

11/0139/40

การวิเคราะห์ตัวอย่างผงขาว

Illicit Heroin Analysis

เบญจภรณ์ รุ่งพิทักษ์ไชย¹ ชนิดา พลานูเวช¹ อนุสรณ์ รังสิโยธิน¹

Abstract : Benjaphorn Rungphitakchai, Chanida Palanuvej and Anusorn Rungsiyothin. 1997. Illicit heroin analysis. Thai J Hlth Resch 11(2) : 89-96.

57 Illicit heroin samples were analysed by thin-layer and gas chromatographic methods for adulterants assays. The adulterants included tranquilizers (diazepam, nitrazepam, lorazepam, alprazolam, prochlorperazine), hypnotics (phenobarbital) and stimulants (caffeine). Heroin concentration was also determined to study sample purity.

None of these adulterants was found. The detection limit was 0.5 mg/10 mg sample for prochlorperazine, and 0.1 mg/10 mg sample for the rests. The purity of illicit heroin samples was 77.3% by mean, with the range of 46.1-95.8%. Sample constituents were found as heroin (diacetylmorphine), acetylcodeine and monoacetylmorphine.

Key words : Heroin, illicit drug, Analysis

บทคัดย่อ : เบญจภรณ์ รุ่งพิทักษ์ไชย ชนิดา พลานูเวช และอนุสรณ์ รังสิโยธิน. 2540. การวิเคราะห์ตัวอย่างผงขาว. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ 11(2) : 89-96.

วิเคราะห์ผงขาว 57 ตัวอย่าง โดยใช้เทคนิคThin Layer Chromatography และ Gas Chromatography เพื่อตรวจหาการเจือปนยาปลอมประสาท (diazepam, nitrazepam, lorazepam, alprazolam, prochlorperazine) ยานอนหลับ (phenobarbital) สารกระตุ้นประสาท (caffeine) ในตัวอย่างผงขาว และวิเคราะห์หาปริมาณเฮโรอีนในตัวอย่างเพื่อดูความบริสุทธิ์ของผงขาว

ผลการศึกษาไม่พบยาปลอมประสาท ยานอนหลับ และสารกระตุ้นประสาทเหล่านี้ในตัวอย่างผงขาว ปริมาณสารต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้เท่ากับ 0.5 มก./ผงขาว 10 มก. สำหรับ prochlorperazine และเท่ากับ 0.1 มก./ผงขาว 10 มก. สำหรับสารอื่นๆ ความบริสุทธิ์ของผงขาวโดยเฉลี่ยเท่ากับ 77.3% พิสัยระหว่าง 46.1-95.8% ส่วนประกอบที่พบในตัวอย่าง คือ diacetylmorphine (เฮโรอีน) acetylcodeine และ monoacetylmorphine

คำสำคัญ : เฮโรอีน, ตลาดมืด, การวิเคราะห์

¹ ศูนย์วิจัยยาเสพติด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

เคมีวิเคราะห์ของยาเสพติดประกอบด้วย การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ (active substances) สารตั้งต้นที่นำมาใช้ผลิต(precursors) สารเจือปนที่จงใจเติมเพื่อปรับฤทธิ์ยา(adulterants) และสารปนเปื้อนที่เกิดในระหว่างกระบวนการผลิตยา (impurities) สารตั้งต้นและสารปนเปื้อนเป็นส่วนที่เหลืตกค้างจากปฏิกิริยาการผลิตยาพบในปริมาณน้อย แต่เป็นประโยชน์ในการศึกษาถึงกระบวนการที่ใช้ในการผลิตยา สารเจือปนเป็นสารออกฤทธิ์ที่ไม่ได้เกิดจากขั้นตอนการผลิตยานั้น แต่ผู้ผลิตเติมลงไปเพื่อเพิ่มฤทธิ์ของยาหลัก หรือลดฤทธิ์ข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์ หรือเพื่อลดต้นทุนในการผลิต (Anonymous, 1987)

องค์ประกอบทางเคมีต่างๆเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัยของการผลิตยา ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาเตรียมเป็นสารตั้งต้น น้ายาเคมีที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์ ความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนฤทธิ์ยา กลไกของการผลิตยาที่เปลี่ยนแปลงไปจะส่งผลถึงฤทธิ์ของยาต่อผู้เสพได้ ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมีของยา ทำให้เกิดความเข้าใจในวิวัฒนาการการผลิตยา การออกฤทธิ์ของยา และการบำบัดรักษาผู้เสพยาเสพติดดังกล่าวได้

