

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

การศึกษาความสัมพันธ์ของค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง
กับภาวะก่อนเบาหวานในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาในฝ่ายเวชศาสตร์ครอบครัว
โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

The correlation of skinfold thickness and prediabetes status in patients treated in
family medicine department, King Chulalongkorn Memorial Hospital

พรชัย อนิวรรตธีระ

Phornchai Anivattira

โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

King Chulalongkorn Memorial Hospital

DOI: 10.14456/dcj.2022.72

Received: December 1, 2021 | Revised: March 25, 2022 | Accepted: March 26, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวางครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังกับภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยที่มีภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร และผู้ป่วยที่ยังไม่ได้เป็นโรคเบาหวานที่ได้รับการรักษาในฝ่ายเวชศาสตร์ครอบครัว โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทยจำนวนทั้งสิ้น 1,056 คน ดำเนินการศึกษาระหว่างเดือนมีนาคม-สิงหาคม 2564 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและเครื่องมือวัดภาวะสุขภาพ ผลการศึกษาพบว่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบนและสะบักหลังมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารในเชิงบวก ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุเท่ากับ 0.040 ($p=0.018$) และ 0.028 ($p=0.024$) ตามลำดับ และพบว่าเมื่อค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบนและสะบักหลังเพิ่มขึ้น 1 หน่วย มิลลิเมตร (mm) จะส่งผลให้มีโอกาสของการเกิดภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร เพิ่มขึ้น 1.040 เท่า odds ratio 1.040 (95% CI 1.007-1.074) และเพิ่มขึ้น 1.028 เท่า odds ratio 1.028 (95% CI 1.004-1.054) ตามลำดับ ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหน้าแขนท่อนบนและบริเวณเหนือกระดูกสะโพกจึงเห็นว่าการวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบน และสะบักหลังมีประโยชน์ในการคัดกรองและป้องกันก่อนการเกิดโรคเบาหวานได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น และยังสามารถเสริมการตรวจคัดกรองที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้

ติดต่อผู้พิมพ์ : พรชัย อนิวรรตธีระ

อีเมล : Phornchai@gmail.com

Abstract

The purpose of this cross-sectional analytical research was to study the relationship between skinfold thickness and prediabetes status. Patients with prediabetes status, also known as Impaired Fasting Glucose (IFG), and patients without diabetes (non-diabetic) receiving treatment in the Family Medicine Department,

King Chulalongkorn Memorial Hospital. A total of 1,056 patients were included in this study. The study was conducted between March and August 2021. Data were collected using questionnaires and health measurement tools. According to the findings, the thickness of subcutaneous fat layer at the triceps and sub-scapular regions was found to be statistically significantly associated with prediabetes status and fasting IFG in a positive manner (logistic regression coefficient = 0.040 ($p=0.018$) and 0.028 ($p=0.024$), respectively). That means when the thickness of subcutaneous fat layer at the triceps and subscapular locations grows, there will be an increased risk of developing prediabetes status (odds ratio 1.040 (95%CI 1.007–1.074) and 1.028 (95%CI 1.004–1.054), respectively). However, there was no significant difference in the likelihood of developing prediabetes condition based on the measurements of subcutaneous fat layer at the biceps and suprailiac region. As a result, it is recommended that screening for prediabetes condition be done by measuring the thickness of subcutaneous fat layer at the triceps and subscapular locations. The technique can be used to prevent pre-diabetes condition from the start as well as to supplement the existing diabetes screening test.

Correspondence: Phornchai Anivattthira

E-mail: Phornchai@gmail.com

คำสำคัญ

ภาวะก่อนเบาหวาน, ความหนาของผิวหนัง,
เฮโมโกลบิน A1C, กลูโคสอดอาหารบกพร่อง,
ไม่เป็นเบาหวาน, เบาหวาน

Keywords

prediabetes, skinfold thickness,
hemoglobin A1C, impaired fasting glucose,
non-diabetic, diabetes mellitus

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญระดับโลก ส่งผลต่ออัตราการเสียชีวิต ภาวะทุพพลภาพ และผลกระทบทางเศรษฐกิจอย่างมาก สมาพันธ์เบาหวานนานาชาติ (International Diabetes Federation: IDF) รายงานว่าทั่วโลกมีผู้เสียชีวิตด้วยโรคเบาหวานกว่า 4 ล้านคนต่อปี⁽¹⁾ โดยในปี 2562 มีผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวานทั่วโลกรวมกันกว่า 463 ล้านคน และคาดการณ์ว่าความชุกของโรคเบาหวานจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งในปี 2588 จะมีจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวานทั่วโลกเพิ่มขึ้นกว่า 700 ล้านคน⁽²⁾ โรคเบาหวานเป็นโรคทางเมตาบอลิซึมที่ฮอโมนอินซูลินทำงานผิดปกติ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง และหากไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้เหมาะสมจะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่อระบบอวัยวะต่างๆ เช่น โรคปลายประสาทตา-จอประสาทตาเสื่อม โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด

โรคไต และแผลที่เท้า เป็นต้น⁽³⁾ สำหรับประเทศไทย ข้อมูลภาระโรคจากสำนัคนโยบายและยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข ปี 2556 พบว่า โรคเบาหวานเป็นภาระโรคลำดับที่ 7 ในผู้ชายทำให้สูญเสียปีสุขภาวะ 236,000 ปี (ร้อยละ 3.9 ของ DALYs loss) ส่วนในผู้หญิงเป็นภาระโรคอันดับที่ 2 ทำให้สูญเสียปีสุขภาวะ 355,000 ปี (ร้อยละ 7.9 ของ DALYs loss)⁽⁴⁾ จากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย (Thai National Health Examination Survey: NHES) ครั้งที่ 6 (ครั้งล่าสุด) ในปี 2562-2563 พบว่าความชุกของโรคเบาหวานในประชาชนอายุ 15 ปีขึ้นไป เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 8.9 ในปี 2557 เป็นร้อยละ 9.5 ในปี 2563 โดยความชุกในผู้ชายเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 7.8 ในปี 2557 เป็นร้อยละ 8.6 ในปี 2563 ส่วนในผู้หญิงความชุกเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 9.8 เป็นร้อยละ 10.3 ตามลำดับโดยความชุกของโรคเบาหวานในประชาชนอายุ 15 ปีขึ้นไป

