

## ความชุกของโรคเบาหวาน : ตรวจปัสสาวะดีพอหรือไม่

จิตร สิทธิอมร\*

ศรีจิตรา บุนนาค\* สุนิตย์ จันทระประเสริฐ\*

**Sitthi-Amorn C, Bunnag S, Chandraprasert S. Prevalence of diabetes mellitus : Is urine test sufficient. Chula Med J 1989 Apr; 32(4) : 279-283**

*We have investigated the value of strip test for sugar in random urine samples while screening for diabetes mellitus in 1885 residents of Klong toey Slums and Vicinity using blind and independent comparisons with fasting plasma glucose determinations in all subjects. The sensitivity of the strip test for sugar in random urine samples was 69.2%. In other words, among 130 subjects identified as having diabetes mellitus, only 90 tested positive. The specificity of urine test was 99.5%. The number of false positive was small (8 false positives in 1885 screenees).*

*The prevalence of diabetes mellitus in the study population was 6.9 % in those age 30 above. If positive urine sugar was used as the screening method, the prevalence would have been only 4.8%*

*It is concluded that if it is important to achieve a sensitivity of over 70% in screening for diabetes mellitus in a community, it is necessary to consider using other screening tests.*

Reprint request : Sitthi-Amorn C, Department of Internal of Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. January 23, 1989.

การสืบค้นโรคเบาหวานด้วยปัสสาวะกระทำกันมากหลังสงครามโลกครั้งที่สอง<sup>(1,2)</sup> เพราะเป็นวิธีที่ง่าย ราคาถูก และมีโอกาสเป็นที่ยอมรับของผู้ให้และผู้รับบริการทั่วไป ถึงกับมีผู้คิดใช้การตรวจปัสสาวะเพื่อวินิจฉัยโรคเบาหวานอย่างกว้างขวางเสมอ ๆ โดยบางครั้ง มีการตรวจยืนยันโรคโดยใช้ glucose tolerance test ในคนที่ทดสอบปัสสาวะได้ผลบวก แต่มักจะไม่ได้คำนึงถึงปัญหาของ false negative<sup>(3)</sup>

ได้มีความพยายามประเมินคุณค่าของวิธีการตรวจปัสสาวะและการตรวจเลือดโดยผู้ป่วยไม่ได้เตรียมตัว (casual blood glucose) อยู่บ้าง แต่การประเมินในอดีตแปลผลยากเนื่องจากในขณะนั้น เกณฑ์การวินิจฉัยเบาหวานยังไม่ได้ใช้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วไป<sup>(4)</sup> นอกจากนี้ เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า ระดับกลูโคสในเลือดที่สูงจนมีการขับออกทางไต (renal threshold of glucose) เปลี่ยนแปลงตามอายุ<sup>(5)</sup> โดยที่ renal threshold สูงขึ้นตามอายุที่สูงขึ้น ทำให้ความไวและความจำเพาะ (sensitivity และ specificity) ของการตรวจเบาหวานด้วยปัสสาวะเปลี่ยนแปลงตามโครงสร้างอายุของประชากรที่ศึกษาด้วย การจะแปลผลความชุกจากการตรวจปัสสาวะอย่างเดียวจึงมีความลำบากมากขึ้นในประชากรผู้สูงอายุ

โดยอาศัยข้อความรู้จากการศึกษาทางระบาดวิทยาในที่ต่าง ๆ<sup>(6-13)</sup> ผู้เชี่ยวชาญทางระบาดวิทยาสองกลุ่ม คือ National Diabetes Data Group (NDDG) และ องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้วางเกณฑ์มาตรฐานในการวินิจฉัยโรคเบาหวานขึ้น<sup>(14-15)</sup> โดยที่บางเกณฑ์ต่างกัน บางเกณฑ์เหมือนกัน เกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญทั้งสองกลุ่มเห็นเหมือนกัน และน่าจะเป็นเกณฑ์ที่แพทย์ไทยทั่วไปยอมรับได้ คือเกณฑ์ที่ถือว่า ผู้ป่วยเป็นเบาหวานต่อเมื่อค่าน้ำตาลในพลาสมาเมื่ออดอาหารมาแล้วไม่ต่ำกว่า 12 ชั่วโมง (fasting plasma glucose หรือ FPG) สูงเกิน 140 มิลลิกรัม ต่อ เดซิลิตร ฉะนั้น วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ มีสองประการ คือ 1) ประเมินคุณค่าของวิธีการตรวจเบาหวานโดยใช้ปัสสาวะเปรียบเทียบกับผลการตรวจ FPG หลังอดอาหารไม่ต่ำกว่า 12 ชั่วโมง และ 2) ประเมินความชุกของโรคเบาหวานในชุมชน ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก

## วัตถุประสงค์และวิธีการ

คณะผู้วิจัยได้ติดต่อกับผู้นำชุมชนเพื่อขอความร่วมมือ โดยในขั้นแรกได้ให้บริการตรวจรักษาความดันโลหิตและเบาหวานให้ เป็นการทำให้ชุมชนได้รู้จักกับคณะทำงาน

จากนั้น ได้ทำแผนที่ชุมชน เพื่อสร้างกรอบสำหรับนำมาสุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา : ได้ศึกษาประชากรในชุมชนแออัดและผู้อาศัยในแฟลตของการเคหะในบริเวณคลองเตย จำนวน 2,000 คน โดยการคัดเลือกตัวอย่างแบบ probability sampling จากกรอบตัวอย่างที่เตรียมไว้ กรอบตัวอย่างได้จากการทำทะเบียนครอบครัวในสลัม ล็อค 1-12 และชุมชนหัวโค้งรวมทั้งสิ้น 7,390 ครอบครัว และทำทะเบียนครอบครัวที่อาศัยในแฟลต 2,978 ครอบครัว และได้ใช้ตาราง random number เลือกครอบครัวจำนวน 1,120 ครอบครัว (มีครอบครัวในสลัม 601 และ แฟลต 519 ครอบครัว ประชากรที่เข้าเกณฑ์ได้แก่ผู้ที่มีอายุเท่ากับ หรือ มากกว่า 30 ปี อาศัยในชุมชนหรือแฟลตมานานไม่ต่ำกว่าหนึ่งปี และยินดีร่วมในโครงการวิจัย การสำรวจปัสสาวะทำโดยใช้ test strip ของบริษัท Boehringer Mannheim การสำรวจชุมชนกระทำในตอนเย็นระหว่าง 16.30 - 19.00 นาฬิกา ตรงกับเวลาเลิกงาน เพื่อได้พบประชาชนในท้องถิ่นให้มากที่สุด ทุกคนที่ตรวจปัสสาวะ ทั้งที่ได้ผลบวกว่ามีน้ำตาล และได้ผลลบว่าไม่มีน้ำตาล ได้รับเชิญให้มาตรวจเลือดหา FPG โดยใช้ Hexokinase method ที่มีการควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการโดยสม่ำเสมอ ที่คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประชาชนจำนวน 1,885 คนได้มาตรวจ FPG ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ตามที่นัดหมายไว้ ผู้ที่มี FPG เท่ากับ หรือมากกว่า 140 mg/dl ได้รับการตรวจ FPG ซ้ำ ผู้ที่ได้รับวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวาน คือผู้ที่มี FPG เท่ากับ หรือมากกว่า 140 mg/dl ทั้งที่ตรวจครั้งแรก และที่ตรวจซ้ำ

## ผลการวิจัย

ในจำนวนประชากร 1,885 คน พบมีเบาหวาน 130 คน หรือความชุก (prevalence) เท่ากับ 6.9% ความชุกเพิ่มตามอายุ ความชุกในหญิงใกล้เคียงกับชาย (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลดิบผลการตรวจปัสสาวะเปรียบเทียบกับผลของ FPG โดยผู้แปลผลตรวจปัสสาวะกระทำก่อนทราบผล FPG และผู้หาค่า FPG ไม่ทราบผลการตรวจปัสสาวะ กล่าวคือ การเปรียบเทียบกันเป็นแบบปราศจากอคติโดยสิ้นเชิง

