11/0138/40

การวิเคราะห์หาเฮโรอีนในตัวอย่างยาบ้า

Heroin Analysis in Illicit Methamphetamine

ชนิดา พลานุเวช[1] เบญจภรณ์ รุ่งพิทักษ์ไชย[1] อนุสรณ์ รังสิโยธิน[1]

Abstract: Chanida Palanuvej, Benjaphorn Rungphitakchai and Anusorn Sungsiyothin. 1997.Heroin analysis in illicit methamphetamine. Thai J Hlth Resch. 11(2) : 81-87.

386 Illicit methamphetamine tablets from various areas over Thailand were studied for their constituents. By using gas chromatographic method, we found the varieties of illicit samples: only methamphetamine; methamphetamine mixed with caffeine; methamphetamine mixed with ephedrine and caffeine; ephedrine and caffeine; and only caffeine. There was one sample containing amphetamine instead of methamphetamine. The concentrations of methamphetamine and amphetamine were 17.2 ± 5.1 mg/tablet as free base form.

By using thin-layer chromatography, we detected heroin in 3 samples. These samples were then performed acetylated derivatization and quantitated heroin amounts by gas chromatography. The concentrations of heroin in 3 samples were 1.1, 1.5 and 2.3 mg/tablet as free base form.

Key words: Methamphetamine, heroin, illicit drug, analysis

[1] ศูนย์วิจัยยาเสพติด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Drug Dependence Research Center, Institute of Health Research, Chulalongkorn University

บทคัดย่อ : ชนิดา พลานุเวช เบญจภรณ์ รุ่งพิทักษ์ไชย และอนุสรณ์ รังสิโยธิน. 1997. การวิเคราะห์หาเฮโรอีนในตัวอย่างยาบ้า. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์. 11(2) : 81-87.

ตัวอย่างยาบ้า 386 เม็ด จากพื้นที่ต่างๆทั่วทุกภาคในประเทศไทย นำมาวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณส่วนประกอบทางเคมีโดยวิธีแกสโครมาโตกราฟี พบว่ามียาบ้าประเภทต่างๆได้แก่ ยาบ้าที่มีส่วนประกอบเป็นเมทแอมเฟตามีนอย่างเดียวเป็นส่วนผสมของเมทแอมเฟตามีนกับคาเฟอีน เมทแอมเฟตามีนกับเอฟรีดรีนและคาเฟอีน มีเฉพาะเอฟรีดรีนและคาเฟอีน และคาเฟอีนอย่างเดียว นอกจากนี้ยังพบตัวอย่างหนึ่งเม็ดมีแอมเฟตามีนแทนเมทแอมเฟตามีน ปริมาณเมทแอมเฟตามีนหรือแอมเฟตามีนที่พบเท่ากับ 17.2 $\pm$ 5.1 มิลลิกรัมต่อเม็ดยาเมื่อคำนวณในรูปเบส

เมื่อนำตัวอย่างยาบ้าทั้งหมดมาวิเคราะห์หาเฮโรอีนโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี พบว่ามีตัวอย่าง 3 เม็ด มีเฮโรอีนผสมอยู่ด้วย นำตัวอย่างทั้งสามมาวิเคราะห์หาปริมาณเฮโรอีนโดยเตรียมอนุพันธ์เติมหมู่อะเซติลแล้ววิเคราะห์โดยวิธีแกสโครมาโตกราฟี พบว่ามีปริมาณเฮโรอีน เท่ากับ 1.1, 1.5 และ 2.3 มิลลิกรัมต่อเม็ดยาเมื่อคำนวณในรูปเบส

คำสำคัญ : เมทแอมเฟตามีน, เฮโรอีน, ตลาดมืด, การวิเคราะห์

บทนำ

ยาบ้าเป็นยาเสพย์ติดที่มีฤทธิ์กระตุ้นประสาทส่วนกลาง สารออกฤทธิ์คือ methamphetamine หรือ amphetamine นอกจากนี้ยังมีสารกระตุ้นประสาทอื่นๆปนด้วย ได้แก่ ephedrine caffeine และ aminophylline เป็นต้น (Simasatitkul, 1990) ผู้ใช้ยาบ้าส่วนใหญ่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์เพิ่มความทนทานในการทำงาน เช่นกลุ่มผู้ขับรถบรรทุก กลุ่มผู้ใช้แรงงาน นักเรียน นักศึกษา ปัจจุบันมีการแพร่ระบาดของยาบ้าเพิ่มมากขึ้น มีการรณรงค์เรื่องการจับกุมผู้ผลิต ผู้จำหน่าย และผู้เสพ อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความตื่นตัวจนถึงขั้นแตกตื่นเกี่ยวกับยาบ้า มีข่าวการเจือปนสารเสพย์ติดอื่นๆลงไปในยาบ้า เช่นผงขาว เป็นต้น