วัดโดย fasting plasma glucose (FPG) เป็นร้อยละ 9.5 โดยผู้หญิงมีความชุกสูงกว่าผู้ชาย (ร้อยละ 10.3 และ 8.6 ตามลำดับ) และเมื่อวัดโดย hemoglobin A1C (HbA1c) เป็นร้อยละ 11.0 ซึ่งผู้หญิงมีความชุกสูงกว่าผู้ชาย (ร้อยละ 12.5 และ 9.5 ตามลำดับ) โดยความชุกโรคเบาหวานเมื่อพิจารณาจากค่า FPG และค่า HbA1c หรือประวัติได้รับการวินิจฉัยและรับยาอย่างใดอย่างหนึ่ง พบว่ามีความชุกคิดเป็นร้อยละ 12.4 (ผู้ชายร้อยละ 11.2 และผู้หญิงร้อยละ 13.6)⁽⁵⁾ ทั้งนี้ภาวะก่อนเบาหวาน (prediabetes) หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (impaired fasting glucose: IFG) หมายถึง ผู้ที่มีค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (hemoglobin A1C) ที่มีค่าระหว่าง >5.7 และ <6.5 mg% หรือผลตรวจน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (FPG) ที่มีค่าระหว่าง >100 และ <126 mg/dl และไม่ได้กินยารักษาเบาหวานอยู่ ภาวะนี้บ่งชี้ว่าเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานในอนาคต หากไม่ได้รับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ได้แก่ ควบคุมน้ำหนัก ออกกำลังกายที่เหมาะสม เป็นต้น ในปัจจุบันการเจาะเลือดเพื่อวัดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (FPG) ควบคู่กับการตรวจวัดค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือด เป็นมาตรฐานการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน แบ่งเป็น 3 ระดับการควบคุม คือ 1) ควบคุมเข้มงวดมาก hemoglobin A1C <6.5 mg% 2) ควบคุมเข้มงวด hemoglobin A1C <7.0 mg% และ 3) ควบคุมไม่เข้มงวด hemoglobin A1C ระหว่าง $7.0-8.0$ mg% แต่การวินิจฉัยภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารนั้น ยังไม่แนะนำให้ใช้การเจาะเลือดเพื่อวัดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ควบคู่กับการตรวจวัดค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือด สำหรับคัดกรองประชากรทั่วไปทุก ๆ คน เนื่องจากค่าใช้จ่ายสูง และจำเป็นต้องใช้ห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน ซึ่งได้รับการรับรองโดย National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) และเทียบมาตรฐานอ้างอิงกับวิธีวัดของ Diabetes Control and Complications Trial reference assay (DCCT)⁽⁶⁻⁷⁾ หากแต่ยังคงมีผู้ป่วย

จำนวนมากแม้ไม่มีโรคอ้วนหรือภาวะน้ำหนักเกิน แต่เมื่อวัดค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง (skinfold thickness) พบว่าสูงกว่ามาตรฐานและมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคเบาหวานในอนาคต ดังการศึกษาของ Ruiz-Alejos A และคณะ⁽⁸⁾ พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณต้นหน้าแขนท่อนบน (biceps) และสะบักหลัง (sub scapular) มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มอุบัติการณ์ต่อการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 odds ratio 2.8 เท่า (95%CI 1.39–5.41) และ 6.4 เท่า (95%CI 2.52–16.23) ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวัดค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง เป็นการวัดปริมาณไขมันในชั้นผิวหนัง และชั้นของเนื้อเยื่อโดยเครื่องวัดไขมันใต้ชั้นผิวหนัง (skinfold caliper) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการวัดขนาดของร่างกาย (anthropometric measurement) รวมถึงส่วนสูง น้ำหนัก เส้นรอบสะโพก และเส้นรอบเอว เป็นต้น การวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังเป็นการวัดเพื่อใช้ในการติดตามการเพิ่มหรือลดของการสะสมไขมันใต้ผิวหนัง (body fat) มีความสำคัญในการวินิจฉัยโรคอ้วน โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง และโรคเบาหวาน โดยตำแหน่งที่ทำการวัด ได้แก่ 1) ด้านหน้าแขนท่อนบน 2) ด้านหลังแขนท่อนบน 3) สะบักหลัง และ 4) บริเวณเหนือกระดูกสะโพก (supra iliac)⁽⁹⁾ ซึ่งสามารถทำได้ง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย และไม่เป็นอันตรายเพื่อใช้ในการตรวจคัดกรอง (screening test) ผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร และผู้ป่วยที่ยังไม่ได้เป็นโรคเบาหวาน (non-diabetic) ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเป็นโรคเบาหวานในอนาคต การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง กับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร เพื่อประโยชน์ในการคัดกรอง วินิจฉัย และให้การรักษาดังแต่ระยะเริ่มแรก ป้องกันไม่ให้เกิดโรคแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานในระยะยาวในกลุ่มคนที่ตรวจพบว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการเป็น

โรคเบาหวานในอนาคต สมมติฐานการวิจัย คือ ค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังกับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง (cross-sectional analytical research) ซึ่งได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หมายเลข IRB No. 273/2021 เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2564

