

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแอมเฟตามีน

แอมเฟตามีนเป็นยาเสพติดที่สังเคราะห์ขึ้นในปี 1887 ต่อมาในปี 1927 ได้นำมาใช้ในการรักษาโรคซึมเศร้า และพาร์กินสัน ผลข้างเคียงจากการใช้แอมเฟตามีน คือ ทำให้ไม่รู้สึกหิว จากนั้นมีการนำมาใช้กันทั่วไปในการเป็นส่วนผสมของยาลดความอ้วน ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้มีการนำแอมเฟตามีนไปใช้ประโยชน์เป็นยาในการรักษาโรคหลายโรค เช่น โรคเหงาหลับ โรคสมาธิสั้นและใช้ในการรักษาโรคภูมิแพ้ กองทัพใช้ “pep pills” ในการเพิ่มพลังกำลังและสร้างประสิทธิภาพในการสู้รบของทหาร เมื่อสงครามโลกครั้งที่ 2 ยุติลง บริษัทผู้จำหน่ายต้องการจะระบายยาจำนวนที่เหลือจากการใช้ในสงคราม จึงได้มีการโฆษณาสรรพคุณว่าสามารถทำให้บุคคลที่ใช้มีจิตใจเบิกบาน แจ่มใส ช่วยให้มีความกระตือรือร้นเพิ่มขึ้น ถ้านำมาเสพจะทำให้ประชาชนมีจิตใจฮึกเหิมและมีพลังในการร่วมกันพัฒนาประเทศชาติหลังสงครามได้เป็นอย่างดี จนเป็นเหตุให้มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย จนทำให้เกิดเป็นปัญหาการแพร่ระบาดของแอมเฟตามีน

เมทแอมเฟตามีนเป็นที่รู้จักกันดีในชื่อ “Speed” หรือ “crank” แต่ยังไม่แพร่หลายเท่ากับแอมเฟตามีน จนกระทั่งภายหลังปี 1970 เมื่อมีการประกาศให้แอมเฟตามีนเป็นสารต้องห้าม เมทแอมเฟตามีนก็กลับมาเป็นยาที่รู้จักกันอีกครั้งในศตวรรษที่ 19 เนื่องจากมีราคาถูกและมีวิธีการผลิตได้ง่ายกว่าแอมเฟตามีนซึ่งเป็นสารต้องห้ามและผิดกฎหมาย

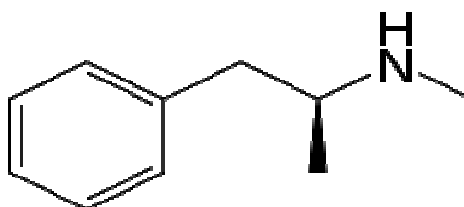
ลักษณะโดยทั่วไปของแอมเฟตามีนและเมทแอมเฟตามีน คล้ายผงแป้ง มีสีค่อนข้างออกน้ำตาลหรือสีเหลืองปนขาว โดยสารตั้งต้นจะมีลักษณะสีขาวบริสุทธิ์ ซึ่งรู้จักกันอย่างแพร่หลายในชื่อ “ICE, Crystal or glass” ซึ่งได้มาจากการต้มน้ำเดือดเพื่อให้เกิดผลึกสีขาว เป็นก้อนใสหรือมีลักษณะคล้ายลูกกวาดสีใส นอกจากนี้ยังสามารถต้มผลึกเพื่อให้กลับไปเป็นของที่มีลักษณะกึ่งของเหลวเรียกว่า “snot” ซึ่งสามารถใช้สูบหรือสูดดมไอรระเหย สูตรทางเคมีของแอมเฟตามีน คือ CHN มีโครงสร้าง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างของแอมเฟตามีน

เมทแอมเฟตามีน (Methamphetamine; MA)

หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า ยาบ้า เป็นอนุพันธ์หนึ่งของแอมเฟตามีน มีโครงสร้างดังรูปที่ 2 ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 149.23 กรัม/โมล และจุดหลอมเหลวอยู่ในช่วง 170-175 องศาเซลเซียส



รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างของเมทแอมเฟตามีน

เมทแอมเฟตามีนจัดอยู่ในกลุ่มยาเสพติดที่ออกฤทธิ์กระตุ้นประสาท ประสาทส่วนกลางและส่วนปลาย มีผลทำให้มีอาการตื่นตัว ไม่ง่วงนอน ความคิดและอารมณ์แจ่มใส ทำงานได้มาก เมื่อหมดฤทธิ์ยาจะมีอาการอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร มือสั่น คลื่นไส้ ความดันโลหิตสูง หัวใจเต้นเร็วและแรงขึ้น เหงื่อออกมาก อารมณ์ฉุนเฉียว ผู้ที่ติดและต้องการยา จะมีอาการปวดศีรษะ ปวดท้อง ง่วงนอน วิงเวียน อ่อนเพลียมาก ซึมเศร้า ความคิดสับสน หวาดระแวง ประสาทหลอน โดยคิดว่าจะมีคนมาทำร้ายต้องหนีไปอยู่ในที่สูง ๆ ถ้าใช้ยาเกินขนาด จะมีอาการใจสั่น ความดันโลหิตสูง หายใจไม่ออก มือสั่น หมดสติ หัวใจวาย ซึ่งจัดเป็นยาเสพติดให้โทษประเภท 1 ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 มีลักษณะเป็นยาเม็ดกลมแบนขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6-8 มิลลิเมตร ความหนาประมาณ 3 มิลลิเมตร น้ำหนักเม็ดยาประมาณ 80-100 มิลลิกรัม มีสีต่างๆ กัน เช่น สีส้ม สีน้ำตาล สีม่วง สีชมพู สีเทา สีเหลืองและสีเขียว มีสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนเม็ดยา เช่น M, PG, WY สัญลักษณ์รูปดาว, รูปพระจันทร์เสี้ยว, 99 หรืออาจเป็นลักษณะของเส้นแบ่งครึ่งเม็ด ซึ่งสัญลักษณ์เหล่านี้อาจปรากฏบนเม็ดยาด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้าน หรืออาจเป็นเม็ดเรียบทั้งสองด้านก็ได้ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงตัวอย่างยาบ้า

ประเภทของแอมเฟตามีนที่ระบาดในปัจจุบันมีด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ

1. แอมเฟตามีน ซัลเฟต (Amphetamine Sulfate) ผลิตรั้งแรกรู้จักกันทั่วไปว่าเป็นยาครอบจักรวาล ผลิตโดยถูกต้องตามกฎหมาย สารนี้เมื่อเผาแล้วจะไหม้

2. เมทแอมเฟตามีน (Methamphetamine) ผลิตโดยนักเคมีชาวญี่ปุ่น เพื่อรักษาโรคหอบหืด คุณภาพดีกว่าแอมเฟตามีน ซัลเฟต ใช้เสพโดยการนำดัดทางจมูก สารนี้เผาไหม้ได้แต่ต้องใช้ความร้อนสูงถึง 300 – 400 องศาเซลเซียส

3. เมทแอมเฟตามีนไฮโดรซัลเฟต (Methamphetamine hydrochloride) ต่างจากเมทแอมเฟตามีน ตรงที่มีจุดหลอมละลายต่ำ สารนี้เผาไหม้ได้โดยใช้อุณหภูมิไม่สูงนัก ปัจจุบันยาบ้าที่พบในประเทศไทยเกือบทั้งหมดมีสารชนิดนี้ผสมอยู่ (ภาณุกรพงษ์ จิตะสมบัติ, 2541:26)

ลักษณะเด่นของยาบ้าอีกลักษณะหนึ่งคือ ยาบ้าที่พบในปัจจุบันสามารถระเหิดได้ในอุณหภูมิห้อง ผู้ผลิตจึงมักเติมสารบางชนิด เช่น โลหะหนัก ยาฆ่าหญ้า และหรือฟอร์มาลินลงไป ยาบ้าเพื่อให้ยาบ้ามีลักษณะเป็นเม็ดแข็งคงรูป ไม่แตกง่ายและทำให้เมื่อเผายาบ้าแล้วมีควันมากขึ้น ซึ่งผู้เสพบางคนชอบยาบ้าในลักษณะนี้ เนื่องจากปัจจุบันผู้เสพยาบ้านิยมเสพยาบ้าโดยการสูดควัน

วิธีการเสพยาบ้า

1. การกิน เป็นวิธีการเสพยาบ้าที่นิยมใช้กันทั่วไป มีการออกฤทธิ์ภายใน 15-60 นาที จะออกฤทธิ์สูงสุดภายใน 2-3 ชั่วโมง และหลังจากนั้นฤทธิ์ของตัวยาจะลดลงอย่างรวดเร็ว (Angrist et al., 1987) แอมเฟตามีนมีกลไกในการจับตัวยาค้างหนึ่งอย่างทันทีทันใด ส่งผลให้มีการออกฤทธิ์อย่างรวดเร็วและสูงสุด อีกครึ่งหนึ่งของตัวยาจะจับภายในเวลา 4 ชั่วโมงต่อมา

2. การสูดดมไอน้ำ เป็นวิธีการเสพยาบ้าที่นิยมรองลงมาจากการกิน (Uitermark et al., 2006) เป็นการสูดดมไอน้ำระเหยทางจมูกโดยตัวยาจะซึมผ่านทางเนื้อเยื่อโพรงจมูก มีการออกฤทธิ์ทันทีทันใดและรุนแรง ปรากฏให้เห็นผลภายใน 1 นาที และการออกฤทธิ์จะส่งผลในระยะเวลายาวนาน (Drugs-forum, 2009) โดยมีอาการเมา เรียกว่า “แห้ง”

3. การฉีดเข้าหลอดเลือด ส่วนใหญ่นิยมใช้สำหรับทำการทดลองในสัตว์ มีการออกฤทธิ์อย่างทันทีทันใดต่อผู้เสพ (American Journal of Public Health, 2001) โดยวิธีการฉีดเข้าหลอดเลือดหรือใต้ผิวหนังซึ่งสามารถเข้าสู่ระบบการไหลเวียนเลือด ออกฤทธิ์ทันทีในระยะสั้น (Drugs-forum, 2009) และรุนแรงที่สุด

