

การพัฒนาขีดความสามารถในการตรวจสอบสารเสพติดใหม่ (NPS) ในมนุษย์ เพื่อรองรับ การเป็นประเทศอุตสาหกรรมท่องเที่ยวในศตวรรษที่ 21 Development of New Psychoactive Substances (NPS) Analysis in human for Tourism Industry in the 21st Century

ธีรินทร์ ลิ้นไชย*, วชิรวิชญ์ ตั้งธนาวัฒน์*, ภัทรพร ชดช้อย*, ภัทรมณ ยงพานิช*, ศิริรัตน์ พรหมหิตาธร*, สายธาร สุข
เกษม*, อรทัย กฤษณานวัฒน์* และ พรชัย สุธีรคุณ**

*กลุ่มงานพิษวิทยา สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

**สำนักงานแพทย์ใหญ่ โรงพยาบาลตำรวจ

Abstract

This research intends to develop the technological capability of new psychoactive substances (NPS) analysis in human, which had never been conducted in Thailand and investigate the situation (evidence-based investigation) of NPS epidemic, in order to support Thailand tourism industry linking with the global community in near future.

The development of NPS analysis in urine samples using Paper Spray -Orbitrap High Resolution Mass Spectrometer technique was done. The 229 NPS compounds were rapidly screened within 2 minutes and only 20 microliters of urine specimens were used. The urine samples were collected from 600 deceased foreigners and 400 local clubbers that were sent to analyze drug abused in urine at Toxicology laboratory, Institute of Forensic Medicine, Police General Hospital during the time period from 2018 to 2019. The result showed that 2% of the deceased foreigners group found ketamine, kratom, alpha-PVP, methylone/pentylone, mCPP, PMMA/PMA in urine while ketamine was found in 64.65% of local clubbers group. Based on these NPS compounds finding, it was recommended that further NPS data analysis should be conducted continuously for more 3 years to evaluate trends and patterns of the usage of these substances which could be utilized for monitoring the emergence of NPS in the country.

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีในการตรวจวิเคราะห์สารเสพติดชนิดใหม่ (New Psychoactive Substances, NPS) ในมนุษย์ ซึ่งประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาและติดตามสถานการณ์การแพร่ระบาดของสารเสพติดชนิดใหม่เหล่านี้ เพื่อเป็นการรองรับการเป็นประเทศอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่เชื่อมโยงกับประชาคมโลกในอนาคต

การพัฒนาวิธีตรวจวิเคราะห์สารเสพติดชนิดใหม่ NPS ในตัวอย่างปัสสาวะ โดยใช้เครื่องเปเปอร์สเปรย์ต่อฟุ้งเครื่องวิเคราะห์มวลชนิดความละเอียดสูง (Paper Spray - Orbitrap High Resolution Mass Spectrometer) นั้น สามารถวิเคราะห์สารเสพติดชนิดใหม่ 229 ชนิด ในปัสสาวะได้อย่างรวดเร็วโดยใช้ระยะเวลาเพียง 2 นาที และใช้ตัวอย่างปัสสาวะเพียง 20 ไมโครลิตร จากการศึกษาตัวอย่างปัสสาวะของผู้เสียชีวิตชาวต่างชาติจำนวน 600 ราย และตัวอย่างปัสสาวะของกลุ่มนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิงจำนวน 400 ราย

ที่ส่งมาตรวจหาสารเสพติดที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานพิษวิทยา สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ ระหว่างปี พ.ศ. 2561-2562 พบว่ามีการตรวจพบสารเสพติดชนิดใหม่ ได้แก่ ketamine, พืชกระท่อม, alpha-PVP, methylone/pentylone, mCPP, PMMA/PMA ในผู้เสียชีวิตชาวต่างชาติในอัตราร้อยละ 2 และตรวจพบการใช้ ketamine ในกลุ่มนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิงในอัตราร้อยละ 64.65 ผลการตรวจวิเคราะห์พบสารเสพติดชนิดใหม่ดังกล่าว เสนอให้มีการตรวจวิเคราะห์สารเสพติดชนิดใหม่นี้มากขึ้นอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ปี จะทำให้เห็นแนวโน้มของการแพร่ระบาดของสารเสพติดชนิดใหม่ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการหาแนวทางการเฝ้าระวังและป้องกันอย่างใกล้ชิดต่อไป