รายงานการวิเคราะห์ตัวอย่างผงขาวครั้งนี้ เป็นการใช้เทคนิค gas chromatography (GC) ร่วมกับ thin-layer chromatography (TLC) (Gough and Baker, 1981; Lim and Chow, 1978; Rajananda et al., 1985; Anonymous, 1978) วิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์อื่นที่อาจเจือปนในตัวอย่างผงขาว ได้แก่ ยากล่อมประสาท : diazepam, nitrazepam, lorazepam, alprazolam, prochlorperazine; ยานอนหลับ : phenobarbital; สารกระตุ้นประสาท:caffeine และวิเคราะห์หาปริมาณเฮโรอีน (heroin, diacetylmorphine) ในตัวอย่างเพื่อดูความบริสุทธิ์ของผงขาว

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

1. ตัวอย่างที่ศึกษา เป็นผงขาวจำนวน 57 ตัวอย่าง จากสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด เก็บตัวอย่างในเดือนพฤศจิกายน 2539

2. การวิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์อื่นที่อาจเจือปนในตัวอย่างผงขาวโดยวิธี TLC

ละลายผงขาว 10 มิลลิกรัม ในเมทานอล 1 มิลลิลิตร ใช้สารตัวอย่าง 10 ไมโครลิตรหยดบนแผ่น silica gel GF254 ใช้ตัวทำละลาย cyclohexane:diethylamine 90:10 เป็นสารตัวพา(mobile phase) ใช้สารละลาย acidified iodoplatinate เป็นตัวทำปฏิกิริยาเกิดสี (developing reagent)

3. การวิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์อื่นที่อาจเจือปนในตัวอย่างผงขาวโดยวิธี GC

ฉีดสารละลายตัวอย่าง 1 ไมโครลิตรเข้าเครื่อง gas chromatograph Varian Vista 6000 / flame ionization detector / Integrator 4270 ใช้คอลัมน์ 3% OV - 101 (glass packed column 2mm x 2m) อุณหภูมิ 220 °ซ ความเร็วแก๊สตัวพา(ไนโตรเจน) 30 มิลลิลิตรต่อนาที

4. การวิเคราะห์หาปริมาณเฮโรอีน โดยวิธี GC

นำสารตัวอย่าง 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มาเจือจาง 10 เท่าด้วยเมทานอล ฉีดสารละลายตัวอย่าง 1 ไมโครลิตรเข้าเครื่อง gas chromatograph Varian Vista 6000/flame ionization detector/Integrator 4270 ใช้คอลัมน์ 3% OV - 101 (glass packed column 2mm x 2m) อุณหภูมิ 220 °C ความเร็วแก๊สตัวพา (ไนโตรเจน) 30 มิลลิลิตรต่อนาที หาปริมาณจากกราฟความสูงของพีคกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน diacetylmorphine hydrochloride ในเมทานอล คำนวณผลลัพธ์เป็นค่า diacetylmorphine free base (น้ำหนักโมเลกุลของ -HCl และ free base เท่ากับ 405.88 และ 369.40 ตามลำดับ)

ผล

1. การวิเคราะห์ผงขาวตัวอย่าง 10 มิลลิกรัมในเมทานอล 1 มิลลิลิตร โดยวิธี TLC

เมื่อใช้สารตัวพา cyclohexane:diethylamine 90:10 แยกตัวอย่างผงขาว 10 ไมโครลิตรบนแผ่น silica gel แล้วทำให้เกิดสีด้วย acidified iodoplatinate พบว่าประกอบด้วย diacetylmorphine, acetylcodeine และ monoacetylmorphine วิธีนี้สามารถวิเคราะห์สารออกฤทธิ์อื่นๆ ในตัวอย่างผงขาวได้ ดังตารางที่ 1

