

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับน้ำตาลในเลือดครบตรวจ ด้วยเครื่องอัตโนมัติกับค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาตรวจ วิธีมาตรฐานกลูโคสออกซิเดส

พิเชฐ อกันิตถิชาติ*

บทคัดย่อ

การวิจัยภาคตัดขวางเชิงพรรณนาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลในเลือดจากปลายนิ้วมือที่ตรวจด้วยเครื่องตรวจน้ำตาลอัตโนมัติ กับระดับน้ำตาลในพลาสมาที่ตรวจด้วยวิธีมาตรฐานกลูโคสออกซิเดส ในผู้ป่วยเบาหวาน ๒๖๗ ราย ที่รับการรักษาที่คลินิกโรคเบาหวาน โรงพยาบาลศรีเชียงใหม่ ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน พ.ศ. ๒๕๕๐ โดยเก็บตัวอย่างเลือดครบจากปลายนิ้วมือเพื่อตรวจระดับน้ำตาลด้วยเครื่อง Accu-Chek Advantage และเก็บตัวอย่างเลือดจากข้อพับแขนในรายเดียวกันเพื่อตรวจหาระดับน้ำตาลในพลาสมาด้วยวิธีกลูโคสออกซิเดส, แล้วเปรียบเทียบผลการตรวจจากวิธีทั้งสอง โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และสมการถดถอยเชิงเส้นตรง. การศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดครบจากปลายนิ้วมือ ๑๕๖.๐๘ มก./ดล. และค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในพลาสมา ๑๗๑.๗๓ มก./ดล. ระดับน้ำตาลในพลาสมามีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าในเลือดครบร้อยละ ๙.๑. ระดับน้ำตาลในพลาสมามีความสัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือดครบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ ๐.๙๑๓ และส่วนสมการถดถอยเชิงเส้นตรงเพื่อประมาณค่าระดับน้ำตาลในเลือดคือ $Y = ๐.๘๒๔X + ๑๔.๕๗๔$.

การตรวจระดับน้ำตาลในเลือดครบด้วยเครื่อง Accu-Chek Advantage ให้ผลที่สัมพันธ์กับผลจากการตรวจวิธีมาตรฐาน จึงสามารถใช้เครื่อง Accu-Chek Advantage ตรวจคัดกรองและติดตามผลการรักษาผู้ป่วยเบาหวานได้, แต่เนื่องจากค่าระดับน้ำตาลจะต่ำกว่าค่าที่ตรวจโดยวิธีมาตรฐาน จึงต้องประมาณค่าที่แท้จริงจากสมการถดถอยเชิงเส้นตรง.

คำสำคัญ: ระดับน้ำตาลในเลือดครบ, ระดับน้ำตาลในพลาสมา, เครื่องตรวจน้ำตาลในเลือดอัตโนมัติ, วิธีตรวจน้ำตาลในเลือดมาตรฐาน

Abstract

Correlation between Capillary Glucose Levels and Plasma Glucose Levels: A Study at Srichiangmai Hospital Phichet Akanittaphichat*

*Srichiangmai Hospital, Srichiangmai District, Nongkhai Province

To examine the correlation between capillary whole blood glucose and plasma glucose determined by a capillary glucose biosensor (Accu-Chek Advantage) and the standard venous glucose oxidase test, a descriptive cross-sectional study was conducted on 267 diabetic patients who attended the DM Clinic of Srichiangmai Hospital from August to September 2007. A pair of finger-tip capillary whole blood and venous blood samples

*โรงพยาบาลศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคาย



were collected from each subject for glucose determination by the capillary glucose biosensor (Accu-Chek Advantage) and the standard venous glucose oxidase test. Correlation of the results from both methods was performed by using the correlation coefficient and linear regression methods.

The mean level of capillary whole blood glucose was 156.08 mg/dl, and of plasma glucose, 171.73 mg/dl. The mean plasma glucose level was 9.1 percent higher than that of the capillary whole blood. The correlation coefficient (r) of the two methods was 0.913. The plasma glucose level may be estimated from the known capillary whole blood glucose level by the linear regression equation: $Y = 0.824X + 14.574$.