ตารางที่ 3 แสดงความไว หรือผลบวกจริง (sensitivity or true positive) ความจำเพาะ (specificity) และผลบวกเท็จ (false positive rate) ของผลการตรวจปัสสาวะที่พบน้ำตาล หนึ่ง สอง สาม และสี่บวก ตามลำดับ พบว่า

**Table 1.** Prevalence of diabetes mellitus in Klong Toey.

	Number Surveyed	Number DM Identified	Prevalence
<b>A. Age group</b>			
30 - 44	974	40	4.1
45 - 59	689	65	9.4
≥ 60	222	25	11.3
Total	1885	130	6.9
<b>B. Sex</b>			
Female	1012	70	6.9
Male	873	60	6.9
Total	1885	130	6.9

**Table 2.** Blind independent comparison of urine test with fasting plasma glucose.

Urine Finding	Fasting Plasma Glucose		
	≥ 140 mg%	< 140 mg%	
Negative	40	1747	1787
1+	27	8	35
2+	16	0	6
3+	19	0	19
4+	38	0	38
Total	130	1755	1885

**Table 3.** Sensitivity, specificity and false positive values of urine test.

Urine Finding	Sensitivity	Specificity	False Positive
1+	69.2	99.5	0.5
2+	48.5	100	0
3+	43.8	100	0
4+	29.2	100	0

ถ้าถือว่า ผู้ป่วยอาจจะเป็นเบาหวานเมื่อปัสสาวะมีผลน้ำตาลหนึ่งบวก ก็จะมีควมไวมากที่สุด และความจำเพาะต่ำที่สุด โดยที่มีความไวไม่เกิน ร้อยละ 70

### วิจารณ์

การสืบหาผู้ป่วยเบาหวานในชุมชน ทำให้สามารถนำผู้ป่วยมาให้การรักษาแต่เนิ่น ๆ เพื่อป้องกันภาวะแทรก

ซ้อนของเบาหวาน โดยเฉพาะภาวะแทรกซ้อนทางตา<sup>(8-12)</sup> และไต<sup>(13)</sup> การศึกษาคุณค่าของการสืบค้นโรคเบาหวานด้วยวิธีตรวจปัสสาวะให้ผลสืบสน เพราะแต่เดิม ยังไม่มีการใช้เกณฑ์การวินิจฉัยมาตรฐานอันเดียวกัน (WEST) ในขณะนี้ มีเกณฑ์วินิจฉัยมาตรฐานที่ยอมรับกันทั่วไป ตามองค์การอนามัยโลก หรือตาม National Diabetic Data Group ของประเทศสหรัฐอเมริกา<sup>(14)</sup> แต่ก็ไม่มีผู้สนใจศึกษาคุณค่าของ

วิธีการตรวจปัสสาวะมากนัก เพราะประเทศที่ร่ำรวยสามารถตรวจเลือดหา FPG, glycosylated haemoglobin, ระดับน้ำตาลหลังรับประทานกลูโคส 75 กรัม และ serum fructosamine<sup>(16)</sup> เป็นต้น ซึ่งเชื่อว่าจะให้ผลแน่นอนกว่าการตรวจเพื่อค้นหาโรคเบาหวานโดยใช้ปัสสาวะ แต่สำหรับประเทศยากจน การตรวจปัสสาวะยังเป็นสิ่งที่นักวางแผนคิดจะใช้ตรวจสอบเบาหวานเสมอ ๆ