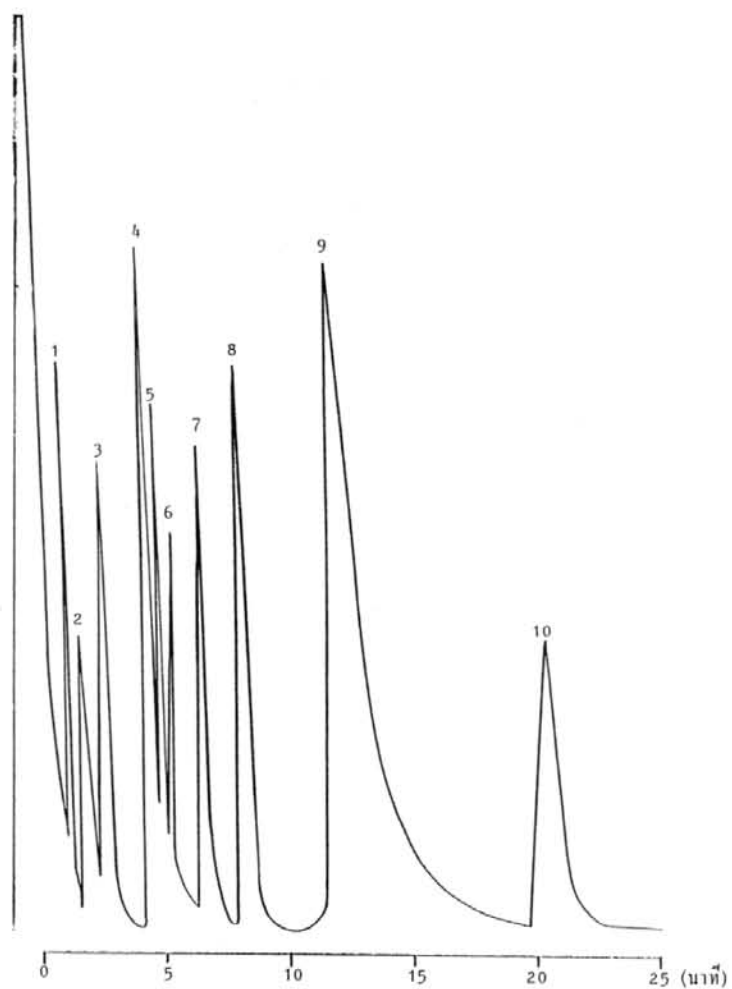
2. การวิเคราะห์ผงขาวตัวอย่าง 10 มิลลิกรัมในเมทานอล 1 มิลลิลิตร โดยวิธี GC

ตารางที่ 1 ค่า retention factor ของการแยกสารโดย TLC

สารที่ตรวจ	สี	Rf x 100
phenobarbital	-	-
lorazepam	-	-
caffeine	-	-
nitrazepam	น้ำตาลแดง	3
alprazolam	น้ำตาลแดง	4
morphine	น้ำเงิน	8
codeine	ม่วง	42
monoacetylmorphine	ม่วง	42
diacetylmorphine	ม่วง	54
diazepam	น้ำตาลแดง	60
acetylcodeine	ม่วง	66
prochlorperazine	ม่วง	78

การวิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์อื่นที่อาจเจือปนในผงขาวโดยวิธี GC ซึ่งแสดงโครมาโตแกรมของสารออกฤทธิ์อื่นและผงขาว ในรูปที่ 1

รูปที่ 1 โครมาโตแกรมของสารออกฤทธิ์อื่นและผงขาวโดยวิธี GC



- | | | | | |
|---------------|--------------------------------------|---------------|---------------------|--------------|
| 1. caffein | 2. phenobarbital | 3. alprazolam | 4. codeine | 5. lorazepam |
| 6. diazepam | 7. acetylcodeine, monoacetylmorphine | | 8. diacetylmorphine | |
| 9. nitrazepam | 10. prochlorperazine | | | |

ตารางที่ 2 แสดงค่า retention time ในการแยกสารต่างๆที่ต้องการวิเคราะห์ โดยใช้คอลัมน์ 3% OV - 101 อุณหภูมิ 220 °ซ ความเร็วแก๊สตัวพา(ไนโตรเจน) 30 มิลลิลิตรต่อนาที

ตารางที่ 2 retention time ในการแยกสารโดยวิธี GC

สารที่ตรวจ	Rt (นาที)
caffeine	0.8
phenobarbital	1.4
alprazolam	2.6
codeine	4.0
lorazepam	4.4
diazepam	4.8
monoacetylmorphine	6.4
acetylcodeine	6.4
diacetylmorphine	8.2
nitrazepam	12.2
prochlorperazine	20.7

3. ผลการวิเคราะห์ผงขาว 57 ตัวอย่าง ไม่พบตัวอย่างผงขาวที่มียากล่อมประสาท ยานอนหลับ และสารกระตุ้นประสาทดังกล่าวข้างต้น ส่วนประกอบที่พบแสดงในตารางที่ 3 ปริมาณสารที่สามารถวิเคราะห์พบแสดงในตารางที่ 4