บทนำ

ปัจจุบันสถานการณ์สารเสพติดที่มีการระบาดไปทั่วโลก ยังเป็นปัญหาที่ทุกประเทศกำลังเร่งศึกษาและหาวิธีในการป้องกันการระบาดที่กำลังคุกคามต่อความมั่นคง และเมื่อประเทศไทยเปิดโอกาสให้นักท่องเที่ยวจำนวนมากจากทุกมุมโลกเดินทางเข้ามาสัมผัสกับวัฒนธรรมอันสวยงาม ก็ต้องระมัดระวังปัญหาของสารเสพติดที่มากับนักท่องเที่ยวบางกลุ่มเหล่านี้ด้วย

นอกจากสารเสพติดที่มีการแพร่ระบาดในปัจจุบันแล้ว ทุกประเทศในโลกกำลังเผชิญปัญหาสารเสพติดที่ถูกพัฒนามากขึ้นคุกคามมาด้วย โดยเฉพาะสารเสพติดกลุ่มใหม่ที่เป็นสารออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาทที่เรียกว่า New Psychoactive Substances (NPS) ซึ่งกำลังเป็นปัญหาแพร่หลายในสหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา สารเสพติดกลุ่มใหม่นี้เป็นสารที่มีสูตรโครงสร้างทางเคมีแตกต่างจากสารเสพติดที่เฝ้าระวังในปัจจุบัน ทำให้ยังไม่มีวิธีการตรวจเบื้องต้นด้วยชุดทดสอบเพื่อให้หน่วยงานเฝ้าระวังต่างๆสามารถนำมาใช้จับกุมผู้เสพได้ แม้สารบางชนิดกำลังถูกทยอยประกาศให้เป็นสารเสพติดที่ถูกควบคุมออกมาเรื่อยๆก็ตาม

ในช่วงเวลานี้ ประเทศไทยยังไม่มีห้องปฏิบัติการของหน่วยงานใดที่พัฒนาขึ้นโดยเฉพาะที่รับผิดชอบในการตรวจสารเสพติดชนิดใหม่ NPS ทั้งการตรวจจากยาเม็ดหรือผงยาที่อาจจับกุมได้หรือตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุ และการตรวจจากร่างกายของผู้เสพ ซึ่งการตรวจว่ามีการใช้สารเหล่านี้ในร่างกายมนุษย์มีความยุ่งยากมากกว่า และต้องการเครื่องมือวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพสูง นอกจากนี้ก็ยังไม่มีความตื่นตัวสำหรับผู้ปฏิบัติงานการตรวจวิเคราะห์สารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ในปีสภาวะ เพราะยังไม่เคยมีรายงานการสถานการณ์การแพร่ระบาดของสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุที่ไม่มีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากเพียงพอในการตรวจ และบางหน่วยงานที่อาจมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ แต่ยังไม่ได้พัฒนาวิธีการตรวจมาก่อน

ดังนั้น เพื่อให้ทราบสถานการณ์ที่แท้จริง (Evidence based situation) ของการแพร่ระบาดของสารเสพติดกลุ่มใหม่ (NPS) นี้ ในประเทศไทย และเพื่อการพัฒนาขีดความสามารถในการตรวจสารเสพติดกลุ่มใหม่ในมนุษย์ เพื่อรองรับการเป็นประเทศอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่เชื่อมโยงกับประชาคมโลก กลุ่มงานพิษวิทยา สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ เป็นหน่วยงานหลักของสำนักงานตำรวจแห่งชาติที่รับผิดชอบในการตรวจหาสารเสพติดในมนุษย์ จึงได้จัดทำโครงการพัฒนาขีดความสามารถในการตรวจสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ในมนุษย์ เพื่อรองรับการเป็นประเทศอุตสาหกรรมท่องเที่ยวในศตวรรษที่ 21 นี้ขึ้น โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาแนวทางในการตรวจสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS อันจะสอดคล้องตามเป้าหมายที่ 2 ของแผนบูรณาการการวิจัยและนวัตกรรม(ด้านสังคม) กล่าวคือเป็นการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหา หรือสร้างความเข้มแข็งด้านสังคม ชุมชน ความมั่นคง และคุณภาพชีวิตประชาชน ตามยุทธศาสตร์ประเทศ

วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างของประชากรที่ใช้ศึกษา

กลุ่มตัวอย่างจะเก็บจากตัวอย่างปัสสาวะของศพชาวต่างชาติที่เสียชีวิตและถูกนำส่งศพมาตรวจที่สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ เพื่อหาสาเหตุการตาย ตั้งแต่ 2561 - 2562 ซึ่งในมาตรฐานการตรวจทางห้องปฏิบัติการสำหรับผู้เสียชีวิตกลุ่มนี้ จะมีการตรวจวิเคราะห์หาสารเสพติดที่อาจมีในร่างกายด้วย จำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 600 ราย และจากตัวอย่างปัสสาวะของนักเที่ยวสถานบันเทิงที่ถูกพนักงานสอบสวนส่งมาตรวจหาสารเสพติดที่สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ จำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 400 ราย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์หาสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS จากปัสสาวะ ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานพิษวิทยา สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ ซึ่งเป็นเครื่องมือใหม่และเป็นชุดเครื่องมือแรกในประเทศไทย ได้แก่เครื่อง Orbitrap Q- Exactive Focus Mass Spectrometer โดยมาต่อกับชุดนำตัวอย่างเข้าเครื่องวิเคราะห์ Paper Spray Cartridge เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์ที่เหมาะสม เพิ่มศักยภาพการตรวจหาสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ในปัสสาวะ ซึ่งมีความหลากหลายของโครงสร้าง 229 ชนิดได้ในเวลารวดเร็วเพียง 2 นาที โดยไม่ต้องสกัดตัวอย่าง และยืนยันผลการตรวจพบด้วยเครื่อง LC-MS/MS (QTOF) และ/หรือ LC-MSn (TOXTYPER)

สารเคมีที่ใช้

1. กรดแอซีติก (Acetic acid) (EMSURE®, Merck KGaA)
2. น้ำปราศจากไอออน (De-ionized water) (ผลิตจาก SARTORIUS ARIUM 61315 และ SARTORIUS 611VF)
3. เมทานอล (Methanol) (EMSURE®, Merck KGaA)
4. ไตรมิพรามิน (Trimipramine, internal standard) 100 นาโนกรัม/มิลลิลิตร
5. อะซิโตนไนไตรล์ (Acetonitrile) (Honeywell, Burdick&Jackson®, AH015-4)

ผลการวิเคราะห์

1. ผลการวิเคราะห์สารเสพติดในกลุ่มผู้เสียชีวิตชาวต่างชาติจำนวน 600 ราย พบสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ดังแสดงในตารางที่ 1 พบอัตราการตรวจพบสารเสพติดกลุ่มใหม่ที่ร้อยละ 2 จากผู้เสียชีวิตชาวต่างชาติที่ส่งมาตรวจชันสูตรที่สถาบันนิติเวชวิทยา ได้แก่ Ketamine, พิษกระท่อม (Mitragynine), alpha-PVP, Methylone/Pentylone, mCPP, และ PMMA/PMA โดยพบว่ามีการใช้สารกลุ่ม Ketamines และ Mitragynine มากกว่าชนิดอื่น

ตารางที่ 1 แสดงชนิดสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ที่พบในกลุ่มตัวอย่างผู้เสียชีวิตชาวต่างชาติ จำนวน 600 ราย

ชื่อสาร	จำนวนที่ตรวจพบ (ราย)
Ketamine	3
Mitragynine	5
alpha-PVP	1
Methylone /Pentylone	1
mCPP	1
PMMA/PMA	1

ตารางที่ 2 แสดงกลุ่มตัวอย่างผู้เสียชีวิตชาวต่างชาติ ที่ตรวจพบสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ในแยกตามเพศ และอายุ

ชื่อสาร	เพศ	อายุ (ปี)
Ketamines	ชาย	50
	ชาย	26
	ชาย	29
Mitragnine	ชาย	38
	ชาย	32
	ชาย	40
	ชาย	25
	ชาย	26
alpha-PVP	ชาย	34
Methylone /Pentylone	ชาย	25
mCPP	ชาย	54
PMMA/PMA	ชาย	34

