

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในโรงพยาบาลบางแพ จังหวัดราชบุรี Factors Associated with Poor Glycemic Control Among Type 2 Diabetic Patients in Bang Phae Hospital, Ratchaburi Province

ดวงใจ พันธอารีวัฒนา, พ.บ.
กลุ่มงานบริการทางการแพทย์
โรงพยาบาลบางแพ
จังหวัดราชบุรี

Duangjai Punarriwatana, M.D.
Division of Medical Service
Bang Phae Hospital,
Ratchaburi

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

วิธีการศึกษา: การศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง โดยเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ารับบริการในคลินิกเบาหวาน แผนกผู้ป่วยนอก ตั้งแต่วันที่ 15 สิงหาคม - 21 กันยายน พ.ศ. 2561 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล และกิจกรรมทางกาย (ความเที่ยงตรงมีค่า $p=0.65$ ค่าความน่าเชื่อถือ $p=0.90$) นำเสนอข้อมูลเป็นจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ด้วย t-test independent, chi-square test เปรียบเทียบสัดส่วนความเสี่ยง (odds ratio) ระหว่างกลุ่มที่ควบคุมไม่ได้กับกลุ่มที่ควบคุมได้ ด้วยการวิเคราะห์ binary logistic regression และการประมาณค่าขอบเขตความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% confidence interval: 95% CI) และพิจารณาจุดตัดของการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ด้วยค่า sensitivity และ specificity โดย ROC curve

ผลการศึกษา: จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 227 ราย พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร ในกลุ่มที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ (174.32 ± 48.97) มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดได้ (135.56 ± 23.77) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) โดยถ้าระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเพิ่มขึ้น 1 mg/dL ผู้ป่วยมีโอกาสควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 และเมื่อพิจารณา sensitivity และ specificity (ROC curve) ของการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ พบว่าผู้ป่วยเบาหวานในโรงพยาบาลบางแพ มีการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ โดยมีจุดตัดระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารอยู่ที่ 144.5 mg/dL และกิจกรรมทางกายมีความสัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยผู้ป่วยที่มีกิจกรรมทางกายปานกลางมีการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดได้ดีกว่าผู้ป่วยที่มีกิจกรรมทางกายต่ำและสูงตามลำดับ ส่วนปัจจัยอื่น ได้แก่ เพศ อายุ ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว ความดันเลือดแดงเฉลี่ย และระยะเวลาการเป็นโรค ไม่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมไม่ได้

สรุป: ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร และกิจกรรมทางกายมีความสัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ดังนั้นควรมีการเฝ้าระวังและมีการปรับพฤติกรรม เพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร ตั้งแต่ 144.5 mg/dL และแนะนำให้มียกกิจกรรมทางกายระดับปานกลางเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้นต่อไป

คำสำคัญ: ค่าน้ำตาลสะสมในเลือด การควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

วารสารแพทย์เขต 4-5 2561 ; 37(4) : 294-305.

ABSTRACT

Objective: To evaluate factors associated with poor glycemic control among type 2 diabetic patients in Bang Phae Hospital.

Method: This was a descriptive cross-sectional study. We collected data from type 2 diabetic patient in DM clinic by questionnaire and medical records from August 15, 2018 to September 21, 2018 then the data were analyzed by using frequency, percentage, mean, standard deviation, t-test independent, chi-square test and odds ratio between the poor glycemic control group and the good glycemic control group using binary logistic regression with 95% confidence interval, reflected a significance level at 0.05. The correlations between FBS and HbA1c was assessed by sensitivity and specificity (ROC curve).

Results: There were 227 patients. Fasting blood sugar (FBS) in poor glycemic control group (174.32 + 48.97) was more than FBS in good glycemic control group (135.56 + 23.77) with statistically significant ($p < 0.001$). If FBS elevated 1 mg/dL, risk for poor glycemic control increased 3%. In view of sensitivity and specificity (ROC curve), cut point of FBS for poor glycemic control was 144.5 mg/dL. Physical activity was a remarkable factor associated with poor glycemic control and showed that medium physical activity could reduce poor glycemic control more than low and high physical activity. The other factors (gender, age, BMI, waist, mean arterial blood pressure and duration of disease) were not associated with poor glycemic control.

Conclusion: Fasting blood sugar and physical activity were associated with poor glycemic control. Therefore, type 2 diabetic patients should be paid attention with FBS 144.5 mg/dL onwards and promoted moderate physical activity to reduce poor glycemic control.

Keywords: hemoglobin A1c, poor glycemic control, type 2 diabetic patients

Reg 4-5 Med J 2018 ; 37(4) : 294-305.

