของ Rudruidee และคณะ (32) และกำหนดความชุกของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มี HbA1c ≥ ร้อยละ 7 ที่ร้อยละ 69.5 อ้างอิงจากรายงานการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข (33) ได้กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยคืออย่างน้อย 92 คน จึงวางแผนเก็บข้อมูลจากข้อมูลทุติยภูมิของผู้ป่วยเบาหวานทั้งสิ้น 217 คน

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เข้ารับการตรวจที่ห้องตรวจผู้ป่วยนอกคลินิกโรคเบาหวาน

โรงพยาบาลบึงนารางและช่วยเหลือตัวเองได้ และมีการเจาะตรวจ FBS และ HbA1c ในครั้งเดียวกัน

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะที่อาจส่งผลต่อระดับและการแปลผล HbA1c ได้แก่ ประวัติ hemoglobinopathy (hemolytic anemia หรือ G6PD) ได้รับฮอร์โมนกระตุ้นการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง erythropoietin หรือตั้งครรภ์ (15)

การส่งตรวจ FBS ทำโดยเจาะเลือด 3 มล. ใส่หลอดที่ภายในมีสารกันเลือดแข็ง NaF (sodium fluoride) บรรจุอยู่ นำตัวอย่างเลือดมาตรวจหาระดับ FBS โดยใช้เครื่อง Thermo Scientific™ โดยใช้น้ำยา Thermo Scientific™ Indiko™ and Konelab™ System Glucose Reagents ส่งตรวจที่โรงพยาบาลบึงนาราง ส่วนการส่งตรวจ HbA1c ทำโดยเจาะเลือด 3 มล. ใส่หลอดที่ภายในมีสารกันเลือดแข็ง EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid) บรรจุอยู่ และนำตัวอย่างเลือดมาตรวจหาระดับ HbA1c โดยใช้เครื่อง Dimention® EXL™ 200 โดยใช้น้ำยา Siemens Dimension Vista HbA1c Flex reagent cartridge ซึ่งใช้หลักการ immunoturbidity ส่งไปตรวจที่โรงพยาบาลบางมูลนากนำส่งโดยใช้กล่องเก็บความเย็นรักษาอุณหภูมิ 2-8 °ซ

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติเชิงพรรณนาเป็นความถี่ ร้อยละ สำหรับข้อมูลทั่วไปและประวัติการรักษา ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับข้อมูลตัวแปรต่อเนื่อง

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารและการควบคุมได้ตามเกณฑ์ HbA1c โดยใช้สถิติ Pearson's correlation coefficient กราฟ Receiver Operating Characteristic (ROC) curves ค่า Area under the ROC curve (AUC) รวมทั้งแสดงค่า sensitivity specificity negative predictive value (NPV) และ positive predictive value (PPV) ในช่วงต่าง ๆ ของระดับ FBS โดยการศึกษานี้ได้เลือกค่า HbA1C ≥ ร้อยละ 7 ในการคำนวณ ซึ่งอ้างอิงตาม คำแนะนำของสมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ที่กำหนดค่า HbA1c ในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานทั่วไปที่สุขภาพดี ช่วยเหลือตนเองได้ และไม่มีภาวะโรคแทรกซ้อนรุนแรง ว่าควรควบคุมให้ต่ำกว่าร้อยละ 7 ซึ่งตรงกับกลุ่มผู้ป่วยส่วนใหญ่ในการศึกษานี้ (5)

ผลการศึกษา

จากผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 217 คน มีข้อมูลของผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์จำนวน 211 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 68.25 อายุเฉลี่ย 58.50 ปี (standard deviation; SD 10.98) ระดับ FBS เฉลี่ย 146.40 มก./ดล. (SD 50.68) และค่า HbA1c เฉลี่ยร้อยละ 7.90 (SD 1.77) ดังแสดงในตารางที่ 1

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ FBS และ HbA1c พบว่ามีค่า correlation coefficient (r) = 0.55 และ $p < 0.001$ และเมื่อสร้างกราฟ ROC curves ในการทำนาย HbA1c ≥ ร้อยละ 7 จากระดับ FBS จะได้ค่า area under the ROC curve (AUROC) = 0.68 ดังแสดงในรูปที่ 1

