

การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการตรวจยาบ้าในปัสสาวะ โดยวิธีต่าง ๆ

ปกรณ์ น้อยประเสริฐ

ชานิดา จุ้ยเจริญ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ สมุทรสงคราม

ABSTRACT :

Noyprasert P, Joucharoen C. The Comparative Study of Urine Methamphetamine Detection Methods. (Region 4 Medical Journal 2000 ; 19(1) : 15-20).

Regional Medical Sciences Center Samutsongkram

The pills of methamphetamine were easy to take and addict. The important to epidemic control were the detection in urine. There are several methods for detection of methamphetamine in urine. Each method has different sensitivity and precision, comparative study were made. Student, patient and criminal urine 373 samples were tested in 4 methods e.g. GC, TLC, Immunoassay and Color test. The positive result were 181, 187, 177 and 320 samples respectively (48.52%, 50.13%, 47.15% and 85.79%). When compare with GC method (Gold standard method) TLC, Immunoassay and Color test were 1.61%, 1.07%, and 37.27% difference. Then, the red-violet result 111 samples and the other violet result 209 samples of color test were confirmed, they had positive 87 and 92 samples (78.37% and 44.02%). The green result 53 samples of color test were confirmed and positive 51 samples (96.02%). For epidemic control, the urine methamphetamine tests using color test and immunoassay, but for criminal purpose TLC and GC method should be used.

บทคัดย่อ :

ปกรณ์ น้อยประเสริฐ, ชานิดา จุ้ยเจริญ. การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการตรวจยาบ้าในปัสสาวะโดยวิธีต่าง ๆ. (วารสารแพทย์เขต 4 ๒๕๔๓ ; ๑๙(๑) : ๑๕-๒๐).

ยาบ้าเป็นยาเสพติดประเภท ๑ ที่มีการแพร่และเสพได้ง่าย การเฝ้าระวังโดยการตรวจปัสสาวะจึงมีความสำคัญมาก การตรวจมีหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งแต่ละวิธีมีความไวและความแม่นยำแตกต่างกัน ทำให้ต้องศึกษาเพื่อเป็นแนวทางการเลือกวิธีต่าง ๆ จากการศึกษาตัวอย่างปัสสาวะของนักเรียน ผู้ต้องหา ผู้ป่วย และผู้ถูกคุมประพฤติ จำนวน ๓๗๓ ตัวอย่าง ตรวจเปรียบเทียบ ๔ วิธี ได้แก่ Gas Chromatography (GC), Thin Layer Chromatography (TLC), Immunoassay (ใช้ชุดทดสอบ Surestrep) และ Color test (ใช้ชุดทดสอบกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์) ได้ผลบวก ๑๔๑, ๑๔๗, ๑๗๗ และ ๓๒๐ ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ ๔๔.๕๒, ๕๐.๑๓, ๔๗.๑๕ และ ๘๕.๗๙ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้วิธี GC เป็นมาตรฐาน พบว่า TLC, Immunoassay และ Color test มีความแตกต่างเป็นร้อยละ ๑.๖๑, ๑.๐๗ และ ๓๗.๒๗ ตามลำดับ จากการแปลผล Color test ผลการทดสอบสีม่วงแดง ๑๑๑ ตัวอย่าง ยืนยันได้ผลบวก ๘๗ ตัวอย่าง (มีความถูกต้องร้อยละ ๗๘.๓๗) ผลการทดสอบสีม่วงอื่น ๆ ๒๐๙ ตัวอย่าง ยืนยันได้ผลลบ ๙๒ ตัวอย่าง (ถูกต้องร้อยละ ๔๔.๐๒) ผลการทดสอบสีเขียว ๕๓ ตัวอย่าง ยืนยันได้ผลลบ ๕๑ ตัวอย่าง (ถูกต้องร้อยละ ๙๖.๐๒) ดังนั้นการสรุปผลการตรวจยาบ้าในปัสสาวะควรใช้วิธีการตรวจเบื้องต้น อย่างน้อย ๒ วิธี คือ Color test และ Immunoassay ในด้านการเฝ้าระวังก็เพียงพอซึ่งมีความถูกต้องมากกว่าร้อยละ ๙๔ แต่ในทางอรรถคดีต้องยืนยันด้วย TLC หรือ GC

