

บทความพิเศษ

Review article

การป้องกันโรคเบาหวานในสภาพการณ์ของประเทศไทย

วีรชัย ศรีวณิชชากร พ.บ.*

เพชร รอดอารีย์ พ.บ.**

*ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

**ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

วันรับ:	25 ส.ค. 2564
วันแก้ไข:	20 ก.พ. 2565
วันตอบรับ:	1 มี.ค. 2565

บทคัดย่อ ความชุกของโรคเบาหวานในประเทศไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลา 20 ปีที่ผ่านมา การป้องกันไม่ให้เกิดโรคเบาหวานในอนาคตต้องอาศัยการตรวจคัดกรองและวินิจฉัยให้ได้ตั้งแต่ในระยะเริ่มแรกที่สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ ภาวะก่อนเป็นเบาหวานจัดเป็นภาวะที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดเบาหวาน โรคหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังทางหลอดเลือดและความผิดปกติอื่นๆ ซึ่งภาวะดังกล่าวจะมีโอกาสดำเนินโรคเป็นเบาหวานในอนาคต ประมาณร้อยละ 5-20 ต่อปี การใช้ระบบประเมินความเสี่ยงและการคัดกรองภาวะโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่มีสมรรถนะจากความผิดปกติของน้ำตาลในเลือด มีวัตถุประสงค์ คือ การค้นหาผู้ที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน และผู้ที่ไม่รู้ตัวว่าเป็นเบาหวาน เข้าสู่กระบวนการป้องกันและรักษา เพื่อไม่ให้ดำเนินโรคไปสู่ระยะที่มีความผิดปกติของร่างกาย และเกิดความสูญเสียตามมา การคัดกรองในผู้ที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคเบาหวาน หรือผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน สามารถทำได้โดยเครื่องมือที่ใช้จ้ำจี้/ข้อจำกัด ในการทำนายการเกิดเบาหวานที่แตกต่างกัน ซึ่งในบริบทของประเทศไทย การประเมินเป็น 2 ขั้นตอนโดย (1) การประเมินเบื้องต้นด้วย คะแนนความเสี่ยงเบาหวานของไทย และหรือการพิจารณาว่ามีปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวานก่อน (2) จึงพิจารณาให้ตรวจคัดกรองด้วยระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารก่อน และพิจารณาการตรวจระดับน้ำตาลหลังรับประทานกลูโคสประมาณ 75 กรัม 2 ชั่วโมงในกรณีที่มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารมากกว่า 110 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร จะทำให้ตรวจพบคนที่เบาหวาน และภาวะก่อนเป็นเบาหวาน ได้ครอบคลุมมากขึ้น และการจัดให้มีระบบส่งต่อเพื่อทำการรักษาอย่างเหมาะสมโดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ตั้งแต่ระยะแรกอย่างต่อเนื่อง จะสามารถลดภาวะโรคที่เกิดขึ้นจากโรคเบาหวานทั้งในระดับบุคคลและในระดับประเทศ

คำสำคัญ: การคัดกรองเบาหวาน; การประเมินความเสี่ยง; น้ำตาลในเลือด; การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

บทนำ

เบาหวานชนิดที่ 2 เป็นโรคเรื้อรังที่ไม่ติดต่อที่เป็นปัญหาที่สำคัญของสาธารณสุขทั้งของประเทศไทย และทั่วโลก จากการรายงานของสหพันธ์โรคเบาหวานนานาชาติ (International Diabetes Federation, IDF) พบว่า จำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้นและมีแนวโน้มที่จะ

เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2564 มีผู้ป่วยเบาหวานประมาณ 537 ล้านคน (อายุ 20-79 ปี) ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2562 ร้อยละ 16.0 และมีการคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2573 จะมีผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็น 634 ล้านคน และจะเพิ่มขึ้นเป็น 783 ล้านคน ภายในปี พ.ศ. 2588⁽¹⁾ จากการสำรวจในประเทศไทยความชุกเบาหวาน

ในประชากรที่อายุมากกว่า 15 ปีขึ้นไป มีร้อยละ 8.9 ในปี พ.ศ. 2557⁽²⁾ และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 9.5 ในการสำรวจครั้งล่าสุดปี พ.ศ. 2563⁽³⁾ ส่วนภาวะก่อนเป็นเบาหวาน (prediabetes) ซึ่งเป็นภาวะที่มีระดับน้ำตาลสูงเกินเกณฑ์ระดับปกติ แต่ไม่ถึงเกณฑ์การวินิจฉัยเบาหวาน⁽⁴⁻⁶⁾ จากการศึกษาพบว่าผู้ที่มีภาวะก่อนเป็นเบาหวานจะมีโอกาสการดำเนินโรคไปเป็นเบาหวานในอนาคตประมาณร้อยละ 5-20 ต่อปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการวินิจฉัย^(7,8) จากผลการสำรวจสุขภาพประเทศไทยครั้งล่าสุด ปี 2563 พบว่าความชุกของภาวะดังกล่าว ซึ่งมีความบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (impaired fasting glucose, IFG) ร้อยละ 10.7 ในประชากรไทยที่มีอายุมากกว่า 15 ปีขึ้นไป⁽³⁾ จากการตรวจคัดกรองในคนไทย ช่วงอายุ 35-65 ปี ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน โดยการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชม. (fasting plasma glucose, FPG) และการตรวจความทนน้ำตาลกลูโคส (2 hour oral glucose tolerance test, 2hr-OGTT) พบมีความชุกของภาวะก่อนเป็นเบาหวาน ถึงร้อยละ 38.8⁽⁹⁾ ซึ่งสูงกว่าการตรวจ FPG เพียงอย่างเดียว และสูงกว่าประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเดียวกัน⁽¹⁰⁾ ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศ ยิ่งไปกว่านั้นภาวะก่อนเบาหวานนำไปสู่การเกิดผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด atherosclerotic cardiovascular disease (ASCVD) ซึ่งเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญในประชากรไทย สูญเสียค่าใช้จ่ายของการรักษาเบาหวาน และโรคแทรกซ้อนของเบาหวานเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การคัดกรองผู้ที่มีความเสี่ยงและการค้นหาโรคตั้งแต่ระยะเริ่มต้น โดยใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ จะทำให้ผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน เข้าสู่ระบบการดูแลและป้องกันการเกิดเบาหวานตั้งแต่ระยะเริ่มต้น ซึ่งจะสามารถลดความชุกของเบาหวาน และภาวะโรคของโรคเบาหวานโดยรวมของประเทศได้

ภาวะก่อนเป็นเบาหวาน

ภาวะก่อนเป็นเบาหวาน (Prediabetes, intermediate hyperglycemia) เป็นภาวะที่มีระดับน้ำตาลสูงเกินเกณฑ์

ระดับปกติ แต่ไม่ถึงเกณฑ์การวินิจฉัยเบาหวาน ภาวะนี้จัดเป็นภาวะที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดเบาหวาน รวมถึงโรคหัวใจและหลอดเลือด^(4-6,11) ภาวะก่อนเบาหวาน มีได้ 3 ลักษณะ^(10,12-15) คือ