บทนำ

ปัจจุบันโรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ โรคเบาหวานเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตประมาณ 1.6 ล้านคนทั่วโลกจากประมาณการขององค์การอนามัยโลกในปี พ.ศ. 2558¹ สำหรับความชุกของโรคเบาหวานทั่วโลกในผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 18 ปี เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 4.7 ในปี พ.ศ. 2523 เป็นร้อยละ 8.5 ในปี พ.ศ. 2557² ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากโรคเบาหวานทั้งหมด 11,665 ราย คิดเป็นอัตราตายด้วยโรคเบาหวาน 17.83 ต่อแสนประชากร และมีผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวานเข้าพักรักษาตัวในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขจำนวน 802,017 ครั้ง คิดเป็นอัตราป่วยด้วยโรคเบาหวานเท่ากับ 1,233.35 ต่อแสนประชากร³

โรคเบาหวานมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากประชากรมีอายุยืนและมีการบริโภคอาหารที่มีไขมัน น้ำตาล และพลังงานสูงร่วมกับการออกกำลังกายหรือการเคลื่อนไหวร่างกายน้อย การรักษาโรคเบาหวานมีจุดมุ่งหมายสำคัญ คือ การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่มีให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่ตามมา ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน โรคไตวาย โรคปลายประสาทอักเสบ โรคแทรกซ้อนทางสายตา⁴ แนวทางการควบคุมน้ำตาลซึ่งกำหนดโดย American Diabetes Association; ADA ปี พ.ศ. 2560 คือ การตรวจระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเอง (self-measurement of blood glucose; SMBG) และการตรวจ hemoglobinA1c; HbA1c โดยแนะนำให้มีการตรวจ HbA1c อย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี ในผู้ป่วยที่มีการควบคุมระดับน้ำตาลได้ตามเป้าหมาย และอย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี ในผู้ป่วยที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ตามเป้าหมาย⁵ สำหรับประเทศไทยมีแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน มีเป้าหมายในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ FBS 70-110 mg/dL

หรือ HbA1c <6.5%, FBS 80-130 mg/dL หรือ HbA1c <7.0% และ FBS 140-170 mg/dL หรือ HbA1c 7.0-8.0% สำหรับกลุ่มที่ต้องควบคุมเข้มงวดมาก ควบคุมเข้มงวด และควบคุมไม่เข้มงวด ตามลำดับ การปฏิบัติในการติดตามผลการรักษา ได้แก่ การตรวจระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและ/หรือหลังอาหารทุกครั้งที่พบแพทย์ ตรวจ HbA1c อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง การประเมินและตรวจหาโรคแทรกซ้อนเป็นระยะ โดยตรวจเลือดดูค่าการทำงานของไต ระดับไขมัน และตรวจตาปีละ 1 ครั้ง⁶ ค่าน้ำตาลในเลือดที่ใช้ในการติดตามผู้ป่วยระยะยาวเพื่อประเมินถึงภาวะแทรกซ้อนที่ตามมาคือค่าน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดในการควบคุมน้ำตาล โดยแผนระดับจังหวัดปีงบประมาณ 2558 จังหวัดราชบุรี ได้แก่ อัตราผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี HbA1c น้อยกว่า 7 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ทั้งนี้การควบคุมน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวานให้ได้ตามเกณฑ์ ยังขึ้นกับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย การใช้ยาควบคุมระดับน้ำตาล⁷

จากการทบทวนวรรณกรรม ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคเบาหวาน ได้แก่ กรรมพันธุ์ ความอ้วน อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 45 ปี การมีความผิดปกติของระดับน้ำตาลในเลือด โรคความดันโลหิตสูง ระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอลในเลือดต่ำ ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง⁸ ส่วนปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือด ได้แก่ อายุ ค่าดัชนีมวลกาย ความดันโลหิต ความยาวเส้นรอบเอว เพศ ระยะเวลาการเกิดโรคกิจกรรมทางกาย ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารมีความสัมพันธ์กับค่าน้ำตาลสะสม⁹⁻¹² แต่ทั้งนี้ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเป็นผลน้ำตาลที่อยู่ในเลือดระยะสั้น แต่ค่าน้ำตาลสะสมแสดงถึงระดับน้ำตาลในเลือดในระยะ 3-4 เดือน ดังนั้นหากผู้ป่วยควบคุมอาหารเพียงระยะสั้นย่อมทำให้ค่าน้ำตาลขณะอดอาหารไม่สัมพันธ์กับค่าน้ำตาลสะสมได้¹³