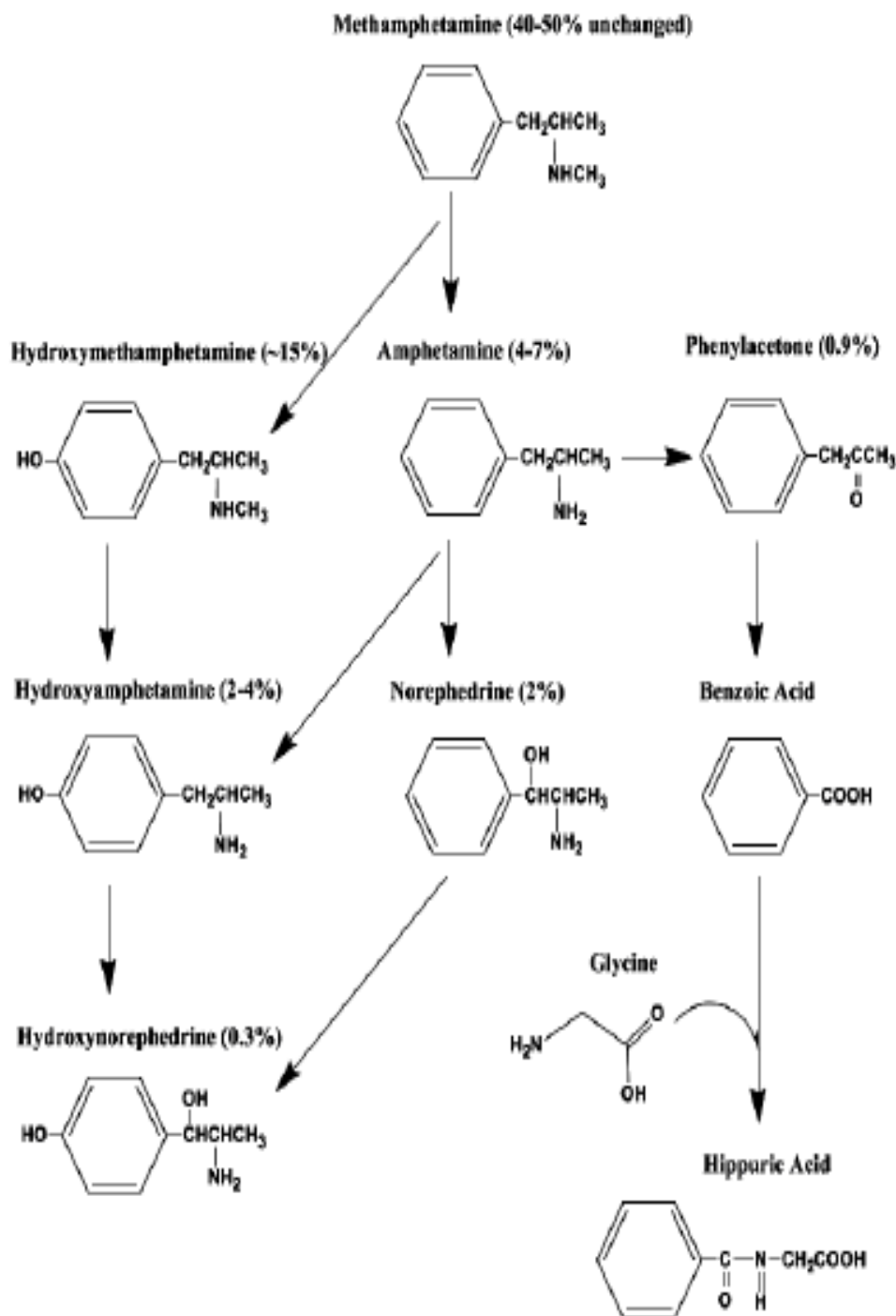
4. Rectal ซึ่งโดยปกติทั่วไปไม่นิยมเสพยาบ้า มีรายงานในผู้ที่เคยเสพยาบ้าว่าการออกฤทธิ์เร็วกว่าการกินแต่ช้ากว่าวิธีการสูดดมไอน้ำหรือการฉีด (Drugs-forum, 2007)

เภสัชวิทยาของเมทแอมเฟตามีน

เมทแอมเฟตามีนมีคุณสมบัติเป็นด่างอ่อนละลายได้ดีมากในไขมัน (Lipid solubility) ทำให้ถูกดูดซึมได้ดีทั้งการรับประทาน สูดดมและโดยเฉพาะการฉีดเข้าเส้นเลือดดำ ซึ่งพบว่าระยะเวลาในการถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดและเริ่มออกฤทธิ์หลังจากเสพด้วยวิธีต่าง ๆ คือ 30 นาที, 1-2 นาที และ 8 วินาที ตามลำดับ ออกฤทธิ์เต็มที่ในเวลา 2-3 ชั่วโมง, 30 นาที และ 1-2 นาที ตามลำดับ ออกฤทธิ์เต็มที่ในเวลา 2-3 ชั่วโมง ตามลำดับ (ไพฑูริย์และสิริพันธ์, 2548) เมื่อถูกดูดซึมจากทางเดินอาหารหรือทางเดินหายใจเข้าสู่กระแสเลือดแล้ว สารจะกระจายตัวไปตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และจะมีความเข้มข้นมากที่สุดที่สมองและน้ำไขสันหลัง รองลงมา คือ ตับ ม้ามและไต (พงษ์รักษ์และศุภรัตน์, 2552) เมทแอมเฟตามีนมีค่าประโยชน์เชิงชีวภาพ (bioavailability) ประมาณ 67 เปอร์เซ็นต์ และปริมาตรการกระจาย (volume of distribution) 3-7 ลิตรต่อกิโลกรัม จากการทดลองให้อาสาสมัครเพศชายรับประทานเมทแอมเฟตามีนขนาด 0.125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าปริมาณเมทแอมเฟตามีนสูงสุดในเลือดเท่ากับ 0.020 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่เวลา 3.6 ชั่วโมงและมีค่าครึ่งชีวิต (Half life) เท่ากับ 10 ชั่วโมง และยังมี การทดลองให้อาสาสมัครทดลองสูบ พบว่าเมทแอมเฟตามีนจะถูกดูดซึมได้ดีที่ปอด โดยมีค่าประโยชน์เชิงชีวภาพของเมทแอมเฟตามีนขนาด 21.8 มิลลิกรัม เท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรการกระจายจากการสูบเท่ากับ 3.24 ลิตรต่อกิโลกรัม มีค่าครึ่งชีวิตเท่ากับ 11.1 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับฉีดแอมเฟตามีนขนาด 15.5 มิลลิกรัม มีปริมาตรการกระจายจากการฉีดเท่ากับ 3.73 ลิตรต่อกิโลกรัม มีค่าครึ่งชีวิตเท่ากับ 12.2 ชั่วโมง ระยะเวลาของเมทแอมเฟตามีนที่สามารถเหลืออยู่ในร่างกายครึ่งหนึ่งของจำนวนที่ได้รับทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 12 ชั่วโมง ส่วนแอมเฟตามีนมีค่า 8 ชั่วโมง ซึ่งระยะเวลาดังกล่าวยังขึ้นอยู่กับความเป็นกรด เป็นด่างของร่างกายและปัสสาวะ (Moore, 2003)

เมทแอมเฟตามีนเมื่อมีการกระจายเข้าสู่ร่างกายแล้วจะถูกเมตาบอไลต์ที่ตับ และขับออกทางปัสสาวะ การกำจัดแอมเฟตามีนออกจากร่างกาย จะถูกขับออกทางปัสสาวะมากที่สุดในเวลา 24 ชั่วโมง ประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ ถูกขับออกมาในรูปแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงโดยปฏิกิริยา N-demethylation เป็นแอมเฟตามีนประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ และ 4-hydroxymethamphetamine ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ แอมเฟตามีนจะถูกเปลี่ยนรูปโดยกระบวนการ deamination ได้เป็น p-hydroxy amphetamine และ phenylacetone หลังจากนั้น phenylacetone จะถูกออกซิไดส์เป็น benzoic acid ซึ่งจะไปจับตัวกับ glycine เป็น hippuric acid conjugate และถูกไตขับออกทางปัสสาวะ มีแอมเฟตามีนบางส่วนจะถูกเปลี่ยนรูปโดยกระบวนการออกซิเดชันเป็น norephedrine และบางส่วนจะถูกเปลี่ยนรูปโดยกระบวนการ hydroxylation ได้เป็น hydroxynorephedrine ดังแสดงในภาพที่ 4 การกำจัดเมทแอมเฟตามีนออกจากร่างกายในรูปปัสสาวะที่มีความเป็นกรด แอมเฟตามีนจะถูกขับออกเพิ่มขึ้นถึง 76 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้

ตรวจพบในร่างกายได้เพียง 2-3 วัน ในกรณีที่ปัสสาวะมีความเป็นด่างแอมเฟตามีนจะถูกขับออกน้อยลง และตรวจพบในร่างกายได้นาน 5-7 วัน (Moore, 2003; Karch, 2008)



ภาพที่ 4 แสดงกระบวนการเมแทบอลิซึม (Metabolism) ของเมทแอมเฟตามีน (Moore, 2003)

ในกลุ่มผู้เสพเรื้อรังและรุนแรง หลังจากเสพโดยวิธีการกินสามารถตรวจพบสารเสพติดกลุ่มแอมเฟตามีนได้ระยะเวลาอันยาวนานเป็นสัปดาห์ โดยประมาณ 30-54 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณที่ถูกขับออกมาคงอยู่ในรูปของเมทแอมเฟตามีน และ 10-23 เปอร์เซ็นต์ คงอยู่ในรูปของแอมเฟตามีน กรณีที่เสพโดยวิธีการฉีดเข้าทางหลอดเลือด 45 เปอร์เซ็นต์โดยประมาณจะถูกขับออกมาในรูปของparent drugs และ 7 เปอร์เซ็นต์คงตัวในรูปของแอมเฟตามีน (<http://www.healthy.net/scr/article.aspx>. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2555) นอกจากนี้พบว่าค่าเฉลี่ยของ Half life อยู่ระหว่าง 9-12 ชั่วโมง โดยวิธีการเสพแอมเฟตามีนไม่มีผลเปลี่ยนแปลงต่อ Half life อย่างมีนัยสำคัญ (อ้างถึง แพทย์หญิงปรียาพรพรณ เพชรปราณี ในวารสารนิติเวชศาสตร์ ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 กันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2554)