บทนำ

สาร Amphetamine และ Methamphetamine เป็นสารออกฤทธิ์ที่สำคัญในยาบ้า ซึ่งเป็นยาเสพติดให้โทษประเภท 1 เมื่อเสพเข้าไปแล้วภายใน 24 ชั่วโมง สารออกฤทธิ์ Methamphetamine จะถูกขับออกมาในปัสสาวะประมาณ 44% และบางส่วนจะถูกขับมาในรูปที่เปลี่ยนเป็น Amphetamine และ Hydroxymethamphetamine² จึงนิยมตรวจจากปัสสาวะซึ่งทำได้ง่าย

การตรวจสาร Methamphetamine มีหลายวิธี ตั้งแต่การทดสอบเบื้องต้น (Screening tests) จนถึงการตรวจยืนยัน (Confirm tests) แต่ละวิธีมีความไว (Sensitivity) และความแม่นยำ (Precision) ตลอดจนความยากง่ายในการทดสอบต่างกัน มีสารหลายชนิดที่รบกวนการตรวจทำให้การแปลผลผิดพลาด ไม่มีการทดสอบใดที่สมบูรณ์แบบ จึงมีการเลือกวิธีมาตรฐานขึ้นมาเป็นการเปรียบเทียบและประเมินค่าความไวและความแม่นยำ ดังนั้นการแปลผลอาจต้องใช้การตรวจหลายวิธีประกอบกัน การตรวจจำนวนมาก ๆ ในโครงการรณรงค์ป้องกันและปราบปรามยาเสพติด จำเป็นต้องใช้วิธีง่าย ๆ ราคาถูก เป็นการคัดกรองขั้นต้นครั้งหนึ่งก่อน เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าการตรวจยืนยันมาก

การศึกษานี้ทำขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการป้องกันและปราบปรามยาเสพติดให้โทษตามนโยบายรัฐบาล ให้แต่ละสถานที่ที่ตรวจปัสสาวะหายาบ้าโดยใช้ชุดทดสอบต่าง ๆ มีความเข้าใจในประสิทธิภาพของน้ำยาด้วยการเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์ยาบ้าในปัสสาวะ 4 วิธีการ คือ Color test, Immunoassay, Thin layer chromatography และ Gas chromatography

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่างปัสสาวะ 373 ตัวอย่าง จากสำนักงานคุมประพฤติ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด โรงพยาบาล สถานีตำรวจ และอื่น ๆ ที่ส่งตรวจ ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สมุทรสงคราม ตั้งแต่เดือนมกราคม 2542-

มีนาคม 2542

เครื่องมือ

1. ชุดทดสอบยาบ้าในปัสสาวะเบื้องต้น ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
2. ชุดทดสอบยาบ้าในปัสสาวะสำเร็จรูปวิธี Immunoassay (ใช้ Sure-Step Drug M-AMP)
3. แผ่น Thin lay chromatography (TLC) สำเร็จรูปขนาด 20 X 20 ซม. เคลือบ Silica gel GF 254 หนา 250 ไมครอน
4. เครื่อง Gas chromatography (GC) Hewlett packard 5890 Series II with FID and chemstation HP Vectra Cappillary column No. HP190913-115

การเตรียมสารละลายมาตรฐานและหาค่า Limit of Detection

เตรียมสารบริสุทธิ์ของ Methamphetamine 0.1 gm/L เจือจางด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100, 250, 500, 1,000, 2,500 และ 5,000 ไมโครกรัม/ลิตรด้วยปัสสาวะ ซึ่งปราศจากสาร Methamphetamine และสารรบกวนอื่น ๆ นำมาหาค่า limit of detection ของทั้ง 4 วิธีได้ผลดังตารางที่ 1

วิธีการ

ใช้ตัวอย่างปัสสาวะทดสอบหายาบ้าเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ (Qualitative) 4 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 Color test² นำตัวอย่างปัสสาวะมาทดสอบยาบ้าโดยใช้ชุดทดสอบกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ดูสีขึ้นน้ำยาทดสอบรายงานผลเป็นลักษณะสี เช่น สีม่วงแดง (สงสัยพบเมทแอมเฟตามีน) สีม่วงอื่น ๆ (ถ้ากึ่ง) และเขียว (ไม่พบเมทแอมเฟตามีน) สีม่วงเทียบกับแผ่นสีและหลอดผลบวกที่ให้มากับชุดทดสอบ