ผู้ป่วยโรคเบาหวานในประเทศไทย (ไม่รวม กรุงเทพฯ) ที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีปีงบประมาณ 2561 ร้อยละ 21.7¹⁴ โดยที่ตัวชี้วัดมีเป้าหมายอยู่ที่ร้อยละ 40 ในจังหวัดราชบุรีพบผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุม น้ำตาลได้ดี ร้อยละ 26.8 สำหรับอำเภอบางแพในเขต รับผิดชอบของโรงพยาบาลบางแพมีผู้ป่วยโรคเบาหวาน ที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี ที่ร้อยละ 40.4¹⁵ คิดเป็นผู้ป่วย โรคเบาหวานที่ควบคุมน้ำตาลได้ไม่ดีเท่ากับร้อยละ 59.6 ถึงแม้ว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานในเขตอำเภอบางแพ จะสามารถควบคุมน้ำตาลได้ดีตามเกณฑ์ผ่านตัวชี้วัดก็ตาม ผู้วิจัยซึ่งเป็นแพทย์ประจำและแพทย์ที่ปรึกษาแผนก ผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลบางแพ อำเภอบางแพ จังหวัด ราชบุรี ยังพบผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมน้ำตาลได้ไม่ดี จำนวนมาก ทั้งยังมีภาวะแทรกซ้อนทางตาและทางไต ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจและจิตใจของผู้ป่วย จึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ในผู้ป่วย เบาหวานชนิดที่ 2 เพื่อนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปพัฒนา โปรแกรมการควบคุมน้ำตาลในผู้ป่วยโรคเบาหวานให้ ดีขึ้นได้ ซึ่งเกี่ยวเนื่องไปถึงการลดภาวะแทรกซ้อนจาก โรคเบาหวานที่จะตามมาด้วย และสามารถนำปัจจัย ดังกล่าวมาช่วยเป็นแนวทางในการวางแผนการตรวจ ติดตามค่าน้ำตาลในเลือดที่เหมาะสมต่อไปได้

วิธีการศึกษา

การศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (cross sectional research) ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ารับบริการในคลินิกเบาหวาน แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลบางแพ อายุตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไป ตั้งแต่วันที่ 15 สิงหาคม -21 กันยายน พ.ศ. 2561 จำนวน 227 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ ดัชนีมวลกาย (น้ำหนัก ส่วนสูง) เส้นรอบเอว ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน ความดันโลหิต ไรคร่วม ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) ค่าน้ำตาล สะสมในเลือด (HbA1c)

2. แบบสอบถามกิจกรรมทางกาย ใช้ แบบสอบถามกิจกรรมทางกายชุดสั้นฉบับภาษาไทย ได้มีการทดสอบความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือ (ความเที่ยงตรงมีค่า $p=0.65$ ค่าความน่าเชื่อถือ $p=0.90$) โดย พรพิมล รัตนวิวัฒน์พงศ์ และคณะ¹⁶ นำ ผลจากแบบสอบถามกิจกรรมทางกาย มาคำนวณค่า metabolic equivalent (MET) แล้วนำมาประเมิน ระดับกิจกรรมทางกาย 3 ระดับ ได้แก่ ระดับต่ำ ระดับ ปานกลาง และระดับสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณารับรองจาก คณะคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงาน สาธารณสุขจังหวัดราชบุรี เลขที่ 003/2561 จากนั้น ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตจากผู้อำนวยการ โรงพยาบาลบางแพ เพื่อค้นหารายชื่อผู้ป่วยเบาหวาน ที่จะมาตรวจที่คลินิกเบาหวาน แผนกผู้ป่วยนอก

2. เลือกกลุ่มตัวอย่างจากสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับ โรคเบาหวานของผู้ป่วยจากเวชระเบียนผู้ป่วย และสมุด บันทึกรักษาที่โรงพยาบาลพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในคลินิกเบาหวาน

3. ขอความร่วมมือผู้เข้าร่วมวิจัยในการเก็บ รวบรวมข้อมูลและชี้แจงให้ทราบถึงสิทธิ์ในการตอบรับ หรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยยินดี เข้าร่วมวิจัยจึงให้เซ็นใบยินยอม

4. ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการเก็บ แบบสอบถาม ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูล และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป ข้อมูลส่วนบุคคล นำเสนอเป็นจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์ กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ด้วย t-test independent, chi-square test และเปรียบเทียบ สัดส่วนความเสี่ยง (odds ratio) ระหว่างกลุ่มที่การ ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดได้กับไม่ได้ด้วยการ วิเคราะห์ binary logistic regression และการประมาณ

ค่าขอบเขตความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% confidence interval: 95% CI) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และพิจารณาจุดตัดของการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ด้วยค่า sensitivity และ specificity โดย ROC curve ด้วยโปรแกรม SPSS version 21 ลิขสิทธิ์ของศูนย์ฝึกอบรมและแพทยศาสตร์ศึกษา ศูนย์อนามัยที่ 5 ราชบุรี