- 1) มีภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (IFG) กล่าวคือ ระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารอยู่ในช่วงระหว่าง 100 ถึง 125 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (มก./ดล.)
- 2) มีความทนทานต่อกลูโคสผิดปกติ (impaired glucose tolerance, IGT) กล่าวคือ มีความผิดปกติของระดับน้ำตาลหลังรับประทานกลูโคสประมาณ 75 กรัม 2 ชั่วโมง อยู่ในช่วงระหว่าง 140 ถึง 199 มก./ดล.
- 3) มีความผิดปกติของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (hemoglobin A1c (HbA1c) defined prediabetes) กล่าวคือ ระดับน้ำตาลสะสมอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 5.7 - 6.4

อย่างไรก็ตาม บางองค์การอาจกำหนดเกณฑ์ที่แตกต่างกันไป เช่น องค์การอนามัยโลกได้ให้คานิยามว่า ภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร คือ ระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารอยู่ในระดับ 110 -125 มก./ดล. เช่นเดียวกับแนวทางเวชปฏิบัติในประเทศอังกฤษได้นิยามภาวะความผิดปกติของระดับน้ำตาลสะสม ในเลือด คือ ระดับน้ำตาลสะสมร้อยละ 6.0-6.4 เป็นต้น

ความสำคัญของภาวะก่อนเบาหวาน

ความสำคัญภาวะก่อนเป็นเบาหวานคือการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรค หรือภาวะต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ 3 ประการ คือ

1) ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน

จากการศึกษาต่างๆ พบว่า ผู้ที่มีภาวะก่อนเป็นเบาหวาน จะมีอุบัติการณ์ในการดำเนินโรคเป็นเบาหวานในอนาคต ประมาณร้อยละ 5.0-20.0 ต่อปี โดยความแตกต่างขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการวินิจฉัย ดังตาราง ที่ 1

การป้องกันโรคเบาหวานในสภาพการณ์ของประเทศไทย

ตารางที่ 1 ความชุกของภาวะก่อนเบาหวานในประชากรไทย อุบัติการณ์ของการเกิดเบาหวานต่อปี และความเสี่ยงต่อการเกิดเบาหวานเทียบกับผู้มีระดับน้ำตาลในเลือดผิดปกติ^(7-9,11,16)

ภาวะ	ความชุก ⁽⁹⁾ (%)	อุบัติการณ์การเกิด โรคเบาหวาน ^(7,8,16)	ความเสี่ยงต่อการเกิด โรคเบาหวานใน 1-24 ปี ⁽¹¹⁾
- ภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (100-125 มก./ดล.)	20.8	6 - 9 %	4.32 เท่า
- ภาวะทนทานต่อกลูโคสผิดปกติ (2hr OGTT 140-199 มก./ดล.)	31.5	4 - 6 %	3.61 เท่า
- มีทั้งสองภาวะร่วมกัน (IFG และ IGT)	38.8	15 - 19 %	6.9 เท่า
- ความผิดปกติของระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c 5.7-6.4%)	ไม่มีข้อมูล ในคนไทย	3.3 - 14%	5.5 เท่า

2) ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคโรคหัวใจและหลอดเลือด

ผู้มีภาวะก่อนเป็นเบาหวานมักมีลักษณะทางคลินิกและปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือดร่วมด้วยมากกว่าผู้ที่มีระดับน้ำตาลปกติ ได้แก่ อายุ ดัชนีมวลกาย การสะสมของไขมันในร่างกาย โดยเฉพาะในอวัยวะที่สำคัญและช่องท้อง อัตราส่วนของรอบเอวต่อความสูง รวมถึงมีลักษณะของกลุ่ม อาการเมแทบอลิก ภาวะไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง และภาวะดื้อต่ออินซูลิน เป็นต้น^(2,17,18) จากการทบทวนข้อมูลทางสถิติพบว่าภาวะก่อนเบาหวานมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของภาวะหัวใจและหลอดเลือด การเสียชีวิตโดยรวม การเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือด และการเกิดโรคหลอดเลือดสมองในอนาคตอีกด้วย โดยที่ความสัมพันธ์ดังกล่าวปรากฏชัดในภาวะความทนทานต่อกลูโคสผิดปกติมากกว่าภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ส่วนในกรณีของภาวะก่อนเบาหวานที่วินิจฉัยจากระดับน้ำตาลสะสมนั้นยังมีการศึกษาไม่มาก^(5,19) สำหรับการศึกษาในคนไทยที่มีภาวะก่อนเบาหวานและมีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดสูงในเวชปฏิบัติที่ได้รับการดูแลโดยแพทย์ และการศึกษาจากข้อมูลในระดับประชากรไทย เมื่อวิเคราะห์เฉพาะในกลุ่มผู้หญิงที่มีภาวะ

ก่อนเป็นเบาหวานระดับน้ำตาลที่สูงขึ้น มีความสัมพันธ์กับการลดลงของระดับเอชดีแอลโคเลสเตอรอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบลักษณะดังกล่าวในเพศชาย^(20, 21) ซึ่งแสดงถึงปัจจัยที่ป้องกันการเกิดโรคหัวใจในเพศหญิงลดลง เมื่อระดับน้ำตาลเริ่มสูงขึ้นในระดับที่วินิจฉัยภาวะก่อนเบาหวาน

3) ความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังทางหลอดเลือด (microvascular complication) และความผิดปกติอื่น ๆ

นอกจากจะมีความสัมพันธ์กับการเกิดการเพิ่มขึ้นของปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดแล้ว การศึกษาในต่างประเทศพบความสัมพันธ์กับการเพิ่มภาวะอื่นๆ ได้แก่ periodontitis (3 เท่า)⁽²²⁾, retinopathy ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นจนถึงระยะที่มีผลต่อการมองเห็น (ร้อยละ 8.0-12.0)⁽²³⁾, nephropathy (ร้อยละ 20.0)⁽²⁴⁾, neuropathy (ร้อยละ 18.0-25.0)⁽²⁵⁾, non-alcoholic fatty liver disease⁽²⁶⁾ และโรคหูดท่ายใจ ขณะหลบจากการอดกั้น⁽²⁷⁾ เป็นต้น จากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบว่ามีการศึกษาในเรื่องความชุกและความเสี่ยงของโรคหรือภาวะดังกล่าวที่ชัดเจนในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวานในประเทศไทย

ระบบการประเมินความเสี่ยงและคัดกรอง

การคัดกรองโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่มีสมมุติฐานจากความผิดปกติของน้ำตาลในเลือด (dysglycemia-based chronic disease; DBCD) ที่มีความผิดปกติ 4 ระยะ ตั้งแต่ระยะที่ 1 ภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance) ระยะที่ 2 ภาวะก่อนเป็นเบาหวาน (prediabetes) ระยะที่ 3 เบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 diabetes) และระยะที่ 4 ภาวะแทรกซ้อนระบบหลอดเลือด (vascular complication)⁽²⁸⁾ นั้น มีวัตถุประสงค์หลัก คือการค้นหาผู้ที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน และการค้นหาผู้ที่เป็นเบาหวาน เพื่อป้องกันไม่ให้ดำเนินโรคไปสู่ระยะที่มีความผิดปกติของร่างกายมากขึ้นจนเกิดภาวะแทรกซ้อนดังที่กล่าวมาแล้ว การคัดกรองที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคเบาหวาน หรือ ผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน สามารถทำได้ 2 ขั้นตอน กล่าวคือ