กลไกการออกฤทธิ์ของเมทแอมเฟตามีน

เมทแอมเฟตามีนเมื่อเข้าสู่สมองและไขสันหลัง จะกระตุ้นการหลั่งอะดรีนาลิน (adrenaline) และนอร์อะดรีนาลิน (noradrenaline) ออกจากเซลล์ประสาทในปริมาณมากกว่าปกติ ทำให้มีผลกระทบต่อหัวใจและหลอดเลือด คือ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น หลอดเลือดทั่วร่างกายเกิดการหดตัว ความดันโลหิตสูงกว่าปกติ กลไกการออกฤทธิ์ดังกล่าวจะทำให้ผู้เสพแอมเฟตามีนรู้สึกกระปรี้กระเปร่า มีกำลังวังชา สามารถทำงานได้นานกว่าปกติ

นอกจากนี้เมทแอมเฟตามีนยังออกฤทธิ์ทำให้ vesicle ซึ่งเป็นที่กักเก็บโดปามีน (Dopamine) ในเซลล์ประสาทแตก ซึ่งโดปามีนเป็นสารที่ร่างกายสังเคราะห์ขึ้นมาและจะหลั่งเมื่อเซลล์ประสาทในสมองถูกกระตุ้น กลุ่มเซลล์ประสาทในสมองทำหน้าที่สร้างและหลั่งโดปามีน เรียกว่า ระบบประสาทโดปามีนอร์จิก (dopaminergic nerve system) โดยระบบประสาทโดปามีนอร์จิกจะเป็นหน่วยควบคุมอารมณ์ทุกข์สุขของมนุษย์ หากโดปามีนหลั่งน้อยกว่าปกติอารมณ์เป็นทุกข์หรือซึมเศร้าจะปรากฏออกมา แต่ถ้ามีการหลั่งโดปามีนสูงเกินกว่าระดับปกติมาก ๆ จะทำให้อารมณ์เคลิ้มสุข (Euphoria) รู้สึกสบายใจจนลืมตัวไปชั่วขณะหนึ่ง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการเสพติด (Logan, 2002) เมื่อมีการเสพติดเมทแอมเฟตามีนจะทำให้เกิดอาการชีพจรเต้นเร็ว ใจสั่น นอนไม่หลับและเกิดการคลุ้มคลั่ง หากได้รับยาในปริมาณมาก จะไปกดระบบประสาทและระบบหายใจทำให้หมดสติและถึงแก่ความตายได้ (ณัฐและศิรินันท์, 2550) จากการรายงานของ Drummer (2004) กล่าวว่า การรับประทานเมทแอมเฟตามีนสามารถตรวจพบความเข้มข้นในเลือดหลังจากเสียชีวิตมีค่าสูงกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร และในอดีตตรวจพบระดับยาในเลือดของผู้ที่เสพยาจนเสียชีวิตมีความเข้มข้นสูงถึง 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (United Nations, 1995)

อาการที่เกิดจากการเสพเมทแอมเฟตามีน

1. อาการเฉียบพลัน เป็นอาการพิษที่เกิดจากการเสพเมทแอมเฟตามีนอย่างเฉียบพลันทำให้มีอาการอยู่ไม่นิ่ง (restlessness) หงุดหงิด (Irritability) มือเท้าสั่น (tremor) สับสน (confusion) พุดมาก วิดกและอารมณ์แปรปรวน (lability of mood) และอาการที่เกิดกับระบบประสาทส่วนปลายคือ ปวดศีรษะ หนาวสั่น อาเจียน ปากแห้ง เป็นต้น (กิติและวนิดา, 2542)

2. อาการเรื้อรัง เกิดจากการใช้ยาติดต่อกันเป็นเวลานาน กรณีใช้ยาขนาดไม่มากมีจะผลกระทบต่ออารมณ์และพฤติกรรมที่สามารถควบคุมได้ จะทำให้เกิดผลกระทบต่อร่างกายได้มาก โดยจะทำให้ไม่รู้สึกริว ทำให้ขาดอาหาร ขาดวิตามิน การกระตุ้นประสาทให้ร่างกายนอนไม่หลับ จะทำให้ร่างกายไม่ได้ออกกำลังกาย สุขภาพจึงทรุดโทรม ซึ่งก่อให้เกิดโรคได้ง่าย การใช้ยาเป็นประจำทำให้เกิดการติดยาซึ่งต้องเพิ่มขนาดของยาที่ใช้ขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าใช้ไปนาน ๆ ทำให้เกิดการติดเข้าทั้งทางจิตและทางกาย การติดยาทางจิตเกี่ยวกับความคิด อารมณ์และสมรรถภาพต้องการยาอยู่เรื่อย ๆ เมื่อหยุดใช้ยาทันที จะมีอาการขาดยาเกิดขึ้น อาการขาดยาที่เกิดขึ้นในผู้ที่ใช้ยาในขนาดสูง ได้แก่ อ่อนเพลีย ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานถดถอย นอนหลับคล้ายคนหมดสติ เกิดโรคจิตชนิดหวาดระแวง (Paranoid delusions) ประสาทหลอนทางจิต หูแว่วและกระวนกระวายหิวอาหารอย่างรุนแรง ในระยะ 3-4 วัน หลังจากหยุดยาจะเกิดอาการสะท้อนกลับของอารมณ์ (rebound phenomena) จากอารมณ์ตื่นตัว ร่าเริง เป็นอารมณ์ซึมเศร้าอาจถึงคลุ้มคลั่งทำร้ายผู้อื่นหรือฆ่าตัวตายได้ อาการถอนยา (Withdrawal symptoms) มักเกิดกับผู้ที่เสพเมทแอมเฟตามีนในขนาดที่สูงเป็นเวลานาน จะทำให้หลับนาน (hypersomnia) มีอาการซึมเศร้า โดยอาการจะรุนแรงสุดในช่วง 48-72 ชั่วโมงหลังหยุดยาและคงอยู่ได้นานเป็นเดือน บางรายอาจถึงขั้นทำร้ายตัวเองหรือฆ่าตัวตาย (กิติและวนิดา, 2542)

3. พิษจากการได้รับยาเกินขนาด จะเกิดการกระตุ้นอะดรีเนอร์จิกทำให้ม่านตาขยาย หัวใจเต้นเร็ว ความดันโลหิตสูง และมักพบอาการทางจิตร่วมด้วย เช่น หวาดระแวง วิดก เพ้อคลั่ง หากใช้ยาในขนาดที่สูงจะทำให้ชักกระตุก หลอดเลือดหัวใจตีบ

ผลการออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

1. ผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง แอมเฟตามีนออกฤทธิ์กระตุ้นประสาทส่วนกลาง ลดความง่วง ซึม ทำให้นอนไม่หลับ มีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ให้ครึกครื้น รื่นเริง เป็นสุข ไม่เหนื่อย เมื่อใช้ในปริมาณสูงทำให้เกิดอาการมึนงง ปวดศีรษะและอาจเกิดสภาวะตื่นกลัว (Panic) และภาวะโรคจิตได้

2. ผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด เร่งอัตราการเต้นของหัวใจ ทำให้เกิดอาการใจสั่นและจังหวะการเต้นของหัวใจผิดปกติ ปวดศีรษะ

3. ผลต่อระบบทางเดินหายใจ ทำให้อัตราการหายใจเร็วขึ้นและจังหวะหายใจไม่ปกติ

4. ผลต่อระบบทางเดินอาหาร ปากแห้ง เบื่ออาหาร ไม้รู้สึกหิว

5. ผลต่อจิตใจ เมื่อเสพเป็นระยะเวลานานหรือใช้เป็นจำนวนมาก จะทำให้ผู้เสพมีความผิดปกติทางด้านจิตใจ กลายเป็นโรคจิตชนิดหวาดระแวง ส่งผลให้มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป เช่น เกิดอาการหวาดหวั่น หวาดกลัว ประสาทหลอน ซึ่งโรคนี้หากเกิดขึ้นแล้วอาการจะคงอยู่ตลอดไป แม้ในช่วงเวลาที่ไม่ได้เสพยาก็ตาม

6. ผลต่อพฤติกรรม จะทำให้เกิดอาการพูดมาก ก้าวร้าว ย้ำคิดย้ำทำ เมื่อร่างกายกระตุ้นให้ใช้พลังงานมากจะรู้สึกไม่เมื่อยและตื่นตัวตลอดเวลา เมื่อยาหมดฤทธิ์จะทำให้รู้สึกเหนื่อย อ่อนเพลีย เมื่อใช้เป็นเวลานานทำให้ร่างกายทรุดโทรมและเป็นโรคได้ง่าย (Logan, 2002; ไพฑูรย์และธนรัชต์, 2550)

5. อื่น ๆ เช่น มีการเปลี่ยนแปลงความรู้สึกทางเพศ อาจไร้สมรรถภาพชั่วคราว เพิ่มการหลั่งของปัสสาวะ

กลไกการเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาท

การเสพแอมเฟตามีนในระยะเวลานานจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสมองหลายอย่าง เช่น การกระตุ้น Dopamine receptors จะไปกระตุ้น CAMP ในเซลล์ประสาทบริเวณ nucleus accumbens และ Striatum การกระตุ้นจะทำให้เกิดปฏิกิริยาถูกใช้ภายในเซลล์ซึ่งเป็นผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการแสดงออกของยีนจำนวนหนึ่ง ซึ่งบางการเปลี่ยนแปลงจะเกิดโดยผ่านปฏิกิริยาฟอสโฟรีเลชันของ CREB

