

✓
นิพนธ์ฉบับ

ความสำคัญของการทดสอบพิเศษทางชีวเคมี ในการตรวจปัสสาวะประจำ

กล้าหาญ ตันติราษฎร์*

จำนง ภูมิภักดิ์* บุญร่วม ยิ้มศิริ*

Tantirasdr K, Bhumipugdi C, Yimsiri B. The significance of special biochemical tests in urinalysis. Chula Med J 1984 Jun ; 28(6) : 615-622

Determination of ketones, blood, bilirubin, urobilinogen and nitrite test are special biochemical requests in urinalysis. Eight-hundred - ninty - one urine samples from outpatient's clinic were performed in our urinalysis laboratory by using 8 consecutive biochemical strip test to discern the incidence of abnormal urinary finding of the unwilling tests. The abnormal biochemical findings are 2.47% of ketones, 12.23% of blood, 1.01% of bilirubin, 0.45% of urobilinogen and 0.90% of nitrite test. This report reveals that some abnormal findings will be missed in routine urinalysis of general practice.

* ภาควิชาเวชศาสตร์ชั้นสูตกร คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตรวจปัสสาวะ (urinalysis) มีความจำเป็นต่อการตรวจ วินิจฉัย และรักษาโรค ส่วนสำคัญของการตรวจปัสสาวะทั่วไปส่วนหนึ่งก็คือ การทดสอบปัสสาวะทางชีวเคมี⁽¹⁾ แต่ก่อนการตรวจปัสสาวะทางชีวเคมีใช้การทดสอบด้วยวิธีหลอดทดลอง การทดสอบแต่ละอย่างจะต้องใช้เวลานาน ดังนั้นการทดสอบปัสสาวะทางชีวเคมีส่วนมากจึงทดสอบเฉพาะโปรตีนและกลูโคส การทดสอบนอกจากนี้ถูกจัดเป็นการทดสอบพิเศษ ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้การทดสอบแต่ละชนิดทำได้ง่ายและรวดเร็ว เนื่องจากการจัดแปลงวิธีการทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนและน้ำยา มารวมกันเป็นสารเคมีสำเร็จรูป แล้วทำเป็นแผ่นขนาดเล็กอยู่ในสภาพแห้งสามารถใช้ในการทดสอบโดยการจุ่มลงในปัสสาวะ จะได้ผลการทดสอบหลายชนิดพร้อมกันและมีความเชื่อถือได้⁽²⁾ ดังนั้น การทดสอบปัสสาวะทางชีวเคมีในปัจจุบันทำได้สะดวกรวดเร็ว ถ้าแพทย์นำผลมาประกอบการวินิจฉัย ก็จะเกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วย^(3,4) มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์และวิธีการ

ตัวอย่างปัสสาวะได้จากผู้ป่วยที่มาตรวจที่ห้องปฏิบัติการกลาง เฉพาะรายที่เป็นผู้ป่วยนอกของ ร.พ. จุฬาลงกรณ์ ที่ไม่ใช่คลินิก

โรคไต จำนวน 891 ราย ปัสสาวะที่ใช้ในการทดสอบเก็บโดยปฏิบัติเหมือนกับการเก็บที่ทำเป็นประจำอยู่ในห้องปฏิบัติการ คือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ไม่เติมตัวยารักษาสภาพ ทำการทดสอบทางชีวเคมีทันที ภายในเวลาไม่เกินหนึ่งชั่วโมงหลังจากที่เก็บได้ โดยใช้แถบสารเคมีสำเร็จรูป 8 แถบ * ประกอบด้วยการทดสอบ พีเอช โปรตีน กลูโคส บิลิรูบิน เลือดในโทรท์ และยูโรบิลิโนเจน สำหรับการทดสอบเลือด มีความไวในการแสดงผล ในเมื่อมีเม็ดเลือดแดงที่ไม่แตก (non-hemolyzed or intact erythrocytes) อยู่ระหว่าง 5-20 เซลล์ในปัสสาวะ 1 ไมโครลิตร

แถบสารเคมีสำเร็จรูปที่ใช้ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ โดยการนำแถบสารเคมีมาทดสอบกับวัสดุควบคุมคุณภาพ (control material) สำหรับแถบตัวยา ** เพื่อยืนยันว่าแถบตัวยาที่นำมาใช้ ยังมีคุณภาพใช้ได้คืออยู่