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการคลินิกเบาหวานตั้งแต่วันที่ 15 สิงหาคม-21 กันยายน พ.ศ. 2561 จำนวน 227 ราย พบว่าผู้ป่วยทั้งหมดมีอายุเฉลี่ย

65.29 ± 10.77 ปี ดัชนีมวลกาย 25.39 ± 4.82 kg/m² เส้นรอบเอว 90.80 ± 10.13 ซม. ค่าความดันเลือดแดงเฉลี่ย 93.91 ± 9.43 mmHg ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร 156.74 ± 43.98 mg/dL เป็นเพศหญิง 171 ราย (ร้อยละ 75.3) ระดับกิจกรรมทางกายสูง 112 ราย (ร้อยละ 49.3) มีระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานไม่เกิน 10 ปี 126 ราย (ร้อยละ 55.5) มีโรคอื่นร่วม 201 ราย (ร้อยละ 88.5) โดยเป็นผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ 124 ราย (ร้อยละ 54.6) มีค่าน้ำตาลสะสมในเลือดเฉลี่ย 7.6 ± 1.58 (4.93-13.6) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในโรงพยาบาลบางแพ

การควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือด	จำนวน (ร้อยละ)
ควบคุมไม่ได้ (HbA1c > 7%)	124 (54.6)
ควบคุมได้ (HbA1c ≤ 7%)	103 (45.4)
Mean ± S.D. = 7.60 ± 1.58, range = 4.93-13.6	

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้เทียบกับผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดได้ พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารในกลุ่มที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ (174.32 ± 48.97)

มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดได้ (135.56 ± 23.77) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.001) ส่วนค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว ความดันเลือดแดงเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไป และการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือด

ข้อมูลทั่วไป	ผู้ป่วยทั้งหมด จำนวน (ร้อยละ)	การควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือด จำนวน (ร้อยละ)		P-value
		ควบคุมไม่ได้	ควบคุมได้	
เพศ				0.645 ^a
ชาย	56 (24.7)	29 (51.8)	27 (48.2)	
หญิง	171 (75.3)	95 (55.6)	76 (44.4)	
อายุ (ปี)				
Mean±S.D.	65.29±10.76	64.54 ± 10.43	66.18 ±11.14	0.253 ^b
Range	38-89			

^aChi-square test, ^b t-test independent

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไป และการควบคุมน้ำตาลสะสมในเลือด (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	ผู้ป่วยทั้งหมด จำนวน (ร้อยละ)	การควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือด จำนวน (ร้อยละ)		P-value
		ควบคุมไม่ได้	ควบคุมได้	
ดัชนีมวลกาย (kg/m²)				0.341 ^b
Mean±S.D.	25.39±4.82	25.67 ± 5.02	25.06 ± 4.56	
Range	15.3-44.6			
เส้นรอบเอว (ซม.)				0.255 ^b
Mean±S.D.	90.80±10.13	91.49 ± 10.43	89.96 ± 9.73	
Range	64-128			
กิจกรรมทางกาย				
ต่ำ	5 (2.2)	3 (60.0)	2 (40.0)	0.026 ^a
ปานกลาง	110 (48.5)	50 (45.5)	60 (54.5)	
สูง	112 (49.3)	71 (63.4)	41 (36.6)	
ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน				
ไม่เกิน 10 ปี	126 (55.5)	65 (51.6)	61 (48.4)	0.348 ^a
มากกว่า 10 ปี	101 (44.5)	59 (58.4)	42 (41.6)	
ความดันเลือดแดงเฉลี่ย MAP (mmHg)				0.410 ^b
Mean±S.D.	93.91±9.43	94.38 ± 9.80	93.34 ± 9.0	
Range	69-121			
ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร FBS (mg/dL)				<0.001 ^b
Mean±S.D.	156.74 ± 43.98	174.32 ± 48.98	135.56 ± 23.77	
Range	82-358			
โรคร่วมอื่นนอกจากเบาหวาน				0.059 ^a
ไม่มี	26 (11.5)	19 (73.1)	7 (26.9)	
มี	201 (88.5)	105 (52.2)	96 47.8)	

^aChi-square test, ^b t-test independent

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเพศ กิจกรรมทางกาย ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน พบว่ากิจกรรมทางกาย มีความสัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ซึ่งการมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลาง (ร้อยละ 54.5) จะช่วยควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดได้ดีกว่าการมีกิจกรรมทางกายระดับต่ำ (ร้อยละ 40.0) และระดับสูง (ร้อยละ 36.6) ตามลำดับ