หน้าที่หนึ่งของ CREB คือเพิ่มทรานสคริปชันของ dynorphin ใน ribonucleic acid (RNA) ซึ่งตัว Dynorphin เป็น Selective K-opioid agonist ซึ่งจะ inhibit การหลั่งของโดปามีน Recurrent collateral axons จากเซลล์ประสาทใน nucleus accumbens เชื่อว่าเพื่อหลั่ง Dynorphin ที่ K-receptors ที่ dopaminergic terminals แล้วทำให้เกิดการลดลงของการทำงานของโดปามีนที่มากเกินไป ซึ่งเป็นผลมาจากแอมเฟตามีน เมื่อหยุดใช้แอมเฟตามีนและมีการหยุดการหลั่งโดปามีนที่มากเกินไป ปริมาณ dynorphin ที่สูงซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวเพื่อชดเชยจะยังคงลดการทำงานของโดปามีน ทำให้เกิดอาการ anhedonia และ dysphoria จาก amphetamine withdrawal นอกจากนี้เซลล์ประสาทใน nucleus accumbens จะมีการลดลงของ G_i protein (ซึ่งยับยั้ง adenylyl cyclase) และเพิ่มระดับของ CAMP-dependent protein kinase ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทั้งสองนี้อาจคงอยู่ได้นานหลายสัปดาห์ และทำให้เกิดการ Upregulate ของ CAMP pathway ซึ่งในสัตว์ทดลองการ Upregulate ของ CAMP pathway จะเพิ่มพฤติกรรมเสพโคเคนและอาจจะแอมเฟตามีนด้วย การเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรใน CAMP pathway นี้เชื่อว่าเป็นกลไกหนึ่งของการเกิด tolerance ต่อ reinforcing effects ของสารกระตุ้น

อาการสำคัญทางคลินิก

ลักษณะอาการทางจิตจากแอมเฟตามีนมักจะเริ่มจากพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป ร่วมกับความรู้สึกสงสัยไม่แน่ใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว และพยายามแสวงหาคำตอบที่สงสัย หลังจากนั้นเมื่ออาการมากขึ้นผู้ป่วยจะเริ่มรู้สึกจากค้นหาคำตอบจากสิ่งแวดล้อม (watching the world) กลายเป็นผู้ถูกสังเกตจากภายนอก (being watched) พฤติกรรมเหล่านี้เริ่มจากเป็นพัก ๆ จนเป็นเกือบตลอดเวลา ผู้ป่วยจะมีความเชื่อที่สะสมความสงสัยมากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงมีอาการหลงผิดชัดเจนและหูแว่ว (auditory hallucination) และพบภาพหลอน (visual hallucination) ร่วมด้วย เมื่อผู้ป่วยมีอาการทางจิตเต็มที่ในระยะหนึ่ง ผู้ป่วยจะไม่อยู่ในโลกของความเป็นจริง มีอาการหลงผิด หวาดระแวงอย่างมาก ยิ่งในผู้ป่วยที่เสพอย่างหนักจนหมดเรี่ยวแรง (exhausted) ผู้ป่วยจะถูกเร้าจากสิ่งกระตุ้นภายนอกได้ง่าย และสับสน (Confusion) ทำให้เกิดภาวะ panic , ก้าวร้าว หรือทำร้ายผู้อื่นได้

อาการที่พบบ่อยก่อนจะมีอาการทางจิตชัดเจนอีกอาการหนึ่ง คือ ผู้ป่วยจะมีพฤติกรรมซ้ำ ๆ เช่น ปิดเปิดวิทยุ หรือแกะประกอบอุปกรณ์เครื่องใช้ ทั้ง ๆ ที่ผู้ป่วยก็ทราบว่าอาการกระทำนั้นไม่มีความหมาย หรือไม่มีประโยชน์ แต่ก็ไม่สามารถหยุดพฤติกรรมเหล่านี้ได้ ไม่เช่นนั้นจะยิ่งเกิดอาการกระสับกระส่าย หงุดหงิดและวิตกกังวลมากขึ้น ในผู้ป่วยที่เสพเรื้อรังในขนาดสูงผู้ป่วยมักจะแยกตัว ไม่สนใจคนอื่น และเริ่มมีพฤติกรรมประหลาด (Bizarre behaviors)

สมาคมจิตแพทย์อเมริกันได้แบ่งอาการทางจิตจากสารกระตุ้นประสาทตาม DSM-IV เป็น Amphetamine intoxication with perceptual disturbance และ Amphetamine induced psychotic disorder with either delusions or hallucinations (ขึ้นอยู่กับว่าอาการหลงผิดหรืออาการหูแว่วอาการใดเป็นอาการเด่น) ซึ่งภาวะแรกคือ Amphetamine intoxication with perceptual disturbance นั้น ผู้ป่วยยังรู้ตัวคืออยู่ว่าอาการประสาทหลอนที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดขึ้นจริง ส่วนภาวะหลังนั้นผู้ป่วยมีอาการประสาทหลอนและหลงผิดอย่างชัดเจน และจำกัดระยะเวลาที่เริ่มเกิดอาการอยู่ในช่วง 1 เดือน หลังจากมี toxicity หรือ withdrawal จากสาร พบว่า ผู้ป่วยที่อาการทางจิตจากสารกระตุ้นประสาทจะพบอาการหวาดระแวง (paranoid delusion) ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์, อาการประสาทหลอนประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาการหลงผิดชัดเจนและหูแว่ว (auditory hallucination) ส่วนอาการ tactile hallucination เช่น เหมือนมีแมลงไต่ตามตัว พบได้ 12 เปอร์เซ็นต์ Olfactory hallucination พบได้น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และผู้ป่วยมีอาการสับสนพบได้ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนภาวะตื่นเต้นกระสับกระส่ายอยู่ไม่ติดที่ (Hyperactivity and excitement) พบได้ค่อนข้างบ่อย ผู้ป่วยมักจะมีระดับความรู้สึกตัวปกติ ความจำปกติ และมักจะจำเหตุการณ์ในช่วงที่เกิดอาการทางจิตได้ดี มีผู้ป่วยจำนวนน้อยที่อาการสับสนอย่างรุนแรง มีพฤติกรรมก้าวร้าว อาละวาดทำร้ายผู้อื่น บางรายงานพบว่า ผู้ป่วยที่เสพเป็นเวลานานอาการทางจิตไม่แตกต่างจากผู้ป่วยที่เพิ่งเสพ แต่บางรายงานพบว่า ผู้ที่เพิ่งเสพในขนาดสูงมักจะมีอาการหลงผิดและ

ประสาทหลอนที่รุนแรง และไม่ต่อเนื่องเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่เสพเป็นเวลานานอาการหลงผิดจะเป็นแบบเป็นเรื่องราวดูสมจริงมากกว่า (systematic delusion)

ทฤษฎีเกี่ยวกับการติดยาเสพติด

ทฤษฎีการติดยาแบบ “ชีว-จิต-สังคม” (Bio-psycho-Social Model of Addiction) มีองค์ประกอบดังนี้ (ทรงเกียรติ ปิยะกะ และคณะ, 2545: หน้า 16-17)

- ทางชีว (Biological) ได้แก่สาเหตุทางพันธุกรรม, Constitutional, neurochemical, ทางสื่อเคมี, Neuroadaptation ถ้าสิ่งเหล่านี้บกพร่องก็จะมีผลเปราะบาง หรือความอ่อนแอทางกรรมพันธุ์ทางธรรมชาติ (Vulnerability) ที่นำสู่ความเสี่ยงสูงต่อการลองยาและการติดยา ยาบางตัวมีฤทธิ์แรงทำให้สื่อเคมีออกมามากเป็นปัจจัยทำให้ติดง่าย ปัจจัยทางชีวนี้มีอิทธิพลต่อการติดยาประมาณ 40-50 เปอร์เซ็นต์

- ทางจิต (Psychological) ได้แก่ ระบบจิตใจ บุคลิกนิสัย ความสามารถในการปรับตัว ทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะในการตัดสินใจ และทักษะในการหาความสุข ลดความทุกข์ตามวิถีทางธรรมชาติ สิ่งเหล่านี้ได้มาจากการอบรม ฝึกฝนและเลี้ยงดูตั้งแต่เด็กจนถึงวัยรุ่น ปัจจัยนี้จะนำไปสู่การลองยาและติดยาในที่สุด

- ทางสังคม (Social) ได้แก่ อิทธิพลทางพี่น้อง เพื่อนฝูง พรรคพวก โรงเรียน ท้องถิ่นชุมชน ปัจจัยนี้จะนำไปสู่การลองยาและติดยาในที่สุด

ทั้งสามปัจจัยนี้จะส่งผลเกี่ยวข้องกัน สามารถสร้างปัจจัยทางบวก และลดปัจจัยทางลบ เพื่อลดอิทธิพลปัจจัยทางกรรมพันธุ์ได้ ถ้าไม่มีการลองยาจะไม่มีการติดยา

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการติดยาจากหลักการระบาดวิทยา

- Agent คือ ยาและฤทธิ์ของยา การใช้ยาเสพติดเป็นเวลานาน ๆ ร่างกายจะเกิดความเคยชินต่อยา และการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายภายใต้อิทธิพลของสารดังกล่าว เมื่อร่างกายขาดยาหรือสารเสพติดดังกล่าวจะเกิดความเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน มีอาการผิดปกติกับร่างกายที่เราเรียกกันว่า อาการขาดยา ความรุนแรงของอาการอาจมากจนทนไม่ได้ต้องพยายามหายา หรือสารเสพติดดังกล่าวมาเสพเพื่อระงับอาการต่าง ๆ ให้ร่างกายทำงานได้ในระบบเดิม จากการศึกษาพบว่าสารหรือยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทมีโอกาสเสพติดได้ทั้งสิ้น

- Host คือ ตัวผู้เสพ มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง สภาพร่างกาย พบว่าสาเหตุหนึ่งที่ผู้ป่วยติดเนื่องจากการป่วยทางร่างกายและใช้ยาบำบัดรักษา เช่น การใช้ฝิ่นเป็นยาระงับความเจ็บปวดในพวกชาวเขา การที่แพทย์ใช้มอร์ฟีนแก้ปวดในผู้ป่วยเนื้องอก กระดูกหัก หรือหลังการผ่าตัด เป็นสาเหตุนำไปสู่การเสพติดได้

- สภาพทางจิตใจและบุคลิกภาพ บุคคลที่มีแนวโน้มที่จะใช้สิ่งเสพติดมีลักษณะดังต่อไปนี้ มีบุคลิกภาพอ่อนแอในทุกด้าน (Inadequate personality) เช่น อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ร่างกายที่ไม่แข็งแรงสมบูรณ์ ผู้ที่มีอารมณ์วู่วาม (Emotion unstable personality) ผู้ที่มีลักษณะ Passive aggressive personality พวก Sociopathic Antisocial personality หรือ กลุ่ม Psychopathic personality)