วิธีที่ 2 Immunoassay³ ทดสอบปัสสาวะหายาบ้าโดยใช้ปัสสาวะ 4-5 หยด หยดลงช่อง T ทิ้งไว้ 5 นาที ดูผลการทดสอบที่ช่องอ่านผล ถ้าพบ 1 ขีด แปลผลสงสัย

พบเมทแอมเฟตามีน (Positive) พบ 2 ซีด แปลผลไม่พบเมทแอมเฟตามีน (Negative)

วิธีที่ 3 TLC⁴ ทดสอบปัสสาวะโดยใช้การทดสอบวิธีที่ 1 และดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 นำชิ้นน้ำยาทดสอบใส่หลอดปั่นขนาดเล็กปั่นด้วยเครื่องปั่นความเร็วสูง (ประมาณ 10,000 รอบ/นาที) นาน 3 นาที

3.2 นำส่วนของน้ำยาทดสอบมาจุดลงบนแผ่น TLC จนหมด พร้อมทั้งจุดสารมาตรฐานด้วย

3.3 นำใส่ Developing tank ประมาณ 1 ชั่วโมง ผึ่งให้แห้ง สเปรย์ด้วย Fast back K Salt ดูสีและค่า R_f เทียบกับสารมาตรฐาน ถ้าตรงกันให้ผลพบเมทแอมเฟตามีน

วิธีที่ 4 ทดสอบปัสสาวะโดยใช้เครื่อง GC

ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 3.1 จนได้ชิ้นน้ำยาทดสอบ นำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC อุณหภูมิ Inlet, Oven และ Detector เท่ากับ 250 °C, 170 °C และ 250 °C ตามลำดับ Carrier gas Helium Flow rate 25 ml/min Inject volume 1 µl เทียบค่า Retention

time กับสารมาตรฐาน Methamphetamine

ผลการศึกษา

จากตัวอย่างปัสสาวะ 373 ตัวอย่าง ตรวจด้วยวิธี Color test, Immunoassay, TLC, และ GC พบ Methamphetamine จำนวน 320, 177, 187 และ 181 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85.79, 47.15, 50.13 และ 48.52 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

เมื่อนำเอาวิธี GC เป็นวิธีอ้างอิง ผลการวิเคราะห์วิธี TLC, Immunoassay และ Color test มีความแตกต่างจากวิธี GC ร้อยละ 1.61 1.07 และ 37.27 ตามลำดับ

จากการทดสอบด้วย Color test ซึ่งจะใช้เป็นการทดสอบเบื้องต้น ก่อนการส่งตรวจยืนยันต่อไป ผลการทดสอบสีม่วงแดง 111 ราย ยืนยันได้ผลบวก 87 ราย (มีความถูกต้องร้อยละ 78.37) ผลการทดสอบสีม่วงอื่น ๆ 209 ราย ยืนยันได้ผลบวก 92 ราย (ถูกต้องร้อยละ 44.02) ผลการทดสอบสีเขียว 53 ราย ยืนยันได้ผลลบ 51 ราย (ถูกต้องร้อยละ 96.20) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 1 แสดงการหาค่า Limit of Detection ของวิธี Color test, Immunoassay, TLC และ GC

วิธี	ผลการตรวจปัสสาวะค่าความเข้มข้น Methamphetamine (ng/ml)					
	100	250	500	1000	2500	5000
Color test	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียวอมม่วง	สีม่วงอ่อน	สีม่วงแดง
Immunoassay	Negative	Negative	Negative	Weakly positive	Positive	Positive
TLC	ไม่พบ	ไม่พบ	กำกวม	พบ	พบ	พบ
GC	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ	พบ	พบ

ตารางที่ 2 สรุปผลการตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะหา Methamphetamine เปรียบเทียบ 4 วิธี

วิธีการตรวจ	ผลการตรวจวิเคราะห์			
	พบ Methamphetamine		ไม่พบ Methamphetamine	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. Color test	320	85.79	53	14.21
2. Immunoassay	177	47.15	196	52.85
3. TLC	187	50.13	186	49.87
4. GC	181	48.52	192	51.48