The glucose levels determined by the capillary glucose biosensor (Accu-Chek Advantage) correlated well with those obtained by the standard method (Glucose oxidase test) which represents the actual blood glucose level. Accu-Chek Advantage can be used for both DM screening and patient follow-up; the actual glucose level, which was determined by the glucose oxidase technique, can be calculated using the linear regression equation.

Key words: blood glucose level, capillary glucose biosensor, glucose oxidase test, linear regression equation

ภูมิหลังและเหตุผล

สถานการณ์โรคเบาหวานกำลังเป็นปัญหาสุขภาพทั่วโลก โดยประมาณการณ์ว่าจะมีผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นจาก ๑๗๑ ล้านคนใน พ.ศ. ๒๕๔๓ เป็น ๓๖๖ ล้านคนใน พ.ศ. ๒๕๗๓^(๑) โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาซึ่งรวมถึงประเทศไทย ด้วยที่จะมีผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นจาก ๘๔ ล้านคนเป็น ๒๒๘ ล้านคน^(๒). สำหรับข้อมูลสถานการณ์โรคเบาหวานในประเทศไทย^(๓,๔) เป็นที่น่าวิตก โรคเบาหวานจึงเป็นโรคเรื้อรังที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย.

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่ต้องการการดูแลรักษา เพื่อป้องกันการเกิดโรคแทรกซ้อนเฉียบพลันและหรือภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังทางตา ไต หัวใจ และหลอดเลือด^(๕-๗). การตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเองมีประโยชน์ในการควบคุมระดับของน้ำตาลในเลือด ซึ่งในปัจจุบันการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดทำได้ง่ายด้วยมาตรกลูโคสอัตโนมัติ (กลูโคมิเตอร์) ที่แสดงค่าตัวเลขบนจอแสดงผล^(๘,๙). การตรวจด้วยวิธีนี้ไม่ยุ่งยาก ใช้เลือดปริมาณน้อย ทราบผลการตรวจได้ทันที, เครื่องตรวจมีขนาดเล็ก พกพาได้สะดวก จึงเหมาะสมที่จะใช้ตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเอง รวมทั้งใช้ใน

การตรวจคัดกรองผู้ป่วยเบาหวานในชุมชน^(๑๐).

โรงพยาบาลศรีเชียงใหม่ได้นำเครื่องตรวจน้ำตาลอัตโนมัติ (Accu-Chek Advantage) มาใช้ในการให้บริการผู้ป่วยสำหรับผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยใน และโดยเฉพาะในผู้ป่วยฉุกเฉิน เพราะเป็นวิธีการตรวจที่ได้ผลรวดเร็ว ช่วยในการตัดสินใจของแพทย์และพยาบาลในการรักษาผู้ป่วยภาวะวิกฤติ. นอกจากนี้ศูนย์สุขภาพชุมชนในเขตอำเภอศรีเชียงใหม่และอำเภอโพนพิสัย ยังได้นำเครื่องตรวจน้ำตาลอัตโนมัติรุ่นเดียวกันกับที่ใช้ในโรงพยาบาล ไปใช้ตรวจให้การรักษาผู้ป่วยเบาหวานที่โรงพยาบาลส่งกลับไปรับยารักษาต่อที่ศูนย์สุขภาพชุมชน และยังใช้ในการตรวจคัดกรองเพื่อค้นหาผู้ป่วยเบาหวานในชุมชนอีกด้วย. แต่มีปัญหาเมื่อค่าระดับน้ำตาลที่ตรวจวัดได้สูงหรือต่ำมากไม่สัมพันธ์กับลักษณะเวชกรรม ทำให้เจ้าหน้าที่ไม่มั่นใจในผลที่ตรวจได้ จึงต้องส่งผู้ป่วยกลับมาตรวจด้วยวิธีในห้องปฏิบัติการที่โรงพยาบาล ซึ่งเป็นภาระซ้ำซ้อนต่อผู้ป่วย รวมทั้งภาระในการเดินทางมาโรงพยาบาลด้วย. ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างการตรวจ ๒ วิธีว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร.

ระเบียบวิธีศึกษา

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยเบาหวานที่มารับบริการที่คลินิกโรคเบาหวาน โรงพยาบาลศรีเชียงใหม่ ในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๐ จำนวน ๒๖๗ ราย. ให้ผู้ป่วยงดอาหาร ๖-๘ ชั่วโมง ก่อนเก็บตัวอย่างเลือด.