นอกจากบุคลิกภาพที่ผิดปกติแล้ว พบว่า ผู้ติดยาเสพติดได้ง่ายนั้นจะพบในพวกที่เป็นโรคจิตเรื้อรัง พวกผู้ป่วยโรคประสาท ซึ่งมีความวิตกกังวลตลอดเวลา จึงต้องหาสิ่งยึดเหนี่ยวจิตใจเพื่อระงับความกระวนกระวายของตนเองซึ่งไม่ให้อีกผู้หนึ่งรับรู้ อีกพวกหนึ่งคือกลุ่มผู้ป่วยปัญญาอ่อน ซึ่งกลุ่มนี้จะถูกชักจูงได้ง่ายกว่ากลุ่มอื่น เพราะจะขาดความรับผิดชอบและตกเป็นทาสยาเสพติดได้ง่ายกว่า โดยการชักนำของบุคคลอื่น นอกจากนี้การติดยาเสพติดยังขึ้นกับโอกาสที่จะได้เสพยา ปัจจัยทางครอบครัว และสังคม เช่น ผู้ที่คบหาและอยู่ใกล้ชิดกับผู้ติดยาเสพติด ส่วนมากจะพบในกลุ่มวัยรุ่นมักจะติดยาเสพติดได้ง่ายเพราะแรงชักจูงจากเพื่อน ความอยากรู้อยากเห็น อยากรอง โดยเฉพาะในกลุ่มวัยรุ่น และเพื่อหนีทุกข์ทางใจ พบมากในเด็กวัยรุ่นที่มีปัญหาครอบครัวขาดความอบอุ่น จะเห็นได้ว่าปัจจัยด้านสภาพจิตใจมีผลต่อการใช้สารเสพติด เพราะทัศนคติที่มีต่อสังคมและพฤติกรรมที่ต่อต้านสังคมนั้นก็เกี่ยวพันกับปัญหาสุขภาพจิตด้วย

- Environment คือ สิ่งแวดล้อม หรือสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย ชุมชน ซึ่งในข้อนี้มีผลกระทบมากต่อการผลักดันให้ไปติดยาเสพติดได้ง่าย เช่น สถานที่อยู่อาศัยเต็มไปด้วยแหล่งการค้ายาเสพติด หรือการขาย การขาดความอบอุ่นในบ้าน ในข้อนี้มีผลกระทบค่อนข้างร้ายแรง รวมทั้งฐานะทางเศรษฐกิจและปัญหาชีวิต สิ่งแวดล้อมของครอบครัว และรอบข้างที่ไม่เหมาะสม นอกจากจะส่งเสริมให้ติดยาเสพติดได้แล้วยังเป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้กลับไปใช้ยาเสพติดอีก เพราะสภาพแวดล้อมเก่า ๆ กดดันให้กลับไปใช้ยาเสพติดอีก (วิโรจน์ วีระชัย และคณะ 2544: หน้า 26-28)

การเสพยาและการป้องกันการเสพยา ความหมายของการเสพยา

Chien (อ้างถึงใน ทิพาวดี เอมะวรรณนะ, 2545, หน้า 183) ได้ให้ความหมายของการเสพยาว่า หมายถึง การที่ผู้ติดยาเสพติด หรือผู้จะเลิกยาเสพติดกลับไปเสพยาที่มีความหมายหลายอย่าง ในแง่ของความรุนแรงที่มี ตั้งแต่ขนาดหนักขึ้น คือ การกลับไปเสพเป็นครั้งคราว ประเภทพลาดชั่วคราว และการกลับไปติดยาอีกครั้งที่ เรียกว่าเสพยา

Dennis C. Deley (1998) ได้ให้ความหมายของการติดยาเสพติดซ้ำไว้ว่า หมายถึงการติดยาเสพติดซึ่งเป็นเหตุการณ์ของการใช้ยาเสพติดและเป็นกระบวนการของการถอยหลังไปสู่พฤติกรรมหรือทัศนคติที่เปี่ยมเบน นำไปสู่การใช้ยาเสพติดในระยะเวลาที่สามารถอดยาได้แล้ว

Terence T Gorski (อ้างถึงใน สถาบันัญญารักษ์, 2547, หน้า 18) ได้อธิบายการติดยาที่มีความหมายมากกว่าการกลับมาใช้ยาเสพติดหรือแอลกอฮอล์ แต่เป็นกระบวนการของการฟื้นฟูสภาพที่ผิดปกติจนทำให้ ผู้เลิกยาเสพติดกลับไปใช้ยาเสพติดหรือแอลกอฮอล์ เพื่อเป็นทางเลือกที่มีเหตุผลในการที่จะรักษาตนเอง

กล่าวโดยสรุป การใช้ยาเสพติดซ้ำ (Relapse) จึงหมายถึง พฤติกรรมกลับไปใช้ยาเสพติดซ้ำของผู้ที่ผ่านการบำบัดหรือผู้ที่สามารถหยุดใช้ยาเสพติดมาได้เป็นระยะเวลาหนึ่ง โดยพฤติกรรมกลับไปติดยาสามารถนำไปสู่การติดยาเรื้อรังได้อย่างเคย (Chronic relapse) ซึ่งส่งผลให้การใช้ชีวิตของบุคคลมีการเปี่ยมเบนไปจากปกติ จากการศึกษาพบว่า หลังการรักษาแล้วผู้รับบริการประมาณหนึ่งในสามสามารถเลิกยาเสพติดได้ อีกหนึ่งในสามจะกลับไปใช้ยาเสพติดซ้ำในช่วงสั้น ๆ และรักษาหายในที่สุด และอีกหนึ่งในสามจะกลับไปใช้ยาเสพติดซ้ำอย่างเรื้อรัง (Chronic Relapse) โดยการไปเสพยาเริ่มจากการที่มีพฤติกรรมเปี่ยมเบนไปจากวิถีชีวิตของคนปกติ และจบลงด้วยการกลับไปใช้ยาเสพติด ซึ่งอาจเป็นยาเสพติดตัวเดิมหรือเปลี่ยนชนิดไปก็ได้ กระบวนการติดยาเปรียบเสมือนกับการล้มของแถวโดมิโน เมื่อโดมิโนตัวแรกกระทบตัวที่สองก็จะไปกระทบตัวที่สามต่อ จากนั้นปฏิกิริยาลูกโซ่ก็จะเริ่มขึ้นตอกันไปเรื่อยๆ กระบวนการติดยาสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. เกิดการติดยาซ้ำในการฟื้นฟูสภาพ
2. ปฏิเสธว่าตนเองติดยาซ้ำในการฟื้นฟูสภาพ
3. ใช้พฤติกรรมอื่น ๆ มากลบเลือนความรู้สึก
4. ประสบกับเหตุกระตุ้นจนไม่สามารถควบคุมอารมณ์ได้
5. เกิดปัญหาภายในจิตใจ
6. เกิดปัญหาพฤติกรรมภายนอก
7. ขาดการควบคุม

8. มีความคิดแบบผู้เสพติด
9. กลับไปสู่กลุ่ม สถานที่ หรือสิ่งที่ทำให้เสพติด
10. ไม่สามารถควบคุมการใช้สารเสพติดมากเกินไป

สาเหตุของการกลับไปใช้ยาเสพติดซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยด้านบุคคล และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมหลายปัจจัยร่วมกัน

1. ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal factor)

1.1 ปัจจัยด้านกายภาพ (Physiological Factors) เช่น อาการอยากยา (Craving) ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากอาการขาดยา (withdrawal) เป็นผลมาจากมีการเปลี่ยนแปลงของระดับสารสื่อประสาท Dopamine บริเวณ Mesolimbic system อยู่เป็นเวลานานหลังจากหยุดยา

1.2 การขาดแรงจูงใจในการเลิกเสพ (Lack of Proper Motivation)

1.3 การขาดทักษะในการเผชิญกับสถานการณ์เสี่ยงต่อการใช้ยา (Lack of Coping Skill to deal with high risk situation)

2. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)

2.1 มีแหล่งยาอยู่ในชุมชน (Availability of drug)

2.2 อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่คุกคาม (Negative environment Condition) เมื่อบุคคลผ่านการรักษาแล้ว ถ้าไม่ได้รับการเตรียมความพร้อมในการเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันก็อาจจะก่อให้เกิดปัญหาตามมาได้ โดยเฉพาะปัญหาภายในครอบครัวที่จะต้องมีความเข้าใจบทบาทหน้าที่ของครอบครัวในการที่จะร่วมมือในการดูแลผู้ป่วยหลังจากออกจากโรงพยาบาล

Columbo Plan Drug Advisory Programme (2001, p.16) ได้กล่าวว่าระยะการเริ่มติดยาเสพติดซ้ำ มี 4 ระยะ คือ

1. ระยะการเปลี่ยนแปลงด้านทัศนคติ ผู้ฟื้นฟูสภาพจากการติดยา (Recovery Person) เริ่มปล่อยตัวตามสบาย ตามความพอใจ และหยุดโปรแกรมการฟื้นฟูสภาพ เช่น เริ่มมีวิถีชีวิตในทางลบ ไม่อดทนกับสถานการณ์ต่าง ๆ ไม่ต้องการความช่วยเหลือในเรื่องของการเลิกยา

2. ระยะการเปลี่ยนแปลงด้านความคิด ผู้ฟื้นฟูสภาพมีทัศนคติ ค่านิยม กระบวนการคิดในเรื่องการติดยา ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล กระบวนการดังกล่าวจะเกิดขึ้นภายในจิตใจของผู้ป่วยเอง และบุคคลที่ฟื้นฟูสภาพจะหันกลับไปใช้รูปแบบความคิดเก่า ๆ นั้น เช่น คิดว่าน่าจะลองใช้ยาเสพติดอีก เพราะสามารถหยุดมาได้ระยะหนึ่งแล้ว คิดว่าสามารถใช้สารตัวอื่นทดแทนได้ เช่น ดื่มสุรา

3. **ระยะเวลาเปลี่ยนแปลงด้านความรู้สึก** ผู้ฟื้นฟูสภาพเริ่มที่จะตอบสนองต่อสถานการณ์ในทางที่ผิด เช่น อารมณ์เสียบ่อย ๆ