ตารางที่ 3 แสดงการตรวจเบื้องต้นด้วย Color test ก่อนนำไปตรวจด้วย Immunoassay, TLC และ GC

Color test	Immunoassay		TLC		GC	
จำนวน	Positive	Negative	พบ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ
111 (สีม่วงแดง)	87	24	87	24	87	24
209 (สีม่วงอื่น ๆ)	88	121	97	112	92	117
53 (สีเขียว)	2	51	3	50	2	51
373	177	196	187	186	181	192

วิจารณ์และสรุป

การตรวจวิเคราะห์ยาบ้าในปัสสาวะ 373 ราย โดยวิธี TLC, Immunoassay และ Color test เมื่อเทียบกับวิธี GC มีความถูกต้องร้อยละ 98.39, 98.93 และ 62.73 ตามลำดับ ในการตรวจ Screening ที่เป็นโครงการมีจำนวนตัวอย่างมาก ๆ โดยทั่วไปใช้การตรวจวิธี Color test ก่อน ซึ่งเป็นชุดทดสอบที่ผลิตได้ในประเทศ วิธีการตรวจที่ง่ายราคาถูกลงและประหยัดค่าใช้จ่าย จากผลการวิเคราะห์ที่พบสีม่วง 320 ตัวอย่าง เมื่อนำมาตรวจยืนยันพบ Methamphetamine 181 ตัวอย่าง มีผลบวกหลง 139 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 43.44 เนื่องจากมีสารเคมีและยา

ที่รบกวนการตรวจวิเคราะห์หลายประเภท เช่น ยาแก้ปวด ยาแก้แพ้ ยาขับปัสสาวะ เป็นต้น แต่ถ้าในจำนวนตัวอย่างที่ให้สีม่วงนั้น นำปัสสาวะมาทดสอบด้วยวิธี Immunoassay ต่อไปอีก ก็จะทำให้ถูกต้องถึงร้อยละ 98 ซึ่งวิธี Immunoassay นั้น ตรวจได้ง่ายสามารถตรวจได้เองในสถานที่ที่ทำการตรวจเบื้องต้นนั้น ๆ จะช่วยลดภาระในการส่งตัวอย่างตรวจยืนยันและได้ผลเร็วขึ้นอีกด้วย

ในการตรวจปัสสาวะยาบ้าที่เกี่ยวข้องกับอรรถคดีนั้น การตรวจจะต้องมีความแม่นยำและถูกต้องมากที่สุด จึงต้องใช้วิธีการตรวจทั้งเบื้องต้นและยืนยันผลประกอบการพิจารณาตัดสินไต่สวนรายงานผลวิเคราะห์ ซึ่งผลวิเคราะห์จะ

มีผลทางกฎหมายและจะต้องตรวจตามสถานที่ที่สำนักงานปปส. กำหนดไว้ เช่น กองวัตถุเสพติด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ฯ สำนักงานวิทยาการตำรวจ สำนักงานปปส. แต่ในการตรวจปัสสาวะหายาบ้าเพื่อการเฝ้าระวัง เช่น ผู้ป่วย นักเรียน นักศึกษา ใช้วิธี Color test ร่วมกับวิธี Immunoassay ก็น่าจะมีเพียงพอสำหรับการวินิจฉัยและตัดสินใจ ซึ่งมีความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 98

เอกสารอ้างอิง

1. United Nations New York 1993. Recommended Method for the detection and assay of Cocaine, Amphetamine, Methamphetamine, and Ring Substituted Amphetamine Derivatives in Biological Specimens Manual for use by National Laboratories : 29-44.
2. วรงค์ บุญช่วย, ดวงพร อภิกันตพันธ์, คู่มือการตรวจหายาบ้ายาอีในปัสสาวะ กองวัตถุเสพติด. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2541.
3. Sure Strep Drug Screen M-Amp II One Strep Methamphetamine test, Applied Biotech inc ; Catalog No. 5308, Package Insert Part No. 32-5308 Revision : B.
4. นพากรณ์ บัญจะ, การตรวจยืนยันยาบ้าในปัสสาวะ วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2539 ; 38(1) : 69-80.
5. จารุวรรณ วิริยะหิรัญไพบุลย์, ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสิ่งเป็นพิษ ตอนที่ 11. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2539 : 17-26.