1. การใช้เครื่องมือทำนายความเสี่ยง

ประกอบด้วย (1) การใช้คะแนนความเสี่ยง (diabetes risk score) (2) การใช้ปัจจัยเสี่ยง (risk factors) และการเลือกกลุ่มโรคร่วมที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดโรคเบาหวาน เช่น กลุ่มอาการทางเมแทบอลิก หรือ “metabolic syndrome”

2. การประเมินความเสี่ยงจากการตรวจความผิดปกติของระดับน้ำตาลในเลือด

1) การใช้เครื่องมือทำนายความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยงของการเกิดเบาหวาน เป็นสิ่งสมควรประเมินทุกครั้งในผู้ที่มีภาวะเสี่ยง เพื่อที่จะทราบความเสี่ยง และการวางแผนในการรักษา หรือการใช้ยา ในหลายประเทศรวมถึงในประเทศไทย มีการพัฒนาชุดปัจจัยเสี่ยงที่ช่วยในการทำนายความเสี่ยงของการเกิดเบาหวานในช่วงเวลา 12 ปี (Thai diabetes risk score) โดยใช้ข้อมูลการศึกษาของคนไทยที่มีการติดตามระยะยาว โดยชุดปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวใช้เฉพาะปัจจัยเสี่ยงพื้นฐาน ได้แก่ ช่วงอายุ เพศ ระดับดัชนีมวลกาย ระดับรอบเอว ประวัติความดันโลหิตสูง และประวัติเบาหวาน ในครอบครัว โดยคะแนนรวมสูงสุดของชุดปัจจัยเสี่ยง คือ 17 ในกรณีที่มีคะแนนรวม 6-8, 9-10 และมากกว่า 11

จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดเบาหวานในช่วงเวลา 12 ปี ร้อยละ 11.0-20.0, 21.0-30.0 และมากกว่า 30.0 ตามลำดับ การใช้ภาวะก่อนเป็นเบาหวานมาร่วมประเมิน เช่น การใช้ภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร และภาวะความทนทานต่อกลูโคสผิดปกติมาร่วมด้วย จะทำให้การทำนายการเกิดโรคเบาหวานถูกต้องเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.0 ส่วนการใช้ข้อมูลเกี่ยวกับระดับไขมัน HDL หรือ ไตรกลีเซอไรด์ในคนไทยร่วมประเมินด้วยจะช่วยเพิ่มความสามารภในการทำนายเพียงเล็กน้อย⁽²⁹⁾ คำแนะนำจากแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับเบาหวานในประเทศไทยปี พ.ศ. 2560 แนะนำว่ากรณีที่มีคะแนนรวมจากชุดปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป ซึ่งมีความไว (sensitivity) ร้อยละ 75.0 และความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 60.2 ควรได้รับการตรวจระดับน้ำตาลในเลือด

นอกจากนี้ยังแนะนำ การคัดกรองตรวจระดับน้ำตาลในผู้ที่มีความเสี่ยงสูง โดยมีปัจจัยเสี่ยงข้อใดข้อหนึ่ง ได้แก่ อายุมากกว่า 35 ปี ผู้ที่มีภาวะอ้วนและมีพ่อ แม่ พี่น้อง เป็นเบาหวาน เป็นโรคความดันโลหิตสูงหรือได้รับยาควบคุมความดันโลหิต มีระดับไขมันในเลือดผิดปกติ (ระดับไตรกลีเซอไรด์ ≥ 250 มก./ดล. หรือเอชดีแอล คอเลสเตอรอล < 35 มก./ดล.) เคยเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์หรือเคยคลอดบุตรน้ำหนักแรกเกิดเกิน 4 กิโลกรัม เคยตรวจพบว่ามีภาวะก่อนเป็นเบาหวาน มีโรคหัวใจและหลอดเลือด มีกลุ่มโรคถุงน้ำรังไข่ (polycystic ovarian syndrome) โดยให้ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร หรือตรวจน้ำตาลโดยเจาะปลายนิ้ว ในกรณีที่มีหลายปัจจัยเสี่ยง ต้องการการตรวจที่แน่ชัด พิจารณาการใช้การตรวจความทนน้ำตาลร่วมด้วย การใช้การตรวจโดยระดับน้ำตาลสะสมในเลือดยังไม่แนะนำในการคัดกรองโดยทั่วไป เนื่องจากค่าใช้จ่ายสูงและต้องการห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน⁽³⁰⁾

กลุ่มอาการทางเมแทบอลิก หรือ “metabolic syndrome” คือ กลุ่มอาการที่ประกอบด้วยความผิดปกติของเมแทบอลิซึมหลายอย่างรวมกัน ซึ่งผู้ที่มีกลุ่มอาการดังกล่าว จะมีความเสี่ยงของการเป็นเบาหวาน และโรค-

หลอดเลือดหัวใจเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การวินิจฉัยกลุ่มอาการทางเมแทบอลิกนี้ ร่วมกับการรักษาที่เหมาะสม จะสามารถป้องกันเบาหวาน และโรคหลอดเลือดหัวใจได้ ซึ่งในปัจจุบันโปรแกรมการศึกษาระดับไขมันคอเลสเตอรอลแห่งชาติ (National Cholesterol Education Program, NCEP) ร่วมกับสหพันธ์โรคเบาหวานนานาชาติ (International Diabetes Federation, IDF) และสมาคมโรคหัวใจอเมริกัน (American heart association, AHA)⁽³¹⁾ ได้มีการตกลงในการที่จะใช้เกณฑ์ในการวินิจฉัยกลุ่มอาการทางเมแทบอลิกร่วมกัน เพื่อให้การวินิจฉัยกลุ่มอาการทางเมแทบอลิกเป็นไปได้ง่ายขึ้น และเป็นในแนวทางเดียวกัน โดยพบว่าผู้ที่มีกลุ่มอาการทางเมแทบอลิกร่วมกับมีความผิดปกติในเมแทบอลิซึมของกลูโคสหรือภาวะอ้วนลงพุง จะยังมีความเสี่ยงของการเกิดโรคเบาหวานสูงเพิ่มมากขึ้นกว่าผู้ที่ไม่มีความผิดปกติในเมแทบอลิซึมของกลูโคสหรือภาวะอ้วนลงพุง⁽³²⁾ แสดงให้เห็นว่าการที่มีความผิดปกติในเมแทบอลิซึมของกลูโคสหรือภาวะอ้วนลงพุง เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการเกิดโรคเบาหวาน

2) การประเมินความเสี่ยงจากการตรวจความผิดปกติของระดับน้ำตาล

การเจาะเลือดตรวจระดับน้ำตาลเพื่อ ค้นหาและวินิจฉัย ภาวะก่อนเป็นเบาหวาน จากผลการศึกษาในประเทศไทย เพื่อตรวจคัดกรองผู้ที่ไม่ใช่โรคเบาหวานอายุ 35 ถึง 65 ปี จำนวน 6,884 คน ที่มีปัจจัยเสี่ยงเบาหวาน กล่าวคือ ดัชนีมวลกายมากกว่าเท่ากับ 25 กิโลกรัมต่อเมตร² รอบเอวเกิน มีประวัติความดันโลหิตสูง และมีประวัติเบาหวานในครอบครัว เป็นต้น ถ้าใช้ระดับน้ำตาลหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง พบว่า ความชุกของภาวะบกพร่องของน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ร้อยละ 20.8 ถ้าใช้การตรวจความทนทานต่อกลูโคส พบว่า ความชุกของความทนทานต่อกลูโคสผิดปกติ ร้อยละ 31.5 และถ้าใช้การตรวจทั้งสองร่วมกัน ความชุกของภาวะก่อนเบาหวานจะสูงถึงร้อยละ 38.8⁽⁹⁾ การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การคัดกรองโดยวิธีที่แตกต่างกันพบความชุกของภาวะก่อน-

เบาหวานแตกต่างกัน และถ้าใช้การตรวจระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารเพียงอย่างเดียว ว่ามีโอกาสที่จะตรวจไม่พบภาวะก่อนเป็นเบาหวาน ถึงประมาณร้อยละ 50.0 และยังพบภาวะเบาหวานรายใหม่ ร้อยละ 11.8 จากผลการคัดกรองทั้งหมดในประชากรกลุ่มที่เสี่ยงต่อเบาหวาน พบความผิดปกติของน้ำตาลในเลือด (dysglycemia-based chronic disease) กล่าวคือ ภาวะก่อนเบาหวาน และโรคเบาหวานรวมถึงร้อยละ 50.6⁽⁹⁾

ในปัจจุบันหลายประเทศเริ่มมีการใช้ HbA1c ในการที่จะใช้ในการคัดกรองเพื่อการวินิจฉัย รวมถึงทำนายการเกิดโรคเบาหวานและโรคหัวใจและหลอดเลือด เนื่องจากการตรวจไม่ซับซ้อน ไม่ต้องมีการอดอาหาร มีความแปรปรวนของผลการตรวจของแต่ละบุคคลน้อย แม้ในช่วงที่มีความเครียดหรือเจ็บป่วยก็ตาม เป็นการประเมินที่น่าเชื่อถือสำหรับระดับน้ำตาลโดยเฉลี่ยในช่วง 2-3 เดือนที่ผ่านมา และสามารถทำนายการเกิดเบาหวาน และโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ในประชากรบางกลุ่ม แต่ก็พบความแตกต่าง หรือความแม่นยำที่แตกต่างไปในแต่ละประเทศและเชื้อชาติ ส่วนในประเทศไทย การศึกษาโดยใช้ HbA1c ในการวินิจฉัย ประเมินผู้มีภาวะก่อนเบาหวานนั้น และการทำนายการเกิดเบาหวานในคนไทยยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจน รวมถึงข้อจำกัดในการตรวจวัดระดับ HbA1c มี 3 ประเด็น^(13, 33) คือ (1) ใช้เวลาตรวจนาน ผลการตรวจครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือดระยะเวลานาน 3 เดือน ไม่เหมาะกับการรักษาในคนไข้ในขณะเร่งด่วนที่มีอาการรุนแรงและเฉียบพลัน (2) ระดับ HbA1c จะมีระดับต่ำกว่าปกติ ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการสร้างเม็ดเลือดแดง เช่น ผู้ป่วยธาลัสซีเมียและพาหะธาลัสซีเมีย ซึ่งพบได้มากถึงร้อยละ 30.0-40.0 ของประชากรไทย (3) มาตรฐานในการตรวจระดับ HbA1c เพื่อการวินิจฉัยเบาหวาน อาจยังไม่สามารถที่จะดำเนินการได้ในทุกสถานพยาบาลในประเทศไทย จากที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ สามารถสรุปแนวทางการวินิจฉัย ข้อดี และข้อจำกัดในการนำไปใช้ในการทำนายการเกิดเบาหวานและโรคหัวใจและหลอดเลือด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อสรุป แนวการวินิจฉัย ข้อดี/ข้อจำกัด ของเครื่องมือตรวจต่าง ๆ ความแตกต่างทางพยาธิวิทยา และ การทำนาย การเกิดเบาหวานและกลุ่มโรคหลอดเลือดหัวใจ

เครื่องมือการตรวจวินิจฉัยและคัดกรอง			
เครื่องมือ	FPG	OGTT	Hemoglobin A1c
ข้อดีของ เครื่องมือ ^(9,13,33,34)	<ul style="list-style-type: none"> - ราคาถูก - การตรวจง่าย และสามารถใช้ในเวชปฏิบัติสำหรับการคัดกรองเบาหวานหรือภาวะก่อนเป็นเบาหวาน 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความสัมพันธ์ค่อนข้างชัดกับภาวะการดื้อและความผิดปกติของการหลั่งอินซูลิน - มีข้อมูลว่าสามารถคัดกรองภาวะก่อนเป็นเบาหวานได้มากกว่า FPG 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นการตรวจที่บ่งถึงระดับน้ำตาล 1-3 เดือน - ไม่จำเป็นต้องอดน้ำและอาหาร - เครื่องมือตรวจมีความเสถียร - ไม่ถูกรบกวนโดยความเครียดและการเจ็บป่วย
ข้อจำกัด ^(13,33,34)	<ul style="list-style-type: none"> - ควรดำเนินการตรวจทันทีหลังจากเจาะเลือด ไม่ควรทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง - จำเป็นต้องอดอาหารอย่างน้อย 6-8 ชั่วโมง - ผลการตรวจแปรเปลี่ยนตามการกินอาหารในระยะเวลาสั้น ๆ - ความเครียดและการเจ็บป่วยในช่วงที่ทำการตรวจเลือด 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรดำเนินการตรวจทันทีหลังจากเจาะเลือด ไม่ควรทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง - จำเป็นต้องอดอาหารอย่างน้อย 6-8 ชั่วโมง - ใช้เวลารอตรวจระหว่างทำการทดสอบความทนน้ำตาล - ผลการตรวจแปรเปลี่ยนตามการกินอาหารในระยะเวลาสั้น ๆ - ความเครียดและการเจ็บป่วยในช่วงที่ทำการตรวจเลือด 	<ul style="list-style-type: none"> - ราคาสูงกว่าวิธีอื่น - การตรวจต้องอาศัยวิธีและห้องปฏิบัติการมาตรฐาน ซึ่งยังไม่แพร่หลายในประเทศไทย - มีข้อมูลว่าผลจะมีความแตกต่างในเชื้อชาติและพื้นฐานพันธุกรรม - โรคหรือภาวะที่มีความผิดปกติของการสร้างหรืออายุขัยของเม็ดเลือดแดงมีผลต่อค่าที่ตรวจได้