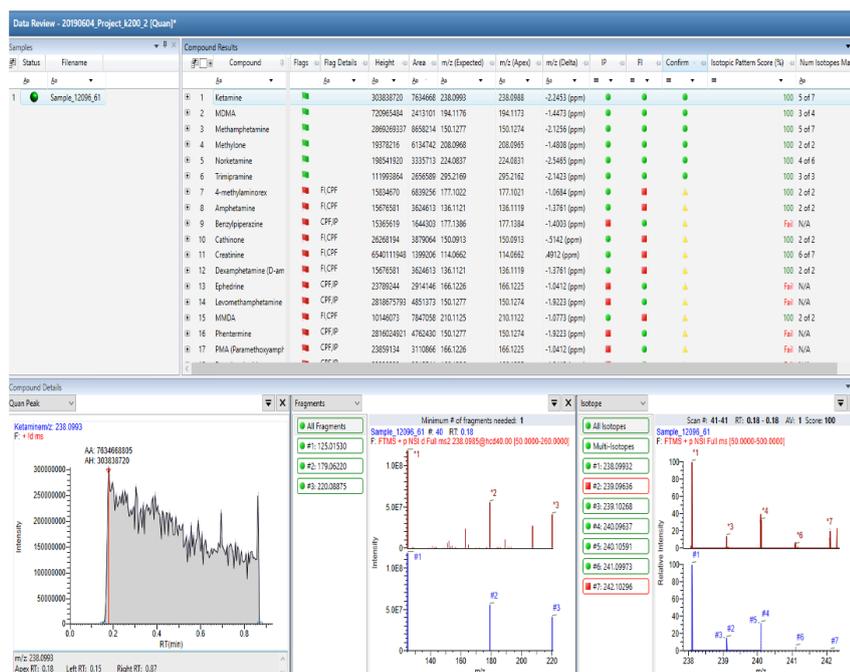
จากตารางที่ 2 พบว่าในกลุ่มตัวอย่างผู้เสียชีวิตชาวต่างชาติ ที่ตรวจพบสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS เป็นเพศชาย อายุ ตั้งแต่ 25-54 ปี

ในการพิจารณาว่าผลที่ได้จากการวิเคราะห์เป็นสารดังกล่าว ใช้ parameters ดังต่อไปนี้

1. ต้องมีค่า MS1 Mass Accuracy ไม่น้อยกว่า 5 ppm
 2. Isotope Pattern (IP) Score มีค่ามากกว่า 80
 3. MS2 Library Spectrum (LS) Score มีค่ามากกว่า 80
 4. ต้องมี Fragment Ion (FI) ที่ตรงกับสารมาตรฐานไม่น้อยกว่า 3 fragment
- โดยแสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์สารเป็น Chronogram และ parameters ดังแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ตัวอย่างแสดง Chronogram และ parameters การตรวจพบ Ketamine ในปัสสาวะ จากเครื่อง

Paper Spray/ Orbitrap Q- Exactive Focus Mass Spectrometer



2. ผลการวิเคราะห์ในกลุ่มนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิงจำนวน 400 ราย พบสารเสพติดและสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ได้แก่ Ketamine และ Mitragynine ดังแสดงในตารางที่ 3

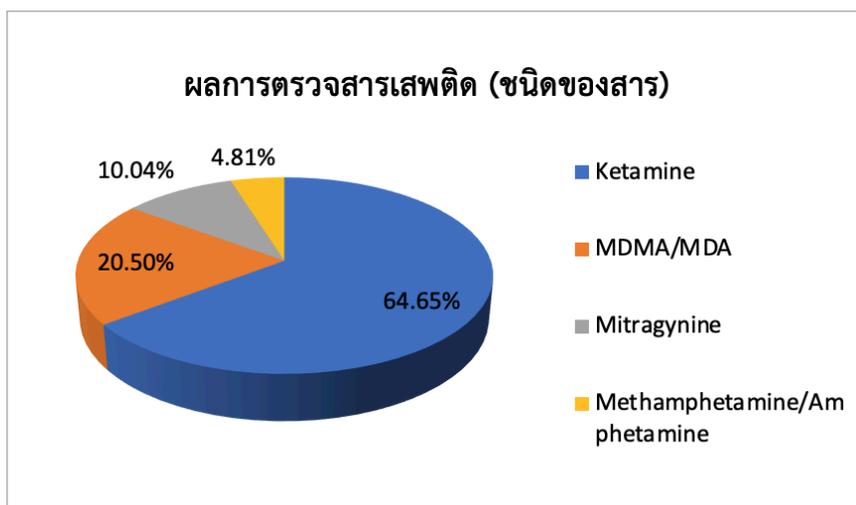
ตารางที่ 3 แสดงสารเสพติดและสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ที่พบในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิง 400 ราย

สารที่ตรวจพบ	จำนวนที่พบ (ราย)	สัดส่วน (%)
Ketamine/ Norketamine	309	64.65
MDMA /MDA	98	20.50
Mitragynine	48	10.04
Methamphetamine/ Amphetamine	23	4.81

