

การตรวจปัสสาวะผู้ป่วยที่แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวาน

URINALYSIS OF PATIENTS PRELIMINARILY DIAGNOSED DIABETES MELLITUS

รัตนา ฤทธิมัต
Ratana Riddhimat
วนาคนิง บูณยปรัตยุม
Vanakanueng Boonyaparattayod

กฤษณา ชานนท์
Krisana Chanond
พรศรี ตันตินิติ
Pornsri Tantiniti

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Faculty of Medical Technology, Mahidol University

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ปัสสาวะของผู้ป่วยที่แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวาน จำนวน 1,045 ตัวอย่าง จากปัสสาวะทั้งหมด 76,197 ตัวอย่าง ซึ่งมาตรวจปัสสาวะที่ภาควิชาคลินิกัลไมโครสโคปี คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ระหว่างเดือนมกราคม 2527 - ตุลาคม 2528 พบว่า อุบัติการณ์ของโรคมียุติตั้งแต่เด็กถึงผู้สูงอายุ หญิงมากกว่าชาย 3 เท่า และผู้ใหญ่มากกว่าเด็ก เบาหวานในเด็กไม่มีความแตกต่างกันทางเพศ การตรวจกลูโคสในปัสสาวะผู้ป่วยโรคเบาหวานได้ผลลบ, trace, 1⁺, 2⁺, 3⁺ และ 4⁺ จำนวน 32.44%, 8.33%, 5.65%, 4.97%, 10.24% และ 38.37% ตามลำดับ และพบภาวะ ketonuria 16.7% จากจำนวน 557 ตัวอย่างเฉพาะรายที่มีกลูโคสสูงถึง 4⁺ รวมทั้งรายที่แพทย์ส่งตรวจคีโตนด้วยหรือคิดเป็น 8.9% จากผู้ป่วยที่แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานทั้งหมด ปัสสาวะส่วนมากมีสถานะเป็นกรดและมีความต่งจำเพาะสูงเนื่องจากน้ำตาลกลูโคส การตรวจหาโปรตีนในปัสสาวะได้ผลลบ, trace, 1⁺, 2⁺, 3⁺ และ 4⁺ จำนวน 46.60%, 25.17%, 15.41%, 9.19%, 2.39% และ 1.24% ตามลำดับ สำหรับความผิดปกติทางกล้องจุลทรรศน์ คือ ตรวจพบเม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดง ยีสต์ แบคทีเรีย เชื้อรา เชื้อรา Trichomonas vaginalis และ oval fat body จำนวน 31.77%, 6.99%, 1.9%, 9.47%, 1.44%, 4.79%, 1.44%, 1.05% และ 0.29% ตามลำดับ ส่วนคาสท์พบ hyaline cast, granular cast, wbc cast, rbc cast, waxy cast, fatty cast และ cellular cast จำนวน 3.64%, 7.56%, 0.57%, 0.1%, 1.24%, 0.1% และ 0.1% ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบผลึกต่าง ๆ เช่น ผลึกกรดยูริก แคลเซียมออกซาเลต และทริเปิลฟอสเฟต จำนวน 0.67%, 2.39% และ 0.19% ตามลำดับ

ABSTRACT

Analysis of 1,045 urine specimens which were diagnosed as diabetes mellitus from the total of 76,197 samples examined at Department of Clinical Microscopy, Faculty of Medical Technology, Mahidol University during the period from January 1984 to October 1985. The incidence was found in adults more than children and females were found more than males three times. The glucose in urine of diabetes mellitus was graded from negative, trace, 1⁺, 2⁺, 3⁺ and 4⁺ and found in 32.44%, 8.33%, 5.65%, 4.97%, 10.24%, and 38.37% respectively. And 16.7% of the 557 urine specimens which were those of 4⁺ glucose and those who were requested to check up for ketone, equally to 8.9% of the 1,045 urine specimens which were diagnosed as diabetes mellitus were found to be ketonuria. The pH of urine was acid and specific gravity was high. Proteinuria was negative (46.60%), trace (25.17%), 1⁺ (15.41%), 2⁺ (9.19%), 3⁺ (2.39%) and 4⁺ (1.24%). The degree of cells, cast and crystals were: white blood cell 31.7%, red blood cell 6.99%, yeast 1.9%, bacteria 9.47%, squamous epithelial cell 1.44%, bladder epithelial cell 4.79%, renal epithelial cell 1.44%, Trichomonas vaginalis 1.05%, oval fat body (0.29%), hyaline cast 3.64%, granular cast 7.56%, white blood cell cast 0.57%, red blood cell cast 0.1%, waxy cast 1.24%, fatty cast 0.1%, cellular cast 0.1%, uric acid crystal 0.67%, calcium oxalate 2.39% and triple phosphate 0.19%.