การตรวจความทนน้ำตาลในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวานนั้น ไม่ว่าจะเป็นการพบความผิดปกติของ FPG และ/หรือ HbA1c ร่วมกัน โดยเฉพาะในกลุ่มเสี่ยงสูง ได้แก่ มีน้ำหนักเกิน และหรือมี ภาวะทางเมแทบอลิกซินโดรม จะพบความชุกของการวินิจฉัยเบาหวานรายใหม่เพิ่มมากขึ้นถึงร้อยละ 28.5 โดยพบว่าปัจจัยที่ทำนายการตรวจพบเบาหวานจากวิธีดังกล่าว ได้แก่ ถ้าระดับน้ำตาลหลังอดอาหารมากกว่า 106-110 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และหรือ HbA1c มากกว่า 6.0-6.2⁽³⁵⁻³⁹⁾ ซึ่งสอดคล้องกับคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก⁽⁴⁰⁾ และการศึกษาอื่น ที่

พบว่า การทำ OGTT ในรายที่มีระดับน้ำตาลหลังอดอาหารมากกว่า 110 มก./ดล. จะทำให้ตรวจพบผู้ที่เป็นเบาหวานรายใหม่ได้ถึงร้อยละ 11.8-28.5^(9,35,36) ดังนั้นการตรวจ 2hr-OGTT จะมีประโยชน์ในการวินิจฉัยเบาหวานและค้นหาภาวะความผิดปกติของความทนน้ำตาลในประชากรที่มีความเสี่ยง หรือมีความผิดปกติของระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารได้ครอบคลุมมากขึ้น เพื่อทำการรักษาอย่างเหมาะสมตั้งแต่วัยแรก และป้องกันความสูญเสียจากโรคเบาหวานในระยะยาว

ข้อเสนอการแนะนำการคัดกรองใหม่ ในบริบทของประเทศไทย

จากข้อมูลที่กำลังมาข้างหน้า การนำเครื่องมือการคัดกรองที่มีหลักฐานสนับสนุนในคนไทย และเหมาะกับบริบทของประเทศไทยนั้น เพื่อจุดประสงค์การคัดกรองผู้ที่มีความเสี่ยงต่อเบาหวาน ผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน รวมถึงการตรวจคัดกรองหาเบาหวานรายใหม่ เพื่อเข้าสู่ระบบการป้องกัน ดูแล และการรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการเกิดโรค รวมถึงภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงตามมา การคัดกรองที่เหมาะสมในประเทศไทย อาจแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. การแบ่งช่วงอายุ กล่าวคือ แบ่งเป็น 2 กลุ่มช่วงอายุตามความเสี่ยง กล่าวคือ อายุน้อยกว่า 35 ปี และอายุมากกว่าเท่ากับ 35 ปี ซึ่งมีความชุกของโรคเบาหวานและภาวะก่อนเป็นเบาหวานต่างกัน

2. การประเมินความเสี่ยงของการเกิดโรคเบาหวาน โดยใช้ Thai diabetes risk score หรือพิจารณาถึงปัจจัยเสี่ยงของเบาหวาน กล่าวคือ ถ้าประเมินแล้วมีคะแนนของ Thai diabetes risk score มากกว่าหรือเท่ากับ 6 และหรือมีปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวาน ข้อใดข้อหนึ่ง ให้ทำการตรวจระดับน้ำตาลหลังอดอาหาร

3. การตรวจระดับน้ำตาลหลังอดอาหาร ซึ่งหมายถึงการตรวจระดับน้ำตาลหลังอดอาหารจากการเจาะหลอดเลือดดำบริเวณแขน (FPG) หรือการตรวจระดับน้ำตาลปลายนิ้วหลังอดอาหาร ซึ่งเป็นการคัดกรองที่เหมาะสมในบริบทของคนไทย เนื่องจากเป็นการตรวจที่สามารถทำได้ในทุกบริบทของสถานพยาบาล ซึ่งในกรณีที่ระดับน้ำตาลอยู่ระหว่าง 110-125 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ให้ทำการตรวจระดับความทนน้ำตาลต่อ เพื่อจัดกลุ่มความเสี่ยงและการค้นหาผู้เป็นเบาหวานรายใหม่

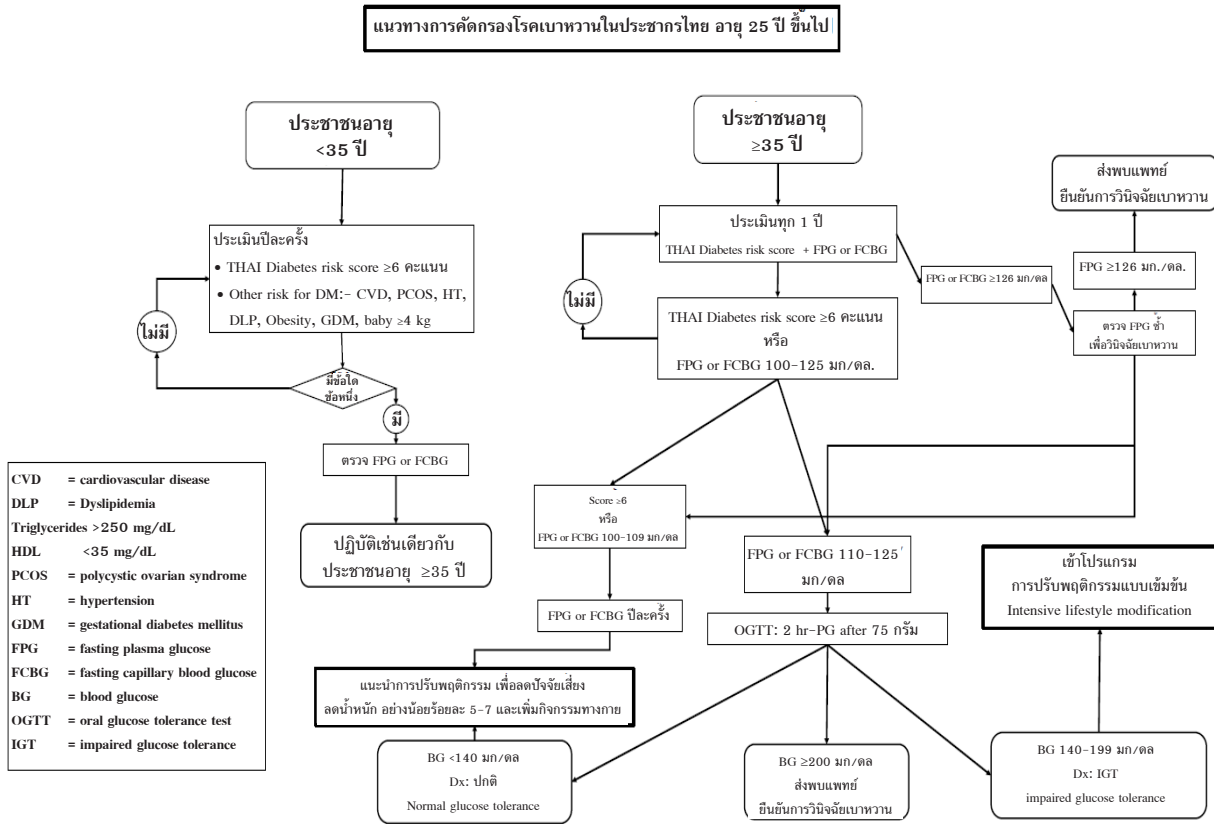
4. การตรวจระดับความทนน้ำตาล ซึ่งหมายถึง การตรวจระดับน้ำตาลหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง ร่วมกับการตรวจระดับน้ำตาลที่ 2 ชั่วโมงหลังดื่มสารละลาย 75 กรัมกลูโคส ซึ่งในกรณีที่ตรวจพบความทนน้ำตาลผิดปกติด้วย ซึ่งกลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มที่เสี่ยงสูงมากต่อการพัฒนาเป็นเบา-

