

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานในกลุ่มข้าราชการตำรวจตระเวนชายแดน จังหวัดเชียงใหม่

(Risk factors of Diabetes Mellitus in Chiangmai Border Patrol Police)

พ.ต.ท.หญิง พิมพ์พรณ เก่งกาจ พ.บ.,ว.ว.อายุรศาสตร์*

Pimpan Kengkard M.D., Cert. Prof. Med.*

*โรงพยาบาลดงรัศมี เชียงใหม่

*Darasasmee Police Hospital, Chiangmai,

Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษาวิเคราะห์ย้อนหลังนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ภายใน 5 ปี ของข้าราชการตำรวจสังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดน 33 จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปีอย่างต่อเนื่องที่โรงพยาบาลดงรัศมี ตั้งแต่ปี 2544 – 2548 จำนวน 314 นาย เพศชาย อายุ 35 – 60 ปี พบว่ามีอุบัติการณ์โรคเบาหวานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 3.18 ในปี 2544 เป็นร้อยละ 7.32 ในปี 2548

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเบาหวาน ได้แก่ ผู้ที่มีประวัติครอบครัวเป็นโรคเบาหวาน(p 0.004), ภาวะความดันโลหิตสูง(p 0.002), ภาวะไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง(p 0.001), ภาวะ impaired fasting glucose(ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร 100-125 มก./ดล.)(p 0.000) ซึ่งผู้มีปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ควรได้รับการควบคุมอาหาร และการออกกำลังกาย การควบคุมความดันโลหิต และติดตามผลเป็นระยะเพื่อให้ได้ผลในการป้องกันการเกิดโรคเบาหวานในระยะยาวต่อไป

คำสำคัญ: โรคเบาหวาน ปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดโรคเบาหวาน impaired fasting glucose

Abstract

This retrospective descriptive analysis study aims to identify risk factors of type 2 diabetes in the Chiangmai Border Patrol Police from 2004- 2005. The diabetes incidence has increased from 3.18% to 7.32%. The diabetes risk factors found were family history of diabetes(p 0.004), hypertension(p 0.002), hypertriglycerdemia(p 0.001), impaired fasting glucose(p 0.000). To reduce the development of type 2 diabetes, we should evaluate for primary prevention of diabetes, especially healthy eating, blood pressure control and increased physical activity.

Keywords: Diabetes, Risk factors of diabetes, impaired fasting glucose

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นกลุ่มโรคทางเมตาบอลิซึมที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูง อันเป็นผลมาจากความบกพร่องของการหลั่งอินซูลินหรือการออกฤทธิ์ของอินซูลินบกพร่องหรือทั้งสองอย่าง โรคเบาหวานเป็นสาเหตุที่สำคัญของภาวะตาบอด ไตวายเรื้อรัง ผู้ป่วยเบาหวานมีโอกาสเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตันและโรคหลอดเลือดสมองมากกว่าคนปกติทั่วไป ทั้งยังมีโอกาสเสียชีวิตจากโรคหัวใจมากกว่าคนที่ไม่ได้เป็นเบาหวาน

ในประเทศไทยมีการศึกษาพบว่าอุบัติการณ์การเกิดโรคเบาหวานในกลุ่มประชากรผู้ใหญ่ มีอัตราความชุกประมาณร้อยละ 2.5-7¹ จากการตรวจสอบสุขภาพประจำปีข้าราชการตำรวจสังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33 (กก.ตชด.33) มีอุบัติการณ์โรคเบาหวานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 3.18 ในปี 2544 เป็นร้อยละ 7.32 ในปี 2548 จึงได้ทำการศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานในกลุ่มประชากรดังกล่าวเพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดโรคเบาหวาน โดยเฉพาะในกลุ่มข้าราชการตำรวจซึ่งได้รับการตรวจสอบสุขภาพประจำปีอย่างสม่ำเสมอทุกปี

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ภายใน 5 ปี ของข้าราชการตำรวจสังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33 (กก.ตชด.33)