วิธีการทดสอบทำตามคำแนะนำที่ผู้ผลิตพิมพ์กำกับไว้บนสลากข้างขวดที่บรรจุ นำปัสสาวะที่ยังไม่ได้ปั่นมาทดสอบ โดยการจุ่มแถบสารเคมีลงในปัสสาวะ เมื่อแผ่นที่มีสารเคมีทุกแผ่นเปียกหน้าปัสสาวะ ให้รีบดึงแถบสารเคมีออกจากหน้าปัสสาวะทันที ต่อจากนั้นปาดแถบ

* Improved N-Multistix[®] Miles Laboratories, Inc.

** CHECK-STIX[®] Miles laboratories, Inc.

สารเคมีกับปากภาชนะ เพื่อให้หน้าบัสสาวะที่
มากเกินไปออก แล้วอ่านผลโดยการเทียบกับ
สีมาตรฐานบนสไลด์ข้างขวด ที่ละการทดสอบ
ด้วยตาเปล่าตามเวลาที่กำหนด คือหลังจากจุ่ม
บัสสาวะแล้วผู้ตรวจจะอ่านผล พีเอช และโปร-
ตีนทันที ผู้ช่วยตรวจซึ่งเป็นผู้จับเวลา จะบอก
เวลา 10, 15, 20, 25, 30, 40 และ 45 วินาที
เพื่อให้ผู้ตรวจอ่านผล กลูโคส (ครั้งแรก) คี-

โตน บิลิรูบิน เลือด กลูโคส (ครั้งหลัง) ใน-
โทรท์และยูโรบิลิโนเจน ตามลำดับ สำหรับผล
การทดสอบเลือดในระดับ trace ให้อ่านแยกว่า
มีเม็ดเลือดแดงที่ไม่แตกหรือไม่ ถ้ามีก็จะเห็น
จุดสีเขียวบนแผ่นทดสอบ

ในกรณีที่ไม่แน่ใจในผลการทดสอบใด
ก็ทำการทดสอบเฉพาะการทดสอบนั้นด้วยวิธี

ตารางที่ 1 แสดงผลของการทดสอบทางชีวเคมีในบัสสาวะ โดยการใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป

ผลการทดสอบ	การทดสอบประจำ		การทดสอบพิเศษ				
	โปรตีน	กลูโคส	คีโตน	เลือด	บิลิรูบิน	ยูโรบิลิโนเจน	ไนโทรท์
NEGATIVE	391	842	869	782	882	887	883
TRACE	368*	7	—	3	—	—	—
1 +	100	8	—	—	—	—	—
2 +	24	10	—	—	—	—	—
3 +	8	16	—	—	—	—	—
4 +	0	8	—	—	—	—	—
MILDLY POS.	—	—	4	62	5	—	—
MODERA- TELY POS.	—	—	11	33	1	—	—
STRONGLY POS.	—	—	7	14	3	—	—
NO.of.POS.	132	49	22	109	9	4	8
% POS.	14.81	5.50	2.47	12.23	1.01	0.45	0.90

POS = POSITIVE * ปริมาณ TRACE ของโปรตีนที่ตรวจโดยใช้วิธีนี้ จัดอยู่ในเกณฑ์ปกติ⁽¹⁾

อื่นซ้ำ วิธีที่ใช้ทำตามวิธีการตรวจยืนยันผลการทดสอบ (confirmatory test)⁽⁵⁾ บัสสวาระ รายใดที่ได้ผลการทดสอบเลือดหรือไนโตรท์ผิดปกติ ก็ทำการตรวจตะกอนบัสสวาระด้วย เพื่อค้นหาพบเม็ดเลือดแดงหรือแบคทีเรียหรือไม่ มีจำนวนเล็กน้อยเพียงใด

ผล

จากการตรวจบัสสวาระ จำนวน 891 ราย มาทดสอบทางซีวเคมี 7 การทดสอบ คือ โปรตีน กลูโคส คีโตน เลือด บิลิรูบิน ยูโรบิลิโนเจน และไนโตรท์ ซึ่งสาร 5 ชนิด หลังแพทย์ทางคลินิกไม่ได้สั่งให้ทดสอบ ในที่นี้จัดเป็นการทดสอบพิเศษ ได้ผลการทดสอบดัง