เมื่อนำตัวแปรที่มีความเกี่ยวข้องกับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ มาวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงต่อการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ (ตารางที่ 3) พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้กับระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร โดยพบว่าถ้าระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเพิ่มขึ้น 1 mg/dL ผู้ป่วยมีโอกาสควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 และเมื่อพิจารณา sensitivity และ specificity ของการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้

พบว่าผู้ป่วยเบาหวานในโรงพยาบาลบางแพ มีการควบคุม
ค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ โดยมีจุดตัดระดับน้ำตาล
ในเลือดขณะอดอาหารอยู่ที่ 144.5 mg/dL ดังตารางที่ 4
และรูปที่ 1

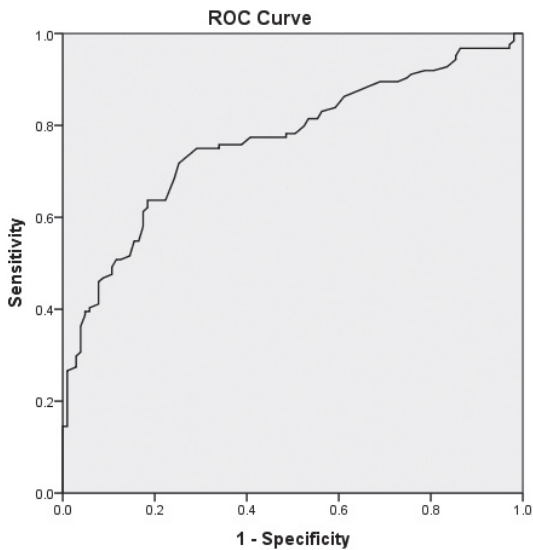
ตารางที่ 3 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้

ข้อมูลทั่วไป	Coefficient (β)	SE Coefficient	P-value	Odds Ratio	95% CI
ระดับน้ำตาลในเลือดขณะ อดอาหาร (mg/dL)	0.032	0.006	<0.001	1.033	1.022-1.044
กิจกรรมทางกาย					
ต่ำ (reference)					
ปานกลาง	-1.010	1.073	0.347	0.364	0.044-2.985
สูง	-0.257	1.072	0.811	0.774	0.095-6.318

วิเคราะห์ด้วย binary logistic regression

ตารางที่ 4 แสดง sensitivity และ specificity ของความสัมพันธ์ของการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมไม่ได้กับระดับ
น้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร

ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร FBS (mg/dL)	Sensitivity	Specificity
142.5	0.750	0.340
143.5	0.750	0.320
144.5	0.750	0.291
145.5	0.734	0.272
146.5	0.718	0.252



Diagonal segments are produced by ties.

รูปที่ 1 ROC Curve

วิจารณ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ในโรงพยาบาลบางแพ พบผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ 124 ราย (ร้อยละ 54.6) ซึ่งน้อยกว่าผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ในประเทศไทย (ร้อยละ 78.3) และน้อยกว่าผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ในจังหวัดราชบุรี (ร้อยละ 73.2) อาจเนื่องจากโรงพยาบาลบางแพ มีคลินิกเบาหวานที่แผนกผู้ป่วยนอกซึ่งทำกิจกรรมให้ความรู้และปรับพฤติกรรมในการรับประทานอาหารและการออกกำลังกายหรือเพิ่มกิจกรรมทางกายอย่างสม่ำเสมอ จึงทำให้ผู้ป่วยเบาหวานในโรงพยาบาลแพมีการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้น้อยกว่าในระดับจังหวัดราชบุรี และระดับประเทศ

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในโรงพยาบาลบางแพ พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ โดยระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารในกลุ่มที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ (174.32 ± 48.97) มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดได้ (135.56 ± 23.77) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) และถ้าระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเพิ่มขึ้น 1mg/dL ผู้ป่วยมีโอกาสควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 โดยระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) เป็นผลระดับน้ำตาลในเลือดช่วงระยะเวลาสั้นๆ ค่าน้ำตาลสะสมในเลือดเป็นค่าน้ำตาลที่เกาะเม็ดเลือดซึ่งเป็นผลของน้ำตาลในเลือดในระยะ 3 เดือน และจาก ADA⁵ กล่าวถึงความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด ช่วงเวลาต่างๆ กับค่าน้ำตาลสะสมในเลือดว่ามีความสัมพันธ์กันทั้งในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ชนิดที่ 2 และคนที่ไม่ได้เป็นเบาหวาน ดังนั้นจากการศึกษานี้ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารมีความสัมพันธ์กับ

การควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ และสามารถนำมาทำนายค่าน้ำตาลสะสมในเลือดได้ สอดคล้องกับหลายการศึกษาที่พบความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) กับค่าน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ในเชิงบวก^{12,17-19} ทั้งนี้ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารในกลุ่มที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมไม่ได้ (174.32 ± 48.97) และกลุ่มที่ควบคุมได้ (135.56 ± 23.77) ยังมีช่วงกว้าง ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารในระดับเท่าใดจึงมีโอกาสจะควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ดังนั้นการศึกษานี้จึงพิจารณา sensitivity และ specificity ของการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานในโรงพยาบาลบางแพ มีการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ โดยมีจุดตัดระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารอยู่ที่ 144.5 mg/dL

กิจกรรมทางกาย พบว่าเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ กิจกรรมทางกายหรือการเคลื่อนไหวร่างกายนั้นมีผลต่อสมรรถภาพทางกาย และในทางกลับกันสมรรถภาพทางกายก็ส่งผลถึงระดับของกิจกรรมทางกายด้วย สมรรถภาพทางกายนั้นส่งผลต่อภาวะสุขภาพ ส่วนภาวะสุขภาพเองก็มีอิทธิพลต่อทั้งสมรรถภาพทางกายและระดับกิจกรรมทางกาย ADA⁵ แนะนำผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ให้ลดการใช้เวลากับพฤติกรรมเนือยนิ่งจากการนั่งต่อเนื่องนานทุก 30 นาที การฝึกยืดหยุ่น และการทรงตัว 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้น และจากแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน⁶ แนะนำให้ผู้ป่วยเบาหวานออกกำลังกายเริ่มจากน้อยและค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนถึงระดับปานกลางและไม่ควรออกกำลังกายระดับหนักมากเพื่อช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ในหลายงานวิจัยได้แสดงหลักฐานว่าการมีกิจกรรมทางกายเป็นประจำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอมีผลต่อสุขภาพ สามารถลดอุบัติการณ์ของการเจ็บป่วย โรคเรื้อรัง เช่น ลดอุบัติการณ์โรคระบบหัวใจ

และหลอดเลือด เบาหวาน อ้วน และมะเร็ง จากข้อมูล
องค์การอนามัยโลกประมาณว่าการไม่มีกิจกรรมทางกาย
เพียงพอเป็นสาเหตุของโรคหัวใจขาดเลือด ร้อยละ 22-23
โรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ ร้อยละ 16-17 เบาหวานร้อยละ 15
โรคหลอดเลือดสมอง ร้อยละ 12-13 และเพิ่มความเสี่ยง
ต่อการเสียชีวิตร้อยละ 20-30²⁰

การศึกษานี้พบว่า การมีกิจกรรมทางกายระดับ
ปานกลาง (ร้อยละ 54.5) จะช่วยควบคุมค่าน้ำตาลสะสม
ในเลือดได้ดีกว่าการมีกิจกรรมทางกายระดับต่ำ (ร้อยละ
40.0) และระดับสูง (ร้อยละ 36.6) ตามลำดับ ซึ่ง
สอดคล้องกับศึกษาของฤทธิรงค์ บูรพันธ์²¹ ที่พบว่า
พฤติกรรมด้านการออกกำลังกายมีผลต่อการควบคุม
ระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
(OR=5.21, 95% CI=1.15-23.64) และสอดคล้อง
กับแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน ที่แนะนำ
ให้ออกกำลังกาย โดยเพิ่มจากน้อยจนถึงระดับปานกลาง
และไม่ควรออกกำลังกายระดับหนักมาก

เพศ พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการควบคุม
ค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ฆมลวรรณ
พงษ์พิสิฐ²² แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของกุสุมา
กังหลิ¹⁰ ที่พบว่า เพศมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับ
น้ำตาลในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
เพศหญิง มีโอกาสที่จะไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาล
ในเลือดได้ (HbA1C $\geq$ 7) มากกว่าผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2
เพศชาย เป็น 1.72 เท่า (OR= 1.72, 95% CI = 0.32
- 1.04)

อายุ พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการควบคุม
ค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ โดยผู้ป่วยเบาหวานที่
ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้เฉลี่ย 64.54 $\pm$
10.43 ปี ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือด
ได้เฉลี่ย 66.18 $\pm$ 11.14 ปี ทั้งสองกลุ่มมีอายุไม่
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.253$)
สอดคล้องกับในหลายการศึกษา^{11,22,23} แต่ไม่สอดคล้อง
กับการศึกษาของพัชรียา อัมพุด และคณะ⁹ ที่พบว่าอายุมี
ความสัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือดของผู้สูงอายุที่เป็น

โรคเบาหวาน ($r=0.78$) และสุวัฒน์ศิริ แก่นทราย²⁴ ที่พบว่า
อายุมีความสัมพันธ์ทางลบกับระดับน้ำตาลในเลือด
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.275$, $p\text{-value} = \leq$
0.047)