เครื่องมือที่ใช้

๑. แบบสัมภาษณ์ เพื่อเก็บข้อมูลทั่วไป (ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อาชีพ แรงดันเลือด) และผลการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดครบเจาะจากปลายนิ้วมือที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง Accu-Chek Advantage และผลการตรวจระดับน้ำตาลในพลาสมาด้วยเครื่อง Fully.

๒. เครื่อง Accu-Chek Advantage ของบริษัท Roche ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา (number ๘๕๓๒๕๒๐๖๔๐) ใช้หลักการตรวจระดับน้ำตาลโดยวัดจำนวนอิเล็กตรอนที่เกิดขึ้นภายหลังการนำน้ำตาลในเลือดทำปฏิกิริยากับเอนไซม์ในแถบกลูโคส ที่ได้รับการทดสอบด้วยน้ำยาควบคุมในเบื้องต้นแล้วว่ามีความแม่นยำอยู่ในเกณฑ์ดี. ส่วนแถบกลูโคสที่ใช้เป็น Accu-Chek Advantage II (lot ๔๔๙๘๑๖) หมดอายุเดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๕๑.

๓. เครื่อง Fully ของบริษัท Affinitech (model RM ๔๐๐๐ number ๘๐๐๕๘) ใช้หลักการตรวจระดับน้ำตาลด้วยวิธีกลูโคสออกซิเดส. เครื่องดังกล่าวได้รับการทดสอบเพื่อควบคุมคุณภาพเป็นประจำทุกวัน มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (coefficient of variation, CV) ร้อยละ ๙.๑๕.

วิธีดำเนินการ

๑. ตรวจสอบรหัสของเครื่อง Accu-Chek Advantage และแถบกลูโคสให้ตรงกันทุกครั้งก่อนทำการทดสอบ.

๒. ตรวจสอบวันหมดอายุของแถบกลูโคสทุกครั้งก่อนทำการทดสอบ.

๓. หลังการใช้งานทุกครั้ง ให้เก็บภาชนะที่บรรจุแถบ

กลูโคสในที่ไม้อ่อนหรือขึ้นจนเกินไป.

๔. เปิดเครื่อง Accu-Chek Advantage และเสียบแถบกลูโคสเข้ากับตัวเครื่อง.

๕. เจาะเลือดปลายนิ้วมือด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ ล้างพอประมาณให้เลือดไหลสะดวกโดยไม่ต้องบีบเค้น. หยดเลือด ๑ หยดลงตรงตำแหน่งบนแถบกลูโคส. เครื่องจะตรวจวัดระดับน้ำตาลและแสดงผลภายใน ๒๐ วินาที. บันทึกค่าที่เครื่องอ่านได้.

๖. เจาะเลือดประมาณ ๓ มิลลิลิตรจากหลอดเลือดดำที่บริเวณพับแขนด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ.

๗. นำเลือดใส่ในหลอดเก็บเลือดที่มีสารโซเดียมฟลูออไรด์ เขย่าให้ผสมเข้ากัน.

๘. นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที เป็นเวลา ๕ นาที.

๙. นำพลาสมาจำนวน ๕ ไมโครลิตรไปตรวจวัดระดับน้ำตาลด้วยเครื่อง Fully บันทึกค่าที่เครื่องอ่านได้.

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

- วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา สำหรับข้อมูลทั่วไปของประชากรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ, อายุ, ดัชนีมวลกาย, อาชีพ และแรงดันเลือด แสดงเป็นความถี่ ค่าร้อยละ, ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน.

- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่าระดับน้ำตาลในเลือดครบที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง Accu-Chek Advantage กับค่าระดับน้ำตาลในพลาสมา ที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง Fully แสดงเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ค่า r).

- นำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้มาทำนายค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาที่เจาะจากหลอดเลือดดำบริเวณพับแขน จากค่าระดับน้ำตาลในเลือดครบที่เจาะจากปลายนิ้วมือ และตรวจวัดด้วยเครื่อง Accu-Chek Advantage โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นตรง เมื่อความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลในเลือดครบที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง Accu-Chek Advantage และระดับน้ำตาลในพลาสมาตรวจด้วยเครื่อง Fully เป็นเส้นตรง.