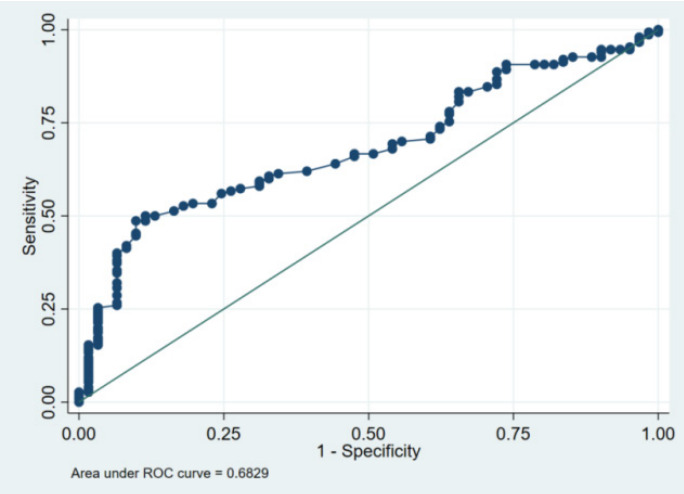
จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าวพบว่าที่ระดับ FBS 130 มก./ดล. ซึ่งเป็นระดับที่แนะนำให้ใช้เป็นหนึ่งในเป้าหมายในการควบคุมโรค มีค่าความไวร้อยละ 62.00 ค่าความจำเพาะร้อยละ 0.66 และเมื่อเปลี่ยน cutoff point ในการทำนาย HbA1c ≥ ร้อยละ 7 พบว่ามีค่าความไว และความจำเพาะที่เปลี่ยนแปลงไป ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1. ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลด้านสุขภาพ (n=211)

ข้อมูล	จำนวนรวม (n=211)
เพศหญิง, n (ร้อยละ)	144 (68.25)
อายุ (ปี), mean (SD)	58.50 (10.98)
รอบเอว (ซม.), mean (SD)	92.40 (10.78)
ดัชนีมวลกาย (กก./ม^2), mean (SD)	25.80 (4.40)
SBP (mmHg), mean (SD)	128.74 (9.64)
DBP (mmHg), mean (SD)	74.84 (8.48)
การศึกษาสูงสุด, n (ร้อยละ)	
- ไม่ได้รับการศึกษา	22 (10.48)
- ประถมศึกษา	164 (78.10)
- มัธยมศึกษา	12 (5.71)
- ปวช/ปวส	2 (0.95)
- ปริญญาตรีและสูงกว่า	10 (4.76)
โรคประจำตัว, n (ร้อยละ)	
- ไม่มีโรคประจำตัวอื่น	13 (6.16)
- ไขมันในเลือดสูง	157 (74.41)
- ความดันโลหิตสูง	136 (64.45)
- โรคไต	24 (11.37)
- หลอดเลือดหัวใจ	4 (1.90)
- อื่น ๆ	60 (28.44)
การรักษา, n (ร้อยละ)	
- ควบคุมอาหารและปรับพฤติกรรม	4 (1.90)
- รับประทานยาลดระดับน้ำตาลในเลือด	152 (72.04)
- 1 ชนิด	45 (29.60)
- 2 ชนิด	74 (48.68)
- 3 ชนิด	33 (21.72)
- ฉีดอินซูลินอย่างเดียว	11 (5.21)
- รับประทานยาลดระดับน้ำตาลในเลือดร่วมกับฉีดอินซูลิน	44 (20.85)
- 1 ชนิด + อินซูลิน	29 (65.90)
- 2 ชนิด + อินซูลิน	15 (34.10)
FBS (มก./ดล.), mean (SD)	146.40 (50.68)
HbA1c (ร้อยละ) , mean (SD)	7.90 (1.77)

SD, standard deviation; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; FBS, fasting blood sugar; HbA1c, hemoglobin A1c; ; ปวช.,ประกาศนียบัตรวิชาชีพ; ปวส., ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ในการศึกษาพฤติกรรมการปรับยาของแพทย์กับระดับ FBS ในแต่ละช่วง พบว่าหากจำแนกผู้ป่วยที่มี FBS > 130 มก./ดล. จำนวน 117 คน มีผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการปรับยาเพียงร้อยละ 17.09 และพบว่าแพทย์มีสัดส่วนของพฤติกรรมในการปรับยาเพิ่มขึ้นเมื่อระดับ FBS สูงขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 3