คำนำ

การตรวจปัสสาวะมีประโยชน์ในการช่วยวินิจฉัยโรคเบาหวาน ติดตามความก้าวหน้าของโรคหลังการรักษาว่าดีขึ้นหรือไม่ บางครั้งอาจจะเลวลงจนควบคุมไม่ได้ จึงเกิดภาวะ ketonuria ซึ่งทราบได้จากการตรวจพบคีโตนในปัสสาวะ และสามารถบอกโรคแทรกซ้อนซึ่งอาจเกิดขึ้นในระบบทางเดินปัสสาวะตั้งแต่ท่อปัสสาวะจนถึงไตได้ คนปกติจะมีน้ำตาลกลูโคสออกมาในปัสสาวะได้บ้างเล็กน้อยคือ 0.1 ก./ล. หรือ 1.3 ก./วัน⁵ ซึ่งปริมาณกลูโคสดังกล่าวนี้ไม่สามารถตรวจพบด้วยวิธีคุณภาพวิเคราะห์ (qualitative)⁶ แต่เมื่อระดับกลูโคสในเลือดเกินกว่าระดับพิคคของไต (renal threshold) คือ 1.6 ก./ล.^{1,7} จะสามารถตรวจพบกลูโคสด้วยวิธีคุณภาพวิเคราะห์ได้ โรคเบาหวานเป็นสาเหตุหนึ่งที่พบว่า มีน้ำตาลในปัสสาวะ (glycosuria) สูง^{3,8,9} อุบัติการณ์ของโรคเบาหวานพบได้ในหญิงมากกว่าชาย^{11,14} Boyns และคณะ พบว่าอายุและระดับน้ำตาลในเลือดจะสัมพันธ์กัน^{3,4}

โรคเบาหวานอาจมีภาวะแทรกซ้อนได้ ผู้ป่วยจึงควรตรวจปัสสาวะเป็นประจำ เพราะสามารถพบความผิดปกติในปัสสาวะได้ก่อนที่จะมีอาการทางร่างกาย ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้นี้จึงเป็นการวิเคราะห์ผลการตรวจปัสสาวะประจำวันของผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยจำแนกอายุ เพศ และศึกษาความผิดปกติทางเคมีและกายภาพ รวมทั้งการตรวจเซลล์จากกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งการแปลผลปัสสาวะอาจต่างกันบ้างในห้วงปฏิบัติการแต่ละแห่ง^{1,12,13,15,17} คาดว่าผลจากการวิเคราะห์นี้ จะเป็นแนวทางในการติดตามการรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานและโรคแทรกซ้อนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะผู้ป่วยที่แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานจำนวน 1,045 ตัวอย่าง จากปัสสาวะทั้งหมด 76,197 ตัวอย่าง ซึ่งส่งตรวจปัสสาวะที่ภาควิชาคลินิกเคมีโครสโคปี คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งแต่เดือน มกราคม 2527 - ตุลาคม 2528 โดยใช้ปัสสาวะช่วงกลางของการถ่าย (midstream urine) ตรวจทันทีภายใน 1 ชม. หลังถ่ายปัสสาวะ ใช้รีแฟรคโตมิเตอร์ (เอ โอ) วัดความถ่วงจำเพาะ แถบเคมีทดสอบชนิด Combistix ของเอมส์ และ Combur ของ Boehringer Mannheim ใช้ทดสอบคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ pH โปรตีน กลูโคส ในกรณี que พบโปรตีนและกลูโคสต้องตรวจซ้ำด้วย น้ำยาโรเบิร์ต และเม็ด Clinitest ของเอมส์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังทดสอบคีโตนด้วยคีเตอร์เทสต์ ของ Boehringer Mannheim สำหรับการตรวจทางกล้องจุลทรรศน์ ใช้ปัสสาวะ 10 มล. ปั่น 1,800 รอบ/นาที นาน 5 นาที แล้วเทน้ำใสส่วนบนทิ้ง เหลือตะกอน $\frac{1}{4}$ มล. เขย่าหลอดทดลองให้ตะกอนกระจาย หยดตะกอน ปัสสาวะบนสไลด์ ปิดคอกเวอร์สลิป ตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ การรายงานผลการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยเฉพาะเซลล์และผลึกทุกชนิด รายงานที่ กำลังขยาย 400 เท่า (high power field) ส่วนคาสท์ รายงานที่ กำลังขยาย 100 เท่า (low power field) ซึ่งได้แสดงข้อกำหนดความผิดปกติทางกายภาพ เคมี และกล้องจุลทรรศน์ไว้ในตารางที่ 1