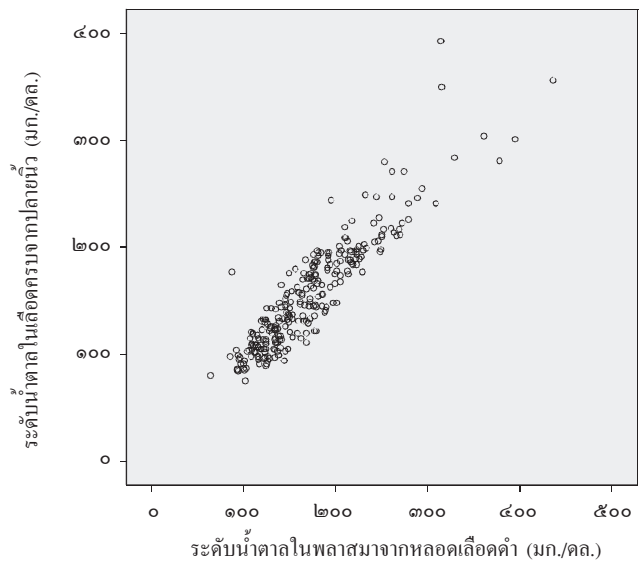
ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไป ผู้ป่วยตัวอย่าง ๒๖๗ ราย เป็นชาย ๖๗ คน (ร้อยละ ๒๕.๑) และหญิง ๒๐๐ คน (ร้อยละ ๗๔.๙), อายุเฉลี่ย ๕๘.๘๗ ปี (๒๗-๘๒ ปี) (รายละเอียดดูตารางที่ ๑), ดัชนีมวลกายเฉลี่ย ๒๖.๔๓ (๑๗.๐๖-๓๘.๖๗) แบ่งเป็นผู้ป่วยน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ (BMI < ๒๐) ๑๔ ราย (ร้อยละ ๕.๒), น้ำหนักปกติ (BMI ๒๐-๒๔.๙๙) ๙๐ ราย (ร้อยละ ๓๓.๗), น้ำหนักสูงกว่าเกณฑ์ (BMI => ๒๕) ๑๖๓ ราย (ร้อยละ ๖๑.๑); อาชีพเกษตรกร ๗๕ ราย (ร้อยละ ๒๘.๑), งานบ้าน ๑๔๓ ราย (ร้อยละ ๕๓.๖), รับจ้างและค้าขาย ๔๒ ราย (ร้อยละ ๑๕.๗), รับราชการ ๗ ราย (ร้อยละ ๒.๖); ระดับแรงดันเลือดในเกณฑ์ปกติ ๑๓๒ ราย (ร้อยละ ๔๙.๔), ระดับแรงดันโลหิตสูงลิ้นมากกว่าหรือเท่ากับ ๑๔๐ มม.ปรอท ๑๑๒ ราย (ร้อยละ ๔๑.๙), ระดับแรงดันไดแอสโทลิตต่ำกว่าหรือเท่ากับ ๖๐ มม.ปรอท ๑๕๕ ราย (ร้อยละ ๕๘.๑). (ตารางที่ ๑)

ระดับน้ำตาลในเลือด ค่าระดับน้ำตาลในเลือดครบที่เจาะจากปลายนิ้วมือ ที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง Accu-Chek Advantage กับค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาที่เจาะจากหลอดเลือดดำ ที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง Fully ในผู้ป่วยรายเดียวกัน มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (รูปที่ ๑) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ค่า r) เท่ากับ ๐.๙๑๓ และค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาจากหลอดเลือดดำโดยสมการถดถอยเส้นตรงได้เป็น $Y = ๐.๘๒๔X + ๑๔.๕๗๔$; adjusted R square ๐.๘๓๓.