รูปที่ 1. กราฟแสดง ROC และค่า AUROC ระหว่างระดับ FBS และ HbA1c ≥ ร้อยละ 7

ตารางที่ 2. ค่า sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV) และ negative predictive value (NPV) ที่จุดตัดระดับต่าง ๆ ของระดับ FBS ในการทำนาย HbA1c ≥ ร้อยละ 7

FBS (mg/dL) cutoff point	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
> 100	90.67	18.03	73.12	44.00
> 105	89.33	26.23	74.86	50.00
> 110	84.67	29.51	74.71	43.90
> 115	80.67	34.43	75.16	42.00
> 120	73.33	37.70	74.32	36.51
> 125	68.00	45.90	75.56	36.84
> 130	62.00	60.66	79.49	39.36
> 135	58.67	68.85	82.24	40.38
> 140	53.33	77.05	85.11	40.17
> 145	50.00	86.89	90.36	41.41
> 150	45.33	90.16	91.89	40.15
> 155	39.33	93.44	93.65	38.51
> 160	32.00	93.44	92.31	35.85
> 165	25.33	96.72	95.00	34.50
> 170	23.33	96.72	94.59	33.91
> 175	22.67	96.72	94.44	33.71
> 180	22.00	96.72	94.29	33.52
> 185	19.33	96.72	93.55	32.78
> 190	16.00	96.72	92.31	31.89
> 195	15.33	96.72	92.00	31.72
>200	15.33	98.36	95.83	32.09

FBS, fasting blood sugar; PPV, positive predictive value; NPV, negative predictive value

ตารางที่ 3. สัดส่วนการปรับยาของแพทย์เมื่อพิจารณาจากระดับ FBS ที่ระดับต่าง ๆ (n=117)

	FBS >130 มก./ดล. n=117	FBS >135 มก./ดล. n=107	FBS >140 มก./ดล. n=94	FBS >145 มก./ดล. n=83	FBS >150 มก./ดล. n=74	FBS >160 มก./ดล. n=52	FBS >170 มก./ดล. n=37	FBS >180 มก./ดล. n=35
ปรับยา, n (ร้อยละ)	20 (17.09)	19 (17.76)	19 (20.21)	19 (22.89)	19 (25.68)	15 (28.85)	13 (35.14)	13 (37.14)
ไม่ปรับยา, n (ร้อยละ)	97 (82.91)	88 (82.24)	75 (79.79)	64 (77.11)	55 (74.32)	37 (71.15)	24 (64.86)	22 (62.86)

FBS, fasting blood sugar

อภิปราย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารกับระดับน้ำตาลสะสม พบว่าค่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารสามารถทำนายการควบคุมโรคเบาหวานได้ในระดับปานกลาง โดยในกลุ่มผู้ป่วยที่มี FBS > 130 มก./ดล. พบว่าแพทย์มีการปรับยาค่อนข้างต่ำเพียงร้อยละ 17.09

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ FBS และ HbA1c พบว่ามีค่า r 0.55 และ $p < 0.001$ แสดงให้เห็นว่า FBS มีความสัมพันธ์กับค่า HbA1c ในระดับปานกลาง และเมื่อสร้างกราฟ ROC จะได้ค่า AUROC 0.68 แสดงว่า FBS มีความสามารถในการทำนาย HbA1c ≥ ร้อยละ 7 ได้ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่บ่งบอกว่า FBS มีความสัมพันธ์กับค่า HbA1c ระดับปานกลาง (r 0.45-0.65) (19,26,27,34) แต่อาจแตกต่างจากในบางการศึกษาก็พบว่า FBS มีความสัมพันธ์กับค่า HbA1c ในระดับสูง (r 0.734-0.78) (18,25) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความแตกต่างของระดับน้ำตาลในเลือดจากผู้เข้าร่วมงานวิจัย จากงานวิจัยของ Ozmen (25) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยมี FBS เฉลี่ย 204 มก./ดล. และระดับ HbA1c เฉลี่ย 9.0 ซึ่งเป็นระดับที่สูง และงานวิจัยของ Feng (18) ผู้เข้าร่วมวิจัยที่พบความสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงเป็น กลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่มี FBS ≥ 126 มก./ดล. และ HbA1c ≥ ร้อยละ 6.5 เท่านั้น จึงอาจทำให้ค่าระดับความสัมพันธ์มีความแตกต่างจากงานของผู้วิจัยได้