ผลการทดลอง

ระหว่างเดือนมกราคม 2527 - ตุลาคม 2528 มีผู้ป่วยมารับการตรวจปัสสาวะทั้งหมด 76,197 ราย พบผู้ป่วยโรคเบาหวาน 1,045 ราย (1.37%) อายุตั้งแต่ 7 - 89 ปี เป็นหญิง 75.1% ชาย 24.9% (ตารางที่ 2) พบว่าเด็กวัย 7 - 14 ปีหนุ่มสาววัย 15 - 19 ปี และผู้สูงอายุวัย 70 - 89 ปี มีความแตกต่างกันทางเพศน้อยกว่าผู้ใหญ่วัย 40 - 69 ปี ซึ่งเป็นเพศหญิงมากกว่าชาย 3.84 เท่า และในกลุ่มอายุตั้งแต่ 70 ปีขึ้นไป ความแตกต่างทางเพศจะเริ่มลดลง (รูปที่ 1)

ปัสสาวะผู้ป่วยโรคเบาหวานส่วนมากมีสภาวะเป็นกรด คือ pH 5 - 6 จำนวน 87.75% pH 6.5 - 8.5 จำนวน 12.25% (ตารางที่ 3) ความถ่วงจำเพาะส่วนมากมีค่าค่อนข้างสูง ค่าปกติคือ 1.003 - 1.030 จำนวน 79.71% ค่าสูงกว่าปกติคือ 1.031 - 1.080 จำนวน 20.29% แต่ไม่พบค่าที่ต่ำกว่าปกติ (ตารางที่ 4)

ผลการตรวจหากกลูโคสได้ผลลบ, trace, 1⁺, 2⁺, 3⁺ และ 4⁺ จำนวน 32.44%, 8.33%, 5.65%, 4.97%, 10.24% และ 38.37% ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่า มีจำนวนรายที่ตรวจพบกลูโคสในปัสสาวะ 4⁺ และได้ผลลบมีมากกว่าที่ตรวจได้ trace, 1⁺ และ 2⁺ (ตารางที่ 5 และรูปที่ 2)

vaginalis แสดงว่าเกิดการอักเสบเนื่องจากการติดเชื้อที่อวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งถ้าเป็นกับผู้ป่วยโรคเบาหวานแล้ว จะหายยาก นอกจากนี้ยังพบโปรตีนคาสท์ต่าง ๆ เม็ดเลือด เยื่อหุ้มหลอดฝอยของไต และ oval fat body ซึ่งเป็นสิ่งบ่งบอกถึงโรคไตชนิดต่าง ๆ

