

## นิพนธ์ต้นฉบับ

## Original article

# ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะบกพร่องของระดับน้ำตาลในเลือด ที่ตรวจด้วยวิธีอดอาหารและวิธีทดสอบความทนกลูโคส จากการคัดกรองภาวะก่อนเบาหวานในผู้ใหญ่ชาวไทย ในจังหวัดสมุทรสาคร

ปราณี ลักณาจันทโชติ ภ.ม., ภ.บ.\*

วิชัย เอกพลากร พ.บ., Ph.D. \*\*

วัลลา ตันตโยทัย พ.ว., ปร.ด.\*\*

\* กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลสมุทรสาคร

\*\* ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

\*\*\* สภาการพยาบาลแห่งประเทศไทย

วันรับ:	3 ก.ย. 2564
วันแก้ไข:	1 ต.ค. 2564
วันตอบรับ:	14 ต.ค. 2564

**บทคัดย่อ** การตรวจพบภาวะก่อนเป็นเบาหวานในกลุ่มเสี่ยงสูงเป็นขั้นตอนสำคัญต่อการดำเนินการเพื่อป้องกันและชะลอการเป็นเบาหวาน การคัดกรองด้วยวิธีตรวจน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (fasting plasma glucose, FPG) พบภาวะบกพร่องของระดับน้ำตาล (Impaired fasting plasma glucose, IFG) แต่มีโอกาสดำเนินการตรวจพบกลุ่มที่บกพร่องความทนต่อกลูโคส (impaired glucose tolerance test, IGT) วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับ IFG, IGT และ combined IFG/IGT โดยการวิเคราะห์ข้อมูลโครงการคัดกรองกลุ่มเสี่ยงเบาหวานในชุมชนด้วย FPG และ OGTT ในจังหวัดสมุทรสาคร 969 คน พบเป็น เบาหวานร้อยละ 11.9 และภาวะก่อนเบาหวานร้อยละ 28.7 แบ่งเป็น isolated IFG ร้อยละ 5.7, isolated IGT ร้อยละ 16.2 และ combined IFG/IGT ร้อยละ 6.8 การตรวจด้วย FPG หรือ OGTT วิธีเดียวจะพลาดการพบภาวะบกพร่องของระดับน้ำตาลร้อยละ 56.5 และ 19.8 ตามลำดับ ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับภาวะก่อนเบาหวานพบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับ isolated IFG คือ เพศชาย ความดันโลหิตสูง ประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน isolated IGT สัมพันธ์กับดัชนีมวลกายมากกว่า 27.5 กก./ตร.ม. โดยที่ combined IFG/IGT สัมพันธ์กับรอบเอวเกินเกณฑ์ ปัจจัยอื่นๆ ที่สัมพันธ์กับ combined IFG/IGT ได้แก่ เพศชาย อายุมากกว่า 50 ปี ความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ ดัชนีมวลกายมากกว่า 27.5 กก./ตร.ม. รอบเอวเกินเกณฑ์ ความดันโลหิตสูง เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะบกพร่องรวมทุกประเภท ดังนั้น การคัดกรองในผู้ที่มีภาวะอ้วนหรืออ้วนลงพุงหรือความดันโลหิตสูงที่ตรวจพบ FPG ปกติ ควรพิจารณาตรวจซ้ำด้วย OGTT เพื่อเพิ่มโอกาสการตรวจพบภาวะก่อนเบาหวาน

**คำสำคัญ:** การคัดกรอง; ปัจจัยเสี่ยง; ภาวะก่อนเบาหวาน; ภาวะบกพร่องของระดับน้ำตาล; ความทนต่อกลูโคส

## บทนำ

ความชุกของโรคเบาหวานในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการสำรวจในประชาชนชาวไทย ปี 2540, 2547 และ 2552 พบความชุกของโรคเบาหวาน ร้อยละ 4.4, 6.9 และ 6.9 ตามลำดับ<sup>(1)</sup> โดยในปี 2557 มีจำนวนผู้ป่วยเบาหวานในคนไทยสูงถึงประมาณ 4 ล้านคน (ร้อยละ 8.9) และคาดการณ์ว่าในอีก 20 ปีข้างหน้า ประเทศไทยจะมีผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 1.1 ล้านคน<sup>(2)</sup>

โรคเบาหวานนำมาซึ่งภาระโรคทั้งต่อผู้ป่วย ครอบครัว และระบบสาธารณสุขของประเทศ โดยในช่วงปี 2555 ถึง 2558 พบอัตราการตายก่อนวัยอันควรจากโรคเบาหวาน เพิ่มจาก 13.2 ต่อประชากร 100,000 คน เป็น 17.8 ต่อประชากร 100,000 คน และจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 12,621 คน ในปี 2558 เป็น 16,588 คน ในปี 2562 นอกจากนี้ ในปี 2551 พบว่า ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเฉลี่ยต่อรายของผู้ป่วยโรคเบาหวานเท่ากับ 1,172 บาทสำหรับผู้ป่วยนอก และ 10,217 บาทสำหรับผู้ป่วยใน เมื่อประมาณการจำนวนผู้ป่วย 3 ล้านคน จะมีค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลทั้งสิ้น 47,596 ล้านบาท<sup>(3)</sup> ดังนั้น หากไม่สามารถชะลอหรือลดการเกิดโรคเบาหวานจะส่งผลกระทบต่อภาระค่าใช้จ่ายทางด้านสุขภาพและการสูญเสียทางเศรษฐกิจตามมาอย่างมหาศาล

จากการศึกษาติดตามกลุ่มเสี่ยงต่อโรคเบาหวานที่มีภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดของ Shaw และคณะ<sup>(4)</sup> ในประชากรมอริเชียส 3,717 คน พบระดับน้ำตาลปกติ ร้อยละ 66.6 เป็นเบาหวานได้รับการรักษาร้อยละ 5.1 ตรวจพบโรคเบาหวานครั้งแรก ร้อยละ 8.0 และภาวะบกพร่องของระดับน้ำตาลในเลือดย้อยละ 20.3 โดยเป็นภาวะบกพร่องจากการทดสอบความทนต่อกลูโคส (impaired glucose tolerance: IGT) ร้อยละ 16.3 ภาวะบกพร่องของระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8-12 ชั่วโมง (impaired fasting glucose: IFG) ร้อยละ 7.2 และภาวะบกพร่องร่วมกัน (combined IFG/IGT) ร้อย-