ดัชนีมวลกาย พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับ
การควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ โดยผู้ป่วย
เบาหวานที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้มีดัชนีมวลกาย
เฉลี่ย 25.67 $\pm$ 5.02 kg/m² ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุม
ค่าน้ำตาลสะสมในเลือดได้มีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 25.06 $\pm$
4.56 kg/m² ทั้งสองกลุ่มมีดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.341$) สอดคล้องกับ
การศึกษาของ พรทิพย์ มาลาธรรม และคณะ¹¹ ที่พบว่า
ดัชนีมวลกายไม่มีความสัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือด
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และธมลวรรณ พงษ์พิสิฐ²²
ที่พบว่าค่าดัชนีมวลกายกับระดับน้ำตาลในเลือดของ
ผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน ไม่มีความสัมพันธ์กัน
ที่นัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p\text{-value}=0.05$ แต่ไม่สอดคล้อง
กับการศึกษาของพัชรียา อัมพุด และคณะ⁹ ที่พบว่าดัชนี
มวลกายมีความสัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือดของ
ผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน ($r=0.91$)

เส้นรอบเอว พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับ
การควบคุมค่าน้ำตาลสะสมไม่ได้ โดยผู้ป่วยเบาหวาน
ที่ควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้มีเส้นรอบเอว
เฉลี่ย 91.49 $\pm$ 10.43 ซม. ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุม
ค่าน้ำตาลสะสมในเลือดได้มีเส้นรอบเอวเฉลี่ย 89.96
 $\pm$ 9.73 ซม. ทั้งสองกลุ่มมีเส้นรอบเอวไม่แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.255$)

ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน พบว่า ไม่มี
ความสัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมไม่ได้
สอดคล้องกับการศึกษาของธวัชชัย ฉันทวุฒินันท์²³
ที่พบว่าระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน ไม่มีความ
สัมพันธ์กับการลดลงของระดับน้ำตาลในเลือด แต่ไม่
สอดคล้องกับพรทิพย์ มาลาธรรม และคณะ¹¹ ที่พบว่า
ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานสามารถร่วมอธิบาย
ความแปรปรวนของระดับน้ำตาลในเลือดได้ และการศึกษา

ของปกติ โอวาทกานนท์²⁵ ที่พบว่าระยะเวลาเป็นโรคเบาหวานที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับ Odds ratio ที่เพิ่มขึ้นกับการไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$)

ความดันเลือดแดงเฉลี่ย พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของพัชรียา อัมพฐ และคณะ⁹ ที่พบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัวมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงกับระดับน้ำตาลในเลือดของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน ($r=0.70$, $r=0.81$)

สรุป

ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร และกิจกรรมทางกายมีความสัมพันธ์กับการควบคุมค่าน้ำตาลสะสมในเลือดไม่ได้ ดังนั้นควรมีการเฝ้าระวังและมีการปรับพฤติกรรม เพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร ตั้งแต่ 144.5 mg/dL และแนะนำให้มีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.พัชรินทร์ สมบูรณ์ ที่ปรึกษา
นายแพทย์พิศาล ชุ่มชื่น และทีมคลินิกเบาหวานทุกท่าน
ที่มีส่วนช่วยให้การศึกษารั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Global report on diabetes [homepage on the Internet]. 2018 [cited 2018 March 28]. Available from: URL: <http://www.who.int/diabetes/en/>
2. World Health Organization. Diabetes [homepage on the internet]. 2018 [updated 2018 Oct 30; cited 2018 March 28]. Available from: URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>
3. Bureau of Non Communicable Disease. Statistics chronic Thailand [internet]. 2016 [cited 2018 March 26]. Available from: URL: <http://thaincd.com/document/file/info/non-communicable-disease/>
4. World Health Organization. Diabetes Fact Sheet. 2018 [cited 2018 March 28]. Available from: URL: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes/>
5. American Diabetes Association. Erratum. Glycemic Targets. Sec. 6. In Standards of Medical Care in Diabetes-2017. Diabetes Care 2017;40(Suppl. 1);S48-S56. Diabetes Care 2017;40:985.
6. สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน พ.ศ. 2560. กรุงเทพฯ: สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย; 2560.
7. Ebersole P, Hess PA. Geriatrics nursing and health ageing. St. Louis: Mosby; 2001.

8. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). Risk Factors for Type 2 Diabetes. [cited 2018 August 30]. Available from: URL: <http://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview/risk-factors-type-2-diabetes/>
9. พชรียา อัมพธ, สิริมา วงษ์พล. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและระดับน้ำตาลในเลือดของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2. ศรีนครินทร์ เวชสาร 2559;31:305-13.
10. กุสุมา กังหลิ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้เป็นเบาหวานชนิดที่สอง โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า. วารสารพยาบาลทหารบก 2557;15:256-68.
11. พรทิพย์ มาลาธรรม, ปิยนันท์ พรหมคง, ประคอง อินทรสมบัติ. ปัจจัยทำนายระดับน้ำตาลในเลือดของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2. รามาธิบดีพยาบาลสาร 2553;16:218-37.
12. ยุทธพล มั่นคง. ระดับน้ำตาลในเลือดที่เหมาะสมในการตรวจฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้ป่วยเบาหวานที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลมุกดาหาร. วารสารโรงพยาบาลอำนาจเจริญ 2554;4:837-45.
13. อุมพร สิริโสภณวัฒนา. การศึกษาสถานภาพการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานประเภทที่ 2 ที่โรงพยาบาลพระพุทธบาทโดยใช้ระดับ FPG และระดับ HbA1c. วารสารเทคนิคการแพทย์ 2558;43:5233-45.
14. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. ร้อยละผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [วันที่สืบค้น 20 พฤษภาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก URL: https://hdcservice.moph.go.th/hdc/reports/report.php?source=pformatted/format1.php&cat_id=cf7d9da207c0f9a7ee6c4fe3f09f67dd&id=137a726340e4dfde7bbbc5d8ae3ac3
15. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. ร้อยละผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี เขตสุขภาพที่ 5 จังหวัดราชบุรี โรงพยาบาลบางแพ [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [วันที่สืบค้น 20 พฤษภาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก URL: https://rbr.hdc.moph.go.th/hdc/reports/report.php?source=pformatted/format1.php&cat_id=cf7d9da207c0f9a7ee6c4fe3f09f67dd&id=137a726340e4dfde7bbbc5d8ae3ac3
16. พรพิมล รัตนาวีวัฒน์พงศ์, อารมณ ชุนภาชี, ฉกาจ ผ่องอักษร, และคณะ. ความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามสากลเรื่องกิจกรรมทางกายชุดสั้นฉบับภาษาไทย. เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2549;16:147-60.
17. ชัยพร แจ่มรัตน์. ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารและระดับ HbA1C ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลนครนายก และโรงพยาบาลองครักษ์. ศรีนครินทร์วิโรฒเภสัชสาร 2547;9:43-51.
18. ณัฐวุฒิ มาสาซ้าย, ธงชัย ประภูณวัฒน์. What is the Optimal Fasting Plasma Glucose Level of Start Monitoring HbA1c. วารสารอายุรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2552;8:36-41.
19. นภา เมฆวนิชย์. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Fasting Plasma Glucose และ Hemoglobin A1c เพื่อจัดทำตารางค่าระดับน้ำตาลเฉลี่ยในผู้ป่วยเบาหวานของโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า. วารสารเทคนิคการแพทย์ 2557;42:4974-89.
20. World Health Organization. Physical activity [homepage on the Internet]. 2018 Feb 23 [cited 2018 March 28]. Available from: URL: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

21. ฤทธิรงค์ บุรพันธ์, นิรมล เมืองโสม. ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลสร้างคอม จังหวัดอุดรธานี. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2556;6:102-9.
22. ชมลวรรณ พงษ์พิสิฐ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลินในคลินิกเบาหวานโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโนนสำราญ ตำบลบึงแก้ว อำเภอโนนสะอาด จังหวัดอุดรธานี [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [ปรับปรุงข้อมูล 29 ตุลาคม 2558; วันที่สืบค้น 20 พฤษภาคม 2561]. เข้าถึงได้จาก URL: http://203.157.168.8/research/index.php?option=com_content&view=article&id=146:2015-10-29-02-59-27
23. ธวัชชัย ฉันทวุฒินันท์. ปัจจัยที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดผู้ป่วยเบาหวานโรงพยาบาลสาร์ภี จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข 2551;2:1042-7.
24. สุวัฒน์ศิริ แก่นทราย. ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในเขตรับผิดชอบโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านยางหลวงเหนือ ตำบลกุดจิก อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู. การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 1 หัวข้อ สร้างเสริมสหวิทยาการผสมผสานวัฒนธรรมไทย ก้าวอย่างมั่นใจเข้าสู่ AC; 29 กรกฎาคม 2559; ณ มหาวิทยาลัยราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี.
25. ปกาสิต โอวาทกานนท์. ผลการดูแลรักษาเบาหวานและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในโรงพยาบาลทรายมูล. ศรีนครินทร์เวชสาร 2554;26:339-49.