อย่างไรก็ตามระดับของการทำนายนี้ยังไม่เป็นที่น่าพอใจนัก หากต้องการที่จะระบุว่าผู้ป่วยรายใดมี HbA1c ≥ ร้อยละ 7 จากการใช้ FBS เพียงอย่างเดียว ดังนั้น หากมีการใช้ตัวแปรอื่นช่วยในการทำนายค่า HbA1c หรือใช้การสร้างสมการคำนวณอาจช่วยให้การทำนายแม่นยำมากขึ้น ทั้งนี้มีบางการศึกษาที่แนะนำสูตรการคำนวณระหว่าง FBS และ HbA1c เช่น HbA1c = 3.896+0.020 (ระดับน้ำตาลหลังอดอาหาร) + 0.278 (จำนวนยาเบาหวาน) จากการสร้างสมการทำนายค่า HbA1c ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ณ โรงพยาบาลพนัสนิคม (29)

นอกจากนี้การสร้างตัวเลขจุดตัด (cutoff point) ที่เหมาะสมของค่าระดับ FBS อาจจะช่วยกระตุ้นให้แพทย์พิจารณาปรับเปลี่ยนการรักษา โดยในการศึกษานี้พบว่าหากยึดตามเกณฑ์การควบคุมโรคที่ใช้ FBS 130 มก./ดล. (5) เพียงอย่างเดียวอาจมีทั้งความไวและความจำเพาะไม่มากพอที่จะบอกได้ว่าผู้ป่วยนั้นควบคุมโรคไม่ได้ ทั้งนี้การพิจารณาจุดตัดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ด้วย หากต้องการให้ผู้ป่วยมีความตระหนัก อาจต้องใช้ค่า

จุดตัดที่ความไวสูงขึ้น แต่การปรับยาโดยใช้ค่าอ้างอิงนี้อาจทำให้มีความเสี่ยงน้ำตาลต่ำได้มากขึ้น เนื่องจากมีโอกาสเป็นผลบวกลวงได้สูง ในทางกลับกันหากต้องการค่าที่จะใช้เพื่อกระตุ้นเตือนแพทย์ว่าควรมีการปรับเปลี่ยนการรักษาให้กับผู้ป่วย เนื่องจากหากคงค่านี้ไว้ผู้ป่วยอาจมีโอกาสที่จะมี HbA1c ≥ ร้อยละ 7 ได้ ในการศึกษานี้พบว่าหากเปลี่ยนจุดตัดไปในช่วงที่สูงขึ้น เช่นที่ระดับ 150 มก./ดล. จะมีค่าความจำเพาะสูงถึงร้อยละ 90.16 โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nathan ที่พบว่า HbA1c ที่เท่ากับร้อยละ 7 จะมีค่าระดับน้ำตาลเฉลี่ยในเลือดประมาณ 154 มก./ดล. (6) จึงอาจใช้ค่านี้เป็นจุดตัดเพื่อช่วยในการพิจารณาปรับยาของแพทย์โดยที่ไม่ต้องรอผลของ HbA1c ซึ่งอาจทำให้การรักษาล่าช้าและส่งผลให้พยากรณ์ของโรคแย่ลง รวมทั้งเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เพิ่มมากขึ้นกับผู้ป่วยได้ (35,36)

เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการปรับยาของแพทย์โดยใช้ระดับ FBS เพียงอย่างเดียว เทียบกับผล HbA1c ที่ได้มาภายหลังพบว่า ผู้ป่วยที่มี HbA1c ≥ ร้อยละ 7 ได้รับการปรับยาเพียงร้อยละ 12.67 นับว่าเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างน้อย และที่น่าสนใจคือแม้ว่าระดับน้ำตาลหลังอดอาหาร > 130 มก./ดล. ผู้ป่วยก็ไม่ได้รับการปรับยา ความเฉื่อยทางคลินิก (clinical inertia) ที่เกิดขึ้นนี้ อาจมีปัจจัยหลัก 3 อย่าง ได้แก่ 1) ปัจจัยเกี่ยวกับผู้ป่วย เช่น ไม่ต้องการปรับเปลี่ยนยาเนื่องจากไม่มีความรู้เกี่ยวกับโรค ไม่ให้ความร่วมมือในการรักษา มีภาวะแทรกซ้อนของโรคหรือผลข้างเคียงจากยาที่เป็นอุปสรรคต่อการปรับยา 2) ปัจจัยเกี่ยวกับระบบของหน่วยบริการ เช่น ไม่มีแนวทางเวชปฏิบัติในการรักษาโรค ไม่มีแบบแผนที่ชัดเจนในการนัดผู้ป่วย ขาดการสื่อสารระหว่างแพทย์ผู้รักษากับคณะทำงานที่เกี่ยวข้อง และ 3) ปัจจัยเกี่ยวกับแพทย์ เช่น เริ่มให้การรักษาช้า (37,38) ซึ่งอาจเกิดจากประสบการณ์การทำงานของแพทย์ที่ยังน้อย ผู้ป่วยเบาหวานที่เข้าบริการมีจำนวนมาก (39) รวมทั้งข้อตกลงระหว่างแพทย์กับผู้ป่วย อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่ได้เก็บข้อมูลการให้คำแนะนำปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเนื่องจากข้อมูลไม่ได้ถูกบันทึกไว้ จึงไม่สามารถให้ข้อมูลในประเด็นทางเลือกของการรักษาอื่น เช่น แพทย์ไม่ได้ปรับยาแต่ก็อาจให้คำแนะนำสำหรับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมแล้ว ซึ่งจากแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวานของประเทศไทยปี พ.ศ. 2560 แนะนำว่าในผู้ป่วยที่มีค่าระดับ HbA1c ไม่ตรงตามเป้าหมายควรได้รับการพิจารณาให้ส่งต่อเพื่อการประเมินและปรับวิธีการการรักษาโรคเบาหวาน (5)

การศึกษานี้มีจุดเด่นคือ ใช้ระดับ FBS และ HbA1c จากการตรวจครั้งเดียวกัน ซึ่งจะทำให้ความสัมพันธ์ที่ทดสอบนั้นเป็นตัวแทนของค่าที่แท้จริงในช่วงเวลาเดียวกัน และยังมีการศึกษาถึงพฤติกรรมการปรับยาของแพทย์ว่ามีความสอดคล้องกับระดับน้ำตาลของผู้ป่วยหรือไม่โดยดูจากเวชระเบียน มิใช่เพียงการประเมินจากแบบสอบถามซึ่งอาจทำให้ได้ผลการศึกษาที่คลาดเคลื่อน อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ การหาความสัมพันธ์ของค่า FBS กับระดับ HbA1c ในแต่ละช่วงเวลาอาจมีความแตกต่างกันจากความแปรปรวนของ FBS ที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่า HbA1c การพิจารณาโดยใช้ข้อมูลที่มากขึ้น เช่น พิจารณาเป็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของ FBS อาจทำให้การทำนายแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้การพิจารณาให้การรักษาไม่ได้มีเพียงแค่การปรับเปลี่ยนยา และการปรับยาของแพทย์นั้นอาจไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยจากระดับน้ำตาลที่เห็นจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการครั้งนี้เพียงอย่างเดียว แต่มีปัจจัยอื่นร่วมด้วยเช่น การพูดคุยซักถามทำความเข้าใจถึงพฤติกรรมการรับประทานอาหาร การออก

กำลังกาย และความร่วมมือในการใช้ยาของผู้ป่วย (medication adherence) เป็นต้น แต่เนื่องจากไม่ใช่วัตถุประสงค์หลักของผู้วิจัย จึงเสนอให้มีศึกษาปัจจัยดังกล่าวในอนาคตเพื่อให้สามารถดูแลผู้ป่วยได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การศึกษานี้ทำในบริบทการดูแลผู้ป่วยที่โรงพยาบาลบึงนาราง ซึ่งอาจแตกต่างไปจากโรงพยาบาลอื่น ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในแต่ละที่อาจให้ผลที่แตกต่างกันจากเทคนิควิธีการตรวจที่มีความหลากหลาย