สรุป

ผลการวิเคราะห์การตรวจปัสสาวะของผู้ป่วยเบาหวานพบว่า เป็นหญิงมากกว่าชายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มอายุ 40 - 69 ปี มีความแตกต่างกันทางเพศมากที่สุด (หญิง : ชาย = 3.64 : 1) วัยเด็กไม่พบที่มีความแตกต่างกันทางเพศ วัยหนุ่มสาวและผู้สูงอายุวัย 70 ปีขึ้นไปมีความแตกต่างกันทางเพศลดลง ปัสสาวะของผู้ป่วยโรคเบาหวานส่วนมากมีสถานะเป็นกรด มีความถ่วงจำเพาะค่อนข้างสูงเนื่องจากมีกลูโคส ไม่พบมีความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าปกติเลย กลูโคสในปัสสาวะที่ตรวจพบส่วนมากให้ผล 4⁺ ให้ผลลบ และให้ผล 3⁺ ในจำนวน 38.37%, 32.44% และ 10.24% ตามลำดับ สำหรับการตรวจพบในลักษณะ trace, 1⁺ และ 2⁺ นั้นพบน้อย (8.33%, 5.65% และ 4.97% ตามลำดับ) การศึกษาวิเคราะห์จากการตรวจปัสสาวะครั้งนี้ ตรวจพบภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยโรคเบาหวานคือ โรคไต จากการพบคาสท์ต่าง ๆ เช่น hyaline cast (3.64%), granular cast (7.56%), wbc cast (0.57%), rbc cast (0.1%), waxy cast (1.24%), fatty cast (0.1%) และ cellular cast (0.1%) โรคทางเดินปัสสาวะอักเสบเนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรีย 9.47% อวัยวะสืบพันธุ์อักเสบเนื่องจากการติดเชื้อ *Trichomonas vaginalis* 1.05% นอกจากนี้ยังพบภาวะแทรกซ้อน ketonuria จากการเป็นโรคเบาหวานมากจนควบคุมไม่ได้โดยตรวจพบคีโตนในปัสสาวะ 8.9% ของผู้ป่วยที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด

คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณ รศ.พญ. กนกนาด ชูปัญญา และเจ้าหน้าที่ในภาควิชาคลินิกไมโครสโคปี คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ชูปัญญา, กนกนาด และคณะ. คู่มือการตรวจปัสสาวะ. โครงการตำราศิริราช, โรงพิมพ์พิมพ์เนศ, กรุงเทพมหานคร, 2525.
2. อุทธิมัต, รัตนา และคณะ. ความสัมพันธ์ระหว่างโปรตีน น้ำตาล กับความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ. *สารคณะเทคนิคการแพทย์*, 2525, 6, 122-127.

3. Anderson, T.W. and Toronto, M.D. The duration of unrecognized diabetes mellitus. *Diabetes*, 1966, **15**, 160-163.
4. Boyns, D.R., Crossley, J.N., Abrams, M.E., Jarrett, R.J. and Keen, H. Oral glucose tolerance and related factors in a normal population sample. I. Blood sugar, plasma insulin, glyceride and cholesterol measurements and the effects of sex. *Brit. Med. J.*, 1969, **1**, 595-598.
5. Davidsohn, I. and Henry, J.B. *Clinical Diagnosis by Laboratory Methods*. 14th ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1969.
6. Goodale, R.H. *Clinical Interpretation of Laboratory Test*. 5th ed., F.A. Davis Company, Philadelphia, 1970.
7. Hepler, O.E. *Manual of Clinical Laboratory*. 4th ed., Charles C. Thomas, Illinois, 1977.
8. Linne, J.J. and Ringsrud, K.M. *Basic Laboratory Techniques for the Medical Laboratory Technician : Exercise Manual*. McGraw-Hill Book Company, New York, 1970.
9. Lynch, M.J., Raphael, S.S., Mellor, L.D., Spare, P.D. and Inwood M.J.H. *Medical Laboratory Technology and Clinical Pathology*. 2nd ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1969.
10. McGuckin, M., Cohen, L. and Macgregor, P.R. Significance of pyuria in urinary sediment. *J. Urol.*, 1978, **120**, 452-454.
11. Munro, H.N., Ealon, J.C. and Clin, A. Diabetes in a Scottish Clinic. *J. Clin. Endocrinol.*, 1949, **9**, 48-78.
12. Nanji, A.A., Adam, W. and Campbell, D.J. Routine microscopic examination of the urine sediment. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 1984, **108**, 399-400.
13. O' Kell, R.T. Microscopic urinalysis as a screening procedure. *Am. J. Clin. Pathol.*, 1979, **72**, 1041-1042.
14. Pyke, D.A. Parity and the incidence of diabetes. *Lancet*, 1956, **1**, 818-820.
15. Schumann, G.B. and Greenbery, N.F. Usefulness of macroscopic urinalysis as a screening procedure. *Am. J. Clin. Pathol.*, 1979, **71**, 452-456.
16. Smalley, D.L. and Bryan, J.A. Comparative evaluation of biochemical and microscopic urinalysis. *Am. J. Med. Technol.*, 1983, **49**, 237-239.
17. Szwed, J.J. and Schaust, C. The importance of microscopic examination of the urinary sediment. *Am. J. Med. Technol.*, 1982, **48**, 141-143.