การวิจัยนี้ ประชากร คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร อ้างอิงตามแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2560 (Clinical Practice Guideline for Diabetes 2017)⁽⁶⁾ ซึ่งมีค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือดระหว่าง >5.7 และ <6.5 mg% หรือผลตรวจน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารระหว่าง >100 และ <126 mg/dl และผู้ป่วยที่ยังไม่ได้เป็นโรคเบาหวาน ซึ่งมีค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือด น้อยกว่า 5.7 mg% หรือผลตรวจน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร น้อยกว่า 100 mg/dl อายุระหว่าง 30-80 ปี ที่มารับการรักษาในฝ่ายเวชศาสตร์ครอบครัว โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ส่วนกลุ่มตัวอย่างมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับประชากร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มศึกษา และกลุ่มเปรียบเทียบ โดยกลุ่มศึกษา คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร จำนวน 344 คน และกลุ่มเปรียบเทียบ คือ ผู้ป่วยที่ยังไม่ได้เป็นโรคเบาหวานจำนวน 712 คน ดำเนินการศึกษาระหว่างเดือนมีนาคม-สิงหาคม 2564 โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า (inclusions criteria) ประกอบด้วย 1) เชื้อชาติไทย 2) อายุ 30-80 ปี 3) ไม่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 4) ได้รับการตรวจเลือดเพื่อวินิจฉัยและติดตามผลการรักษา 5) อ่านหนังสือภาษาไทยได้ และ 6) มีความสมัครใจและยินยอมเข้าร่วมงาน

วิจัย โดยทั้งสองกลุ่มมีเกณฑ์คัดเข้าเหมือนกัน ยกเว้นกลุ่มศึกษาต้องมีค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือดที่มีค่าระหว่าง >5.7 และ <6.5 mg% หรือผลตรวจน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารที่มีค่าระหว่าง >100 และ <126 mg/dl ส่วนกลุ่มเปรียบเทียบ ต้องมีค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือด น้อยกว่า 5.7 mg% หรือผลตรวจน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร น้อยกว่า 100 mg/dl โดยใช้ผลการส่งตรวจครั้งล่าสุดตามแผนการรักษาเดิมในวันที่เข้ามาใช้บริการตรวจรักษาโรคที่โรงพยาบาล และเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) ประกอบด้วย 1) มีโรคร่วมที่อาจทำให้ผลการตรวจระดับน้ำตาลสะสมในเลือด และน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารคลาดเคลื่อน เช่น โรคทางระบบภูมิคุ้มกัน (autoimmune disease) และโรคไตบางชนิด 2) มีการใช้ยาที่อาจทำให้ผลการตรวจระดับน้ำตาลสะสมในเลือด คลาดเคลื่อน เช่น ยารักษาโรคไทรอยด์ 3) มีโรคทางสมองที่ทำให้เกิด cognitive impairment ชัดเจน เช่น มีภาวะสมองเสื่อม (dementia) และ 4) มีประวัติเป็นโรคทางจิตเวช เช่น โรคซึมเศร้า (major depressive disorder) โรคไบโพลาร์ (bipolar disorder) หรือโรคจิตเภท (schizophrenia)

ขนาดตัวอย่าง คำนวณจากสูตร Hulley SB⁽¹⁰⁾ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% อำนาจทดสอบ 90% โดยอ้างอิงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากงานวิจัยของ จตุภูมิ นิลศรี⁽³⁾ ได้ขนาดตัวอย่างทั้งหมด 1,056 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือวัดภาวะสุขภาพ มีรายละเอียดดังนี้

1. แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่สร้างโดยผู้วิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามทั้งหมด 2 ชุด คือ

1.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป จำนวน 10 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพปัจจุบัน รายได้ต่อเดือน โรคประจำตัว การดื่มหรือไม่ดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่หรือไม่สูบบุหรี่ และจำนวนครั้งในการออกกำลังกายต่อหนึ่งสัปดาห์

1.2 แบบบันทึกข้อมูลปัจจัยเสี่ยงร่วมในผู้ป่วยที่มีภาวะก่อนเบาหวาน หรือมีภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร และผู้ป่วยที่ยังไม่ได้เป็นโรคเบาหวาน เพื่อบันทึกประวัติค่าผลการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการ โดยใช้ผลการส่งตรวจครั้งล่าสุดตามแผนการรักษาเดิมในวันที่เข้ามาใช้บริการตรวจรักษาโรคที่โรงพยาบาล ไม่ได้มีการเจาะเลือดตรวจเพิ่มเติม

2. เครื่องมือวัดภาวะสุขภาพ ประกอบด้วย

2.1 สายวัดรอบเอวใช้ในการประเมินเส้นรอบวงของเอว (waist circumference) และเส้นรอบวงของสะโพก (hip circumference)

2.2 เครื่องวัดองค์ประกอบในร่างกาย (body composition) รุ่น BC-582 ใช้ในการประเมินน้ำหนักตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย เปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้อในร่างกาย ตามลำดับ

2.3 เครื่องวัดไขมันใต้ผิวหนัง (digital LCD body fat caliper skin fold measurement thickness 50 mm. range, accuracy 0.2 mm.) ใช้ในการวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง 4 ตำแหน่ง ได้แก่ 1) ด้านหน้าแขนท่อนบน 2) ด้านหลังแขนท่อนบน 3) สะบักหลัง และ 4) บริเวณเหนือกระดูกสะโพก ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญในการใช้อุปกรณ์ ซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงของเครื่องมือก่อนการใช้งานทุกครั้ง (quality control) โดยผู้วัดใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้จับไขมันใต้ผิวหนังตรงบริเวณตำแหน่งที่ต้องการวัด แล้วใช้เครื่องวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนังหนีบลงไปบนผิวหนังเพื่อวัดระยะห่างของความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง อ่านค่าความหนาหลังจากหนีบไว้ประมาณ 2 วินาที

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS version 26 ด้วยค่าสถิติพรรณนา (descriptive statistics) ในการ

วิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพปัจจุบัน รายได้ต่อเดือน การดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ การออกกำลังกาย ระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ระดับน้ำตาลในเลือดสะสมดัชนีมวลกาย (body mass index: BMI) อัตราส่วนของรอบเอวต่อรอบสะโพก (waist-hip-ratio) เปอร์เซ็นต์ไขมัน มวลกล้ามเนื้อ ความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง บริเวณด้านหน้าแขนท่อนบน ด้านหลังแขนท่อนบน สะบักหลัง และเหนือกระดูกสะโพก และใช้สถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) คือ การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น (linear regression) และการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (binary logistic regression) มาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังกับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร

ผลการศึกษา

ในการศึกษานี้กลุ่มศึกษา คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะก่อนเบาหวาน หรือมีภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร จำนวน 344 คน และกลุ่มเปรียบเทียบ คือ ผู้ป่วยที่ยังไม่ได้เป็นโรคเบาหวาน จำนวน 712 คน พบว่ากลุ่มศึกษามีอายุน้อยกว่า 65 ปี ($p=0.534$) คิดเป็นร้อยละ 62.79 สถานภาพสมรส ($p=0.719$) คิดเป็นร้อยละ 78.49 ระดับการศึกษาสูงกว่าการศึกษาพื้นฐานภาคบังคับ ($p=0.051$) คิดเป็นร้อยละ 78.49 ประกอบอาชีพรับราชการ ($p=0.107$) คิดเป็นร้อยละ 27.91 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 20,000 บาท ($p=0.773$) คิดเป็นร้อยละ 46.22 ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ ($p=0.885$) คิดเป็นร้อยละ 92.73 และไม่สูบบุหรี่ ($p=0.842$) คิดเป็นร้อยละ 97.67 โดยทั้งสองกลุ่มนั้นไม่แตกต่างกัน ยกเว้น เพศ ($p=0.004$) โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 73.26 และการออกกำลังกาย ($p=0.029$) โดยส่วนใหญ่ไม่ออกกำลังกายคิดเป็นร้อยละ 59.30 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล (n=1,056)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มศึกษา (n=344) (ร้อยละ)	กลุ่มเปรียบเทียบ (n=712) (ร้อยละ)	p-value
เพศ			0.004
ชาย	92 (26.74)	254 (35.67)	
หญิง	252 (73.26)	458 (64.33)	
อายุ			0.534
น้อยกว่า 65 ปี	216 (62.79)	461 (64.75)	
มากกว่าหรือเท่ากับ 65 ปี	128 (37.21)	251 (35.25)	
สถานภาพ			0.719
โสด	64 (18.6)	147 (20.65)	
สมรส	270 (78.49)	543 (76.26)	
หย่าร้าง/หม้าย	10 (2.91)	22 (3.09)	
ระดับการศึกษา			0.051
ต่ำกว่าการศึกษาพื้นฐานภาคบังคับ ป.6	74 (21.51)	118 (16.57)	
สูงกว่าการศึกษาพื้นฐานภาคบังคับ	270 (78.49)	594 (83.43)	
อาชีพปัจจุบัน			0.107
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	81 (23.55)	185 (25.98)	
รับราชการ	96 (27.91)	228 (32.02)	
เกษตรกร	0 (0.00)	1 (0.15)	
ค้าขาย	23 (6.69)	44 (6.18)	
รับจ้าง	53 (15.41)	120 (16.85)	
เกษียณอายุราชการ มีบำนาญ	91 (26.45)	134 (18.82)	
รายได้ต่อเดือน			0.773
ไม่มี	81 (23.55)	184 (25.84)	
ต่ำกว่า 5,000 บาท	1 (0.29)	3 (0.42)	
5,000-10,000 บาท	12 (3.49)	18 (2.53)	
10,001-20,000 บาท	91 (26.45)	173 (24.30)	
มากกว่า 20,000 บาท	159 (46.22)	334 (46.91)	
การดื่มแอลกอฮอล์			0.885
ไม่ดื่มเลย	319 (92.73)	662 (92.98)	
ดื่ม	25 (7.27)	50 (7.02)	
การสูบบุหรี่			0.842
ไม่สูบ	336 (97.67)	694 (97.47)	
สูบ	8 (2.33)	18 (2.53)	
การออกกำลังกาย			0.029
ไม่ออกกำลังกาย	204 (59.30)	347 (48.74)	
น้อยกว่าสัปดาห์ละ 3 ครั้ง	36 (10.47)	82 (11.51)	
สัปดาห์ละ 3 ครั้งหรือมากกว่า	104 (30.23)	283 (39.75)	

ผลการศึกษา พบว่ากลุ่มศึกษามีค่าน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารเฉลี่ย (mean=104.54, SD=10.23) ระดับน้ำตาลในเลือดสะสมในเลือดเฉลี่ย (mean=5.9, SD=0.22) ดัชนีมวลกายเฉลี่ย (mean=26.85, SD=4.56) อัตราส่วนความยาวรอบเอว และสะโพกเฉลี่ย (mean=0.91, SD=0.06) เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเฉลี่ย (mean=34.60, SD =7.96) มวลกล้ามเนื้อเฉลี่ย (mean=41.22, SD=8.45) ความหนาของชั้นไขมันใต้

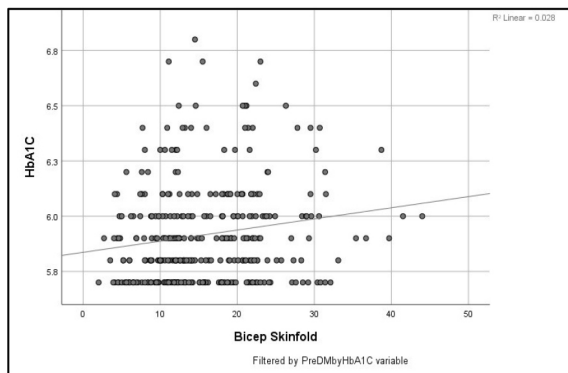
ผิวหนังจำแนกตามตำแหน่ง ได้แก่ ด้านหน้าแขนท่อนบนเฉลี่ย (mean=15.65, SD=7.46) ด้านหลังแขนท่อนบนเฉลี่ย (mean=22.16, SD=8.12) สะบักหลังเฉลี่ย (mean=28.18, SD=8.26) และบริเวณเหนือกระดูกสะโพกเฉลี่ย (mean=26.39, SD=8.17) โดยทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ยกเว้นมวลกล้ามเนื้อที่ไม่พบความแตกต่าง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล (n=1,056)