แสดงในตารางที่ 1 ความผิดปกติที่ได้จากการทดสอบเรียงจากมากไปน้อย คือโปรตีน 132 ราย (14.81%) เลือด 109 ราย (12.23%) กลูโคส 49 ราย (5.50%) คีโตน 22 ราย (2.47%) บิลิรูบิน 9 ราย (1.01%) ไนโตรท์ 8 ราย (0.90%) และยูโรบิลิโนเจน 4 ราย (0.45%) สำหรับการทดสอบเลือดให้ผล trace 3 ราย มีอยู่ 2 รายที่ให้ผลแบบ non-hemolyzed trace

เมื่อนำผลการทดสอบกลูโคสและคีโตน ที่ให้ผลบวกมาหาความสัมพันธ์พบว่า มีเพียง 2 ใน 22 รายที่มีคีโตนผิดปกติร่วมกับมีกลูโคสในบัสสวาระมากผิดปกติในระดับ 1+ และ 3+ ส่วน 20 รายที่เหลือไม่พบความผิดปกติของกลูโคสในบัสสวาระ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของการทดสอบคีโตนเทียบกับผลการทดสอบกลูโคสในบัสสวาระ

การทดสอบกลูโคสที่ให้ผลบวก		การทดสอบคีโตนที่ให้ผลบวก ร่วมกับกลูโคส (ราย)
ผล	จำนวนราย	
TRACE	7	0
1+	8	1
2+	10	0
3+	16	1
4+	8	0
รวม	49	2

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของความคิด
ปกติระหว่างโปรตีน กับเลือดและไนโตรท์ พบ
ว่าบัสสาวะที่ให้ผลบวกของการทดสอบเลือด
และไนโตรท์ ร่วมกับการมีโปรตีนผิดปกติ มี

มากถึง 78 รายจากที่ให้ผลบวกทั้งหมด 109
รายคิดเป็น 71.56% และ 6 รายจากที่ให้ผล
บวกทั้งหมด 8 ราย คิดเป็น 75.00% ตามลำดับ
ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ของการทดสอบเลือดเทียบกับผลการทดสอบโปรตีนในบัสสาวะ

การทดสอบโปรตีนที่ให้ผลบวก		การทดสอบเลือดที่ให้ ผลบวกพร้อมกับโปรตีน (ราย)
ผล	จำนวนราย	
1+	100	65
2+	24	10
3+	8	3
4+	0	0
รวม	132	78

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของการทดสอบไนโตรท์เทียบกับผลการทดสอบโปรตีนในบัสสาวะ

การทดสอบโปรตีนที่ให้ผลบวก		การทดสอบไนโตรท์ที่ให้ผลบวก พร้อมกับโปรตีน (ราย)
ผล	จำนวนราย	
1+	100	6
2+	24	0
3+	8	0
4+	0	0
รวม	132	6

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของการ
ทดสอบบิลิรูบินและยูโรบิลิโนเจน ในรายที่ผิดปกติ
พบว่าในจำนวนที่พบยูโรบิลิโนเจนใน

บัสสาวะ 4 ราย มีเพียง 2 ราย ที่มีความผิดปกติ
ปกติร่วมกับบิลิรูบิน ส่วนรายอื่นที่ผิดปกติ
เพียงการทดสอบใดการทดสอบหนึ่งเท่านั้น