ตารางที่ 1. ข้อกำหนดความผิดปกติทางกายภาพ ชีวเคมีและทางกล้องจุลทรรศน์ของปัสสาวะ 10 มล.
ซึ่งปั่นที่ 1,800 รอบ/นาที นาน 5 นาที

ความผิดปกติทางชีวเคมีและกายภาพ ¹	ความผิดปกติที่พบทางกล้องจุลทรรศน์
pH - < 4.5 หรือ > 8	เม็ดเลือดขาว } 5 เซลล์/H.P. ขึ้นไป ^{10,16} เม็ดเลือดแดง }
โปรตีน - ให้ผลบวก	
กลูโคส - ให้ผลบวก	เชอูนูมิวสแควมัส } เชอูนูกระเพาะปัสสาวะ } 5 เซลล์/H.P. ขึ้นไป เชอูนูหลอดฝอยไต }
คีโตน - ให้ผลบวก	
ความถ่วงจำเพาะ	คาสท์อย่างน้อย 1 ชนิด ^{12,16} oval fat body 1 เซลล์/สไลด์ ขึ้นไป
- < 1.003	
- > 1.030	<i>Trichomonas vaginalis</i> } ยีสต์ } 1 เซลล์/สไลด์ขึ้นไป
	แบคทีเรีย 10 ตัว/H.P.
	ผลึก - Leucine, cystine, tyrosine ¹² 1 อัน/H.P. ขึ้นไป

H.P. (high power) = ใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400 เท่า

L.P. (low power) = ใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100 เท่า

ตารางที่ 2. ผู้ป่วยโรคเบาหวานแยกตามกลุ่มอายุและเพศ

กลุ่มอายุ	หญิง	ชาย
7 - 14	5	5
15 - 19	8	5
20 - 29	28	14
30 - 39	59	26
40 - 49	207	48
50 - 59	260	57
60 - 69	163	68
70 - 79	48	33
80 - 89	7	4
รวม	785 ราย	260 ราย
	75.1%	24.9%

ตารางที่ 3. ผลการตรวจ pH

pH	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
จำนวนตัวอย่าง	434	93	390	38	65	16	8	1
เปอร์เซ็นต์	41.53	8.9	37.32	3.64	6.22	1.53	0.76	0.1
	87.75%			12.25%				

ตารางที่ 4. การตรวจความถี่จำเพาะในปัสสาวะผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ถ.พ.	1.003-1.010	1.011-1.020	1.021-1.030	1.031-1.040	1.041-1.050	1.051-1.060	รวม
จำนวนตัวอย่าง	95	384	354	179	30	3	1,045
เปอร์เซ็นต์	9.09	36.74	33.88	17.13	2.87	0.29	100%
	ค่าปกติ 79.71%			ค่าสูงกว่าปกติ 20.29%			

ตารางที่ 5. การตรวจกลูโคสและโปรตีนในปัสสาวะผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ผล	ผลลบ	trace	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	4 ⁺	รวม
กลูโคส							
จำนวนตัวอย่าง	339	87	59	52	107	401	1,045
เปอร์เซ็นต์	32.44	8.33	5.65	4.97	10.24	38.37	100%
โปรตีน							
จำนวนตัวอย่าง	487	263	161	96	25	13	1,045
เปอร์เซ็นต์	46.60	25.17	15.41	9.19	2.39	1.24	100%

ตารางที่ ๘. ความผิดปกติที่ตรวจพบทางกล้องจุลทรรศน์ในปัสสาวะผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ชนิดตะกอน	จำนวนตัวอย่าง	เปอร์เซ็นต์
เม็ดเลือดขาว	332	31.77
เม็ดเลือดแดง	73	6.99
ยีสต์	20	1.9
แบคทีเรีย	99	9.47
เชอุมิวสแควมัส	15	1.44
เชอุมิวสกระเพาะปัสสาวะ	50	4.79
เชอุมิวสหลอดฝอยไต	15	1.44
<i>Trichomonas vaginalis</i>	11	1.05
oval fat body	3	0.29
กาสท์		
H	38	3.64
gr	79	7.56
wbc	6	0.57
rbc	1	0.1
wax	13	1.24
fatty	1	0.1
cell	1	0.1