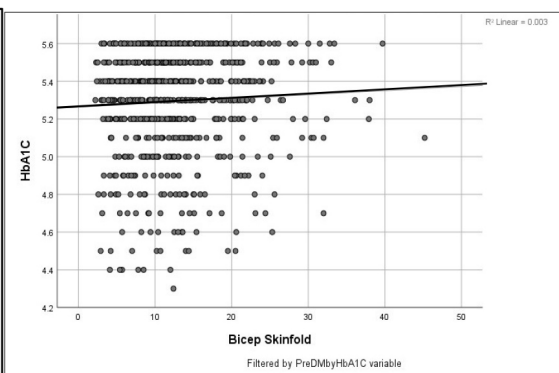
ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มศึกษา (n=344) ($\bar{X}\pm SD$)	กลุ่มเปรียบเทียบ (n=712) ($\bar{X}\pm SD$)	p-value
FPG (mg/dl)	104.54 $\pm$ 10.23	95.79 $\pm$ 8.25	<0.001
Hemoglobin A1C (%)	5.92 $\pm$ 0.22	5.29 $\pm$ 0.28	<0.001
BMI (kg/m ²)	26.85 $\pm$ 4.56	24.35 $\pm$ 3.82	<0.001
Waist Hip ratio	0.91 $\pm$ 0.06	0.88 $\pm$ 0.07	<0.001
Percent Fat (%)	34.60 $\pm$ 7.96	29.75 $\pm$ 8.09	<0.001
Muscle Mass (kg)	41.22 $\pm$ 8.45	41.25 $\pm$ 8.76	0.957
Bicep Skinfold (mm)	15.65 $\pm$ 7.46	12.69 $\pm$ 6.68	<0.001
Tricep Skinfold (mm)	22.16 $\pm$ 8.12	18.00 $\pm$ 8.02	<0.001
Subscapular Skinfold (mm)	28.18 $\pm$ 8.26	23.55 $\pm$ 8.51	<0.001
Suprailiac Skinfold (mm)	26.39 $\pm$ 8.17	22.05 $\pm$ 8.43	<0.001

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (simple linear regression analysis) ระหว่างความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังกับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร และกลุ่มเปรียบเทียบ พบว่า ในกลุ่มที่มีภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (IFG) ค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังมีความ

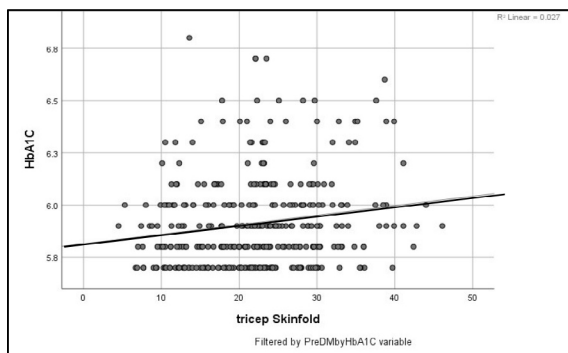
สัมพันธ์กับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient) มากที่สุดบริเวณตำแหน่งสะบักหลัง เท่ากับ 0.256 ($p<0.001$) รองลงมา คือ ตำแหน่งด้านหน้าแขนท่อนบน ด้านหลังแขนท่อนบน และบริเวณเหนือกระดูกสะโพก เท่ากับ 0.168 ($p=0.002$), 0.166 ($p=0.002$) และ 0.162 ($p=0.003$) ตามลำดับดังภาพที่ 1-8



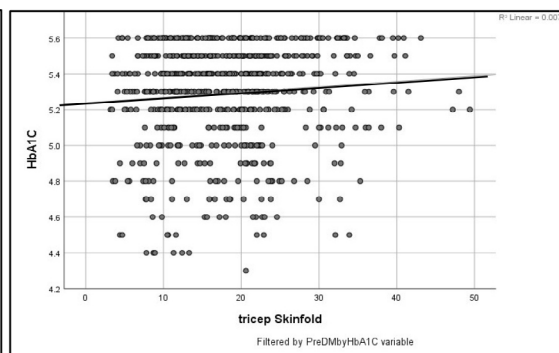
ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของ Biceps skinfold กับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1C ในกลุ่มผู้มีภาวะก่อนเบาหวาน
Coefficient 0.168 ($p=0.002$)



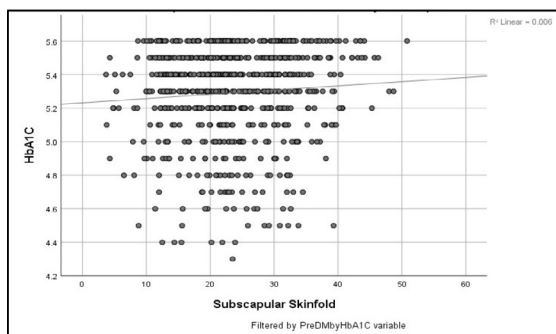
ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ของ Biceps skinfold กับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1C ในกลุ่มเปรียบเทียบ
Coefficient 0.053 ($p=0.160$)



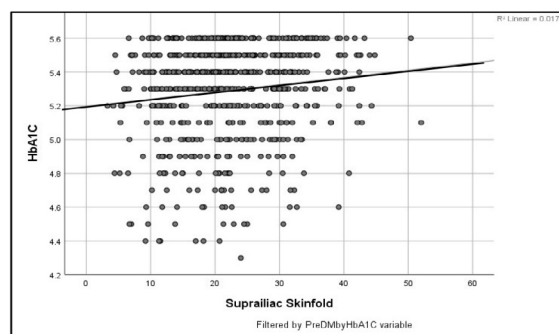
ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ของ Triceps skinfold กับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1C ในกลุ่มผู้มีภาวะก่อนเบาหวาน
Coefficient 0.166 ($p=0.002$)



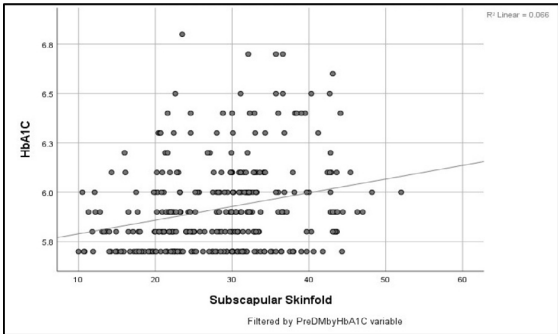
ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ของ Triceps skinfold กับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1C ในกลุ่มเปรียบเทียบ
Coefficient 0.086 ($p=0.022$)