วิจารณ์

จากรายงานการศึกษาทั้งในและนอกประเทศ^(8, 4, 6) แสดงให้เห็นว่าการทดสอบปัสสาวะทางชีวเคมีเป็นส่วนสำคัญของการตรวจปัสสาวะทั่วไป และมีประโยชน์อย่างมากต่อการวินิจฉัย และรักษาโรคทั่วไป ผลการทดลองครั้งนี้ นอกจากจะเสริมผลการวิจัยที่มีผู้เสนอไว้แล้ว ยังได้เน้นให้เห็นความสำคัญและประโยชน์ในการนำการทดสอบปัสสาวะทางชีวเคมีที่แต่เดิมเป็นการทดสอบพิเศษ มาใช้ในงานตรวจปัสสาวะประจำ จากการตรวจปัสสาวะผู้ป่วย 891 ราย ที่แพทย์ส่งตรวจแบบทั่วไป (โปรตีน กลูโคส และการตรวจตะกอนปัสสาวะ) ที่ห้องปฏิบัติการกลางโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ผลการทดลองแสดงให้เห็นโอกาสของการพบความผิดปกติที่แพทย์ไม่ได้คาดคะเนไว้ โดยเฉพาะการพบความผิดปกติของการทดสอบเลือดมีมากถึง 12.23% การตรวจพบความผิดปกติของการทดสอบเลือดในปัสสาวะ อาจจะเป็นข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนำมาวินิจฉัยโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินปัสสาวะ หรือพยาธิสภาพอื่น เช่น hemolytic anemia ได้ จากผลการทดลองที่ได้ผลการทดสอบเลือด non-hemolyzed trace 2 รายนั้น เมื่อนำตะกอนปัสสาวะนั้นมาตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่ามีเม็ดเลือดแดงอยู่ในปัสสาวะประมาณ

5-10 เซลล์ เมื่อใช้กำลังขยาย 400 เท่า (High power field, HPF)

ความผิดปกติจากการตรวจปัสสาวะเนื่องจากการทดสอบพบคีโตน ซึ่งได้ผลการทดลอง 2.47% พอจะยืนยันได้ว่าโอกาสที่จะทดสอบพบความผิดปกติจากคีโตนมิได้เสมอ ส่วนใหญ่ (20 รายจาก 22 ราย) ที่พบคีโตน มักจะไม่พบร่วมกับการมีกลูโคสผิดปกติซึ่งมีถึง 49 ราย ผลการทดลองนี้คล้ายคลึงกับ Petchclai และคณะ⁽³⁾ ได้รายงานไว้ ซึ่งผู้ป่วยรายเหล่านั้นไม่เป็นโรคเบาหวาน แต่อาจจะมีสาเหตุมาจากโรคขาดอาหาร การอดอาหาร อาการท้องร่วง อาเจียน หรือมีความผิดปกติทางประสาทอย่างแน่ชัด (certain neurologic disorders) เป็นต้น

การทดสอบทั้งบิลิรูบินและยูโรบิลิโนเจนในปัสสาวะ มักจะทำความคู่กันเสมอ จากผลการทดลองพบบิลิรูบินผิดปกติ 9 ราย ยูโรบิลิโนเจน 4 ราย พบว่า 2 ราย มีความผิดปกติทั้งสองการทดสอบ 7 รายบิลิรูบินผิดปกติเพียงการทดสอบเดียว ส่วนยูโรบิลิโนเจนผิดปกติอย่างเดียวพบ 2 ราย ความผิดปกติที่พบแต่ละการทดสอบหรือทั้งสองการทดสอบ จะช่วยเสริมในการวินิจฉัยแยกโรคตับ โรคระบบทางเดินน้ำดี หรือโรคทางโลหิตวิทยาได้

การทดสอบพบไนโตรท์ในบัสสาวะ นับว่ามีประโยชน์อย่างมากในการวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางเดินบัสสาวะ การทดสอบเพื่อให้ได้ผลในไนโตรท์บวกซึ่งแสดงถึงภาวะการมีแบคทีเรียในบัสสาวะ (bacteriuria) การตรวจบัสสาวะที่ค้างอยู่ในกระเพาะบัสสาวะนานอย่างน้อย 4 ชั่วโมง จึงจะทำให้ความเข้มข้นของไนโตรท์มากพอทดสอบ การเก็บบัสสาวะในการทดลองครั้งนี้ ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ดังกล่าว จึงมีโอกาสน้อยที่จะตรวจได้ผลบวก ถึงอย่างไรก็ตาม จากการทดลองก็ยังพบอุบัติได้ถึง 0.90% ซึ่งน้อยกว่าที่อัมพรและคณะ⁽⁷⁾ ได้รายงานไว้ นอกจากนี้ยังพบว่า 75% ของรายที่มีไนโตรท์ในบัสสาวะจะมีโปรตีนในบัสสาวะมากผิดปกติด้วย (ตารางที่ 4) และจากการตรวจตะกอนบัสสาวะก็ยังพบแบคทีเรียเป็นจำนวนมากกว่า 20 ตัว/หนึ่งบริเวณที่ขยาย 400 เท่า (HPF) ซึ่งบ่งชี้ภาวะการติดเชื้อทางเดินบัสสาวะ⁽¹⁾ อีกด้วย