H = hyaline cast

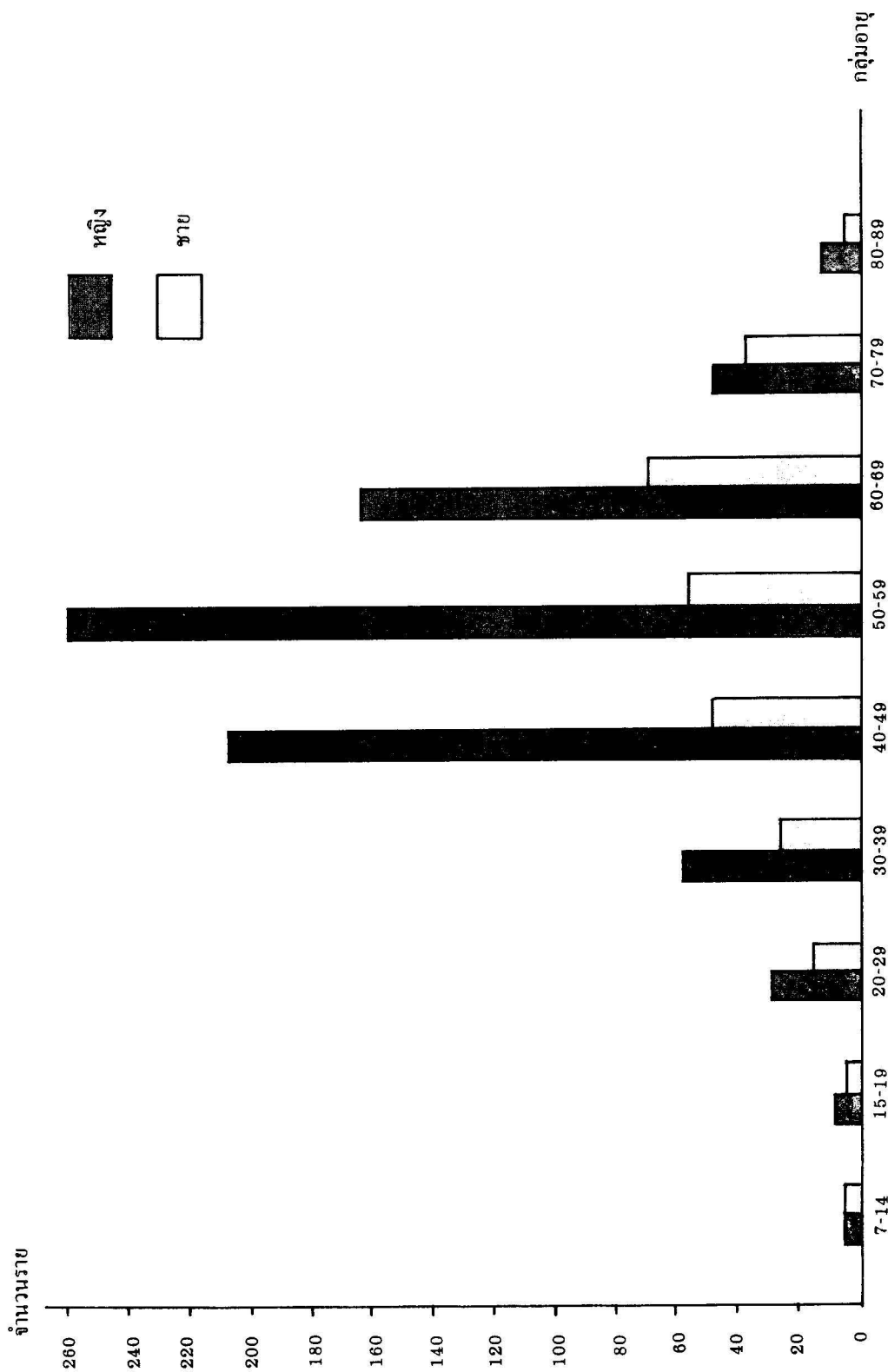
wbc = white blood cell cast

wax = waxy cast

gr = granular cast

rbc = red blood cell cast

cell = cellular cast



รูปที่ 1. ผู้ป่วยโรคมาลาเลียแยกตามกลุ่มอายุและเพศ