ละ 3.2 เมื่อติดตามผลใน 5 ปีถัดมาพบโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 16.0 โดยส่วนที่เพิ่มขึ้นเท่าตัวมาจากผู้ที่เคยตรวจพบระดับน้ำตาลในเลือดบกพร่อง IFG และ IGT ร้อยละ 26.0 และร้อยละ 35.0<sup>(4)</sup> ตามลำดับ นอกจากนี้ งานวิจัยทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (systematic review) พบว่า ภาวะก่อนเบาหวาน (IFG, IGT และ combined IFG/IGT) เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน โดยเฉพาะ combined IFG/IGT<sup>(5)</sup> นอกจากนี้ ทั้ง IFG และ IGT มีความสัมพันธ์กับโรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular disease, CVD) โดยมีอัตราเสี่ยง (hazard ratio) ประมาณ 1.1-1.4 เท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีระดับน้ำตาลปกติ โดยที่ IGT เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สูงกว่าเล็กน้อย<sup>(6)</sup> ซึ่งกลุ่มที่มีแนวโน้มสูงที่เกิดโรคเบาหวาน ได้แก่ ผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน และผู้ที่มีความเสี่ยงต่อเบาหวานอื่น ๆ เป็นต้น<sup>(6,7)</sup> สำหรับในประเทศไทยพบว่าความชุกของ IFG ระหว่างปี 2552<sup>(1)</sup> และปี 2557<sup>(8)</sup> เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 10.7 เป็นร้อยละ 15.6<sup>(1,8)</sup>

พยาธิสภาพของภาวะก่อนเป็นเบาหวานมีความแตกต่างกันระหว่างประเภทของความผิดปกติของระดับน้ำตาลในเลือด โดยในผู้ที่มีความบกพร่องของน้ำตาลในเลือดต่อการทดสอบความทนกลูโคสเพียงอย่างเดียว (isolated IGT) พบว่า ตับมีความไวต่ออินซูลิน (hepatic insulin sensitivity) ลดลงเพียงเล็กน้อยหรือเป็นปกติ แต่มีภาวะกล้ามเนื้อดื้อต่ออินซูลินระดับปานกลางถึงรุนแรง (moderate to severe muscle insulin resistance)<sup>(6,9)</sup> ส่วนในผู้ที่มีภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8-12 ชั่วโมงเพียงอย่างเดียว (isolated IFG) พบว่าตับมีความไวต่ออินซูลินลดลงชัดเจน แต่กล้ามเนื้อไวต่ออินซูลินเป็นปกติ (normal muscle insulin sensitivity) สำหรับผู้ที่มีภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดทั้งสองแบบ (combined IFG/IGT) พบว่า มีการดื้อต่ออินซูลินทั้งที่กล้ามเนื้อและตับ<sup>(6)</sup> ดังนั้นการตรวจทั้งสองวิธีมีประโยชน์ในการค้นหาผู้ป่วยและกลุ่มเสี่ยงเบาหวานที่มีพยาธิสภาพการเกิดโรคต่างกัน

การคัดกรองโรคเบาหวานเป็นบริการจากชุดสิทธิ-

ประโยชน์ในระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าของไทย โดยมีการรณรงค์ในกลุ่มประชากรไทยที่มีอายุตั้งแต่อายุ 15 ปีขึ้นไป ใช้เครื่องมือ ได้แก่ แบบคัดกรองความเสี่ยงต่อโรคเบาหวานด้วยวาจา (verbal screening) ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่ อายุ เพศ ดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว ความดันโลหิต ประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน (บิดา มารดา พี่ น้องร่วมอุทร) เป็นต้น<sup>(9-11)</sup> และการตรวจระดับน้ำตาลจากเลือดปลายนิ้ว (fasting capillary glucose: FCG) ซึ่งหากพบว่าเข้าเกณฑ์เสี่ยงเป็นโรคเบาหวานจะทำการตรวจยืนยันวินิจฉัยโดยวิธีการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8-12 ชั่วโมง (fasting plasma glucose: FPG) โดยแนวทางการดำเนินการในปัจจุบันไม่ได้รับอนุญาตให้ตรวจด้วยวิธีทดสอบความทนกลูโคส (oral glucose tolerance test: OGTT) แม้ว่าวิธีนี้จะมีผลไวมากกว่า ส่วนหนึ่งเนื่องจากการตรวจ OGTT มีข้อจำกัด ได้แก่ การจัดการยุ่งยาก อาจให้ผลบวกลวง ไม่แนะนำให้ใช้วินิจฉัยในผู้ป่วยบางกลุ่ม เช่น ผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาลด้วยภาวะเรื้อรังหรือเฉียบพลัน การแปลผลไม่แน่นอนในผู้สูงอายุ และมีประโยชน์น้อยสำหรับการตรวจในผู้ที่มี FPG เป็นปกติและไม่มีโรคอ้วน<sup>(12)</sup> อย่างไรก็ตามการตรวจด้วยวิธี FPG วิธีเดียวอาจทำให้พลาดการวินิจฉัยในกลุ่มเสี่ยงที่ยังมีผล FPG อยู่ในเกณฑ์ปกติ

ในปัจจุบันยังมีการศึกษาจำนวนน้อยเกี่ยวกับการตรวจภาวะเสี่ยงต่อโรคเบาหวานในประชากรไทย การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสี่ยงต่อโรคเบาหวานแต่ละประเภท (IFG, IGT และ combined IFG/IGT) ในประชากรไทยจะเป็นประโยชน์ต่อการเลือกวิธีการคัดกรองที่เหมาะสมเพื่อให้การตรวจพบครอบคลุมยิ่งขึ้น นำไปสู่การชะลอและป้องกันการเกิดโรคเบาหวาน ตลอดจนภาวะแทรกซ้อน ภาวะทุพพลภาพ และการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรจากโรคเบาหวาน

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางโรคหัวใจและหลอดเลือดที่สัมพันธ์กับภาวะก่อนเป็นเบาหวานประเภท isolated IFG, isolated IGT และ combined

IFG/IGT ของประชากรไทยที่มีความเสี่ยงต่อเบาหวาน ในจังหวัดสมุทรสาคร

## วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลจากโครงการโปรแกรมการป้องกันโรคเบาหวานในชุมชนระหว่างปี 2556-2558 (Community-based Diabetes Prevention Program)<sup>(13)</sup> ซึ่งมีการตรวจคัดกรองเพื่อค้นหากลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานโดยการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดทั้งสองวิธี (FPG และ OGTT) ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร

โครงการโปรแกรมการป้องกันโรคเบาหวานในชุมชนดำเนินการคัดกรองโรคเบาหวานในช่วงเดือนมีนาคม 2556 ถึงพฤษภาคม 2557 ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของโรงพยาบาลสมุทรสาครและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล 13 แห่ง ผู้เข้าร่วมโครงการประกอบด้วยประชาชนทั่วไปในหมู่บ้านและโรงงาน/บริษัท 11 แห่ง โดยการประสานงานผู้นำชุมชน อาสาสมัครประจำหมู่บ้าน ตัวแทนเจ้าหน้าที่โรงงาน/บริษัท เพื่อประชาสัมพันธ์เชิญชวนอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ โดยกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ที่ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวาน และมีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อยหนึ่งข้อ ดังต่อไปนี้