หวาน ควรให้การรักษาโดยการเข้ากระบวนการปรับพฤติกรรมแบบเข้มข้น (intensive lifestyle modification) แต่ในกรณีที่ระดับน้ำตาลที่ 2 ชั่วโมงมากกว่าหรือเท่ากับ 200 มก./ดล. หรือระดับน้ำตาลหลังอดอาหารมากกว่าหรือเท่ากับ 126 มก./ดล. ให้พิจารณาส่งพบแพทย์เพื่อดำเนินการยืนยันการวินิจฉัยโรคเบาหวาน ประเมินอาการทางคลินิก รวมถึงให้การรักษา ซึ่งสามารถสรุปได้ตามภาพที่ 1

การดูแลรักษาผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวาน

หลักการทั่วไปในการดูแลผู้ที่มีภาวะก่อนเป็นเบาหวาน มีจุดประสงค์หลักคือ การป้องกันหรือชะลอการเกิดเบาหวาน รวมถึงการป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดและภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ซึ่งการรักษาหลักในการป้องกันเบาหวาน คือ โปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่สามารถที่จะมีผลดีต่อเนื่องในระยะยาว โดยผลของโปรแกรมยังมีต่อเนื่องหลังหยุดการให้โปรแกรมแล้ว เช่น ผลของโปรแกรมการป้องกันเบาหวานในประเทศสหรัฐอเมริกา (United State Diabetes Prevention Program, US DPP) พบว่าการปรับพฤติกรรมสามารถที่จะลดอุบัติการณ์การเกิดเบาหวานได้ร้อยละ 34 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมเมื่อติดตามต่อเนื่อง 10 ปี หลังจากเข้าร่วมโครงการประมาณ 3 ปี และต่อเนื่องอีกประมาณ 7 ปี หลังหยุดโปรแกรมการปรับพฤติกรรม⁽⁴¹⁾ นอกจากนี้การป้องกันการเกิดโรคเบาหวาน ยังพบว่ามีแนวโน้มที่ดี รวมถึงการลดความอุบัติการณ์ของโรคแทรกซ้อนทางโรคหัวใจและหลอดเลือดเมื่อติดตามไปถึง 22 ปี เช่นเดียวกับโปรแกรมการดูแลและป้องกันเบาหวานในประเทศจีนที่มีการติดตามผู้เข้าร่วมโครงการถึง 30 ปี แม้จะหยุดโปรแกรมการปรับพฤติกรรมแล้ว พบว่า กลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมมีอุบัติการณ์การเกิดเบาหวานลดลงถึงร้อยละ 43.0 ที่ 20 ปี และร้อยละ 39.0 ที่ 30 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม^(42,43) เช่นเดียวกับโปรแกรมการป้องกันโรคเบาหวานของประเทศไทย (Diabetes Prevention Program Thailand) ที่ศึกษาผู้มีภาวะก่อนเบาหวานจาก

ภาพที่ 1 แนวทางการคัดกรองโรคเบาหวาน การวินิจฉัย ส่งต่อ และติดตามผู้ที่มีความเสี่ยงในประเทศไทย



ความทนน้ำตาลผิดปกติ อายุ 30-60 ปี ในหน่วยปฐมภูมิ 68 หน่วย ใน 8 จังหวัด มีการตรวจติดตาม 2 ปี โดยลักษณะของโปรแกรมที่ใช้เป็นกิจกรรมกลุ่มเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ต่อเนื่อง 2 ปี พบว่า สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดเบาหวาน ร้อยละ 29.0 ในกลุ่มที่ได้โปรแกรมการปรับพฤติกรรม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม⁽⁴⁴⁾

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการรักษาที่ต้นเหตุ ได้แก่ การลดน้ำหนัก การลดไขมันบริเวณรอบอวัยวะต่างๆ ที่เกินกว่าปกติ และการลดพฤติกรรมเนือยนิ่ง (sedentary lifestyle) โดยเฉพาะวิธีการปรับพฤติกรรม ซึ่งเห็นได้ชัดว่าสามารถควบคุมและป้องกันได้อย่างชัดเจน จากรายงานการวิเคราะห์ห่อภิมาณ พบว่าการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างเข้มงวดให้ผลในการป้องกันการเกิดโรคเบาหวานได้มากกว่าการใช้ยา⁽⁴⁵⁾ ดังนั้นการปรับพฤติกรรม การ

จัดการปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ในผู้มีภาวะก่อนเป็นเบาหวาน จึงเป็นการรักษาหลักในการป้องกันเบาหวาน ในกรณีที่ไม่สามารถปรับพฤติกรรม ลดน้ำหนักได้ตามเป้าในระยะเวลา 6 เดือน อาจพิจารณาการใช้ยาร่วมด้วย⁽¹⁰⁾

ลักษณะของโปรแกรมการปรับพฤติกรรม เพื่อป้องกันเบาหวาน

องค์ประกอบและกลยุทธ์ที่สำคัญของการป้องกันเบาหวานโดยการปรับพฤติกรรม ที่ควรพิจารณา ได้แก่ การค้นหาผู้ที่มีความเสี่ยง การจัดการเรื่องการลดน้ำหนัก การรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพ การเพิ่มกิจกรรมทางกาย/การออกกำลังกาย และการหากกลยุทธ์ ในการสนับสนุนให้มีการปรับพฤติกรรมอย่างยั่งยืน โดยเป้าหมายหลักของการรักษาเพื่อป้องกันเบาหวาน ประกอบด้วย (1) การควบคุมน้ำหนัก และการควบคุมน้ำหนักให้ลด