ศูนย์วิจัยยาเสพติด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติดให้โทษ เริ่มศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมีของยาบ้าตั้งแต่ พ.ศ.2538 และใช้ตัวอย่างดังกล่าวมาวิเคราะห์หาเฮโรอีนเพื่อศึกษาการเจือปนผงขาวในตัวอย่างยาบ้า โดยใช้เทคนิคเคมีวิเคราะห์ทางโครมาโตกราฟี (Rajananda *et al.*,1985; Anonymous, 1978)

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

1. ตัวอย่างที่ศึกษายาบ้าจำนวน 386 เม็ด ที่สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติดเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมีของยาบ้าในตลาดมืด โดยเก็บจากภาคต่างๆทั่วประเทศไทย ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เก็บตัวอย่างในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2538 ครั้งที่ 3 ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2539 ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 เป็นการทดลองศึกษาเบื้องต้น ใช้ตัวอย่างจำนวน 26 และ 25 เม็ด ตามลำดับ และขยายการศึกษาเป็น 335 เม็ด ในครั้งที่ 3

2. การเตรียมตัวอย่าง ใช้ยาบ้า 1 เม็ด บดให้ละเอียด เติมเมทานอล 10 มิลลิลิตร ปั่นแบบ vortex นาน 1 นาที sonicate นาน 10 นาที ตกตะกอนออกโดย centrifugation นำส่วนใสมาวิเคราะห์ทางเคมี

3. วิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารกลุ่มแอมเฟตามีน โดยวิธีแกสโครมาโตกราฟี ใช้คอลัมน์ 10% Apiezon -L + 10% KOH (packed glass column 2mm x 2m) (ชนิดาและคณะ, 2540)

4. วิเคราะห์หาเฮโรอีน โดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี หยดสารตัวอย่าง 20 ไมโครลิตร บนแผ่นแก้วที่เคลือบด้วย silica gel GF 254 แยกสารโดยอาศัยคุณสมบัติการแบ่งการละลายในตัวทำละลายที่ประกอบด้วย hexane:chloroform:diethylamine ในอัตราส่วน 50:30:7 น้ำยาที่ใช้ทดสอบเฮโรอีนคือ acidified iodoplatinate วิธีนี้มีความไวในการวิเคราะห์เฮโรอีนเท่ากับ 1 ไมโครกรัม

5. วิเคราะห์หาปริมาณเฮโรอีน โดยวิธีแกสโครมาโตกราฟี ใช้สารตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ระเหยให้แห้ง เติม acetic anhydride 0.5 มิลลิลิตร และ pyridine 0.25 มิลลิลิตร incubate ที่อุณหภูมิ 65 ^{o}ซ นาน 1 ชั่วโมง ระเหยให้แห้ง ละลาย residue ในเมทานอล 0.5 มิลลิลิตร ฉีดสารละลาย 2 ไมโครลิตร เข้าเครื่องแกสโครมาโตกราฟ ใช้คอลัมน์ 3% OV - 101 (packed glass column 2mm x 2m) อุณหภูมิ 220 ^{o}ซ

6. สารมาตรฐาน amphetamine sulfate, methamphetamine hydrochloride, ephedrine hydrochloride, caffeine, diacetylmorphine hydrochloride, monoacetylmorphine hydrochloride, morphine hydrochloride 1 มิลลิกรัมในเมทานอล 1มิลลิลิตร

7. การเตรียมสารละลาย acidified iodoplatinate (Kaistha and Jaffe, 1972)

7.1 สารละลาย iodoplatinate ใช้ 5% platinum trichloride, 10% potussium iodide,distilled water 5,45,50 มิลลิลิตร ตามลำดับ ผสมให้เข้ากัน

7.2 สารละลาย acidified iodoplatinate ผสม iodoplatinate กับ 2 N HCl ในอัตราส่วน 1: 1

8. การคำนวณผล วิเคราะห์หาปริมาณในรูปเกลือ sulfate หรือเกลือ hydrochloride แล้วคำนวณผลลัพธ์เป็นค่า free base

ผล

ยาบ้า 386 ตัวอย่าง เมื่อนำมาวิเคราะห์หาสารกลุ่มแอมเฟตามีน พบว่าจำแนกได้เป็นกลุ่มต่างๆตามชนิดของสารออกฤทธิ์หลัก ได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 = methamphetamine