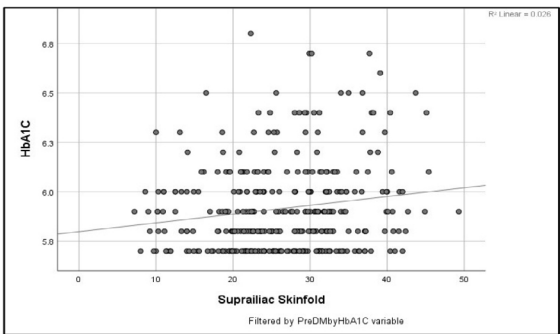
ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ของ Subscapular skinfold กับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1C ในกลุ่มผู้มีภาวะก่อนเบาหวาน
Coefficient 0.256 ($p<0.001$)



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ของ Subscapular skinfold กับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1C ในกลุ่มเปรียบเทียบ
Coefficient 0.078 ($p=0.039$)



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ของ Suprailiac skinfold กับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1C ในกลุ่มผู้มีภาวะก่อนเบาหวาน
Coefficient 0.162 (p=0.003)



ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ของ Suprailiac skinfold กับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด HbA1C ในกลุ่มเปรียบเทียบ
Coefficient 0.130 (p=0.001)

จากการตรวจสอบความสัมพันธ์ พบว่าในกลุ่มที่มีภาวะก่อนเบาหวาน (prediabetes) หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (IFG) มีค่าความสัมพันธ์ (correlation) ในเชิงบวก ส่วนในกลุ่มเปรียบเทียบมีความสัมพันธ์เป็นเชิงบวกเช่นเดียวกันแต่น้อยกว่า

ในการศึกษานี้ ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก (binary logistic regression) มาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังกับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร โดยยังไม่ได้ควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอิสระอื่นๆ พบว่า ความหนาของชั้นไขมันใต้หนังตำแหน่งสะบักหลัง มีความสัมพันธ์กับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (logistic regression coefficient) เพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ 0.038 (p=0.001) รองลงมาคือ ความหนา

ของชั้นไขมันใต้หนังตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบน มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุเท่ากับ 0.031 (p=0.029) และหากพิจารณาค่า Odds ratio พบว่า เมื่อค่าความหนาของชั้นไขมันใต้หนังตำแหน่งสะบักหลัง และด้านหลังแขนท่อนบน เพิ่มขึ้น 1 หน่วยมิลลิเมตร (mm) จะส่งผลให้มีโอกาสของการเกิดภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร เพิ่มขึ้น 1.038 เท่า (Odds ratio 1.038 (95%CI 1.015–1.062)) และเพิ่มขึ้น 1.031 เท่า (Odds ratio 1.031 (95%CI 1.003–1.060)) ตามลำดับ ส่วนความหนาของชั้นไขมันใต้หนังตำแหน่งด้านหน้าแขนท่อนบน และบริเวณเหนือกระดูกสะโพก ไม่พบความสัมพันธ์กับภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ค่าความหนาของชั้นไขมันใต้หนัง 4 ตำแหน่งของกลุ่มตัวอย่าง

ตำแหน่งความหนาของชั้นไขมันใต้หนัง	Logistic Regression Coefficient	Standard Error	Odds ratio (95 %CI)	p-value
Bicep Skinfold	-0.011	0.015	0.989 (0.960–1.019)	0.466
Triceps Skinfold*	0.031	0.014	1.031 (1.003–1.060)	0.029
Subscapular Skinfold**	0.038	0.011	1.038 (1.015–1.062)	0.001
Suprailiac Skinfold	0.022	0.012	1.022 (0.998–1.047)	0.072

*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

**หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

เนื่องจากตัวแปรอิสระ ไม่ควรมีความสัมพันธ์กันเอง จึงได้เพิ่มการทดสอบภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) โดยพิจารณาค่า variance inflation factor (VIF) และค่า tolerance ของตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ 1) เพศ 2) อายุ 3) ระดับการศึกษา 4) การออกกำลังกาย 5) BMI 6) waist-hip-ratio ค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่ง 7) ด้านหน้าแขนท่อนบน (bicep) 8) ด้านหลังแขนท่อนบน (triceps) 9) สะบักหลัง (sub scapular) และ 10) บริเวณเหนือกระดูกสะโพก (suprailiac) พบว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวมีค่า VIF อยู่ระหว่าง 1.055-4.014 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 5 และทุกตัวมีค่า tolerance มากกว่า 0.2 แสดงว่าตัวแปรอิสระต่างๆ ไม่ก่อให้เกิดภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) ในการวิเคราะห์ multiple logistic regression ดังนั้นในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จึงไม่จำเป็นต้องคัดเลือกตัวแปรอิสระดังกล่าวออก

เมื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอิสระได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา การออกกำลังกาย BMI และ waist-hip-ratio พบความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังกับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร เมื่อได้ทำการควบคุม

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง 4 ตำแหน่งของกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอิสระ

ตำแหน่งความหนาของ ชั้นไขมันใต้ผิวหนัง	Logistic Regression Coefficient	Standard Error	Odds ratio(95% CI)	p-value
Bicep Skinfold	-0.021	0.016	0.979 (0.950-1.010)	0.182
Triceps Skinfold*	0.040	0.016	1.040 (1.007-1.074)	0.018
Subscapular Skinfold*	0.028	0.012	1.028 (1.004-1.054)	0.024
Suprailiac Skinfold	0.003	0.013	1.004 (0.978-1.029)	0.784

*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

วิจารณ์และสรุป

การวิจัยครั้งนี้ พบว่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบน และสะบักหลัง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลัง

อิทธิพลของตัวแปรอิสระ ได้แก่ 1) เพศ 2) อายุ 3) ระดับการศึกษา 4) การออกกำลังกาย 5) BMI และ 6) waist-hip-ratio พบว่า ความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบน และสะบักหลัง มีความสัมพันธ์กับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุเท่ากับ 0.040 ($p=0.018$) และ 0.028 ($p=0.024$) ตามลำดับ ซึ่งถือได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบน และสะบักหลังกับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารนั้น มีระดับนัยแต่หากพิจารณาค่า Odds ratio จะพบว่า เมื่อค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบนและสะบักหลังเพิ่มขึ้น 1 หน่วยมิลลิเมตร (mm) จะส่งผลให้มีโอกาสของการเกิดภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร เพิ่มขึ้น 1.040 เท่า (Odds ratio 1.040 (95%CI 1.007-1.074)) และเพิ่มขึ้น 1.028 เท่า (Odds ratio 1.028 (95%CI 1.004-1.054)) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

อดอาหาร ในทิศทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุเท่ากับ 0.040 ($p=0.018$) และ 0.028 ($p=0.024$) ตามลำดับ คือ เมื่อค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบน และสะบักหลังมากขึ้น ภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารก็จะมากขึ้นตามไปด้วย แต่เนื่องจาก

ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังในตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบน และสะบักหลังกับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารนั้นมีระดับน้อย อาจเนื่องมาจากหน่วยวัดค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังที่ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้ กำหนดเป็นหน่วยมิลลิเมตร (mm) ทำให้การคำนวณค่าความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังกับภาวะก่อนเบาหวาน หรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารนั้นมีระดับน้อย ซึ่งในทางปฏิบัติหากทำการติดตามนัดผู้ป่วยที่มีภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารที่ 3-6 เดือน จะพบว่าผู้ป่วยมักมีการเปลี่ยนแปลงของความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังหลายมิลลิเมตร จนถึงระดับเกิน 1 เซนติเมตร ทำให้เมื่อเกิดผลรวมของการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังที่มากขึ้น ค่าความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ตัวอย่างเช่น ถ้าค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ในตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบนเพิ่มขึ้น 1 มิลลิเมตร จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารเพิ่มขึ้น 1.04 เท่า หรือ 4% แต่หากค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังในตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบนเพิ่มขึ้น 1 เซนติเมตร จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารเพิ่มขึ้นถึง 1.40 เท่า หรือ 40% เลยทีเดียว ดังนั้นหากใช้การวัดค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังในการติดตามร่วมกับวิธีมาตรฐาน เช่น การซั่งน้ำหนัก การวัดเส้นรอบเอว ก็จะสามารถใช้ในการพยากรณ์ความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารได้แม่นยำยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหน้าแขนท่อนบน และบริเวณเหนือกระดูกสะโพก ไม่พบความสัมพันธ์กับภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร สอดคล้องกับการศึกษาของ Negrete RJ และคณะ⁽¹¹⁾ พบว่ากลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการดัน (push-ups) มีความแข็งแรงกว่ากล้ามเนื้อที่ใช้ในการดึง (pull-ups)

1.5-2.7 เท่า จึงอนุมานได้ว่ากล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการดันซึ่งอยู่ด้านหน้าร่างกาย คือ กล้ามเนื้อด้านหน้าแขนท่อนบน และกล้ามเนื้อลำตัวด้านหน้าที่มีส่วนหนึ่งของมัดกล้ามเนื้ออยู่บริเวณเหนือกระดูกสะโพก มีการใช้งานมากกว่าและมีความแข็งแรงกว่ากลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการดึง ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ด้านหลังของร่างกาย ทำให้มีอัตราการเผาผลาญสูงกว่าจึงส่งผลให้มีปริมาณไขมันสะสมในบริเวณดังกล่าวน้อยกว่านอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังในตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบน และสะบักหลังเพิ่มขึ้น จะทำให้มีโอกาสของการเกิดภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารเพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยสอดคล้องกับการศึกษาของ Ruiz-Alejos A และคณะ⁽⁸⁾ พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณด้านหน้าแขนท่อนบน และสะบักหลังมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มอุบัติการณ์ต่อการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (odds ratio 2.8 เท่า (95% CI 1.39-5.41) และ 6.4 เท่า (95% CI 2.52-16.23) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.005$) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Devulapally Y และคณะ⁽¹²⁾ ซึ่งพบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานจะมีค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณด้านหน้าแขนท่อนบนด้านหลังแขนท่อนบน และบริเวณเหนือกระดูกสะโพกสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เป็นโรคเบาหวานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.005$)

ในการนำเครื่องวัดไขมันใต้ชั้นผิวหนังมาใช้งานวิจัยนี้นั้น นับเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ได้มาตรฐานในการวัดระดับการกระจายของเนื้อเยื่อไขมันใต้ผิวหนังเพื่อใช้ประกอบในการพิจารณาถึงโอกาสของการเกิดภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารที่เพิ่มขึ้นได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Bacchi E และคณะ⁽¹³⁾ และ Durmin JV และ Womersley⁽¹⁴⁾ ที่พบว่าการประเมินการสะสมไขมัน (body fat) ด้วยการวัดค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังโดยใช้เครื่องวัดไขมันใต้ชั้นผิวหนังไม่มีความแตกต่างจากการวัดด้วยเครื่อง Dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA) ที่มีค่าใช้จ่ายสูงในการทำการตรวจประเมินในแต่ละครั้ง

ดังนั้นการใช้เครื่องวัดไขมันใต้ชั้นผิวหนังจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการวัดระดับการกระจายของเนื้อเยื่อไขมันใต้ผิวหนังได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับการศึกษาของ Sellers EA และคณะ⁽¹⁵⁾ และ Selvi C และคณะ⁽¹⁶⁾ ซึ่งพบว่าค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังเพิ่มสูงขึ้นในผู้ป่วยกลุ่มโรคเมตาบอลิกซินโดรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$)

ดังนั้น หากสามารถใช้การวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังตำแหน่งด้านหลังแขนท่อนบน และสะบักหลังซึ่งเป็นการวัดที่สามารถทำได้ง่ายและมีมาตรฐานเพื่อคัดกรองหาผู้ป่วยที่มีโอกาสเกิดภาวะก่อนเบาหวานหรือภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร หรือค้นหาผู้ที่มีโอกาสเป็นโรคเบาหวานได้สูงในอนาคตให้ได้รับการตรวจเพิ่มเติมที่เหมาะสมเพื่อการวินิจฉัย และให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัวเพื่อป้องกันก่อนจะเกิดโรคเบาหวานตามมาได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกต่อไป