ผลการวิจัยที่พบในชุมชนแออัดสรุปได้ว่า ความไวของการตรวจปัสสาวะในการสืบค้นโรคเบาหวานมีไม่เกินร้อยละ 70 หมายความว่า ผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานร้อยละ 30 จะตรวจไม่พบว่าเป็นเบาหวานโดยตรวจปัสสาวะอย่างเดียว ผู้ป่วยเหล่านี้ อาจจะมีอาการไม่มาตรวจซ้ำ และอาจจะมาหาแพทย์เมื่อภาวะแทรกซ้อนรุนแรงแล้วก็ได้ ถ้าดูผิวเผินว่าการที่ตรวจปัสสาวะโดยไม่ได้ให้ผู้ป่วยอดอาหาร (ในขณะที่การตรวจ FPG ทำหลังจากที่ผู้ป่วยอดอาหาร 12 ชั่วโมงขึ้นไป) เหมือนกับว่าจะเป็นจุดอ่อนของการวิจัย แต่ถ้าคำนึงว่าวัตถุประสงค์ที่พึงปรารถนาของการใช้ screening test อยู่ที่ความไว (sensitivity) ของวิธีทดสอบ การตรวจปัสสาวะในขณะที่ผู้ถูกตรวจไม่ได้อดอาหารน่าจะทำให้วิธีทดสอบมีความไวมากขึ้น สิ่งที่ยังมองเหมือนว่าจะเป็นจุดอ่อนน่าจะเป็นจุดแข็งของการวิจัย เพราะในเมื่อการตรวจปัสสาวะที่ไม่มีการเตรียมผู้รับการตรวจยังให้ผลบวกจริงเพียงร้อยละ 70 ของผู้ป่วยทั้งหมด ถ้ามีการเตรียมผู้ป่วยให้ออดอาหารย่อมให้ผลบวกจริงน้อยกว่านี้ คุณค่าของวิธีทดสอบจะลดลง โดยเฉพาะในเมื่อผลบวกเท็จ (false positive) ซึ่งมีไม่มาก (ตาราง 2).

หากเป้าหมายของการสำรวจเพื่อหาความชุก การวินิจฉัยด้วยการตรวจปัสสาวะก็จะพบความชุกต่ำกว่าที่เป็นจริง คือพบ 90 ราย (หลังยืนยันด้วย FPG) จาก ประชากร 1,885 รายที่สำรวจ หรือ ความชุก 4.77% โดยที่ความชุกที่

สำรวจจากการใช้เกณฑ์มาตรฐาน เป็น 6.9% จากประชากรที่อายุเท่ากับหรือมากกว่า 30 ปี ฉะนั้น ในกรณีที่มีการสำรวจทั่วประเทศไทยด้วยวิธีการตรวจปัสสาวะ และพบความชุก 2.5% ในประชากรทุกกลุ่มอายุ<sup>(2)</sup> ในความเป็นจริงความชุกอาจจะเป็น 2.5/0.7% หรือ 3.57% ซึ่งตัวเลขที่ประมาณนี้ ใกล้เคียงกับที่สำรวจโดยใช้เกณฑ์วินิจฉัยด้วยการเจาะเลือดในผู้ป่วยที่มีอายุ เท่ากับ หรือ มากกว่า 20 ปี<sup>(17)</sup>

ความชุกของโรคเบาหวานในการศึกษานี้สูงกว่าการสำรวจในอดีต สาเหตุหนึ่ง อาจเป็นเพราะกลุ่มเป้าหมายต่างกัน ในการศึกษาปัจจุบัน กลุ่มอายุที่ใช้สูงกว่ากลุ่มอายุในอดีต ย่อมมีโอกาสพบความชุกของโรคเบาหวานสูงขึ้น

คณะผู้วิจัยจึงเสนอว่า การตรวจปัสสาวะอย่างเดียวเพื่อสืบหาโรคเบาหวานในชุมชนมีราคาถูกก็จริง แต่จะไม่พบผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานจำนวนมาก หากจะใช้วิธีนี้เป็นวิธีหลักในการสืบค้นผู้ป่วย และต้องการให้พบผู้ป่วยให้มากที่สุดแล้ว ก็มีความจำเป็นต้องใช้ประกอบกับมาตรการอื่น เช่น หากผู้ป่วยมีปัจจัยเสี่ยงที่อาจจะเป็นโรคเบาหวาน เช่น มีประวัติค้ำน้ำมาก ปัสสาวะมาก อ้วน คลอดยาก ลูกตัวโต ประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน เหล่านี้ ก็ให้เจาะ FPG ซ้ำ หรือทำ glucose tolerance test แม้ว่าผลการตรวจปัสสาวะจะไม่พบน้ำตาลก็ตาม เป็นต้น นอกจากนี้ หากผู้บริหารต้องการใช้การตรวจปัสสาวะเป็นวิธีหลักในการสืบค้นผู้ป่วย เพราะมีราคาถูก จำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบในภายหน้าที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายรักษาภาวะแทรกซ้อนของผู้ที่เป็นเบาหวานในขณะนี้ แต่ตรวจปัสสาวะไม่พบกลูโคสด้วย