กลุ่มที่ 2 = methamphetamine + caffeine

กลุ่มที่ 3 = methamphetamine + caffeine + ephedrine

กลุ่มที่ 4 = amphetamine + caffeine + ephedrine

กลุ่มที่ 5 = ephedrine + caffeine

กลุ่มที่ 6 = caffeine

ปริมาณสารออกฤทธิ์ทั้ง 4 ชนิด ในตัวอย่างยาบ้า แสดงในตารางที่ 1 เมื่อนำตัวอย่างทั้งหมดมาวิเคราะห์หาเฮโรอีน โดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี พบว่า มี 3 ตัวอย่าง ที่มีเฮโรอีน คือพบ spot ของ diacetylmorphine และ monoacetylmorphine (ตารางที่ 2) นำตัวอย่างทั้งสามมาเตรียมอนุพันธ์ acetylation เพื่อเปลี่ยน monoacetylmorphine เป็น diacetylmorphine แล้ววัดปริมาณ diacetylmorphine โดยวิธีแกสโครมาโตกราฟี ได้เท่ากับ 1.1 , 1.5 และ 2.3 มิลลิกรัมต่อเม็ดยา (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่พบในตัวอย่างยาบ้า

สารที่ตรวจ	จำนวนที่ตรวจพบ	ปริมาณ (มก./เม็ดยา)
methamphetamine	362	17.2 ± 5.1
amphetamine	1	19.2
ephedrine	71	8.3 ± 8.6
caffeine	357	45.0 ± 10.7

ตารางที่ 2 ค่า retention factor ของสารที่แยกโดยทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี

สารที่ตรวจ	สี	Rf x 100
(meth) amphetamine	ฟ้าแล้วจางไป	75
ephedrine	-	-
caffeine	ม่วงขอบน้ำตาล	40
diacetylmorphine	ม่วง	59
monoacetylmorphine	ม่วง	25
morphine	น้ำเงิน	3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างยาบ้าที่วิเคราะห์พบเฮโรอีน

ตัวอย่างที่	น้ำหนักเม็ดยา(มก.)	methamphetamine[1]	ephedrine[1]	caffeine[1]	diacetylmorphine[1]
1	76.7	21.3(27.8)	-	12.7(16.6)	2.3 (3.0 มก%)
2	76.6	22.1(28.8)	-	12.4(16.2)	1.5 (2.0 มก%)
3	75.7	20.8(27.5)	-	12.1(16.0)	1.1 (1.5 มก%)

[1] ปริมาณสารมีหน่วยเป็น มก./เม็ดยา ในวงเล็บแสดงถึงปริมาณสารเป็น มก.% โดยน้ำหนัก

วิจารณ์

เฮโรอีนเป็นอนุพันธ์ของมอร์ฟีนมีหมู่ acetyl 2 หมู่จึงเรียกว่า diacetylmorphine การเตรียมเฮโรอีนทำได้โดยเติมหมู่ acetyl เข้าไปในมอร์ฟีน (acetylation) ถ้าปฏิกิริยาเกิดไม่สมบูรณ์จะพบอนุพันธ์อีกตัวหนึ่งคือ monoacetylmorphine เป็น intermediate ของปฏิกิริยาการเตรียมเฮโรอีนจากมอร์ฟีน คือมีหมู่ acetyl เพียงหมู่เดียว ถ้า diacetylmorphine เกิดปฏิกิริยา hydrolysis ก็จะได้ monoacetylmorphine และ morphine เป็นผลผลิตจากปฏิกิริยา

การวิเคราะห์เฮโรอีนในตัวอย่างยาบ้าในเชิงคุณภาพโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี (thin-layer chromatography, TLC) ใช้ตัวทำละลาย hexane:chloroform:dietylamine (50:30:7) สามารถแยก diacetylmorphine monoacetylmorphine และ morphine ออกจาก amphetamine methamphetamine ephedrine และ caffeine บนแผ่น silica gel GF254 ได้ สามารถตรวจ spot ของเฮโรอีนและอนุพันธ์ได้โดยดูแผ่น TLC ภายใต้แสง UV 254 nm แต่ความไวของวิธีนี้จะน้อยกว่าการพ่นแผ่น TLC ด้วยละอองสาร iodoplatinate ที่ผสมด้วย 2 N HCl ในปริมาตรเท่ากัน เฮโรอีนและอนุพันธ์จะให้สีม่วง วิธีนี้มีความไวในการวิเคราะห์เฮโรอีนเท่ากับ 1 ไมโครกรัม เมื่อใช้ปริมาณสารตัวอย่าง 20 ไมโครลิตรวิเคราะห์โดยวิธีนี้ สามารถวิเคราะห์พบเฮโรอีนในตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.5 มิลลิกรัมต่อเม็ดยาขึ้นไป สำหรับการวิเคราะห์นี้ caffeine จะให้ spot สีม่วง ephedrine ไม่ให้สีทำให้วิเคราะห์ไม่พบ amphetamine และ methamphetamine ให้สีฟ้าแล้วจางไป จึงไม่เหมาะ ที่จะใช้วิเคราะห์สารกลุ่มแอมเฟตามีน