ตารางที่ ๑ อายุผู้ป่วยเบาหวาน

อายุ (ปี)	ราย	ร้อยละ
น้อยกว่า ๓๐	๑	๐.๔
๓๐-๓๕	๑๑	๔.๑
๔๐-๔๕	๓๓	๑๒.๔
๕๐-๕๕	๕๔	๒๐.๒
๖๐ ขึ้นไป	๑๖๘	๖๒.๙



รูปที่ ๑ ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของระดับน้ำตาลในเลือดครบที่เจาะจากปลายนิ้วมือเปรียบเทียบกับระดับน้ำตาลในพลาสมาที่เจาะจากหลอดเลือดดำ

ตารางที่ ๒ ระดับน้ำตาลในเลือดครบเปรียบเทียบกับระดับน้ำตาลในพลาสมา

ระดับน้ำตาล	เลือดครบ (มก./ดล.)	พลาสมา (มก./ดล.)	ค่าแตกต่าง* (มก./ดล.)
ค่าเฉลี่ย	๑๕๖.๐๘	๑๗๑.๗๓	๑๕.๖๕
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	๕๑.๖๐	๕๗.๑๕	๕.๕๕

*ค่าความแตกต่าง = ค่าระดับน้ำตาลในพลาสมา - ค่าระดับน้ำตาลในเลือดรวมปลายนิ้วมือ

เมื่อเปรียบเทียบค่าระดับน้ำตาลในเลือดครบที่เจาะจากปลายนิ้วมือกับค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาที่เจาะจากหลอดเลือดดำ พบว่าร้อยละ ๗๕.๖๖ มีค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาสูงกว่าในเลือดครบ และมีส่วนน้อยเพียงร้อยละ ๒๔.๓๔ ที่มีค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาต่ำกว่าในเลือดครบ. ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลในพลาสมาจะสูงกว่าค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลในเลือดครบเท่ากับ ๑๕.๖๕ มก./ดล. (ร้อยละ ๙.๑) ดูตารางที่ ๒ ประกอบ.

วิจารณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด ควรมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (coefficient of variation, CV) ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ หรือมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน น้อยกว่า ๑๒.๖ มก./ดล.^(๑๑). ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าเครื่อง Fully มี within-run CV ร้อยละ ๙.๑๕ จึงมีความแม่นยำ สามารถนำไปใช้ในการติดตามระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี. เมื่อนำค่าระดับน้ำตาลที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง Fully มาใช้เปรียบเทียบกับค่าระดับน้ำตาลที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง Accu-Chek Advantage พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง.

ค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาที่ตรวจด้วยเครื่อง Fully มีค่าสูงกว่าระดับน้ำตาลในเลือดครบที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง Accu-Chek Advantage คือสูงกว่าร้อยละ ๙.๑ ทั้งนี้เนื่องจากพลาสมามีปริมาณน้ำมากกว่าเลือดครบที่มีเม็ดเลือดแดงทำให้ระดับน้ำตาลซึ่งละลายอยู่ในน้ำจากพลาสมามีค่ามากกว่าระดับน้ำตาลจากเลือดครบ สอดคล้องกับหลาย ๆ การศึกษาที่พบว่าโดยเฉลี่ยค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาจะสูงกว่าค่าระดับน้ำตาลที่ตรวจจากเลือดครบร้อยละ ๒.๖-๑๔.๐^(๑๒-๑๖). แต่เนื่องจากค่าระดับน้ำตาลในเลือดครบและค่าระดับน้ำตาลในพลาสมามีค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์เท่ากับ ๐.๙๑๓ แสดงว่าค่าระดับน้ำตาลในเลือดของทั้งสองกลุ่มนี้มีความสัมพันธ์กันในระดับที่สูงมาก (อยู่ในช่วง ๐.๘-๑.๐) ดังนั้นจึงสามารถนำเครื่อง Accu-Chek Advantage มาทดแทนการตรวจด้วยวิธีมาตรฐานในผู้ป่วยเบาหวานได้ และเนื่องจากค่าระดับน้ำตาลในเลือดครบจากปลายนิ้วมือและค่าระดับน้ำตาล

ตารางที่ ๓ ค่าระดับน้ำตาลในเลือดครบที่คำนวณจากสมการถดถอยเชิงเส้นตรง $Y = ๐.๘๒๔X + ๑๔.๕๗๔$

ค่าระดับน้ำตาลในพลาสมา (X) (มก./ดล.)	ค่าระดับน้ำตาลในเลือดครบ (Y) (มก./ดล.)
๑๒๖	$๐.๘๒๔(๑๒๖) + ๑๔.๕๗๔ = ๑๑๘.๔๐$
๑๓๐	$๐.๘๒๔(๑๓๐) + ๑๔.๕๗๔ = ๑๒๑.๖๘$