ลง อย่างน้อยร้อยละ 5.0–7.0 และ (2) การเพิ่มการออกกำลังกายที่มีความหนักปานกลางจนถึงหนักมากอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่มีหลักฐานจากงานวิจัยในระดับดี⁽⁴⁶⁾ ได้แก่ โปรแกรมที่มีการสนับสนุนทั้งเรื่องกลยุทธ์การปรับควบคุมอาหารและการเพิ่มกิจกรรมทางกาย มีการกำหนดจุดประสงค์ที่ชัดเจน มีการป้องกันการเกิดพฤติกรรมที่ไม่ดีกลับมาใหม่ มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงด้วยตนเอง มีการส่งเสริมให้มีความร่วมมือของครอบครัว สังคม เพื่อน มีการดำเนินการโดยทีมสหสาขาวิชาชีพ เป็นโปรแกรมสามารถทำได้จริงไม่ว่าจะเป็นที่โรงพยาบาล ที่ทำงาน ที่บ้านหรือในชุมชน ทำในรูปแบบรายกลุ่ม รายเดี่ยว หรือรูปแบบผสม นอกจากนี้การนำแนวทางต่าง ๆ มาช่วยในการสนับสนุนการปรับพฤติกรรมให้มีความยั่งยืนในระยะยาว เป็นสิ่งที่จำเป็นมาก ได้แก่ การนำเทคโนโลยีมาสนับสนุนการปรับพฤติกรรม^(47–49) การใช้กิจกรรมเพื่อกระตุ้นและเสริมสร้างแรงจูงใจ และการสะท้อนกลับ การทบทวนเป้าหมายการดูแล การให้เทคนิคในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และการเปิดช่องทางให้มีการติดตามปรึกษาอย่างทันทั่วทั้งที่เป็นต้น

สรุป

การจะลดความชุกและภาระโรคของโรคเบาหวานในประเทศไทย ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา นี้ ต้องให้ความสนใจและดำเนินการเพื่อสืบค้นหาผู้ที่มีความเสี่ยง มีภาวะก่อนเป็นเบาหวาน หรือเป็นโรคเบาหวานในระยะแรกก่อนที่จะมีภาวะแทรกซ้อน ซึ่งสามารถลดความเสี่ยง ป้องกันการเกิดโรคเบาหวาน โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การดำเนินชีวิตที่ดีต่อสุขภาพอย่างจริงจัง มีการสืบค้นผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานที่มีประสิทธิภาพ และมีการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ง่ายและมีความต่อเนื่องตามบริบทและระบบสาธารณสุขของประเทศ จึงจะสามารถลดภาระโรคที่เกิดขึ้นจากโรคเบาหวานทั้งในระดับบุคคลและในระดับประเทศ

เอกสารอ้างอิง

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas – 10th edition [Internet]. 2021 [cited 2022 Feb 6]. Available from: www.diabetesatlas.org
2. Aekplakorn W, Chariyalertsak S, Kessomboon P, Assanangkornchai S, Taneepanichskul S, Putwatana P. Prevalence of diabetes and relationship with socioeconomic status in the Thai population: national health examination survey, 2004–2014. *Journal of Diabetes Research* 2018;2018:1654530.
3. วิชัย เอกพลากร, หทัยชนก พรอคเจริญ, วราภรณ์ เสถียรนพแก้ว. รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 6 พ.ศ. 2562–2563. กรุงเทพมหานคร: อักษรกราฟิคแอนดี้ดีไซน์; 2564.
4. Tabak AG, Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimaki M. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *Lancet* 2012;379(9833):2279–90.
5. Huang Y, Cai X, Mai W, Li M, Hu Y. Association between prediabetes and risk of cardiovascular disease and all cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2016;355:i5953.
6. DECODE Study Group, the European Diabetes Epidemiology Group. Glucose tolerance and cardiovascular mortality: comparison of fasting and 2-hour diagnostic criteria. *Arch Intern Med* 2001;161(3):397–405.
7. Gerstein HC, Santaguida P, Raina P, Morrison KM, Balion C, Hunt D, et al. Annual incidence and relative risk of diabetes in people with various categories of dysglycemia: a systematic overview and meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Res Clin Pract* 2007; 78(3):305–12.
8. Warren B, Pankow JS, Matsushita K, Punjabi NM, Daya NR, Grams M, et al. Comparative prognostic performance of definitions of prediabetes: a prospective cohort analysis of the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC)

- study. *Lancet Diabetes & Endocrinology* 2017;5(1):34-42.
9. Aekplakorn W, Tantayotai V, Numsangkul S, Sripho W, Tatsato N, Burapasirawat T, et al. Detecting prediabetes and diabetes: agreement between fasting plasma glucose and oral glucose tolerance test in Thai adults. *Journal of Diabetes Research* 2015;2015:396505.
10. Ji L, Pranoto A, Andag-Silva A, Deerochanawong C, Van Phuoc D, Tan KCB, et al. Western Pacific consensus proposals for management of prediabetes. *Int J Clin Pract* 2021;75(1):e14019.
11. Richter B, Hemmingsen B, Metzendorf MI, Takwoingi Y. Development of type 2 diabetes mellitus in people with intermediate hyperglycaemia. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;10:CD012661.
12. International Expert Committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. *Diabetes Care* 2009;32(7):1327-34.
13. American Diabetes Association. 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes - 2019. *Diabetes Care* 2019;42(Suppl 1):S13-S28.
14. Chatterton H, Younger T, Fischer A, Khunti K. Risk identification and interventions to prevent type 2 diabetes in adults at high risk: summary of NICE guidance. *BMJ*. 2012;345:e4624.
15. Ryden L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N, et al. ESC guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: the Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J* 2013;34(39):3035-87.
16. Zhang X, Gregg EW, Williamson DF, Barker LE, Thomas W, Bullard KM, et al. A1C level and future risk of diabetes: a systematic review. *Diabetes Care* 2010;33(7):1665-73.
17. Grundy SM. Pre-diabetes, metabolic syndrome, and cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol* 2012;59(7):635-43.
18. Ferrannini E. Definition of intervention points in prediabetes. *Lancet Diabetes & Endocrinology* 2014;2(8):667-75.
19. Lee M, Saver JL, Hong KS, Song S, Chang KH, Ovbiagele B. Effect of pre-diabetes on future risk of stroke: meta-analysis. *BMJ* 2012;344:e3564.
20. Srivanichakorn W, Godsland IF, Washirasaksiri C, Phisalprapa P, Charatcharoenwitthaya P, Pramyothin P, et al. Cardiometabolic risk factors in Thai individuals with prediabetes treated in a high-risk, prevention clinic - unexpected relationship between HDL cholesterol and glycaemia in men. *J Diabetes Investig* 2019;10(3):771-9.
21. Washirasaksiri C, Srivanichakorn W, Godsland IF, Kositamongkol C, Chariyalertsak S, Kessomboon P, et al. Increasing glycaemia is associated with a significant decline in HDL cholesterol in women with prediabetes in two national populations. *Sci Rep* 2021;11(1):12194.
22. Preshaw PM, Alba AL, Herrera D, Jepsen S, Konstantinidis A, Makrilakis K, et al. Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia* 2012;55(1):21-31.
23. Peng XY, Wang FH, Liang YB, Wang JJ, Sun LP, Peng Y, et al. Retinopathy in persons without diabetes: the Handan Eye Study. *Ophthalmology* 2010;117(3):531-7,537.e1-2.
24. Plantinga LC, Crews DC, Coresh J, Miller ER, 3rd, Saran R, Yee J, et al. Prevalence of chronic kidney dis-