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ย้อนหลัง (retrospective) จากรายงานผลการตรวจสอบสุขภาพประจำปีและเวชระเบียนผู้ป่วยโรงพยาบาลดราอาร์คมีของ

ข้าราชการตำรวจสังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33 (กก.ตชด.33) เพศชาย อายุ 35-60 ปี จำนวน 314 นาย ที่ได้รับการตรวจสอบสุขภาพโดยโรงพยาบาลดราอาร์คมีทุกปีอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2544-2548 โดยศึกษาในกลุ่มที่มีประวัติโรคเบาหวานก่อนปี 2544 ที่ได้รับการรักษาอยู่หรือตรวจพบโรคเบาหวานภายใน 5 ปี (ผู้ที่มี FPG $\geq$ 126 มก./ดล. จะได้รับการยืนยันการวินิจฉัยและรักษาต่อเนื่องที่โรงพยาบาลดราอาร์คมี) และกลุ่มที่ไม่เป็นโรคเบาหวานภายใน 5 ปี

ข้อมูลที่น่าสนใจบันทึกเพื่อใช้ในการศึกษาได้แก่ อายุ ประวัติการสูบบุหรี่ (จำนวนซองต่อวันและจำนวนปีที่สูบ) ประวัติโรคเบาหวานในครอบครัว (first degree relatives) ประวัติการดื่มสุรา ประวัติการออกกำลังกาย

- การตรวจร่างกาย ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง คำนวณมวลกาย ความดันโลหิต ในปี 2544, 2548

- การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ fasting plasma glucose ตั้งแต่ปี 2544-2548 และ lipid profile ในปี 2544, 2548 โดยวิธี enzymatic

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บมาได้ทั้งหมดนำมาวิเคราะห์โดยเน้นลักษณะของประชากร เช่น อายุ ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติโรคเบาหวานในครอบครัว ฯลฯ และวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analysis) ส่วนการหาความสัมพันธ์ ระหว่างการเกิดโรคเบาหวานกับปัจจัยต่างๆ ใช้การวิเคราะห์แบบ chi-square โดยใช้โปรแกรม SPSS กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

คำจำกัดความ

การวินิจฉัยโรคเบาหวาน²

1. fasting plasma glucose $\geq$ 126 มก./ดล.

2 ครั้ง

2. casual (random) plasma glucose ≥ 200 มก./ดล. ร่วมกับมีอาการของโรคเบาหวาน

3. ระดับ plasma glucose 2 ชั่วโมงหลังจากนำ oral glucose tolerance test (OGTT) ≥ 200 มก./ดล. ร่วมกับมีอาการของโรคเบาหวาน

การวินิจฉัยภาวะ impaired fasting glucose หรือ prediabetes³

fasting plasma glucose อยู่ระหว่าง 100–125 มก./ดล.

ผลการศึกษา

ข้อมูลที่เก็บย้อนหลังปี 2544 ด้านลักษณะประชากรและสุขภาพในกลุ่มข้าราชการตำรวจที่ไม่เป็นโรคเบาหวานภายใน 5 ปี และกลุ่มที่มีประวัติโรคเบาหวาน หรือเป็นโรคเบาหวานภายใน 5 ปี ส่วนมากมีอายุเฉลี่ย <45 ปี คือ 41.2 และ 42.9 ปี ตามลำดับ มีประวัติการสูบบุหรี่ (มากกว่า 1 ซองต่อวันและสูบบุหรี่ติดต่อกันตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป) ร้อยละ 12.8 (37/290) ในกลุ่มที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน และร้อยละ 8.5 (2/24) ในกลุ่มที่เป็นโรคเบาหวานภายใน 5 ปี ประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ดื่มสุราตามเทศกาลคิดเป็นร้อยละ 89.0(258/290) และร้อยละ 95.8(23/24) ตามลำดับ พบว่ามีประวัติโรคเบาหวาน ในครอบครัวร้อยละ 5.5(16/290) ในกลุ่มที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน ในขณะที่พบประวัติโรคเบาหวานในครอบครัวสูงถึงร้อยละ 20.8(5/24) ในกลุ่มที่เป็นโรคเบาหวาน ประชากรส่วนใหญ่ออกกำลังกาย ≥ 3 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 87.9(255/290) และร้อยละ 75(18/24) ตามลำดับ ในผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวานส่วนใหญ่ดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ (BMI 20–24.99 กก./ม.²) ร้อยละ 64