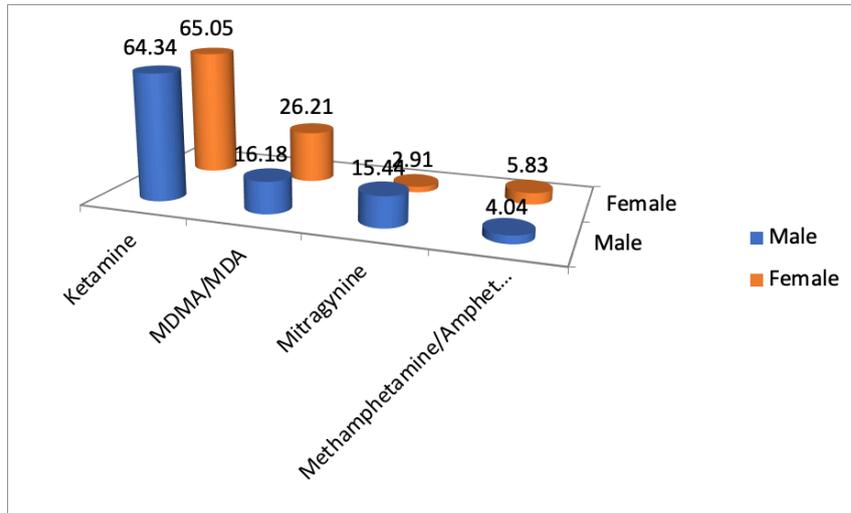
จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิง จำนวน 400 ราย เป็นการนำส่งปัสสาวะโดยพนักงานสอบสวนเพื่อตรวจหาสารต้องสงสัยในร่างกายหรือไม่ แยกเป็นเพศชาย 222 ราย เพศหญิง 178 ราย เมื่อทำการตรวจวิเคราะห์ยืนยันสารเสพติดในร่างกายแล้ว พบว่า

- ตรวจไม่พบสารเสพติดจำนวน 46 ราย แยกเป็นเพศชาย 27 ราย เพศหญิง 19 ราย
- ตรวจพบสารเสพติดจำนวน 354 ราย แยกเป็นเพศชาย 195 ราย เพศหญิง 159 ราย โดยตรวจพบสาร Ketamine สูงสุด ร้อยละ 64.65 อันดับสองคือกลุ่ม MDMA/MDA ร้อยละ 20.50, Mitragynine ร้อยละ 10.04 และ Methamphetamine/Amphetamine ร้อยละ 4.81 ตามลำดับ ซึ่งในจำนวนนี้ผู้เสพส่วนใหญ่ (77.9%) มีการเสพยาเสพติดมากกว่า 1 ชนิด
- กลุ่มนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิงเพศชายมีอายุระหว่าง 19 ปี ถึง 50 ปี
- กลุ่มนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิงเพศหญิงมีอายุระหว่าง 19 ปี ถึง 40 ปี

ภาพที่ 2 แสดงผลการตรวจสารเสพติดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิงแยกตามประเภทของสาร



ภาพที่ 3 แสดงร้อยละการใช้สารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิง แยกตามเพศ



จากข้อมูลนี้จะเห็นว่า กลุ่มนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิงที่ถูกตรวจยืนยันว่ามีการใช้สารเสพติด - มีการใช้สารเสพติดที่เป็นสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ได้แก่ Ketamine และ Mitragynine

โดยเพศหญิงมีแนวโน้มการใช้สารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS 67.96% และ เพศชายมีแนวโน้มการใช้สารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS 79.78%

สรุปผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างโดยโดยใช้เครื่องเปเปออร์ สเปรย์ต่อฟางเครื่องวิเคราะห์มวลชนิดความละเอียดสูง (Paper Spray - Orbitrap High Resolution Mass Spectrometer) ซึ่งเป็นการนำชุดนำตัวอย่างเข้าเครื่องวิเคราะห์ชนิด Paper Spray Cartridge มาต่อกับเครื่อง Orbitrap High Resolution Mass Spectrometer รุ่น Q-Exactive Focus ในครั้งนี้ ทำให้มีการตรวจพบสารเสพติดกลุ่มใหม่ (NPS) เพิ่มขึ้นจากการตรวจตามปกติอีกหลายชนิด โดยยังทำให้มีการเพิ่มเติมฐานข้อมูลมาตรฐานของสารเสพติดชนิดใหม่เข้าในระบบของเครื่องตรวจด้วย ซึ่งจะส่งผลให้มีโอกาสตรวจพบสารเสพติดชนิดใหม่มากขึ้นในการตรวจต่อไป