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่า ในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานที่โรงพยาบาลชุมชน แพทย์พิจารณาปรับการรักษาจากระดับ FBS เป็นหลัก โดยพบว่าแม้มีระดับ FBS >130 มก./ดล. แพทย์ยังมีการปรับยาน้อย ทั้งนี้การศึกษานี้อาจไม่สามารถบอกถึงสาเหตุที่ชัดเจนของการไม่ปรับยาดังกล่าวได้ ในการศึกษานี้พบว่าระดับ FBS สัมพันธ์กับ HbA1c ในระดับปานกลาง ดังนั้น หากเป็นไปได้ควรพิจารณาปรับยาโดยใช้ระดับ HbA1c แต่ในสถานพยาบาลที่มีข้อจำกัดด้านการส่งตรวจ การกำหนดค่าระดับ FBS ที่จะใช้เพื่อย้ำเตือนแพทย์ให้รีบจัดการกับการรักษา หรือการพัฒนาเครื่องมือเช่น การใช้สมการคำนวณแทนค่าระดับน้ำตาลอาจเป็นประโยชน์ต่อการดูแลผู้ป่วยเพื่อให้เข้าสู่เป้าหมายการรักษาที่เร็วขึ้นโดยไม่ต้องรอพิจารณาจากค่า HbA1c โดยจากผลการศึกษานี้แนะนำว่าอาจใช้ระดับ FBS > 150 มก./ดล. เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาปรับยาในกรณีที่ไม่สามารถส่งตรวจ HbA1c ได้ แต่อย่างไรก็ตาม ยังคงแนะนำให้ส่งตรวจ HbA1c ในสถานบริการที่ส่งตรวจได้ เนื่องจากมีความแปรปรวนน้อยกว่า นอกจากนี้การศึกษาในอนาคตอาจต้องศึกษาเพิ่มถึงสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้แพทย์ไม่ปรับยาเมื่อระดับน้ำตาลควบคุมไม่ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดระบบการดูแลผู้ป่วยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Global report on diabetes. Geneva: World Health Organization; 2016.
2. World Health Organization. Diabetes 2018 [updated 30 october 2018] [cited 2019 Oct 15]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes
3. Diabetic Association of Thailand. Prevalence of diabetes in Thai population 2014 [cited 2019 Oct 15]. Available from: https://www.dmthai.org/index.php/knowledge/the-chart/the-chart-1/550-2018-02-09-00-17-33.
4. Bureau of Non Communicable Disease. Prevalence and mortality rate of non-communicable diseases 2016-2017 [updated 19 Oct 2019; cited 2019 Oct 20]. Available from: http://www.thaincd.com/2016/mission/documents-detail.php?id=13486&tid=32&gid=1-020
5. Diabetes Association of Thailand. Clinical Practice Guideline for Diabetes 2017. 3rd ed. Pathumthani: Romyen Media; 2017. [in Thai]
6. Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ. Translating the A1C assay into estimated average glucose values. Diabetes Care. 2008;31:1473-8.
7. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The relationship of glycemic exposure (HbA1c) to the risk of development and progression of retinopathy in the diabetes control and complications trial. Diabetes. 1995;44:968-83.
8. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Lancet. 1998;352(9131):837-53.
9. Laiteerapong N, Ham SA, Gao Y, Moffet HH, Liu JY, Huang ES, et al. The Legacy Effect in Type 2 Diabetes: Impact of Early Glycemic Control on Future Complications (The Diabetes & Aging Study). Diabetes Care. 2019;42:416-26.
10. Nathan DM, Genuth S, Lachin J, Cleary P, Crofford O, Davis M, et al. The effect of intensive

treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med. 1993;329:977-86.
11. Radin MS. Pitfalls in hemoglobin A1c measurement: when results may be misleading. J Gen Intern Med. 2014;29:388-94.
12. International Expert Committee. International Expert Committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. Diabetes Care. 2009;32:1327-34.
13. Ollerton RL, Playle R, Ahmed K, Dunstan FD, Luzio SD, Owens DR. Day-to-day variability of fasting plasma glucose in newly diagnosed type 2 diabetic subjects. Diabetes Care. 1999; 22:394-8.
14. Petersen PH, Jorgensen LG, Brandslund I, De Fine Olivarius N, Stahl M. Consequences of bias and imprecision in measurements of glucose and hba1c for the diagnosis and prognosis of diabetes mellitus. Scand J Clin Lab Invest Suppl. 2005;240:51-60.
15. American Diabetes Association. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes 2020. Diabetes Care. 2020;43(Suppl 1):S66.
16. Garber AJ, Abrahamson MJ, Barzilay JI, Blonde L, Bloomgarden ZT, Bush MA, et al. Consensus statement by the american association of clinical endocrinologists and american college of endocrinology on the comprehensive type 2 diabetes management algorithm – 2019 executive summary Endocr Pract. 2019; 25:69-100.
17. Health Data Center. Ministry of Public Health. Thailand. Information in response to the Service Plan for Non communicable Diseases (NCD DM, HT, CVD): health data center; [updated 5 decebber 2019] [ited 2019 december 5]. Available from: http://hdc2.cbo.moph.go.th/hdc/reports/page.php?cat_id=b2b59e64c4e6c92d4b1ec16a599d882b.
18. Feng L, Nian S, Zhao Y, Bai X, Luo F, Luo X, et al. Higher HbA1c and/or glucose levels alter the association patterns between glycated hemoglobin and fasting glucose levels. Diabetes Res Clin Pract. 2018;142:353-62.
19. Yamamoto-Honda R, Kitazato H, Hashimoto S, Takahashi Y, Yoshida Y, Hasegawa C, et al. Distribution of blood glucose and the correlation between blood glucose and hemoglobin A1c levels in diabetic outpatients. Endocr J. 2008;55:913-23.
20. Ramachandran A, Riddle MC, Kabali C, Gerstein HC, Investigators O. Relationship between A1C and fasting plasma glucose in dysglycemia or type 2 diabetes: an analysis of baseline data from the ORIGIN trial. Diabetes Care. 2012;35:749-53.
21. Karami A, Baradaran A. Comparative evaluation of three different methods for HbA1c measurement with High-performance liquid chromatography in diabetic patients. Adv Biomed Res. 2014;3:94.
22. Subcharoan U. Comparative study of HbA1c measurement using HPLC, immunoassay and affinity chromatography techniques based on hemoglobin typing. J Med Tech Assoc Thailand. 2013;41:4446-56.
23. Fan W, Zheng H, Wei N, Nathan DM. Estimating HbA1c from timed Self-Monitored Blood Glucose values. Diabetes Research and Clinical Practice. 2018;141:56-61.
24. Sikaris K. The correlation of hemoglobin A1c to blood glucose. J Diabetes Sci Technol. 2009;3:429-38.
25. Ozmen S, Cil T, Atay AE, Tuzcu AK, Bahceci M. A simple way to estimate mean plasma glucose and to identify type 2 diabetic subjects with poor glycaemic control when a standardized HbA1c assay is not available. Diabet Med. 2006;23:1151-4.
26. Mekvanich N. The relationship between fasting plasma glucose and hemoglobin A1c for creating average plasma glucose chart in diabetic patients of Pranangklao Hospital. J Med Tech Assoc Thailand. 2014;42:4975-89.
27. Ketsuwan T, Pichayapaiboon S. Correlation between HbA1C and four hours after lunch and before dinner blood sugar levelsin patients with type 2 diabetes mellitus treated with oral antidiabetic drugs. Thai Journal of Pharmacy Practice. 2016;8:261-70.
28. Jamrat C. The relationship between fasting plasma glucose and HbA1C level in type 2

diabetic patients at Nakhornnayok hospital and Ongkarak hospital. SWU J Pharm Sci. 2004;9:43-51.