(184/290) กลุ่มที่เป็นโรคเบาหวานภายใน 5 ปี พบว่ามีดัชนีมวลกายปกติ ร้อยละ 45.8 (11/24) และมีภาวะน้ำหนักเกิน (BMI ≥ 25 กก./ม.²) ร้อยละ 45.8 (11/24) พบภาวะความดันโลหิตสูง ร้อยละ 19.0(55/290) และร้อยละ 45.8 (11/24) ตามลำดับ ตารางที่ 1

จากการตรวจทางห้องปฏิบัติการ กลุ่มผู้ไม่เป็นโรคเบาหวานส่วนใหญ่ มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร <100 มก./ดล คิดเป็นร้อยละ 89(258/290) ส่วนกลุ่มผู้เกิดโรคเบาหวานภายใน 5 ปี มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร 100–125 มก./ดล. ร้อยละ 41.7 (10/24) และมากกว่าหรือเท่ากับ 126 มก./ดล. ร้อยละ 41.7 ประชากรทั้งสองกลุ่มมีภาวะไขมันในเลือดสูง (total cholesterol >200 มก./ดล.) คิดเป็นร้อยละ 78.9(229/290) และ 67.3(16/24) ตามลำดับ ในกลุ่มที่ไม่เป็นโรคเบาหวานส่วนใหญ่มีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเลือดปกติ (<150 มก./ดล.) คิดเป็นร้อยละ 56.2(163/290) ในขณะที่กลุ่มที่เป็นโรคเบาหวานภายใน 5 ปี มีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง (≥ 150 มก./ดล.) ร้อยละ 70.9 (17/24) ซึ่งในกลุ่มนี้พบระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์สูงมาก (≥ 400 มก./ดล.) ถึงร้อยละ 20.9(5/24)

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคเบาหวานภายใน 5 ปี พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคเบาหวานภายใน 5 ปี ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ประวัติโรคเบาหวานในครอบครัว (first degree relatives) (p 0.004) ภาวะimpaired plasma glucose (ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร 100 – 125 มก./ดล.) (p 0.000) ภาวะความดันโลหิตสูง (p 0.002) และระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง (>150 มก./ดล.) (p 0.001)

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดโรคเบาหวานภายใน 5 ปีในกลุ่มข้าราชการตำรวจสังกัด กก.ตชด.33 ในปี 2544 – 2548

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ไม่เป็นโรคเบาหวาน		ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานหรือ ตรวจพบโรคเบาหวาน		χ^2	P. value
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ		
	N=290	92.35	N=24	7.64		
อายุ (ปี)						
35-44	224	77.0	19	79.2	0.047	0.828
45-60	66	22.8	5	20.8		
ค่าเฉลี่ย	41.2 $\pm$ 5.12		42.9 $\pm$ 4.06			
ประวัติการสูบบุหรี่						
ไม่สูบบุหรี่	249	85.86	22	91.7	0.399	0.528
สูบบุหรี่ < 1 ของ/วัน, และ < 10 ปี	4	1.38	0	0		
สูบบุหรี่ $\geq$ 1 ของ/วัน, และ $\geq$ 10 ปี	37	12.8	2	8.3		
ประวัติการดื่มสุรา						
ไม่ดื่ม	32	11.0	1	4.2	1.112	0.292
ดื่มตามเทศกาล	258	89.0	23	95.8		
ดื่ม > 3 ครั้ง/สัปดาห์	0	0	0	0		
ประวัติโรคเบาหวานในครอบครัว						
ไม่มีประวัติ	274	94.5	19	79.2	8.332	0.004
มีประวัติใน ครอบครัว	16	5.5	5	20.8		
ประวัติการออกกำลังกาย (ครั้ง/สัปดาห์)						
< 3	35	12.1	6	25.0	3.265	0.071
$\geq$ 3	255	87.9	18	75.0		
ดัชนีมวลกาย(กก./ม. ²)						
< 20	23	7.9	2	8.3	3.636	0.164
20 – 24, 99	186	64.1	11	45.8		