- 1) เคยตรวจพบน้ำตาลในเลือดจากปลายนิ้ว มากกว่า 90 มก./ดล.
- 2) เคยได้รับการวินิจฉัยโรคความดันโลหิตสูง
- 3) มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 25 กก./ตร.ม.
- 4) รอบเอวเกินมาตรฐาน (ชายมากกว่า 90 ซม. หญิงมากกว่า 80 ซม.)
- 5) มีประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน ทั้งนี้ต้องไม่ได้อยู่ในระหว่างตั้งครรภ์และไม่มีโรคประจำตัวอื่น ๆ เช่น ไทรอยด์ มะเร็ง

จากการดำเนินงานมีผู้เข้ารับการคัดกรองที่เข้าเกณฑ์และได้รับการตรวจเลือดทั้งสิ้น 969 คน โดยทุกรายได้รับการชี้แจงข้อมูลและลงนามในแบบยินยอมเพื่อดำเนิน

การตรวจระดับน้ำตาลในเลือด เข้ารับการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และวัดระดับความดันโลหิต โดยอาสาสมัครได้รับการเจาะเลือดจากหลอดเลือดดำที่ข้อพับคนละ 2 ตัวอย่างเพื่อตรวจ FPG ในตอนเช้า จากนั้นให้ดื่มสารละลายกลูโคสแต่งรสน้ำมะนาว (ดื่มให้หมดภายใน 5 นาที) และที่เวลา 2 ชั่วโมงหลังดื่ม จะได้รับการตรวจ OGTT จากนั้นตัวอย่างเลือดจะถูกนำส่งมาที่ห้องตรวจปฏิบัติการโรงพยาบาลสมุทรสาคร เพื่อวิเคราะห์หาระดับน้ำตาลในเลือดโดยใช้วิธีเฮกโซไคเนส (hexokinase) หลังเก็บสิ่งส่งตรวจนำส่งถึงห้องตรวจปฏิบัติการภายใน 6 ชั่วโมง จากนั้นตรวจและทราบผลภายในวันเดียวกัน โดยเกณฑ์ค่าระดับน้ำตาลในเลือดแบ่งเป็นภาวะปกติ และภาวะก่อนเบาหวาน (prediabetes)<sup>(14)</sup> ตามเกณฑ์ของสมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา (American Diabetes Association: ADA)<sup>(14)</sup> โดยที่ภาวะก่อนเป็นเบาหวานหมายถึงการตรวจพบระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ และเข้าได้กับภาวะ IFG และ/หรือ IGT แต่ยังไม่เข้าเกณฑ์วินิจฉัยเบาหวาน

#### นิยามศัพท์

- ภาวะน้ำตาลในเลือดเป็นปกติ (Normal glucose tolerance, NGT)<sup>(6)</sup> หมายถึงภาวะระดับ FPG น้อยกว่า 100 มก./ดล. ร่วมกับระดับน้ำตาลในเลือด 2 ชั่วโมง หลังจากการทดสอบกลูโคส 75 กรัม (OGTT) น้อยกว่า 140 มก./ดล.
- ภาวะก่อนเป็นเบาหวาน (prediabetes) ได้แก่ ภาวะต่อไปนี้
- ภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร Impaired fasting glucose (IFG)<sup>(6)</sup> หมายถึงภาวะระดับ FPG ในช่วง 100-126 มก./ดล. โดยที่ระดับ OGTT ไม่สูงกว่า 200 มก./ดล.
- ภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดต่อการทดสอบความทนกลูโคส (impaired glucose tolerance, IGT)<sup>(6)</sup> หมายถึงผลการทดสอบ OGTT มีระดับน้ำตาล FPG ในช่วง 140-200 มก./ดล. โดยที่ระดับ FPG ไม่สูงกว่า 126 มก./ดล.

- ภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดเฉพาะการทดสอบหลังอดอาหาร (Isolated, IFG)<sup>(6)</sup> หมายถึงภาวะระดับ FPG ในช่วง 100-125 มก./ดล. โดยที่ระดับ OGTT ไม่สูงกว่า 140 มก./ดล.
- ภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดเฉพาะการทดสอบความทนกลูโคส (Isolated, IGT)<sup>(6)</sup> หมายถึงผลการทดสอบ OGTT ระดับน้ำตาลอยู่ในช่วง 140-200 มก./ดล. โดยที่ระดับ FPG ไม่สูงกว่า 100 มก./ดล.
- ภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดรวมทั้ง 2 เกณฑ์ (Combined IFG/IGT)<sup>(6)</sup> หมายถึงภาวะระดับ FPG ในช่วง 100-125 มก./ดล. ร่วมกับผล OGTT ระดับน้ำตาลในช่วง 140-199 มก./ดล.
- ภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดทุกประเภท (All impaired glucose IFG และ/หรือ IGT)<sup>(6)</sup> หมายถึงมีภาวะ Isolated IFG หรือ Isolated IGT หรือ combined IGT/IFG

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา แสดงผลในรูปจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความถี่ของตัวแปรด้วยการทดสอบไคสแควร์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่อเนื่องระหว่างกลุ่ม (มากกว่า 2 กลุ่ม) ใช้ one-way analysis of variance (one-way ANOVA) และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยทำนายภาวะก่อนเบาหวานใช้สมการ multivariable logistic regression ระหว่างตัวแปรต้น ได้แก่ เพศ (ชาย หญิง) อายุ (<45, 45-49, ≥50 ปี) ดัชนีมวลกาย (<23, 23-27.5, ≥27.5 กก./ตร.ม.) รอบเอวเกินเกณฑ์ (>90 ซม. ในชาย และ >80 ซม. ในหญิง) โรคความดันโลหิตสูง (ระดับความดันโลหิต ≥140/90 มิลลิเมตรปรอท) หรือรับประทานยารักษาความดันโลหิตสูง และมีประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน ส่วนตัวแปรตาม ได้แก่ ระดับน้ำตาลในเลือดบกพร่อง 3 ประเภท ได้แก่ isolated IFG, isolated IGT และ combined IFG/IGT เทียบกับระดับน้ำตาลปกติ (NGT) นอกจากนี้ได้วิเคราะห์เสริมโดยมีตัวแปรตามเพิ่มเติม 3 ประเภทคือ IFG, IGT และ all

impaired glucose (IFG และ/หรือ IGT) เทียบกับ NGT โดยวิเคราะห์แต่ละโมเดลสำหรับตัวแปรตามแต่ละตัว รายงานผลการวิเคราะห์ในรูปอัตราเสี่ยง (odds Ratio: OR) และช่วงความเชื่อมั่น (confidence interval: CI) ที่ 95% และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) ที่ 0.05

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการวิจัยและพิจารณาจริยธรรมการวิจัย โรงพยาบาลสมุทรสาคร (เอกสารรับรองเลขที่ SKH REC 40/2564/V.1 ณ วันที่ 15 มิถุนายน 2564)

### ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 969 คน พบ NGT จากการตรวจทั้งสองวิธี 579 คน (ร้อยละ 59.8) เป็นโรคเบาหวาน 115 คน (ร้อยละ 11.9) และมีภาวะบกพร่องของระดับน้ำตาลในเลือด 278 คน (ร้อยละ 28.7) ซึ่งความชุกของ IGT (ร้อยละ 23.1) สูงกว่า IFG (ร้อยละ 17.2) โดยจำแนกเป็น isolated IFG, isolated IGT และ combined IFG/IGT ร้อยละ 5.7, 16.2 และ 6.8 ตามลำดับ นอกจากนี้ตรวจพบโรคเบาหวานจาก OGTT และ FPG ร้อยละ 11.0 และร้อยละ 3.6 (ตารางที่ 1)

การตรวจด้วยวิธี FPG เพียงอย่างเดียวจะพลาดการตรวจพบ IGT 157 ราย ในขณะที่การตรวจด้วยวิธี OGTT เพียงอย่างเดียวจะพลาดการตรวจพบ IFG 55 ราย ซึ่งโดยรวมพบว่าจากการตรวจเพียงวิธีเดียว มีจำนวนกลุ่ม-

เสี่ยงที่พลาดการตรวจพบภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดจากการตรวจ FPG คิดเป็นสัดส่วนสูงกว่าเมื่อตรวจด้วยวิธี OGTT

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะปัจจัยเสี่ยงจำแนกตามภาวะระดับน้ำตาลในเลือด 4 กลุ่ม ได้แก่ NGT, isolated IFG, isolated IGT และ combined IFG/IGT ซึ่งพบว่าอายุเฉลี่ยมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ (p=0.016) โดยกลุ่ม NGT มีอายุเฉลี่ยน้อยที่สุด (48.5ปี) ตามด้วย isolated IGT (49.2 ปี) isolated IFG (50.7 ปี) และ combined IFG/IGT (51.2 ปี) ทุกกลุ่มมีสัดส่วนของผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วงตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไปมากที่สุด นอกจากนี้ กลุ่ม isolated IFG มีสัดส่วนของผู้ที่มีประวัติครอบครัวเป็นเบาหวานมากที่สุด (ร้อยละ 50.9) ตามด้วยกลุ่ม combined IFG/IGT (ร้อยละ 43.1) กลุ่ม isolated IGT (ร้อยละ 40.1) และกลุ่ม NGT (ร้อยละ 38.2) ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม (p=0.287)

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (มากกว่าร้อยละ 60.0) โดยกลุ่ม isolated IGT มีสัดส่วนมากที่สุด (ร้อยละ 81.5) ตามด้วยกลุ่ม NGT (ร้อยละ 76.5) ส่วนกลุ่ม isolated IFG และ combined IFG/IGT มีสัดส่วนเพศหญิงใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 63.6 และ 60.6 ตามลำดับ)

ดัชนีมวลกายของกลุ่ม isolated IGT มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (27.4 กก./ตร.ม.) ตามด้วยกลุ่ม combined IFG/IGT (27.2 กก./ตร.ม.) isolated IFG (26.4 กก./ตร.ม.)

ตารางที่ 1 การตรวจพบระดับน้ำตาลทุกประเภทจากทั้ง 2 เกณฑ์ (จำนวนรวม 969 คน)

ผลการตรวจ (มก/ดล)	Normal FPG (<100)		IFG (100-125)		DM (FPG>126)		รวม		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
Normal OGTT (<140)	579	59.8	55	5.7	4	0.4	638	65.8	<0.001*
IGT (140-199)	157	16.2	66	6.8	1	0.1	224	23.1	
DM (BG>200)	31	3.2	46	4.7	30	3.1	107	11.0	
รวมทั้งสิ้น	767	79.2	167	17.2	35	3.6	969	100	

\*วิเคราะห์ด้วยทดสอบไคสแควร์ (Chi-square)

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะบกพร่องของระดับน้ำตาลในเลือดที่ตรวจด้วยวิธีอดอาหารและวิธีทดสอบความทนกลูโคส

ตารางที่ 2 ปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทของภาวะระดับน้ำตาลในเลือด

ปัจจัยเสี่ยง	Normal glucose (579 คน)		Isolated IFG (55 คน)		Isolated IGT (157 คน)		Combined IFG/IGT (66 คน)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ หญิง	443	76.5	35	63.6	128	81.5	40	60.6	0.001*
อายุ (ปี)									
ค่าเฉลี่ย±SD	48.5±8.0		50.7±7.5		49.2±7.7		51.2±7.3		0.016**
พิสัย	25-78		34-68		32-71		36-68		
น้อยกว่า 45	184	31.8	13	23.6	49	31.2	13	19.7	0.262*
45-49	142	24.5	11	20.0	41	26.1	17	25.8	
ตั้งแต่ 50	253	43.7	31	56.4	67	42.7	36	54.5	
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.)									
ค่าเฉลี่ย±SD	25.5±4.1		26.4±4.7		27.4±4.9		27.2±4.0		<0.001**
พิสัย (กก./ตร.ม.)	15.4-39.4		15.2-40.7		15.6-59.0		19.9-37.6		
ไม่เกิน 25 กก./ม <sup>2</sup>	278	48.4	26	47.3	48	30.6	19	28.8	<0.001*
มากกว่า 25 กก./ม <sup>2</sup>	296	51.9	29	52.7	109	69.4	47	71.2	
น้อยกว่า 23 กก./ม <sup>2</sup>	168	29.1	11	20.0	21	13.4	12	18.2	<0.001*
23-27.4 กก./ม <sup>2</sup>	235	40.7	26	47.3	63	40.1	28	39.4	
ตั้งแต่ 27.5 กก./ม <sup>2</sup>	174	30.2	18	32.7	73	46.5	28	42.4	
รอบเอว (ซม.)									
ค่าเฉลี่ย±SD	86.2±10.4		89.5±9.6		91.0±11.0		91.7±12.4		<0.001**
พิสัย (ซม.)	60.0-135.0		73.0-112.0		54.0-116.0		46.0-119.0		
รอบเอว ไม่เกินเกณฑ์	190	33.2	18	32.7	25	15.9	9	13.6	<0.001*
รอบเอว เกินเกณฑ์	382	66.8	37	67.3	132	84.1	57	86.4	
โรคความดันโลหิตสูง									
ไม่มี	435	75.1	32	58.2	101	64.3	36	55.4	<0.001*
มี	144	24.9	23	41.8	56	35.7	29	44.6	
ประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน									
ไม่มี	358	61.8	27	49.1	94	59.9	37	56.9	0.287*
มี	221	38.2	28	50.9	63	40.1	28	43.1	
FPG (มก./ดล.)									
ค่าเฉลี่ย±SD	85.3±7.2		105.1±4.1		87.2±7.3		108.0±7.2		<0.001**
พิสัย	56.0-99.0		100.0-116.0		65.0-99.0		100.0-125.0		
OGTT (มก./ดล.)									
ค่าเฉลี่ย±SD	102.7±21.0		108.8±20.5		159.0±17.5		163.7±18.7		<0.001**
พิสัย	39.0-139.0		55.0-139.0		140.0-199.0		140.0-199.0		