4. **ระยะเวลาเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรม** ผู้ฟื้นฟูสามารถสังเกตกระบวนการคิดของผู้ติดยาเสพติดได้ จากการตอบสนองของเขา ซึ่งแสดงให้เห็นได้จากการแสดงออกปฏิกิริยาการตอบสนองกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ของผู้ฟื้นฟูสภาพ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบุคคลที่ใช้จ่าย สถานที่ และกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับยาเสพติด เช่น ไปมาหาสู่กับกลุ่มเพื่อนที่ติดยาเสพติด

นอกจากนี้ยังได้อธิบายต่อไปอีกว่าการติดซ้ำอาจมีอิทธิพลโดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์บางอย่าง คือ

1. มีความตั้งใจในการหยุดใช้ยาน้อยลง

ผู้เสพยาตัดสินใจที่จะหยุดใช้ยาเมื่อต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ เช่น สุขภาพไม่ดีมีปัญหาครอบครัว ปัญหาการเงิน และปัญหาความสัมพันธ์กับผู้อื่น แต่เมื่อผ่านไปช่วงระยะเวลาหนึ่งจะเริ่มลืมปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นผลจากการใช้ยาเสพติด ความทรงจำเกี่ยวกับช่วงเวลาเมื่อได้เสพยาจะกลับเข้ามามีอิทธิพลเปลี่ยนแปลงการรับรู้ของผู้ป่วยให้มีความตั้งใจในการหยุดยำน้อยลง

2. อยู่ในสถานการณ์เสี่ยง

การอยู่ในสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมเหมือนเมื่อเคยใช้ยาในอดีตจะทำให้เขาระลึกถึงเรื่องของยาเสพติด และจะแสดงออกถึงพฤติกรรมของการกลับไปใช้ยา เช่น การพบกับกลุ่มเพื่อนที่ใช้ยา การไปวนเวียนอยู่ในสถานที่ที่เคยใช้ยา ผู้เสพยาจะรู้สึกจิตใจไม่เข้มแข็งและมั่นคงกับสถานการณ์เสี่ยงลักษณะนี้

3. อยู่ในภาวะอารมณ์เสี่ยงต่อการเสพยา

เป็นความรู้สึกของผู้เสพยาต่อการใช้ยาในอดีต เช่น ความรู้สึกเศร้าเสียใจ ความรู้สึกโกรธ ความไม่สมหวัง ความรู้สึกกดดัน ความรู้สึกเหงา ซึ่งเป็นอารมณ์ที่กระตุ้นให้มีโอกาสหันกลับไปสู่พฤติกรรมการใช้ยา

4. มีความขัดแย้งกับบุคคลอื่น

การที่ผู้เสพยาต้องเผชิญหน้ากับบุคคลอื่น ทั้งจากครอบครัว เพื่อนร่วมงานในสถานการณ์ที่ขัดแย้งกัน ทำให้เกิดความตึงเครียด และความรู้สึกที่ไม่ดี

5. แรงผลักดันทางสังคม

การที่ผู้เสพมามีสัมพันธภาพกับเพื่อนผู้ใช้ยา ต้องการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มและการที่ต้องการให้เพื่อนยอมรับตน ก็เป็นปัจจัยที่ผลักดันให้กลับไปเสพซ้ำได้

ดังนั้นในการช่วยเหลือผู้ติดยาเสพติดไม่ให้เกิดกลับไปเสพติซ้ำ ไม่เพียงแต่การสนับสนุนให้บำบัดรักษาฟื้นฟูทางด้านร่างกายและจิตใจเท่านั้น จำเป็นต้องให้การส่งเสริมให้ผู้ผ่านการบำบัดรักษาได้เข้าร่วมกลุ่มระดับประคองทางสังคม เพื่อให้ผู้ผ่านการบำบัดรู้จักใช้เวลาอย่างเหมาะสมและเป็นการตอกย้ำถึงความตั้งใจและกระตุ้นเตือนให้สมาชิกเลิกยาเสพติดได้อย่างเหมาะสม และเป็นการตอกย้ำถึงความตั้งใจและกระตุ้นเตือนให้สมาชิกเลิกยาเสพติดได้อย่างถาวร ซึ่งการทำกิจกรรมกลุ่มระดับประคองในระยะติดตามผลนี้จะสามารถช่วยเหลือให้ผู้ผ่านการบำบัดสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้อย่างมีความสุข

การให้ความช่วยเหลือเพื่อป้องกันการเสพยา

รูปแบบของหลักการให้ความช่วยเหลือเพื่อการป้องกันการเสพยา และการลดพฤติกรรมเสพยา วิธีการให้ความช่วยเหลือผู้จะเลิกยาเสพติดให้มีชีวิตที่ปราศจากยาเสพติด พบว่าระยะที่เหมาะสมที่จะให้การช่วยเหลือ น่าจะอยู่ในช่วงของการฟื้นฟูสภาพ รูปแบบที่นิยมใช้มีหลักการที่จะกล่าวถึง ดังต่อไปนี้ (ทิพาวดี เอมะวรรณนะ, 2545, หน้า 88-89)

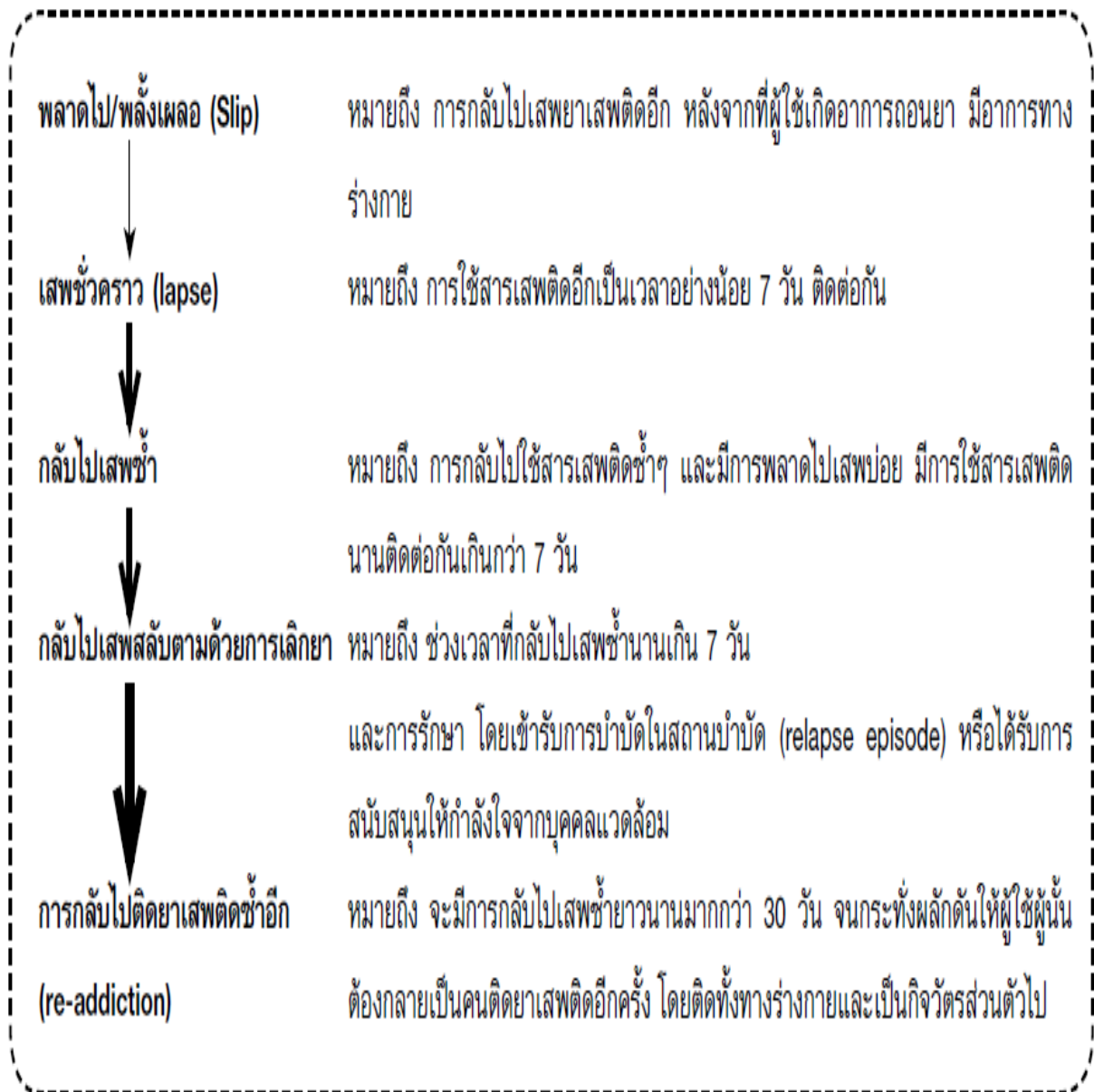
1. การเข้าใจกระบวนการเสพยา การสอนให้ผู้เลิกยาเสพติดสามารถเข้าใจสิ่งเร้า/ตัวกระตุ้น/สัญญาณนำไปสู่การใช้ยาเสพติดของตนเองทั้งทางด้านพฤติกรรม อารมณ์ ความคิด และความรู้สึก ซึ่งอาจจะต้องมีการฝึกฝน บันทึกลงแผนจัดการกับสิ่งเหล่านี้อย่างเป็นทางการ
2. การระบุปัจจัยเสี่ยงต่อการกลับไปเสพยาได้ ผู้เลิกยาเสพติดต้องได้รับการฝึกฝนให้ตรวจสอบ ค้นหา และระบุภาวะที่จะทำให้มีความเสี่ยงสูงต่อการกลับไปเสพยา หรืออาจต้องจัดทำรายการปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ออกมาศึกษาอย่างจริงจัง เพื่อหาทางป้องกันมิให้เกิดความเสี่ยงในการกลับไปเสพยาเสพติดอีก
3. การบริหารจัดการกับความอยากยาอย่างรุนแรง และสามารถระบุได้ว่าแรงผลักดันนั้นคืออะไร ผู้เลิกยาจะได้รับการฝึกฝนเรียนรู้การสืบค้นแรงผลักดันทั้งทางสรีระ จิตใจ และลักษณะอาการที่ต้องใช้ยาอย่างเต็มที่ทุกประการให้มากที่สุด ทั้งปัจจัยภายนอก และปัจจัยภายใน
4. การระบุภาวะกดดันจากสังคม และการฝึกฝนการบริหารจัดการกับภาวะนั้น ๆ เป็นการให้ผู้เลิกยาได้เข้าใจภาวะทางสังคมที่เป็นส่วนผลักดัน หรือเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กลับไปเสพยาเสพติดอีก รวมทั้งมีผลต่อความก้าวหน้าในระยะฟื้นฟูสภาพด้วยเช่นเดียวกัน
5. ความเบื่อ การที่ผู้เลิกยาต้องใช้ระยะเวลาในการเลิกยาที่ยาวนาน บ่อยครั้ง จึงเกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายและความเบื่อหน่ายก็อาจเป็นสาเหตุหนึ่งนำไปสู่การใช้ยาเสพติดซ้ำ ดังนั้น ควรมีการวางแผนการใช้ชีวิตการพักผ่อนในทางสร้างสรรค์ เพื่อลดความเบื่อนั้น ๆ