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดโรคเบาหวานภายใน 5 ปีในกลุ่มข้าราชการตำรวจสังกัด กก.ตชด.33 ในปี 2544 – 2548 (ต่อ)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ไม่เป็นโรคเบาหวาน		ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานหรือ ตรวจพบโรคเบาหวาน		χ^2	P. value
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ		
	N=290	92.35	N=24	7.64		
≥ 25	81	27.9	11	45.8		
ค่าเฉลี่ย	23.60 $\pm$ 2.90		25.60 $\pm$ 3.80			
ความดันโลหิต						
(mmHg)						
<140/90	235	81.1	13	54.2	9.638	0.002
$\geq 140/90$	55	19.0	11	45.8		
ค่าเฉลี่ย						
ระดับน้ำตาลขณะอด						
อาหาร (มก./คณ.)						
<100	258	89.0	4	14.67	138.21	0.000
100 - 125	31	10.7	10	41.67		
≥ 126	1	0.3	10	41.67		
ค่าเฉลี่ย	88.48 $\pm$ 9.84		136.04 $\pm$ 49.09			
ระดับ total						
cholesterol (มก./คณ.)						
<200	61	21	8	33.3	2.911	0.233
200 - 239	112	38.6	10	41.7		
≥ 240	117	40.3	6	25.6		
ค่าเฉลี่ย	234.14 $\pm$ 48.96		219.54 $\pm$ 47.39			
ระดับ Triglyceride						
(มก./คณ.)						
<150	163	56.2	7	29.1	13.056	0.001
150 - 399	113	39.0	12	50.0		
≥ 400	14	4.8	5	20.9		
ค่าเฉลี่ย	175.82 $\pm$ 130.		276.88 $\pm$ 226.			
	46		80			

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการตรวจสุขภาพประจำปี ข้าราชการตำรวจสังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดน ที่ 33 ที่สามารถติดตามได้ตั้งแต่ปี 2544 – 2548 จำนวน 314 ราย อายุ 35-60 ปี พบมีอุบัติการณ์โรคเบาหวานเพิ่มขึ้นในกลุ่มประชากรเดิมที่ได้รับการตรวจสุขภาพประจำปีทุกปี โดยพบอุบัติการณ์โรคเบาหวานร้อยละ 3.18 ในปี 2544 และร้อยละ 7.32 ในปี 2548 จากการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเบาหวาน ได้แก่ ผู้ที่มีประวัติครอบครัวเป็นโรคเบาหวาน ภาวะความดันโลหิตสูง ระดับไขมันในเลือดสูง โดยเฉพาะไตรกลีเซอไรด์สูง ภาวะ impaired fasting glucose

เนื่องจากโรคเบาหวานเป็นโรคที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วได้ผลการรักษาที่ไม่ดีนัก มีภาวะแทรกซ้อนมาก และมีค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลสูง ดังนั้นการป้องกันการเกิดโรคเบาหวานจึงมีความสำคัญและคุ้มค่ามากกว่าการรักษาเมื่อเกิดโรค การป้องกันการเกิดโรคเบาหวานที่ดีที่สุดในปัจจุบัน ได้แก่ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การบริโภค และการดำเนินชีวิต (lifestyle modification) โดยมี เป้าหมายเพื่อควบคุม น้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือลดน้ำหนักในกรณีน้ำหนักเกิน การศึกษาในประเทศจีน (Da Qing Study)⁴ ในประชากรจำนวน 530 ราย ติดตามนาน 6 ปี พบว่าการควบคุมอาหารและการออกกำลังกายสามารถลดอุบัติการณ์ของการเกิดโรคเบาหวานได้ร้อยละ 42 การศึกษาในประเทศฟินแลนด์ (Finnish Diabetes Prevention Program)⁵ ในประชากรจำนวน 522 ราย ติดตามนาน 3 ปี และการศึกษาในประเทศอเมริกา (Diabetes Prevention Program)⁶ ในประชากรจำนวน 3,234 ราย ติดตามนาน 3 ปี ให้ผลการศึกษาล้ำคลั่งกัน คือสามารถลดอุบัติการณ์ของการเกิดโรคเบาหวาน