หมายเหตุ: \* วิเคราะห์ด้วยการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square) \*\* วิเคราะห์ด้วยการทดสอบ one-way ANOVA

และ กลุ่ม NGT (25.5 กก./ตร.ม.) โดยค่าดัชนีมวลกาย มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ )

รอบเอวเฉลี่ยในกลุ่ม NGT มีค่าต่ำสุด (82.2 ซม.) ตามด้วยกลุ่ม isolated IFG (89.5 ซม.) กลุ่ม isolated IGT (91.0 ซม.) และกลุ่ม combined IGT/IFG (91.7 ซม.) โดยรอบเอวมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ )

นอกจากนี้ พบว่าในกลุ่ม combined IFG/IGT มีภาวะความดันโลหิตสูงมากที่สุด (ร้อยละ 44.6) ตามด้วยกลุ่ม isolated IFG (ร้อยละ 41.8) กลุ่ม isolated IGT (ร้อยละ 35.7) และกลุ่ม NGT (ร้อยละ 24.9) โดย สัดส่วนของความดันโลหิตสูงมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ )

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะบกพร่องของระดับน้ำตาลในเลือด

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยง

ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย รอบเอว ความดันโลหิตสูง และประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน กับความบกพร่องของระดับน้ำตาลในเลือดประเภท isolated IFG, isolated IGT และ combined IFG/IGT โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับภาวะ isolated IFG ได้แก่ เพศชาย (OR=1.98, 95%CI 1.06-3.71) ภาวะความดันโลหิตสูง (OR=1.87, 95%CI 1.04-3.36) และประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน (OR=1.83, 95%CI 1.03-3.24) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับภาวะ isolated IGT ได้แก่ ดัชนีมวลกายมากกว่า 27.5 กก./ตร.ม. (OR=2.33, 95%CI 1.21-4.47) และภาวะความดันโลหิตสูง (OR=1.50, 95%CI 1.02-2.22) ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับภาวะ combined IFG /IGT ได้แก่ เพศชาย (OR=2.86, 95%CI 1.60-5.13) อายุมากกว่า 50 ปี (OR=2.29, 95%CI 1.14-4.63) รอบเอวเกินเกณฑ์ (OR=4.20, 95% CI 1.67-10.58) และภาวะความดัน-

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะน้ำตาลบกพร่องประเภทต่างๆ

ปัจจัย	Isolated IFG			Isolated IGT			Combined IFG/IGT		
	OR	95%CI	p-value	OR	95%CI	p-value	OR	95%CI	p-value
เพศ ชาย	1.98	1.06-3.71	0.032	0.80	0.50-1.28	0.341	2.86	1.60-5.13	<0.001
อายุ (ปี)									
น้อยกว่า 45*		0.146			0.967			0.068	
45-49 ปี	1.22	0.52-2.86	0.656	1.05	0.65-1.70	0.851	1.78	0.81-3.91	0.153
ตั้งแต่ 50 ขึ้นไป	1.93	0.95-3.93	0.069	0.99	0.64-1.52	0.956	2.29	1.14-4.63	0.021
ดัชนีมวลกาย									
น้อยกว่า 23*		0.449			0.027			0.408	
23.0-27.5	1.67	0.70-4.0	0.245	1.58	0.86-2.91	0.140	0.61	0.26-1.42	0.250
มากกว่า 27.5	1.87	0.67-5.16	0.230	2.33	1.21-4.47	0.011	0.82	0.34-2.01	0.670
รอบเอวเกินเกณฑ์	0.83	0.37-1.83	0.637	1.56	0.87-2.78	0.132	4.20	1.67-10.58	0.002
มีความดันโลหิตสูง	1.87	1.04-3.36	0.037	1.50	1.02-2.22	0.042	1.90	1.10-3.31	0.022
มีประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน	1.83	1.03-3.24	0.039	1.06	0.74-1.54	0.741	1.30	0.76-2.22	0.347

\* กลุ่มอ้างอิงในการวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม

โลหิตสูง (OR=1.90, 95%CI 1.10-3.31) จากการวิเคราะห์เพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับ IFG (isolated IFG และ combined IFG/IGT), IGT (isolated IGT และ combined IFG/IGT) และ all impaired glucose (IFG และ/หรือ IGT) ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4 โดยพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับ IFG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ เพศชาย (OR=2.42, 95%CI 1.54-3.81) อายุมากกว่า 50 ปี (OR=2.08, 95%CI 1.23-3.50) ภาวะความดันโลหิตสูง (OR=1.89, 95%CI 1.24-2.90) และประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน (OR=1.53, 95%CI 1.01-2.3) ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับ IGT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ รอบเอวเกินมาตรฐาน (OR=2.07, 95%CI 1.25-3.42) และภาวะความดันโลหิตสูง (OR=1.61, 95%CI 1.14-2.27) ส่วนปัจจัยที่สัมพันธ์กับ all impaired glucose อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ดัชนีมวลกายมากกว่า 27.5 กก./ตร.ม. (OR=1.69, 95% CI 1.02-2.82) รอบเอวเกิน

มาตรฐาน (OR=1.69, 95% CI 1.08-2.65) และภาวะความดันโลหิตสูง (OR=1.66, 95% CI 1.21-2.28)

### วิจารณ์

ความซุกของภาวะก่อนเป็นเบาหวานที่พบในการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาอื่น ได้แก่ การศึกษาของ Markus MRP และคณะ<sup>(15)</sup> ประเทศเยอรมัน การศึกษาของ Tran Quang Binh และคณะ<sup>(16)</sup> ประเทศเวียดนาม การศึกษาของ Thomas GN และคณะ<sup>(17)</sup> ในฮ่องกง โดยพบว่า ระดับน้ำตาลปกติ ร้อยละ 56.1<sup>(15)</sup>, 81.7<sup>(16)</sup>, 70.0<sup>(17)</sup> เป็นเบาหวานร้อยละ 4.9<sup>(15)</sup>, 3.7<sup>(16)</sup>, 9.5<sup>(17)</sup> ภาวะก่อนเบาหวานร้อยละ 28.7<sup>(15)</sup>, 14.6<sup>(16)</sup>, 22.7<sup>(17)</sup> ซึ่งจำแนกเป็น isolated IFG ร้อยละ 5.7<sup>(15)</sup>, 8.7<sup>(16)</sup>, 6.2<sup>(17)</sup>, isolated IGT ร้อยละ 16.2<sup>(15)</sup>, 4.3<sup>(16)</sup>, 10.2<sup>(17)</sup> และ combined IFG/IGT ร้อยละ 6.8<sup>(15)</sup>, 1.6<sup>(16)</sup>, 4.1<sup>(17)</sup> ตามลำดับ สัดส่วนดังกล่าวมีความแตกต่างกันบ้าง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาเหล่านี้มี