ในพลาสมาซึ่งตรวจด้วยวิธีมาตรฐานมีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรง ทำให้สามารถประมาณค่าที่แท้จริงจากสมการถดถอยเชิงเส้นตรง $Y = ๐.๘๒๔X + ๑๔.๕๗๔$ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการติดตามระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน กล่าวคือ หากต้องการควบคุมระดับน้ำตาลในพลาสมาขณะอดอาหารให้ได้น้อยกว่า ๑๓๐ มก./ดล. ควรยึดระดับน้ำตาลที่ตรวจได้จากเครื่อง Accu-Chek Advantage โดยวิธีใช้เลือดครบจากปลายนิ้วมือที่น้อยกว่า ๑๒๒ มก./ดล. เป็นเกณฑ์ในการติดตาม (ตารางที่ ๓).

จากการศึกษาในครั้งนี้ ทำให้สามารถประยุกต์ใช้เครื่อง Accu-Chek Advantage ในการติดตามระดับน้ำตาลทั้งในแผนกผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยใน และคลินิกโรคเบาหวานได้ เนื่องจากการตรวจน้ำตาลในเลือดด้วยเครื่อง Accu-Chek Advantage ทำได้สะดวกและรวดเร็วกว่าการตรวจชั้นสูตรแบบมาตรฐาน โดยที่สามารถเจาะตรวจได้ด้วยเจ้าหน้าที่พยาบาลเพียง ๑ ท่าน ใช้ปริมาณเลือดและเวลาในการตรวจที่น้อยกว่า. ดังนั้นการนำเครื่องตรวจ Accu-Chek Advantage มาใช้ในการติดตามการรักษาผู้ป่วยเบาหวานจึงมีความเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานเอนามัยและโรงพยาบาลขนาดเล็กที่ขาดเครื่องมือมาตรฐาน นอกจากนี้ผู้ป่วยเบาหวานหรือญาติยังสามารถตรวจระดับน้ำตาลได้เองที่บ้าน โดยไม่ต้องมาตรวจที่โรงพยาบาล แต่ทั้งนี้ควรต้องได้รับการสอนวิธีการตรวจที่ถูกวิธีโดยเจ้าหน้าที่ก่อน.

อย่างไรก็ดี ยังมีความจำกัดในการนำผลการศึกษานี้ไปประยุกต์ใช้โดยทั่วไป เพราะความแม่นยำของเครื่อง Accu-



Chek Advantage ที่ได้จากการศึกษานี้ มีข้อจำกัดในการนำไปประยุกต์ใช้กับการตรวจระดับน้ำตาลด้วยตนเองของผู้ป่วยเบาหวานที่บ้าน เพราะในการศึกษานี้ใช้พยาบาลที่คุ้นเคยและได้รับการฝึกเกี่ยวกับเทคนิคในการใช้เครื่อง Accu-Chek Advantage มาก่อนเป็นผู้ตรวจ จึงทำให้มีความผิดพลาดค่อนข้างต่ำและเนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาในเครื่อง Accu-Chek Advantage เพียงเครื่องเดียว คือเฉพาะเครื่องที่ใช้ในคลินิกโรคเบาหวาน โรงพยาบาลศรีเชียงใหม่ ดังนั้นจึงควรจะต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมในเครื่องที่ใช้ในสถานอื่นมากมายต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient, r) และสมการถดถอยเชิงเส้นตรง (linear regression) และดูความผันแปรที่เกิดจากเครื่องแต่ละเครื่องด้วย เพราะถึงแม้ว่าจะเป็นเครื่อง Accu-Chek Advantage รุ่นเดียวกันก็ตาม แต่ก็อาจจะมีค่าดังกล่าวที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อให้เจ้าหน้าที่มั่นใจได้ว่า ค่าระดับน้ำตาลที่ตรวจวัดได้ที่มีค่าสูงหรือต่ำมากจนเกินไปไม่สัมพันธ์กับอาการทางเวชกรรมนั้นเกิดจากระดับน้ำตาลที่สูงหรือต่ำจริง หรือเกิดจากความผันแปรของเครื่องในการอ่านค่า.