- ease in US adults with undiagnosed diabetes or prediabetes. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010;5(4):673-82.
25. Papanas N, Vinik AI, Ziegler D. Neuropathy in prediabetes: does the clock start ticking early? *Nat Rev Endocrinol* 2011;7(11):682-90.
26. Wong VWS, Hui AY, Tsang SWC, Chan JLY, Wong GLH, Chan AWH, et al. Prevalence of undiagnosed diabetes and postchallenge hyperglycaemia in Chinese patients with non-alcoholic fatty liver disease. 2006; 24(8):1215-22.
27. Muraki I, Tanigawa T, Yamagishi K, Sakurai S, Ohira T, Imano H, et al. Nocturnal intermittent hypoxia and the development of type 2 diabetes: the Circulatory Risk in Communities Study (CIRCS). *Diabetologia* 2010; 53(3):481-8.
28. Mechanick JI, Garber AJ, Grunberger G, Handelsman Y, Garvey WT. Dysglycemia-based chronic disease: an American Association of Clinical Endocrinologists Position statement. *Endocr Pract* 2018;24(11):995-1011.
29. Aekplakorn W, Bunnag P, Woodward M, Sritara P, Cheepudomwit S, Yamwong S, et al. A risk score for predicting incident diabetes in the Thai population. *Diabetes Care* 2006;29(8):1872-7.
30. สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2560. พิมพ์ครั้งที่ 3. ปทุมธานี: รมเยื่อนมีเดีย; 2560.
31. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JJ, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009; 120(16):1640-5.
32. Wilson PW, D'Agostino RB, Parise H, Sullivan L, Meigs JB. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation* 2005; 112(20):3066-72.
33. Cefalu WT. "Prediabetes": are there problems with this label? No, we need heightened awareness of this condition! *Diabetes Care* 2016;39(8):1472-7.
34. Dorcely B, Katz K, Jagannathan R, Chiang SS, Oluwadare B, Goldberg IJ, et al. Novel biomarkers for prediabetes, diabetes, and associated complications. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2017;10:345-61.
35. Sitasuwan T, Lertwattanarak R. Prediction of type 2 diabetes mellitus using fasting plasma glucose and HbA1c levels among individuals with impaired fasting plasma glucose: a cross-sectional study in Thailand. *BMJ Open* 2020;10(11):e041269.
36. Kim DL, Kim SD, Kim SK, Park S, Song KH. Is an oral glucose tolerance test still valid for diagnosing diabetes mellitus? *Diabetes Metab J* 2016;40(2):118-28.
37. Lee H, Oh JY, Sung YA, Kim DJ, Kim SH, Kim SG, et al. Optimal hemoglobin A1C cutoff value for diagnosing type 2 diabetes mellitus in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract* 2013;99(2):231-6.
38. Kumar PR, Bhansali A, Ravikiran M, Bhansali S, Dutta P, Thakur JS, et al. Utility of glycosylated hemoglobin in diagnosing type 2 diabetes mellitus: a community-based study. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95(6):2832-5.
39. Thewjitcharoen Y, Jones Elizabeth A, Butadej S, Naksatien S, Chotwanvirat P, Wanothayaroj E, et al. Performance of HbA1c versus oral glucose tolerance test (OGTT) as a screening tool to diagnose dysglycemic status in high-risk Thai patients. *BMC Endocrine Disorders* 2019;19(1):23.
40. World Health Organization, International Diabetes Federation. Definition and diagnosis of diabetes mellitus

- and intermediate hyperglycaemia : report of a WHO/IDF consultation. Geneva: World Health Organization; 2006.
41. Diabetes Prevention Program Research G, Knowler WC, Fowler SE, Hamman RF, Christophi CA, Hoffman HJ, et al. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet* 2009;374(9702):1677-86.
42. Li G, Zhang P, Wang J, An Y, Gong Q, Gregg EW, et al. Cardiovascular mortality, all-cause mortality, and diabetes incidence after lifestyle intervention for people with impaired glucose tolerance in the Da Qing Diabetes Prevention Study: a 23-year follow-up study. *Lancet Diabetes & Endocrinology* 2014;2(6):474-80.
43. Gong Q, Zhang P, Wang J, Ma J, An Y, Chen Y, et al. Morbidity and mortality after lifestyle intervention for people with impaired glucose tolerance: 30-year results of the Da Qing Diabetes Prevention Outcome Study. *The lancet Diabetes & Endocrinology* 2019;7(6):452-61.
44. Aekplakorn W, Tantayotai V, Numsangkul S, Tatsato N, Luckanajantachote P, Himathongkam T. Evaluation of a community-based diabetes prevention program in Thailand: a cluster randomized controlled trial. *J Prim Care Community Health* 2019;10:2150132719847374.
45. Srinivasan S, Florez JC. Therapeutic challenges in diabetes prevention: we have not found the “exercise pill”. *Clinical Pharmacology and Therapeutics* 2015;98(2):162-9.
46. Schwarz PE, Greaves CJ, Lindstrom J, Yates T, Davies MJ. Nonpharmacological interventions for the prevention of type 2 diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol* 2012;8(6):363-73.
47. Khan N, Marvel FA, Wang J, Martin SS. Digital health technologies to promote lifestyle change and adherence. *Curr Treat Options Cardiovasc Med* 2017;19(8):60.
48. Kaufman N, Clements M, Mel E. Using digital health technology to prevent and treat diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics* 2020;22(S1):S63-S78.
49. Bian RR, Piatt GA, Sen A, Plegue MA, De Michele ML, Hafez D, et al. The effect of technology-mediated diabetes prevention interventions on weight: a meta-analysis. *J Med Internet Res* 2017;19(3):e76-e.

Abstract: Diabetes Prevention for Thailand

Weerachai Srivanichakorn, M.D.*; Petch Rawdaree, M.D.**

* Department of Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University; ** Department of Medicine, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University, Thailand
Journal of Health Science 2022;31(2):363–75.

Prevalence of diabetes mellitus in Thailand progressively rises more than doubling in the past 20 years. Early detection in people at risk is a crucial measure to reduce burden of the disease. Prediabetes, characterized by hyperglycaemia below the threshold level to define diabetes, is a high risk to develop diabetes and cardio-metabolic disorders. Regarding to previous evidence, the incidence of progressing to diabetes is approximately 5–20% per year depending on clinical characteristics and glycaemic parameters. Risk estimation and appropriated screening system for detecting the people both at risk and with newly diagnosed diabetes, may be done in two-step approaches. First, diabetes risk is estimated by Thai Diabetes risk score or by diabetes risk factor or by “metabolic syndrome” evaluation. The next step is using glycaemic parameter evaluations, of which each parameter has some advantages and some limitations regarding diagnosis or prediction of prediabetes and diabetes. In the context of Thailand, we propose using Thai Diabetes Risk score initially and then further screening with fasting plasma glucose (FPG). The next step is providing 75-gram oral glucose tolerance in some people with high FPG range (≥ 110 mg/dL) which can identify people in a very high risk group and newly diagnosed diabetes. After categorization, appropriated lifestyle intervention should be the mainstay measure to prevent diabetes, and reduce the burden at national level.

Keywords: diabetes screening, risk estimation, plasma glucose, lifestyle intervention