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ถดถอยโลจิสติกแบบไบนารีระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับภาวะบกพร่องของระดับน้ำตาลในเลือด IFG, IGT และ all impaired glucose

ตัวแปรตาม	All IFG (Isolated IFG, Combined IFG/IGT)			All IGT (Isolated IGT, Combined IFG/IGT)			All impaired glucose		
	OR	95%CI	p-value	OR	95%CI	p-value	OR	95%CI	p-value
ปัจจัยเสี่ยง									
เพศ ชาย	2.42	1.54-3.81	0.000	1.19	0.81-1.75	0.383	1.36	0.95-1.93	0.091
อายุ น้อยกว่า 45 ปี*		0.021			0.598			0.304	
45-49 ปี	1.50	0.82-2.73	0.191	1.18	0.77-1.82	0.451	1.17	0.78-1.76	0.450
ตั้งแต่ 50 ขึ้นไป	2.08	1.23-3.50	0.006	1.21	0.82-1.78	0.329	1.32	0.93-1.89	0.124
ดัชนีมวลกาย									
น้อยกว่า 23*		0.747			0.090			0.099	
23.0 - 27.5	0.97	0.52-1.84	0.935	1.22	0.73-2.03	0.454	1.29	0.81-2.04	0.287
มากกว่า 27.5	1.17	0.58-2.38	0.661	1.70	0.98-2.96	0.058	1.69	1.02-2.82	0.043
รอบเอวเกินเกณฑ์	1.86	1.00-3.47	0.050	2.07	1.25-3.42	0.005	1.69	1.08-2.65	0.022
มีความดันโลหิตสูง	1.89	1.24-2.90	0.003	1.61	1.14-2.27	0.007	1.66	1.21-2.28	0.002
มีประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน	1.53	1.01-2.31	0.045	1.13	0.82-1.57	0.460	1.23	0.91-1.67	0.176

\*กลุ่มอ้างอิงในการทดสอบ



กลุ่มอายุแตกต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยกว่า จะมีสัดส่วนของกลุ่มเสี่ยงน้อยกว่า นอกจากนั้นเกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและปัจจัยเสี่ยงด้านพฤติกรรมรวมทั้งพันธุกรรมของประชากรที่มีความแตกต่างกัน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ Isolated IFG ได้แก่ เพศชาย ความดันโลหิตสูง ประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน สำหรับผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับ IFG (Isolated IFG, IFG/IGT) พบปัจจัยที่มีอิทธิพลเพิ่มมาอีก 1 ปัจจัย ได้แก่ อายุที่มากกว่า 50 ปี ส่วนในกลุ่ม isolated IGT ปัจจัยอิทธิพลได้แก่ ดัชนีมวลกายมากกว่า 27.5 กก./ตร.ม. และความดันโลหิตสูง สำหรับ IGT (isolated IGT, combined IGT/IFG) ปัจจัยที่ยังคงมีอิทธิพล ได้แก่ ความดันโลหิตสูง และมีปัจจัยเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นมา ได้แก่ รอบเอวเกิน ส่วน combined IGT/IFG ปัจจัยเสี่ยงที่พบ ได้แก่ เพศชาย อายุที่มากกว่า 50 ปี รอบเอว ความดันโลหิตสูง และปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือดบกพร่องทั้งหมด (all impaired glucose) ได้แก่ ดัชนีมวลกายที่มากกว่า 27.5 กก./ตร.ม. รอบเอวเกิน และความดันโลหิตสูง ตามตารางที่ 4

เมื่อเทียบกับภาวะน้ำตาลในเลือดปกติ ความดันโลหิตสูงเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะก่อนเบาหวานทุกประเภท ได้แก่ isolated IFG (OR=1.87), isolated IGT (OR=1.50), combined IGT/IFG (OR=1.90), IFG (OR=1.89), IGT (OR=1.61) และ all impaired glucose (OR=1.66) สอดคล้องกับการศึกษาของ Thomas GN และคณะ<sup>(17)</sup> ดังนี้ isolated IFG (OR=2.69, p<0.001), isolated IGT (OR=2.58, p<0.001) และการศึกษาของ Gupta A และคณะ<sup>(16)</sup> ดังนี้ isolated IFG (OR=1.66, p=0.001), IGT (OR=1.68, p=0.004)

ดัชนีมวลกายตั้งแต่ 27.5 กก./ตร.ม. เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อ isolated IGT (OR=2.33) และ all impaired glucose (OR=1.69) สำหรับภาวะก่อนเบาหวานอื่นๆ พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Thomas GN และคณะ<sup>(17)</sup> คือ isolated IGT (OR=2.71, p<0.001) และ isolated IFG (OR=1.94, p<0.001)

รอบเอวเกิน เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะก่อนเบาหวานประเภท combined IGT/IFG (OR=4.2), IGT (OR=2.1) และ all impaired glucose (OR=1.69) โดยที่การศึกษาของ Thomas GN และคณะ<sup>(17)</sup> แสดงผล isolated IGT (OR=3.25, p<0.001) และ isolated IFG (OR=1.59, p=0.012)

จากผลการศึกษาพบความชุกของ IGT มากกว่า IFG 1.34 เท่า (ร้อยละ 23.0 และ 17.2) สอดคล้องกับการศึกษาของ Aekplakorn W และคณะ ซึ่งพบความชุกของ IGT มากกว่า IFG 1.4 เท่า (ร้อยละ 32.2 และ 22.3)<sup>(18)</sup> ในกลุ่ม isolated IGT ผู้ที่มีปัจจัย ได้แก่ เพศหญิง ดัชนีมวลกาย (ตั้งแต่ 27 กก./ตร.ม.) รอบเอวเกิน ความดันโลหิตสูง ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายและค่าเฉลี่ยรอบเอว มีสัดส่วนมากกว่ากลุ่ม isolated IFG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Novakovic T และคณะ<sup>(19)</sup> ที่ศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจใน isolated IGT 142 คน และ isolated IFG 80 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ค่าเฉลี่ยรอบเอว และค่าเฉลี่ยความดันโลหิต (DBP) ตลอดจน ค่า homeostasis model assessment insulin resistance (HOMA-IR) ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับอินซูลิน ในกลุ่ม isolated IGT มากกว่ากลุ่ม isolated IFG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ค่าเฉลี่ย HOMA-IR<sup>(20)</sup> ของสองกลุ่ม คือ  $5.78 \pm 2.68$  และ  $1.54 \pm 1.46$  (p=0.001) ซึ่งค่า HOMA-IR ที่สูงขึ้น<sup>(21)</sup> หมายถึงแนวโน้มต่ออินซูลินมากขึ้น

การศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่าพยาธิสภาพของภาวะก่อนเบาหวานในประชากรเขตเมืองจังหวัดสมุทรสาคร ส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม IGT จึงมีแนวโน้มที่จะมีภาวะต่ออินซูลินและมีโอกาสพบการตรวจพบภาวะก่อนเบาหวานจากการตรวจด้วย FPG เพียงวิธีเดียว ซึ่งพบสัดส่วนที่พลาดสูงในกลุ่มดังต่อไปนี้ ได้แก่ เพศหญิง อายุุน้อย (18-44 ปี) ดัชนีมวลกายสูง (>27.5 กก./ม<sup>2</sup>) รอบเอวเกินมาตรฐาน ไม่มีโรคความดันโลหิตสูง ไม่มีประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน เป็นต้น

ประชากรในแต่ละพื้นที่อาจมีปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะ

บกพร่องของระดับน้ำตาลในเลือดที่แตกต่างกันได้ตามเผ่าพันธุ์และวิถีชีวิต จากการสำรวจของสถาบันวิจัย-ประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า คนไทยมีพฤติกรรมเนือยนิ่งในปี 2556 และ 2563 คิดเป็น 13.56 และ 14.32 ชั่วโมงต่อวัน (ไม่นับรวมเวลานอน)<sup>(22)</sup> ซึ่งจากการศึกษาของ Hamburg NM และคณะ<sup>(23)</sup> ในศูนย์-การแพทย์บอสตัน สหรัฐอเมริกา ศึกษาในอาสาสมัครสุขภาพดี 20 คน เพศชาย 14 คน เพศหญิง 6 คน พบว่าการมีพฤติกรรมเนือยนิ่ง (bed rest) เพียง 5 วัน ส่งผลต่อการเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน ระดับไขมันผิดปกติ ความดันโลหิตสูง และการทำงานของหลอดเลือดเล็กบกพร่อง

การตรวจพบภาวะก่อนเบาหวานโดยเร็วจะช่วยให้ผู้มีความเสี่ยงต่อโรคเบาหวานเกิดความตระหนัก และอาจส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดำเนินชีวิต ทำให้ช่วยชะลอหรือป้องกันการเกิดโรคเบาหวาน การคัดกรองความเสี่ยงต่อโรคเบาหวานที่ครอบคลุม จะทำให้สามารถตรวจพบกลุ่ม IGT ได้เร็วขึ้น อย่างไรก็ตาม การคัดกรองโรคเบาหวานในปัจจุบันใช้วิธี FCG และยืนยันผลด้วย FPG ทำให้อาจพลาดการตรวจพบกลุ่มเสี่ยงจำนวนหนึ่ง โดยเฉพาะ isolated IGT การตรวจระดับน้ำตาลในเลือดแบบสุ่ม (random capillary blood glucose; RCBG) เป็นวิธีการหนึ่งที่มีความรู้เพิ่มเติมในประชากรไทย เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกในการเข้าถึงผู้คนจำนวนมาก ซึ่ง Somannavar และคณะ<sup>(24)</sup> ได้ทำการศึกษาประเมินจุดตัด (cut point) ด้วยกราฟเส้นโค้งลักษณะปฏิบัติการ (receiver operating characteristic curves) เพื่อจำแนกผู้ที่เป็นและไม่เป็นโรคเบาหวาน และภาวะก่อนเบาหวาน ในอาสาสมัคร 1,333 คน เป็นเพศชายร้อยละ 45.2 อายุเฉลี่ย  $45.5 \pm 10.7$  ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย  $24.8 \pm 4.0$  กก./ตร.ม. ที่ได้รับการตรวจ OGTT และ RCBG พบว่า RCBG cut point (ตามเกณฑ์ของ ADA) สำหรับ IGT เท่ากับ 119 มก./ดล., IFG เท่ากับ 113 มก./ดล. abnormal glucose tolerance (IGT and diabetes) เท่ากับ 141 มก./ดล. และ abnormal glucose regulation (IFG, IGT or diabetes) 116 มก./ดล. ผู้วิจัยจึงแนะนำให้ใช้ RCBG

cut point ที่มากกว่า 110 มก./ดล. สำหรับคนไทยและคนเอเชีย การประเมินโดยใช้ RCBG ร่วมกับเกณฑ์ปัจจัยเสี่ยงต่อ IGT และส่งยืนยันผลโดยตรวจ OGTT เพิ่มเติม โดยเฉพาะในกลุ่มเป้าหมายที่มีดัชนีมวลกายมากกว่า 27.5 กก./ตร.ม. มีภาวะความดันโลหิตสูง และรอบเอวเกินเกณฑ์ อาจช่วยเพิ่มโอกาสการตรวจพบภาวะก่อนเบาหวานได้

### สรุป

ในการค้นหากลุ่มเสี่ยงต่อเบาหวาน การตรวจเลือดภาวะก่อนเบาหวานควรเริ่มต้นด้วยการตรวจ FPG แต่มีบางรายที่อาจพลาดการวินิจฉัยได้ ดังนั้น บางรายอาจเสริมด้วยวิธีการตรวจ OGTT โดยการศึกษานี้มีข้อเสนอว่าในผู้ที่มีภาวะอ้วน และ/หรืออ้วนลงพุง หรือความดันโลหิตสูงที่มีระดับ FPG ปกติ ควรพิจารณาการตรวจซ้ำโดย OGTT เพื่อเพิ่มโอกาสการตรวจพบภาวะก่อนเบาหวาน นอกจากนี้ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของการตรวจ OGTT ด้วยการเจาะตรวจปลายนิ้วเพื่อทดสอบความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการคัดกรองในชุมชนต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พ.ศ.2551-2552. นนทบุรี: เดอะ กราฟิโกซิสเต็มส์; 2553.
2. กมลทิพย์ วิจิตรสุนทรกุล, สัญชัย ชาสมบัติ. การศึกษาสถานการณ์การเสียชีวิตก่อนวัยอันควรของประเทศไทย 2560 [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 15 พ.ค. 2564]. แหล่งข้อมูล: <http://www.thaincd.com/2016/mission/documents-detail.php?id=12501&tid=32&gid=1-020>
3. ญัฐนันท์ วิจิตรอักษร, อลงกรณ์ ฉลาดสุข, พิมพ์ชนก เกื้อรอด, ภัทร อภิวัฒน์กุล, ชวัญกมล ถนัดคำ. ประมวลการค้าใช้จ่ายสาธารณะด้านสุขภาพในอีก 15 ปีข้างหน้า. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย; 2561.