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ ได้รับการสนับสนุนจากทุนวิจัย รัชดาภิเษกสมโภช พ.ศ. 2529

## อ้างอิง

1. Jarrett RJ. Screening for diabetes. In: Jarrett RJ. Diabetes mellitus. PSG Publishing, 1986.31-36
2. Tandhanand S, Nitiyanant W, Makarasara C, Vannasaeng S, Vichayanrat A. Epidemiology of diabetes mellitus in Southeast Asia. In: Bajaj JS, ed. Diabetes Mellitus in Developing Countries. New Delhi: Interprint, 1984.51-4
3. West KM, Kalbfleisch JM. Sensitivity and specificity of five screening tests for diabetes in ten countries. Diabetes 1971 May; 20(5):289-96
4. West KM. Substantial differences in the diagnostic criteria used by diabetes experts. Diabetes 1975 Jul; 24(7):641-4
5. Butterfield WJH, Keen H, Whichelow MJ. Renal

- glucose threshold variations with age. *Br Med J* 1967 Dec 2;4(5578):505-7
6. Rushforth NB, Bennett PH, Steinberg AG. Diabetes in the Pima Indians; evidence of bimodality in glucose tolerance distributions. *Diabetes* 1971 Nov; 20(11):756-64
  7. Zimmet P, Whitehouse S. Bimodality in fasting and two hours glucose tolerance distributions in a Micronesian population *Diabetes* 1978 Jul; 27(7):793-800
  8. Jarrett RJ, Keen H. Hyperglycemia and diabetes mellitus. *Lancet* 1976 Nov 6;2(7993):1009-12
  9. Sayegh HA, Jarrett RJ. Oral glucose-tolerance tests and the diagnosis of diabetes: results of a prospective study based on Whitehall-Survey. *Lancet* 1979 Sep 1;2(8140):431-3
  10. Pettitt DJ, Knowler WC, Lisse JR, Bennett PH. Development of retinopathy and proteinuria in relation to plasma-glucose concentrations in Pima Indians. *Lancet* 1980 Nov 15;2(8203):1050-2
  11. King H, Balkau B, Zimmet P, Taylor R, Raper LR, Borger J. Diabetic retinopathy in Nauruans. *Am J Epidemiol* 1983 Jun; 117(6) : 659-67
  12. King H, Zimmet P, Raper LR, Balkau B. The natural history of impaired glucose tolerance in Micronesian Population in Nauru; a six-year follow-up study. *Diabetologia* 1984 Jan; 26(1):39-43
  13. Rushforth NB, Miller M, Bennett PH. Fasting and two-hour post-load glucose levels for the diagnosis of diabetes: the relationship between glucose levels and complications of diabetes in Pima Indians. *Diabetologia* 1979 Jun; 16(6): 373-9
  14. National Diabetes Data Group. Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose in tolerance. *Diabetes* 1979 Dec; 28(12):1039-57
  15. World Health Organization. Study Group on Diabetes Mellitus, WHO Tech Rep Ser 1985; 727:1-10
  16. Baker JR, O'Connor JP, Metcalf PA, Lawson MR, Johnson RN. The clinical utility of serum fructosamine estimation, a possible screening test for diabetes mellitus. *Br Med J* 1983 Sep 24;287 (6396):863-7
  17. Vannasaeng S, Viriyavejakul A, Pongvarin N. Prevalence of diabetes mellitus in urban community of Thailand. *J Med Assoc Thai* 1986 Mar; 89(3):131-8