6. การจัดการกับความเครียดความโกรธ เท่าที่พบผู้ติดยาเสพติดมักมีภาวะอารมณ์ที่อ่อนไหวง่าย เก็บกด ไม่รับรู้ภาวะอารมณ์ของตนเอง โดยเฉพาะอารมณ์โกรธและเครียด ซึ่งทั้ง 2 อารมณ์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่น่าไปสู่การใช้ยาเสพติดได้ ดังนั้น จึงควรให้ผู้เลิกยาได้ทำความเข้าใจในอารมณ์ทั้ง 2 แบบเพื่อให้รู้จักการผ่อนคลายเมื่อเกิดภาวะอารมณ์นั้น ๆ ขึ้นมา และเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

7. การช่วยเหลือเมื่อผู้ติดยาเสพติดกลับไปเสพซ้ำ ผู้เลิกยาเสพติดที่กลับไปใช้ยาเสพติดซ้ำถือเป็นเรื่องธรรมดาในหมู่ผู้ใช้ยาเสพติด ผู้เลิกยาเสพติดทุกคนจึงควรเตรียมตัวรับกับสถานการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ไว้เป็นอย่างดี เปรียบเสมือนการเตรียมตัวเมื่อต้องออกรบเผชิญศึกที่หนักต่อสู้ต้องมีการวางแผนในทางกลยุทธ์ทางศึกไว้เป็นอย่างดี ไม่ผล็ผลามหรือพลาดพลั้งในการต่อสู้นั้น ผู้เลิกยาเสพติดก็เป็นเช่นเดียวกัน ต้องมีการวางแผนการใช้ชีวิตที่เหมาะสม ต้องรู้จักการวางตนให้เหมาะสม จัดตารางเวลาการใช้ชีวิตของตนเองได้ ก็จะสามารถป้องกันตนเองไม่ให้เกิดการติดซ้ำได้ หากในกรณีที่กลับไปเสพแล้ว ก็ควรจะดึงตนเองไม่ให้จมดิ่งไปกับการใช้นั้นให้ลึกลงไปกว่าปัจจุบัน ควรจะมีการดึงตนเองออกจากบ่อของวังวนนั้นให้รวดเร็วที่สุด และต้องทำการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นนั้น ๆ ด้วย

8. การวางแผนระยะยาวในการงดเสพยาเสพติด ผู้เลิกยาต้องมีความมั่นใจ และความทุ่มเทรวมทั้งความรับผิดชอบต่อการฟื้นฟูสภาพของตนเองในระยะยาว เป็นต้นว่า การเข้ามาร่วมกิจกรรม การให้คำปรึกษา การเข้าร่วมประชุมกลุ่มช่วยกันเอง กลุ่มระดับปกครองทางสังคม ผู้เลิกยาเสพติดอาจเขียนรายการทรัพยากรที่ตนจะนำมาใช้พัฒนาคุณภาพของตนเอง หรือมีการจัดกิจวัตรประจำวันให้อยู่อย่างปลอดภัยจากตัวกระตุ้นให้ไปเสพซ้ำ เป็นต้น

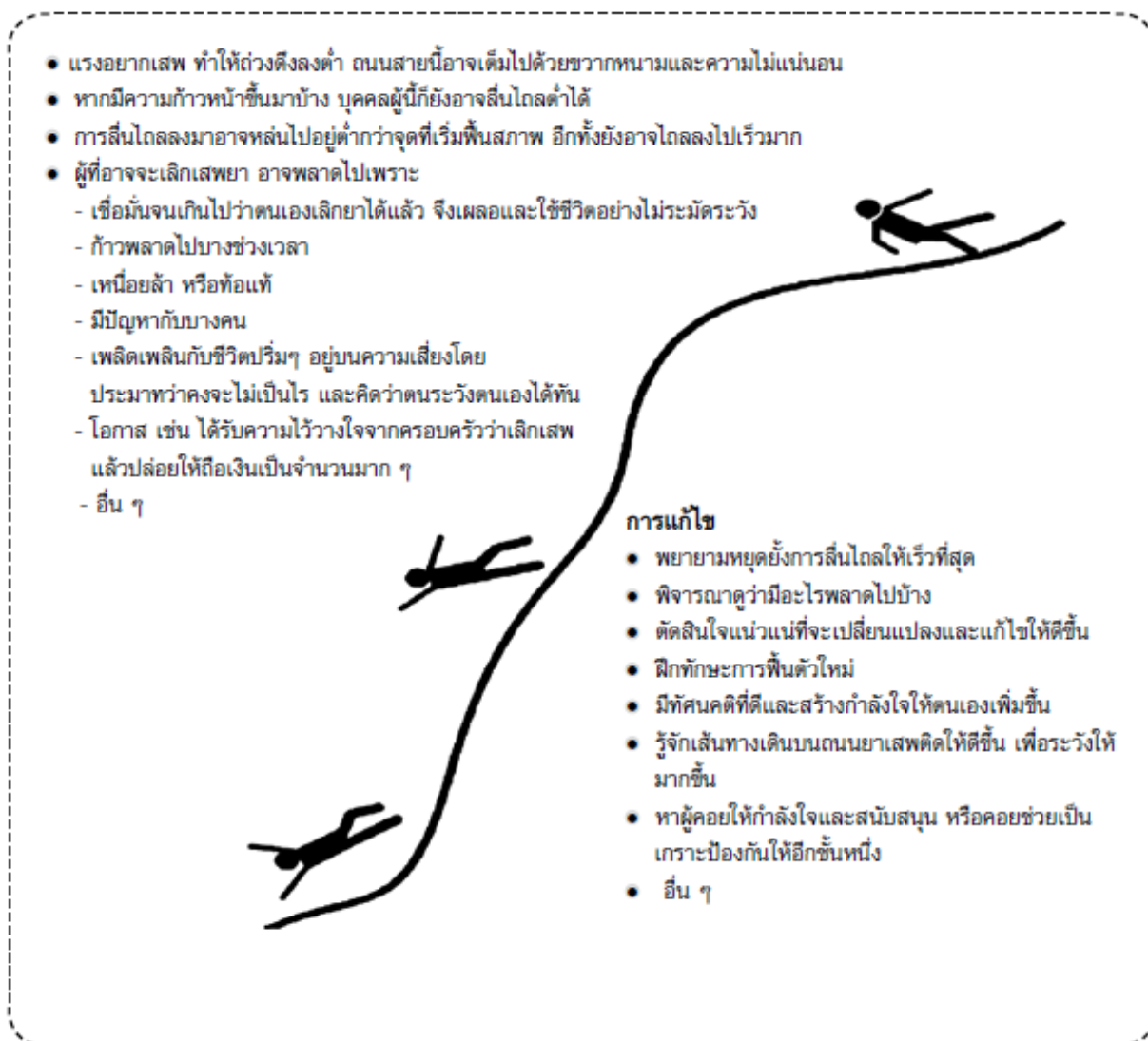
ในทางวิชาการยาเสพติด ได้ให้รายละเอียดของการเสพยาซ้ำว่ามีด้วยกันหลายระดับ ดังแสดงไว้ในภาพ



ภาพ 5 ประเภทของการติดยาซ้ำ

ที่มา. จาก จิตวิทยาการปรึกษาสำหรับผู้ติดยาเสพติด (หน้า 88), โดย ทิพาวดี เอมะวรรณนะ, 2545, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Zackon (อ้างถึงใน ทิพาวดี เอมะวรรณนะ, หน้า 85) ได้แสดงภาพเกี่ยวกับวิถีทางชีวิตของผู้จะเลิกยาเสพติดได้อย่างกระชับ ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจลักษณะการดำเนินชีวิตอันยากลำบากของผู้ที่เคยเสพยาเสพติด และวิธีการแก้ไขการกลับไปเสพติด และเมื่อเข้าใจสภาพวิถีชีวิตอันขรุขระของผู้เลิกยาเสพติดแล้ว ก็จะสามารถคาดการณ์การเดินทางไปสู่ความสำเร็จในการเลิกยาเสพติดให้นานขึ้น หรือให้ตลอดชีวิตเป็นอย่างไร และในระยะฟื้นฟูสภาพจะต้องเผชิญอะไรบ้าง ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 6 วิถีชีวิตของผู้จะเลิกยาเสพติด

ที่มา. จาก จิตวิทยาการปรึกษาสำหรับผู้ติดยาเสพติด (หน้า 85), โดย ทิพาวดี เอมะวรรณนะ, 2545, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ระบบการบำบัดรักษาของศูนย์บำบัดรักษายาเสพติดสงขลา

1. **ระบบสมัครใจ (Voluntary System)** เป็นการให้โอกาสผู้ติดยาเสพติดที่ต้องการจะเลิกยาเสพติดแบบสมัครใจเข้ารับการบำบัดรักษา การที่จะให้ผู้ติดยาเสพติดเลิกยาเสพติดได้จำเป็นต้องได้รับการบำบัดรักษาให้ครบทุกขั้นตอน โดยยึดตามระเบียบของกระทรวงสาธารณสุขที่ได้แบ่งขั้นตอนการบำบัดรักษาออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ (กลุ่มภารกิจบริการวิชาการ, 2549)