4. Shaw JE, Zimmet PZ, de Courten M, Dowse GK, Chitson P, Gareeboo H, et al. Impaired fasting glucose or impaired glucose tolerance. What best predicts future diabetes in Mauritius? *Diabetes Care* 1999;22(3):399-402.
5. Santaguida PL, Balion C, Hunt D, Morrison K, Gerstein H, Raina P, et al. Diagnosis, prognosis, and treatment of impaired glucose tolerance and impaired fasting glucose: summary. In: Agency for Healthcare Research and Quality (US). *AHRQ Evidence Report Summaries*. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2005. p. 1-11.
6. Nathan DM, Davidson MB, DeFronzo RA, Heine RJ, Henry RR, Pratley R, et al. Impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance: implications for care. *Diabetes Care* 2007;30(3):753-9.
7. Panossian A, Hovhannissyan A, Mamikonyan G, Abrahamian H, Hambardzumyan E, Gabrielian E, et al. Pharmacokinetic and oral bioavailability of andrographolide from *Andrographis paniculata* fixed combination Kan Jang in rats and human. *International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology* 2000;7(5):351-64.
8. คณะอนุกรรมการสถิติสาขาสุขภาพและคณะทำงานสถิติสาขาสุขภาพ. แผนพัฒนาสถิติสาขาสุขภาพ ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2556-2558. สถานะสุขภาพคนไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสถิติแห่งชาติ; 2557.
9. วิชัย เอกพลากร, พงษ์อมร บุณนาค, ปิยะมิตร ศรีธรา, สายัณห์ ชีพอุดมวิทย์, สุกิจ แยมวงค์, รัชตะ รัชตะนาวิน. คณะแนวความเสี่ยโรคเบาหวานสำหรับคนไทย. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข 2550;1(3-4):262-7.
10. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. กรอบยุทธศาสตร์ งานสร้างเสริมสุขภาพและป้องกันโรคระดับชาติ ปี 2550-2554. นนทบุรี: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข; 2550.
11. สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์. แนวทางการป้องกันควบคุมโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง. ใน: สุมนี วัชรสินธุ์, อัจฉรา ภักดีพินิจ, อามีนะห์ เจ๊ะปอ, บรรณาธิการ. รูปแบบการบริการป้องกันควบคุมโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง. พิมพ์ครั้งที่ 1 นนทบุรี: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2560. หน้า 21-33.
12. Sherwin RS. Limitations of the oral glucose tolerance test in diagnosis of early diabetes. *Prim Care* 1977;4(2):255-66.
13. วัลลา ตันตโยทัย. การป้องกันเบาหวานในบริบทไทย. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ 2560;9(2):152-4.
14. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2005;28(suppl 1):s37-s42.
15. Markus MRP, Rospleszcz S, Ittermann T, Baumeister SE, Schipf S, Siewert-Markus U, et al. Glucose and insulin levels are associated with arterial stiffness and concentric remodeling of the heart. *Cardiovasc Diabetol* 2019;18:145.
16. Binh TQ, Phuong PT, Nhung BT, Thoang DD, Thang PV, Long TK, et al. Prevalence and correlates of hyperglycemia in a rural population, Vietnam: implications from a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2012;12:939.
17. Thomas GN, Schooling CM, McGhee SM, Ho SY, Cheung BM, Wat NM, et al. Identification of factors differentially associated with isolated impaired fasting glucose and isolated post-load impaired glucose tolerance: the Hong Kong Cardiovascular Risk Factor Study. *Eur J Endocrinol* 2006;155(4):623-32.
18. Aekplakorn W, Tantayotai V, Numsangkul S, Sripho W, Tatsato N, Burapasiriwat T, et al. Detecting prediabetes and diabetes: agreement between fasting plasma glucose and oral glucose tolerance test in Thai adults. *J Diabetes Res* 2015;2015:396505.

19. Novakovic T, Mirkovic Z, Milosevic N, Zivkovic Z, Miric D, Mirkovic J, et al. Assessment of cardiovascular risk factors in persons with impaired glucose tolerance. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo* 2019;147(7-8):416-21.
20. Song Y, Manson JE, Tinker L, Howard BV, Kuller LH, Nathan L, et al. Insulin sensitivity and insulin secretion determined by homeostasis model assessment and risk of diabetes in a multiethnic cohort of women. The Women's Health Initiative Observational Study. *Diabetes Care* 2007;30(7):1747-52.
21. Lewandowski KC, Skowrońska-Jóźwiak E, Łukasiak K, Gałuszko K, Dukowicz A, Cedro M, et al. How much insulin resistance in polycystic ovary syndrome? Comparison of HOMA-IR and insulin resistance (Belfiore) index models. *Arch Med Sci* 2019;15(3):613-8.
22. ศูนย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านกิจกรรมทางกายประเทศไทย, สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. Re-generating physical activity in Thailand after COVID-19 pandemic: ฟิ้นกิจกรรมทางกายในประเทศไทยหลังวิกฤตโควิด-19. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครปฐม: ภาพพิมพ์; 2563.
23. Hamburg NM, McMackin CJ, Huang AL, Shenouda SM, Widlansky ME, Schulz E, et al. Physical inactivity rapidly induces insulin resistance and microvascular dysfunction in healthy volunteers. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2007;27(12):2650-6.
24. Somannavar S, Ganesan A, Deepa M, Datta M, Mohan V. Random capillary blood glucose cut points for diabetes and pre-diabetes derived from community-based opportunistic screening in India. *Diabetes care* 2009; 32(4):641-3.

**Abstract: Factors Associated with Impaired Fasting Glucose and Impaired Glucose Tolerance for Screening of Pre-Diabetes in Thai Adults in Samut Sakhon Province**

Pranee Luckanajantchote, M.Pharm., B.Pharm.\*; Wichai Aekplakorn, M.D., Ph.D.\*\*; Valla Tantayotai, RN., Ph.D.\*\*\*

\* Department of Pharmacy, Samutsakhon Hospital; \*\* Department of Community Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University; \*\*\* Nursing and Midwifery Council, Thailand  
*Journal of Health Science 2021;30(6):998-1010.*

Identification of individuals with prediabetes is an important step in a high-risk approach to prevent and delay diabetes incidence. Using fasting plasma glucose (FPG) for diabetes screening could identify individuals with impaired fasting glucose (IFG) but miss those with impaired glucose tolerance (IGT). This study aimed to examine factors associated with IFG, IGT and combined IFG/IGT. Data from a community screening program to identify individuals with high diabetes risk using both FPG and oral glucose tolerance test (OGTT) in Samuts Sakhon were analyzed. Of 969 individuals screened, there were 11.9% for diabetes, and 28.7% for prediabetes. Among those with prediabetes, 5.7%, 16.2% and 6.8% were classified as isolated IFG, isolated IGT and combined IFG/IGT, respectively. The use of only FPG or OGTT missed 56.5% and 19.8% of prediabetes cases, respectively. Factors associated with isolated IFG include male gender, hypertension and family history of diabetes. Obesity defined as BMI  $>27 \text{ kg/m}^2$  and hypertension were independently associated with isolated IGT and abdominal obesity was associated combined IFG/IGT. Others associated factors of combined IFG/IGT were male gender, age of  $>50$  and hypertension. Moreover, BMI of  $>27 \text{ kg/m}^2$ , abdominal obesity and hypertension were factors associated with all impaired glucose. Therefore, individuals with obesity or abdominal obesity or hypertension having normal FPG may require OGTT to improve the detection of prediabetes.

**Keywords:** screening; risk factor; prediabetes; impaired glucose; oral glucose tolerance