ความเชื่อถือได้ของการใช้แถบสารเคมีสำเร็จรูป ทางด้านปฏิกิริยาที่ใช้ในแต่ละการทดสอบ และการควบคุมคุณภาพของการผลิต เชื่อแน่ว่าผู้ผลิตเลือกวิธีที่ให้ทั้งความถูกต้องและความจำเพาะสูง สำหรับแถบสารเคมีสำเร็จรูปที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้ทดสอบความเชื่อถือได้ก่อนนำมาใช้มาแล้ว (ประสบการณ์ส่วนตัว) ถ้าผู้ใช้แถบสำเร็จรูปไม่ได้ทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต โอกาสที่จะได้ผลการทดสอบไม่ถูกต้องมิได้เสมอ การฝึกอบรมบุคลากรให้

มีความรู้ความชำนาญในการใช้และอ่านผล มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง รวมทั้งการเก็บรักษาแถบทดสอบให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วย

สรุป

การตรวจบัสสาวะในเวชปฏิบัติทั่วไป จัดการทดสอบหาคีโตน เลือด บิลิรูบิน ยูโรบิลิโนเจน และไนโตรท์ เป็นการทดสอบพิเศษทางชีวเคมี จะทำการทดสอบก็ต่อเมื่อแพทย์สั่งให้ตรวจเท่านั้น จากการทดลองตรวจบัสสาวะจำนวน 891 ราย จากคลินิกผู้ป่วยนอก ที่ส่งมาตรวจแบบประจำที่หน่วยตรวจบัสสาวะห้องปฏิบัติการกลาง โดยใช้แถบสารเคมีสำเร็จรูปชนิด 8 แถบ เพื่อหาว่าโอกาสที่จะพบความผิดปกติจากการทดสอบพิเศษมีมากเพียงไร ได้ผลการทดลอง คือ คีโตน 2.47% เลือด 12.23% บิลิรูบิน 1.01% ยูโรบิลิโนเจน 0.45% และไนโตรท์ 0.90% รายงานนี้แสดงให้เห็นว่าการตรวจบัสสาวะแบบประจำที่ไม่ได้ทดสอบการทดสอบพิเศษด้วย อาจพลาดการตรวจพบความผิดปกติบางอย่างได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณไพรินทร์ เพชรคล้าย ผู้จัดการบริษัทเอมส์ แห่งสหรัฐอเมริกา สาขาประเทศไทย ที่ได้มอบ Improved N-Multistix[®] และ CHECK-STIX[®] สำหรับ การทดลองครั้งนี้

อ้างอิง

1. Modern Urine chemistry. Application of Urine chemistry and microscopic examination in health and disease, Ames, Division of Miles Laboratory, Inc., Elkhert, Indiana, U.S.A., 1982, 13-61
2. Hearne CR, Donnel MG, Fraser CG. Assessment of new urinalysis dipstick (Letters) Clinical chemistry 1980 Jan; 26(1) : 170-171
3. Petchclai B, Hiranras S, Chivatanaporn B, Viriyanondha S. Urinary screening in outpatients. J Med Ass Thai 1979 Nov; 62(11) : 630-633
4. Schumann GB, Greenberg NF. Usefulness of macroscopic urinalysis as a screening procedure. Am J Clin Pathol 1979 April; 71(4) : 452-456
5. Bradley GM, Schumann GB, Ward PCJ. Examination of the urine. Todd-Sanford-Davidsohn : In : Henry JB ed. In : Clinical diagnosis and management by laboratory methods, 16 ed. Philadelphia : W.B. Saunders, 1979, 571
6. Macleod M. Routine urine tests in general practice. Lancet 1970 May 30; 1 (7657) : 1167-1168
7. อัมพร สุกนธมาน, กล้าหาญ ตันติราษฎร์, ไร่ไพ สุวรรณภา, สมใจ เจริญประชูร. เปรียบเทียบความแม่นยำของการตรวจแบคทีเรียในปัสสาวะ. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2520 เมษายน; 21 (2) : 113-116

จุฬาลงกรณ์เวชสารได้รับต้นฉบับเมื่อวันที่ 1 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2527