กิตติกรรมประกาศ

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลศรีเชียงใหม่พยาบาล และเจ้าหน้าที่ประจำคลินิกโรคเบาหวาน โรงพยาบาลศรีเชียงใหม่ ได้ให้ความร่วมมือช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล.

เอกสารอ้างอิง

- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimate for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004;27:1047-53.
- Haslam DW, James WP. Obesity. *Lancet* 2005;366:1197-209.
- วิชัย เอกพลกร, Stolk RP, Neal B, ไพบูลย์ สุริยวงศ์ไพศาล, วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์, สายัณห์ ชีพอุดมวิทย์, และคณะ. The prevalence and management of diabetes in Thai adult: The International Collaborative Study of Cardiovascular Disease in Asia. *Diabetes Care* 2003;26:2758-63.
- สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางเวชปฏิบัติการป้องกัน การคัดกรองและสืบค้นระยะเริ่มแรกของโรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคเมตาบอลิกในผู้สูงอายุ. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; ๒๕๔๕.
- Miki E, Fukuda M, Kuzuya T. Relation of the course of retinopathy to control of diabetes, age and therapeutic agents in diabetic Japanese patients. *Diabetes Care* 1969;19:733-80.
- Keiding NR, Root HF, Marble A. Importance of control diabetes in prevention of vascular complications. *J Am Med Assoc* 1952; 150:946-9.
- A Joint Editorial Statement by the American Diabetes Association; the National Heart, Lung, and Blood Institute; the Juvenile Diabetes Foundation International; the National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; and the American Heart Association. Diabetes mellitus: a major risk factor for cardiovascular disease. *Circulation* 1999;100:1132-3.
- American Diabetes Association. Self-monitoring of blood glucose. *Diabetes care* 1996;19 (Suppl 1):S62-6.
- สุรชาติ พิษณุไพบูลย์. การแปลผลห้องปฏิบัติการสำหรับเภสัชกร. กรุงเทพมหานคร: เท็กซ์แอนด์เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด; ๒๕๔๔.
- มณฑิรา ทองสารี. การตรวจคัดกรองโรคเบาหวานในชุมชนโดยใช้การตรวจหาระดับกลูโคสจากเลือดที่ปลายนิ้ว. *วารสาร* ๒๕๔๒; ๔๓:๑๓๕-๘๖.
- Weiss SL, Cembrowski GS, Mazze RS. Patient and physician analytic goals for self-monitoring blood glucose instruments. *Am J Clin Pathol* 1994;102:611-5.
- พิพัฒน์ จิรนัยรากุล. การประเมินความแม่นยำของการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดด้วยเครื่องตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด. *วารสารกรมการแพทย์* ๒๕๓๕;๒๑:๑-๖.
- เทพสรณ์ สือรัมย์รุ่งเรือง, เสวต ศรีสว่าง. การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องตรวจวัดระดับกลูโคสในเลือด Advantage ที่ใช้ในโรงพยาบาลขอนแก่น. *ขอนแก่นเวชสาร* ๒๕๔๖;๒๗:๖๐-๖๒.
- อัจฉรา ธรรมประสิทธิ์, นฤวรรณ ธรรมคัมภีร์, ชัชชาติ รัตตสาร. ความแม่นยำของการวัดระดับน้ำตาลในเลือดโดยเครื่องกลูโคมิเตอร์ที่คลินิกโรคเบาหวานของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์. *สงขลานครินทร์เวชสาร* ๒๕๓๘;๑๓:๑๕-๒๑.
- ชินจิตต์ เอื้ออชฌาสัย. การเปรียบเทียบค่ากลูโคสใน venous whole blood และ capillary whole blood วัดโดยเครื่อง Precision QID กับค่ากลูโคสในพลาสมาที่ตรวจวัดโดยวิธี glucose oxidase. *ตาสลิมเวชสาร* ๒๕๔๓;๑๘:๒๔-๓๔.
- อรทัย ตั้งวรสิทธิชัย, นงนุช เพ็ชรร่วม, สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย, ราตรีพรหม ถิ่นโพธิ์เตี้ย, สุจินต์ อัสวีทวิทย์. การศึกษาประสิทธิภาพเครื่องวัดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดวันพฤหัสบดี. *สารศิริราช* ๒๕๓๕; ๔๘:๕๑๘-๒๒.