4. ความบริสุทธิ์ของผงขาวตัวอย่าง

วิเคราะห์หาปริมาณ diacetylmorphine แล้วนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความบริสุทธิ์ (น้ำหนัก diacetylmorphine x 100/น้ำหนักผงขาว) แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบทางเคมีในตัวอย่างผงขาว

จำนวนตัวอย่าง	สารที่ตรวจพบ
54	diacetylmorphine acetylcodeine monoacetylmorphine
2	diacetylmorphine acetylcodeine monoacetylmorphine morphine
1	morphine

ตารางที่ 4 ปริมาณสารที่สามารถวิเคราะห์พบ

สารที่ตรวจ	ปริมาณ (มก./ตัวอย่าง 10 มก.)
diazepam	0.1
nitrazepam	0.1
lorazepam	0.1
alprazolam	0.1
prochlorperazine	0.5
phenobarbital	0.1
caffeine	0.1

ตารางที่ 5 ความบริสุทธิ์ของผงขาวตัวอย่าง (n=56)*

	% purity
mean $\pm$ s.d.	77.3 + 9.3
median	77.9
mode	73.8
min - max	46.1 - 95.8

* ตัด 1 ตัวอย่างที่ไม่พบ diacetylmorphine ออก

วิจารณ์

Heroin เป็นอนุพันธ์ของ morphine มีชื่อตามสูตรเคมีว่า diacetylmorphine มีลักษณะเป็นผงสีขาวจึงเรียกยาเสพติดชนิดนี้ว่าผงขาวเมื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของผงขาวมักพบ monoacetylmorphine และ acetylcodeine รวมด้วย monoacetylmorphine เป็น intermediate ของปฏิกิริยาการเติมหมู่ acetyl เข้าไปใน morphine ส่วน acetylcodeine เป็นการเติมหมู่ acetyl เข้าไปใน codeine ทั้ง morphine และ codeine เป็นสารตั้งต้นในการผลิต diacetylmorphine หรือ heroin (Anonymous, 1986; พรพิมล และคณะ, 2527)

การวิเคราะห์ผงขาวในครั้งนี้มุ่งศึกษาากล่อมประสาทและยานอนหลับที่มีการนำเข้ามาในประเทศในปริมาณสูง และมีขายทั่วไปในท้องตลาด และเป็นยาที่ผู้เสพผงขาวนิยมใช้เสพผสมหรือสลับกับการเสพผงขาว (นิรนาม, 2539) ส่วน caffeine เป็นสารกระตุ้นประสาทที่พบค่อนข้างมากในยาเสพติดอื่นเช่น ยาบ้า เป็นต้น (ชนิดา และคณะ, 2540) การวิเคราะห์ใช้วิธีแกสโครมาโตกราฟีร่วมกับทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี วิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟีสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ครั้งละ 15 ตัวอย่างต่อแผ่น silica gel 1 แผ่น และสามารถวิเคราะห์ได้หลายแผ่นพร้อมกัน แต่สารบางชนิดแยกไม่ได้ด้วยตัวทำละลายที่เลือกมาใช้ศึกษา บางชนิดไม่ให้สีกับ iodoplatinate วิธีที่เลือกใช้นี้สามารถแยก diacetylmorphine acetylcodeine และ monoacetylmorphine ออกจากกันได้ และแยกออกจาก nitrazepam และ prochlorperazine ได้ ส่วนวิธีแกสโครมาโตกราฟี

ต้องฉีดสารตัวอย่างเข้าไปที่ละตัวอย่าง แยก acetylcodeine กับ monoacetylmorphine ออกจากกันไม่ได้ prochlorperazine จะออกมาที่ระยะเวลา 20.7 นาที ซึ่งกินเวลานานและได้ peak ที่กว้างมาก nitrazepam ออกมาที่เวลา 12.2 นาที ลักษณะ peak เป็นแบบ tailing peak ในการศึกษาจึงวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยทินเลเยอร์โครมาโตกราฟีก่อน แล้วจึงใช้แก๊สโครมาโตกราฟี เพราะถ้าไม่พบ prochlorperazine เวลาวิเคราะห์ด้วยแก๊สโครมาโตกราฟีก็ไม่ต้องรอจนถึง 20 นาที ผลการวิเคราะห์ไม่พบยากล่อมประสาท ยานอนหลับ และสารกระตุ้นประสาทเหล่านั้นในตัวอย่างผงขาว