ข้อจำกัด

1. การวัดค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังจำเป็นต้องใช้ผู้ที่มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดไขมันใต้ผิวหนัง (digital LCD body fat caliper skin fold measurement) จึงจะวัดได้แม่นยำและอ่านค่าได้ถูกต้อง ดังนั้น หากจะใช้วิธีการดังกล่าวในการติดตามผู้ป่วยเพื่อติดตามความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ผู้ที่จะทำการวัดค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ควรได้รับการฝึกอบรมทักษะการใช้เครื่องมือ และวิธีการอ่านค่าที่ถูกต้องก่อนใช้เครื่องมือดังกล่าวก่อนนำมาใช้จริง

2. หากใช้ค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ในการพยากรณ์ว่าจะเกิดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ผู้ป่วยจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงค่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังเพิ่มขึ้นในปริมาณค่อนข้างสูง จึงจะพบว่ามีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะบกพร่องของน้ำตาล

ในเลือดหลังอดอาหาร ทำให้พบความสัมพันธ์น้อยต่อการเกิดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร หากติดตามในระยะสั้น

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ในการช่วยบอกตำแหน่งที่เหมาะสมในการวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังเพื่อคัดกรองโรคและป้องกันการเกิดโรคในระยะเริ่มต้นแก่ผู้ที่มีความเสี่ยงเป็นโรคเบาหวานและป้องกันไม่ให้เกิดโรคแทรกซ้อนเบาหวานในระยะยาว อีกทั้งยังสามารถช่วยเสริมการตรวจคัดกรองที่ใช้อยู่ในปัจจุบันคือ การเจาะเลือดเพื่อวัดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ควบคู่กับการตรวจวัดค่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือดที่มีราคาแพงกว่าเพื่อความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข (health economic)

2. ศึกษาวิจัยในเชิงกึ่งทดลอง โดยวัดผลก่อนและหลังเพิ่มเติม เพื่อจะได้นำผลการศึกษาไปวางแผนในการป้องกันการเกิดโรคเบาหวานในรูปแบบต่างๆ เช่น การพัฒนารูปแบบการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสมให้กับผู้ที่มีความเสี่ยงเป็นโรคเบาหวานในด้านต่างๆ เช่น ออกแบบโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพด้านการรับประทานอาหาร และส่งเสริมพฤติกรรมออกกำลังกาย เป็นต้น

3. เนื่องจากเครื่องวัดไขมันใต้ชั้นผิวหนังเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ได้ง่าย และเป็นการตรวจวัดที่ไม่เป็นอันตราย และไม่ก่อให้เกิดบาดแผลกับร่างกายเหมือนการเจาะเลือด จึงเหมาะในการนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการคัดกรองอย่างง่ายให้แก่บุคลากรทางการแพทย์ในระบบปฐมภูมิ เช่น พยาบาล หรือ อาสาสมัครสาธารณสุข (ออส.) หรือ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ที่ปฏิบัติงานเชิงรุกอยู่ในชุมชน เพื่อใช้ในการคัดกรองผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานได้ในอีกทางหนึ่งนอกเหนือจากการเจาะเลือด

เอกสารอ้างอิง

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 7th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2015.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 9th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2019.
3. Neelasri J, Tanaphuwanont O. Factors Associated with HbA1c Levels of Type 2 Diabetes Patients, Thayang Hospital, Phetchaburi Province, Thailand. Region 4-5 Medical Journal. 2020;39(4):715-28. (in Thai)
4. Department of Disease Control (TH), Bureau of Non-Communicable Diseases. 5-Year (2017-2021) National NCD Prevention and Control Strategic Plan. Nonthaburi: Bureau of Non-Communicable Diseases; 2017. (in Thai)
5. Ekplakorn W, Phakcharoen H, Sathiannoppakao W. Thai National Health Examination Survey 6th 2019-2020. Bangkok: Mahidol University; 2021. (in Thai)
6. The Royal College of Physicians of Thailand, The Diabetes Association of Thailand, The Endocrine Society of Thailand, Department of Medical Services, National Health Security Office. Clinical Practice Guideline for Diabetes. Bangkok: The Royal College of Physicians of Thailand; 2017. (in Thai)
7. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes. Diabetes Care. 2017; 40(1):S11-24.
8. Ruiz-Alejos A, Carrillo-Larco RM, Miranda JJ, Gilman RH, Smeeth L, Bernabé-Ortiz A. Skin-fold thickness and the incidence of type 2 diabetes mellitus and hypertension: an analysis of the PERU MIGRANT Study. Public Health Nutr. 2020;23(1):63-71.
9. Casadei K, Kiel J. Anthropometric Measurement [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 28]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537315>.
10. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Newman TB. Designing clinical research: an epidemiologic approach. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
11. Negrete RJ, Hanney WJ, Pabian P, Kolber MJ. Upper body push and pull strength ratio in recreationally active adults. Int J Sports Phys Ther. 2013;8(2):138-44.
12. Devulapally Y, Negi DS, Pasula KB. Comparative study of anthropometric parameters in diabetic and non-diabetic human beings. National Journal of Physiology Pharmacy and Pharmacology. 2017;(10):1.
13. Bacchi E, Caverdon V, Zancanaro C, Moghetti P, Milanese C. Comparison between dual-energy X-ray absorptiometry and skinfold thickness in assessing body fat in overweight/obese adult patients with type-2 diabetes. Sci Rep. 2017;7: 17424:1-8.
14. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. Br J Nutr. 1974;32:77-97.
15. Sellers EA, Singh GR, Sayers SM. Large Waist but Low Body Mass Index: The Metabolic Syndrome in Australian Aboriginal Children. J Pediatr. 2008;153(2):222-7.
16. Selvi C, Pavithra N, Saikumar P. Skinfold thickness in Diabetes Mellitus: A Simple Anthropometric Measurement May Bare the Different Aspects of Adipose Tissue. J Dent Med Sci. 2016;15(11):7-11.