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งหมด พบว่ามี 3 ตัวอย่างที่มี spot สีน้ำเงินและม่วงตรงกับตำแหน่งของ diacetylmorphine และ monoacetylmorphine จึงนำตัวอย่างทั้งสามมาวิเคราะห์ต่อด้วยวิธีแกสโครมาโตกราฟี ใช้คอลัมน์ OV - 101 พบ peak ตรงกับตำแหน่งของ monoacetylmorphine และ diacetylmorphine เมื่อนำมาเตรียมอนุพันธ์เติมหมู่ acetyl พบว่า monoacetylmorphine เปลี่ยนเป็น diacetylmorphine หมด หาปริมาณ diacetylmorphine โดยเทียบความสูงของ peak ที่ได้กับความสูงของสารมาตรฐาน diacetylmorphine hydrochloride ปริมาณเฮโรอีนเบสที่พบในยาบ้าทั้งสามตัวอย่าง เท่ากับ 1.1, 1.5 และ 2.3 มิลลิกรัมต่อเม็ดยา ปริมาณเมทแอมเฟตามีนเท่ากับ 20.8, 22.1 และ 21.3 มิลลิกรัมต่อเม็ดยา ตามลำดับ อาจเป็นไปได้ว่าแหล่งผลิตหรือแหล่งบรรจุของยาทั้งสองชนิดเป็นแหล่งเดียวกันจึงมีการการปนเปื้อนของผงขาวในยาบ้า หรือเกิดจากความจงใจเติมเพื่อผลประโยชน์ในทางการค้า ทั้งนี้สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติดก็มีรายงานว่าผู้ผลิต ผงขาวแถบชายแดนเริ่มมีการผลิตยาบ้าด้วยเช่นกัน

การศึกษาครั้งนี้เป็นตัวอย่างการใช้เทคนิคเคมีวิเคราะห์พื้นฐานทางโครมาโตกราฟีวิเคราะห์ตัวอย่างยาเสพย์ติดเพื่อศึกษาส่วนประกอบต่างๆของสารทั้งที่เป็นสารออกฤทธิ์หลัก สารเจือปนที่อาจจงใจเติมเพื่อเพิ่มหรือปรับฤทธิ์ยา หรือสารปนเปื้อนอื่นๆที่เกิดจากกระบวนการผลิตยา ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจต่อสถานการณ์ยาเสพย์ติดภายในประเทศได้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กองวิชาการและต่างประเทศ สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด รองศาสตราจารย์นายแพทย์ วิชัย โปษยะจินดา และนางสาววันเพ็ญ พรเจริญ ที่ทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ชนิดา พลานุเวช, สมชาย อิสระวาณิชย์, เบญจภรณ์ รุ่งพิทักษ์ไชย, วิไล ชินเวชกิจวานิชย์ และ วิภา ด่านธำรงกูล. 2540. การวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของยาบ้าในตลาดมืด. **วารสารวิทยาศาสตร์การแพทย์** 11(2) : 73-80.

Anonymous.1978. in **CRC Handbook Series in Clinical Laboratory Science. Section B: Toxicology Volume I.** Irving Sunshine,Section Editor. David Seligson, Editor-In-Chief. CRC Press, Inc. West Palm Beach, Fla. 33409, United State.

Kaistha KK. and Jaffe JH. 1972. TLC techniques for identification of narcotics, barbiturates and CNS stimulants in a drug abuse urine screening program. **J Pharm Sci** 61(5):679-689.

Rajananda V., Nair NK., and Navaratnam V. 1985. An evaluation of TLC systems for opiate analysis. **Bull Narc** 37(1):35-47.

Simasatitkul V. 1990. The use of reverse-phase HPLC for the analysis of illicit YA-MA. **Thai J hlth Resch** 4(1):1-10.