29. Srisudjai N, Pichayapaiboon S. Developing and validating an equation to predict hemoglobin A1c in type 2 diabetic patients at Phanatnikhom Hospital. Thai journal of Pharmacy Practice. 2019;11:215-25. (in Thai)
30. Kongkird A, Hongard P, Trakulthong J, Kangwantrakul W, Promdee L. Estimation of fasting plasma glucose from HbA1c in diabetic patients at Srinagarind hospital, Khon Kaen University. Journal of Medical Technology and Physical Therapy. 2014;26:26-31. (in Thai)
31. Flahault A, Cadilhac M, Thomas G. Sample size calculation should be performed for design accuracy in diagnostic test studies. J Clin Epidemiol. 2005;58:859-62.
32. Karnchanasorn R, Huang J, Ou HY, Feng W, Chuang LM, Chiu KC, et al. Comparison of the current diagnostic criterion of HbA1c with fasting and 2-hour plasma glucose concentration. J Diabetes Res. 2016;2016:6195494.
33. Rangsin R. An assessment on quality of care among patients diagnosed with type 2 diabetes and hypertension visiting hospitals of Ministry of Public Health and Bangkok Metropolitan Administration in Thailand, 2012: National Health Security Office [updated May 2020; cited 2020 Dec 5]. Nov 2012:[Available from: https://www.nhso.go.th/
34. Shrestha L, Jha B, Yadav B. Correlation between fasting blood glucose, postprandial blood glucose and glycated hemoglobin in non-insulin treated type 2 diabetic subjects. Sunsari Technical College Journal 2012;1:18-21.
35. Reach G, Pechtner V, Gentilella R, Corcos A, Ceriello A. Clinical inertia and its impact on treatment intensification in people with type 2 diabetes mellitus. Diabetes Metab. 2017; 43:501-11.
36. Hsu WC. Consequences of delaying progression to optimal therapy in patients with type 2 diabetes not achieving glycemic goals. South Med J. 2009;102:67-76.
37. Pholdee L, Vejakama P, Khunawaradisai N, Watcharathanakij S. Clinical Inertia in Type 2 diabetic patients in community hospitals in Ubon Ratchathani. Thai Journal Of Pharmacy Practice. 2019;12:128-39. (in Thai)
38. O'Connor PJ, Sperl-Hillen JM, Johnson PE, Rush WA, Biltz G. Clinical inertia and outpatient medical errors. Henriksen K, Battles JB, Marks ES, Lewin DI, editors. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2005.
39. Bralić Lang V, Bergman Marković B, Kranjčević K. Family physician clinical inertia in glycemic control among patients with type 2 diabetes. Med Sci Monit. 2015;21:403-11.

The relationship between fasting blood sugar and HbA1c as it pertains to medication adjustment in type 2 diabetic patients of Bungnarang Hospital, Phichit

Promploy Ng, Pinyopornpanish K, Dejkriengkraikul N, Choksomngam Y, Nantsupawat N and Angkurawaranon C

Department of Family Medicine, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai

Objectives To evaluate the relationship between fasting blood sugar (FBS) and HbA1c, to estimate the FBS cutoff point that predicts an HbA1c of 7%, and to study medication adjustment behavior based on FBS results.

Methods A retrospective cross-sectional study was conducted by reviewing patients' medical records, including results of FBS and HbA1c measurements. Pearson's correlation and Receiver Operating Characteristic Curves were used to determine the relationship between FBS and HbA1c. Sensitivity and specificity tables were used to identify the FBS cut-off point that would predict HbA1c of 7%.

Results Of a total of 211 patients were included in the study, 117 had FBS > 130 mg/dL of whom 17.09% had received medication adjustment. FBS was found to be correlated with HbA1c and able to predict HbA1c of 7% with statistical significance ($r = 0.55$, $p < 0.001$), (AUC = 0.68). An FBS cut-off point of 130 mg/dL had a sensitivity of 62.00% and specificity 60.66%. In patients with higher FBS values, the specificity in predicting HbA1c increased to ≥ 7%. However, the proportion of patients with glycemic control who received medication adjustment based on FBS results was low.

Conclusions A moderate correlation exists between FBS and HbA1c. Higher FBS values increase the specificity in predicting HbA1c. When a standardized HbA1c assay is not available, the FBS cut-off point of 150 mg/dL can be used as a guide to adjustment of medication to help the patient reach the treatment goals faster. **Chiang Mai Medical Journal 2021;60(4):487-98. doi: 10.12982/CMUMEDJ.2021.43**

Keywords: fasting blood sugar, HbA1c, diabetes mellitus, medication adjustment