2. ผลการวิเคราะห์สารเสพติดในกลุ่มผู้เสียชีวิตชาวต่างชาติจำนวน 600 ราย พบสารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ในปัสสาวะตัวอย่าง จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 2 สารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ที่ตรวจพบได้แก่ Ketamines, Mitragynine, alpha-PVP, Methylone /Pentylone, mCPP และ PMMA/PMA การตรวจพบสารเสพติดชนิดใหม่บางสารที่ไม่ค่อยตรวจพบในประเทศไทย แม้จะพบในจำนวนไม่มาก (2%) ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจาก ศพผู้เสียชีวิตชาวต่างชาติส่วนหนึ่งเป็นชาวต่างชาติสูงอายุที่มีการอพยพย้ายถิ่นฐานมาพำนักในประเทศไทย แต่ผลการศึกษาจะเป็นเครื่องมือในการยืนยันความปลอดภัยของนักท่องเที่ยวที่ผ่านเข้ามาในประเทศไทยว่ามีสัดส่วนที่เสียชีวิตจากการใช้สารเสพติดน้อยมาก

3. ผลการวิเคราะห์สารเสพติดในกลุ่มนักท่องเที่ยวในสถานบันเทิง จำนวน 400 ราย เป็นการนำส่งปัสสาวะโดยพนักงานสอบสวนเพื่อตรวจหาสารต้องสงสัยในร่างกายหรือไม่ โดยตรวจพบสารเสพติดในปัสสาวะตัวอย่างจำนวน 354 ราย คิดเป็นร้อยละ 88.50 ตรวจไม่พบสารเสพติดจำนวน 46 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.50 สารเสพติด

ที่ตรวจพบได้แก่ Ketamine ร้อยละ 64.65 MDMA/MDA ร้อยละ 20.50 Mitragnine ร้อยละ 10.04 และMethamphetamine /Amphetamine ร้อยละ 4.81 ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า มีการใช้สารเสพติดใหม่กลุ่ม NPS ได้แก่ Ketamine และ Mitragnine ในสถานบันเทิงไปตามช่วงเวลา ในช่วงปี 2561 -2562

4. การศึกษานี้ไม่สามารถสะท้อนไปถึงสถานการณ์การใช้สารเสพติดกลุ่มใหม่ในประเทศไทยในพื้นที่ทั่วไปนอกสถานบริการได้ และจากผลการตรวจวิเคราะห์พบสารเสพติดชนิดใหม่ดังกล่าว จึงเสนอให้มีการตรวจวิเคราะห์สารเสพติดชนิดใหม่นี้มากขึ้นอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ปี จะทำให้เห็นแนวโน้มของการแพร่ระบาดของสารเสพติดชนิดใหม่ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการหาแนวทางการเฝ้าระวังและป้องกันอย่างใกล้ชิดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. UNODC Early Warning Advisory (EVA) on New Psychoactive substances(NPS). United Nations Office on Drugs and Crime [UNODC]. [online].2020 [cited 1 May 2020]. Available from : <http://www.unodc.org/LSS/Home/NPS>.
2. United Nations Office on Drugs and Crime [UNODC]. World drug report 2019. Geneva: UNODC; 2019.
3. กองควบคุมวัตถุเสพติด. ข้อมูลยา.[ออนไลน์] 2559 [สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2560].จาก: www.fda.moph.go.th/sites/Narcotics.
4. จิรวัดน์ ศรีมงคล. สารออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาทชนิดใหม่และการควบคุม. วารสารอาหารและยา (พฤษภาคม-สิงหาคม 2559): 4-7.
5. รังสิยา วงศ์อุปปา, มานพ คณะโต, พูนรัตน์ ลียติกุล. สารออกฤทธิ์ต่อจิตประสาทใหม่. วารสารการพัฒนาศุภาพชุมชน มหาวิทยาลัยขอนแก่น (5) (มกราคม-มีนาคม 2560): 153-173.
6. สัมมน โฉมฉาย. สารเสพติดเพื่อนคลายกลุ่มเคตามีน ใน สัมมน โฉมฉาย, จุฬิธา โฉมฉาย บรรณาธิการ. ภาวะพิษจากสารเสพติดเพื่อนคลายในวัยรุ่น. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์ศิริราช งานวิชาการ สำนักงานคณบดี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล; 2560. หน้า 265-278.