ได้มากกว่าร้อยละ 50 ในกลุ่มที่ได้รับการควบคุมอาหาร และการออกกำลังกายอย่างเข้มงวด

จากการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากเป็นกลุ่มข้าราชการ ที่ต้องได้รับการฝึกกำลังโดยการออกกำลังกาย 5 ครั้ง/สัปดาห์ เพื่อเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงาน จึงไม่พบ ความแตกต่างทางสถิติของการออกกำลังกายในกลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานภายใน 5 ปี และกลุ่มผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน

การตรวจสุขภาพประจำปีของข้าราชการตำรวจตามระเบียบไม่เกี่ยวกับคดี เป็นการตรวจที่มีประโยชน์ เนื่องจากทำให้พบผู้มีปัญหาสุขภาพเช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคอ้วน อันจะนำไปสู่การรักษาก่อนที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรคดังกล่าว

เพื่อให้การตรวจสุขภาพประจำปีของข้าราชการตำรวจมีผลในเชิงป้องกันโรคเบาหวานอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการค้นหาผู้มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน ซึ่งได้แก่ ผู้มีประวัติโรคเบาหวานในครอบครัว มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร 100–125 มก./กล. ผู้มี ภาวะไขมันในเลือดสูง โดยเฉพาะระดับไตรกลีเซอไรด์ >150 มก. ดล. ผู้มีภาวะความดันโลหิตสูง ซึ่งในกลุ่มดังกล่าวนี้ควรได้รับการควบคุมอาหาร และออกกำลังกายอย่างเข้มงวดและมีการติดตามผลเป็นระยะ เพื่อให้ได้ผลในการป้องกันการเกิดโรคเบาหวานในระยะยาว และควรมีการทำวิจัยต่อเนื่องเพื่อศึกษาอุบัติการณ์โรคเบาหวานในผู้มีภาวะ prediabetes ที่ได้รับการควบคุมอาหาร การควบคุมน้ำหนัก การออกกำลังกายอย่างเคร่งครัด

สรุป

จากผลของการศึกษา พบว่าปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ภายใน 5 ปี ในข้าราชการตำรวจเพศชาย อายุ 35–60 ปี ได้แก่ผู้ที่มีประวัติครอบครัว

เป็นโรคเบาหวาน (first degree relatives) ภาวะ impaired fasting glucose ภาวะ ไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ภาวะความดันโลหิตสูง ซึ่งปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว สามารถตรวจพบได้จากการตรวจสุขภาพประจำปี ดังนั้นผู้ที่ตรวจพบปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว ควรได้รับการควบคุมอาหาร การลดน้ำหนัก และการออกกำลังกายอย่างเคร่งครัด เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวอันจะส่งผลถึงการลดอุบัติการณ์โรคเบาหวานในระยะยาวต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ พ.ต.อ. ทิพย์ โตทอง นายแพทย์ (ส.บ.๕) โรงพยาบาลดารารัศมี พ.ต.อ. พงษ์ศักดิ์ สว่างผล ผู้กำกับการตำรวจตระเวนชายแดน ๓๓ ที่สนับสนุนข้อมูลในการทำงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. ธิติ สันบุญ, ระบาดวิทยาของโรคเบาหวาน ใน: วิทยา ศรีดามา, บรรณาธิการ, การดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวาน พิมพ์ครั้งที่ ๒. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ยูนิดีพับลิเคชั่น; ๒๕๔๓: ๑๕ – ๒๐

2. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care 1997; 20: 1183 – 201.

3. Genuth S, Alberti KGMM, Bennett P, et al. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus, The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care 2003; 26: 3160 – 7.

4. Pan X-R, Li G-W, Hu Y-H et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. Diabetes Care 1997; 20: 537 – 544.

5. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, et al. prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. N Eng J Med 2001; 344: 1343 – 1350.

6. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Eng J Med 2002; 346: 393 – 403.