การศึกษาความบริสุทธิ์ของผงขาวทำโดยวิเคราะห์หาปริมาณ diacetylmorphine แล้วคำนวณเป็นสัดส่วนต่อน้ำหนักผงขาว 100 ส่วน พบว่าผงขาวตัวอย่างมีความบริสุทธิ์ 46.1 - 95.8 % ในการศึกษาไม่สามารถ วิเคราะห์หาปริมาณ acetylcodeine และ monoacetylmorphine ได้ เนื่องจากไม่มีสารมาตรฐานที่ทราบปริมาณแน่นอน สารที่ใช้เป็นมาตรฐานในการศึกษาเชิงคุณภาพเป็นการเตรียมเองในห้องปฏิบัติการ ไม่บริสุทธิ์พอที่จะใช้เป็นมาตรฐานในเชิงปริมาณ

ในจำนวน 57 ตัวอย่างนี้มีหนึ่งตัวอย่างที่น่าสนใจ ผลการวิเคราะห์โดยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟี ไม่พบ diacetylmorphine acetylcodeine และ monoacetylmorphine ผลการตรวจโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี พบ morphine ตัวอย่างนี้เป็นผงสีขาว มีลักษณะเบา ละลายได้ยากทั้งในเมทานอลและคลอโรฟอร์ม ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับ morphine

รายงานนี้แสดงให้เห็นถึงการให้เทคนิคทินเลเยอร์โครมาโตกราฟีและแก๊สโครมาโตกราฟีศึกษาส่วนประกอบทางเคมีในผงขาว ทำให้ทราบว่ามีการอื่น ๆ เจือปนอยู่ด้วยหรือไม่ และผงขาวในตลาดมืดมีความบริสุทธิ์เท่าใด แต่คุณสมบัติอื่นๆของตัวอย่างก็มีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาวิธีตรวจสอบด้วย เช่น สารตัวอย่างอยู่ในรูปของ diacetylmorphine free base หรือ diacetylmorphine hydrochloride หรือ diacetylmorphine salt อื่นๆ คุณสมบัติเหล่านี้มีผลต่อการละลายของสารในน้ำ หรือการกลายเป็นไอของสารเมื่อได้รับความร้อน ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางพิจารณาถึงลักษณะการเสพสารเข้าสู่ร่างกาย ตลอดจนการออกฤทธิ์ของสารต่อผู้เสพด้วย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่กองวิชาการและต่างประเทศ สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ วิชัย โปษยะจินดา และนางสาววันเพ็ญ พรเจริญ ที่ทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ชนิดา พลานเวช,สมชาย อิศระวานิชย์,เบญจภรณ์ รุ่งพิทักษ์ไชย,วิไล ชินเวชกิจวานิชย์ และ วิภา ด้านธำรงกุล.
2540. การวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของยาบ้าในตลาดมืด. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์
11(2) : 73-80.
- พรพิมล กองทิพย์, วราพรรณ ด้านอุตรา และวิชัย โปษยะจินดา. 2527. ความบริสุทธิ์ของเฮโรอีนที่มีจำหน่าย
ในเขตกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดระหว่างปี พ.ศ.2524-2525. บทคัดย่อในการประชุมวิชาการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 10. 25-27 ตุลาคม 2527 ณ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่.
- นิรนาม.2539.การศึกษาเร่งด่วนวิกฤตการณ์ราคาเฮโรอีนสูงรวดเร็วและผลสืบเนื่องต่อตลาดมืดและผู้เสพ.
กลุ่มงานข้อมูลและสารสนเทศ กองวิชาการและต่างประเทศ สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและ
ปราบปรามยาเสพติด เอกสารเผยแพร่เลขที่ 3-01-2539. กรกฎาคม พ.ศ.2539.
- 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.
- Anonymous.1986.**Recommended Methods for Testing Heroin.** Manual for Use by National
Narcotics Laboratories. Division of Narcotic Drugs,Vienna.
- Anonymous.1987.**Clandestine Manufacture of Substances under International Control.**
Manual for Use by Nation Law Enforcement Authorities and Personnel of Narcotics
Laboratories. Division of Narcotic Drugs,Vienna.
- Gough TA. and Baker PB.1981.The selection of gas chromatographic stationary phases and
operating conditions for the separation and quantitation of heroin and structurally
related compounds. **J Chromatogr Sci** 19:227-234.
- Lim HY. and Chow ST.1977.Heroin abuse and a gas chromatographic method for
determining illicit heroin samples in Singapore. **J Forensic Sci** 19:319-328.
- Rajananda V., Nair NK., and Navaratnam V.1985. An evaluation of TLC systems for opiate
analysis. **Bull Narc** 37(1):35-47.