1. **ขั้นเตรียมการก่อนการรักษา (Pre-admission)**

ก่อนที่จะเริ่มต้นในการบำบัดรักษายาเสพติดนั้น ผู้ป่วยต้องมีความพร้อมที่จะเข้ารับการบำบัดรักษาโดยเจ้าหน้าที่ ได้แก่ นักสังคมสงเคราะห์ นักจิตวิทยา แพทย์หรือพยาบาล ต้องร่วมกันซักถาม แนะนำ ให้ผู้ติดยาเสพติดเต็มใจเข้ารับการบำบัดรักษา ขั้นเตรียมการเป็นระยะแรกของการรักษาที่เตรียมผู้ป่วยให้มีความพร้อม ความตั้งใจที่จะเข้ารับการบำบัดรักษา เข้าใจวิธีการรักษา ยอมรับความจริงว่าการติดยาเสพติดมีโทษร้ายแรง ยอมรับว่าตนมีปัญหาอะไร ยอมรับที่จะแก้ไขพฤติกรรมของตนเอง โดยสมัครใจที่จะเข้ารับการบำบัดรักษาครบตามระยะเวลาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการเตรียมความพร้อมให้กับครอบครัวเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาและให้กำลังใจแก่ผู้ป่วยจะใช้เวลาประมาณ 1-7 วัน โดยมีกิจกรรมต่าง ๆ เช่น

- การสัมภาษณ์ประวัติ ประวัติส่วนตัวในอดีตและปัจจุบันประวัติการติดยาเสพติด ประวัติการเจ็บป่วย การลงทะเบียน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ทำความรู้จักและเข้าใจผู้ป่วย โดยศึกษาประวัติจากผู้ป่วย ครอบครัวและญาติหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การหาข้อมูลและข้อเท็จจริงจากผู้ป่วย เช่น ปัญหาทางจิตใจ (ความคิด อารมณ์ และความรู้สึก) ปัญหาบุคลิกภาพ ปัญหาทางครอบครัว ปัญหาทางเศรษฐกิจ

- การตรวจร่างกาย เพื่อตรวจสภาพร่างกายว่าทรุดโทรมมากน้อยเพียงใด เช่น การตรวจสุขภาพจิตว่าปกติหรือมีอาการทางจิต การตรวจทางห้องปฏิบัติการ (การตรวจร่างกาย เอกซเรย์ การตรวจเลือด ตรวจปัสสาวะเพื่อหายาเสพติด)

- การให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยและญาติ เกี่ยวกับวิธีการบำบัดรักษาอย่างถูกต้อง รวมทั้งการซักถาม แนะนำให้ผู้ป่วยตั้งใจเข้ารับการบำบัดรักษา และแนะนำให้ครอบครัวมีส่วนร่วมในการบำบัดรักษา

2. **ขั้นถอนพิษยา (Detoxification)**

ขั้นถอนพิษยาเป็นขั้นตอนที่เน้นการบำบัดรักษาอาการทางร่างกายที่เกิดจากการใช้ยาเสพติดด้วยการใช้ยาอื่นทดแทนอาการ เช่น เมธาโดน ฯลฯ เพื่อช่วยระงับความต้องการยาหรือให้เลิกยาเสพติดตลอดจนการใช้อื่นๆ ขั้นตอนนี้จะใช้ยาหรือไม่ใช้ยาก็สามารถถอนพิษได้ทุกสาย หากผู้เข้ารับการบำบัดยอมอยู่เข้ารับการรักษาตามกรรมวิธีจนครบกำหนดก็สามารถถอนยาได้ทุกคน ขั้นตอนนี้โดยทั่วไปจะให้การถอนพิษยาตามอาการ สภาพร่างกาย และยาเสพติดที่ใช้ เพื่อบำบัดรักษาอาการขาดยา/เสี้ยนยาภาวะแทรกซ้อนทางกายและทางจิต ทางประสาท เป็นต้น แต่คนส่วนใหญ่เข้าใจว่าขั้นตอนนี้เป็นการรักษาผู้ติดยาเสพติดให้หายขาดได้เพียงขั้นตอนเดียว ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเพราะผู้เลิกยาเสพติดได้รับการบำบัดรักษาการทางร่างกายเพียงอย่างเดียว เมื่อกลับสู่สังคมไม่นานก็กลับไปติดยาเสพติดซ้ำอีก เนื่องจากยังไม่ได้รับการบำบัดรักษาทางจิตใจ

3. **ขั้นตอนการฟื้นฟูสมรรถภาพ (Rehabilitation)**

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการบำบัดรักษาผู้ติดยาเสพติดเพื่อให้ผู้ติดยาเสพติดสามารถเลิกยาเสพติดได้อย่างแท้จริง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างกำลังใจให้ผู้ติดยาเสพติดมีจิตใจที่เข้มแข็งพอที่จะละเว้นการใช้ยาเสพติด และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข ขั้นตอนนี้ใช้ระยะเวลาการรักษาต่อเนื่องอย่างน้อย 6 เดือนขึ้นไป ที่จะทำให้ผู้เลิกยาเสพติดมีความเข้มแข็งพอที่จะต่อสู้กับสังคมที่ยังคงมียาเสพติดอยู่ เป็นการสร้างเสริมสุขภาพที่สมบูรณ์ และเป็นการแก้ไขปรับปรุงนิสัยความประพฤติปฏิบัติที่เปลี่ยนไปเนื่องจากการไปเสพยาเสพติด แนวทางการปรับตนเองให้ดีขึ้นโดยมีเจ้าหน้าที่ผู้ให้การบำบัดในหลาย ๆ ฝ่ายร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็น แพทย์ พยาบาล นักจิตวิทยา นักสังคมสงเคราะห์ อาชีวบำบัด พระภิกษุ เป็นต้น โดยใช้รูปแบบต่างๆ เช่น ศาสนบำบัด กลุ่มบำบัด ชุมชนบำบัด อาชีวบำบัด เป็นต้น

4. **ขั้นติดตามหลังรักษา (Follow up or Aftercare)**

เมื่อผู้ติดยาเสพติดที่เข้าบำบัดรักษามีสภาพจิตใจเข้มแข็งพอจะใช้ชีวิตอยู่ในสังคมภายนอกได้ด้วยตนเองแล้ว สถานบำบัดรักษา/สถานพักฟื้นจะให้กลับไปอยู่กับครอบครัว เพื่อเริ่มต้นทดลองใช้ชีวิตโดยไม่ต้องพึ่งยาเสพติดต่อไป ผู้บำบัด ได้แก่ นักสังคมสงเคราะห์ นักจิตวิทยา เป็นต้น มี

หน้าที่ต้องติดตามผู้ป่วย เพื่อประเมินผลการบำบัดรักษา การดูแลติดตามหลังรักษา นี้ เป็นการช่วยให้กำลังใจและแนะแนวทางปฏิบัติตนให้กับผู้เลิกยาเสพติด เพื่อให้หลีกเลี่ยงปัญหาทางจิตใจและทางกายต่างๆ ที่ก่อให้เกิดเป็นสาเหตุของการติดยาเสพติดและให้อยู่ห่างไกลจากสิ่งแวดล้อมที่จะชักนำโดยเฉพาะยาเสพติด โดยใช้ระยะเวลาในการติดตามหลังรักษา 1-5 ปี ซึ่งวิธีการติดตามหลังรักษาสามารถทำได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

1. การติดตามผลทางตรง คือ ผู้ติดตามผลได้พบกับผู้ป่วยโดยตรง ทำให้สามารถซักถามผลการบำบัดรักษาได้ลึกซึ้ง พร้อมกับตรวจหาสารเสพติดได้ ให้คำแนะนำช่วยแก้ปัญหาได้โดยตรง เช่น

- นัดผู้ป่วยมาพบที่สถานพยาบาลตามกำหนด ซึ่งพบปัญหาว่าผู้ป่วยไม่มาตามนัด
- การเยี่ยมเยียนผู้ป่วยที่บ้าน วิธีการนี้สามารถทำได้ทั้งแบบนัดหมายล่วงหน้าหรือไม่ได้นัดหมาย ทำให้เห็นสภาพที่แท้จริงของผู้ป่วย แต่วิธีการนี้จะสิ้นเปลืองทั้งเวลา บุคลากรและงบประมาณ

2. การติดตามผลทางอ้อม คือ ผู้ติดตามผลไม่ได้พบกับผู้ป่วยโดยตรงเป็นการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ การพูดคุยทางโทรศัพท์การติดต่อผ่านบุคคลที่สาม แต่จะได้ข้อมูลไม่ครบถ้วนไม่สามารถให้คำปรึกษาได้โดยสมบูรณ์

2. **ระบบบังคับ (Compulsory System)** เป็นระบบที่เกิดขึ้นโดยพระราชบัญญัติฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ติดยาเสพติด พ.ศ. 2534 ต่อมามีการปรับแก้ไขและได้ประกาศใช้ เป็นพระราชบัญญัติฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ติดยาเสพติด พ.ศ. 2545 ในราชกิจจานุเบกษา เมื่อ วันที่ 30 กันยายน 2545

การตรวจพิสูจน์แอมเฟตามีนในปัสสาวะ

เนื่องจากการพิสูจน์ว่าบุคคลใดเสพสารเสพติดหรือไม่ ทำโดยการตรวจว่ามีสารเสพติดหรืออนุพันธ์ของสารเสพติดนั้นในร่างกายหรือไม่ การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อให้ได้ผลสรุปว่าผู้ป่วยได้เสพยาในกลุ่มแอมเฟตามีนหรือไม่ มีวิธีการตรวจ 2 ขั้นตอน คือ

1. การตรวจกรองขั้นต้น (Screening Test)
2. การตรวจยืนยัน (Confirmation Test)

ปัสสาวะที่ทำการตรวจหาสารเสพติดต้องผ่านการตรวจกรองขั้นต้นก่อนทุกครั้ง ปัสสาวะที่ตรวจกรองขั้นต้นแล้วไม่พบยาเสพติด หรือไม่พบข้อสงสัย สามารถรายงานผลการตรวจได้ว่า “ไม่พบ” หรือ (Negative) ในรายที่ตรวจกรองขั้นต้นแล้วพบยาเสพติดหรือมีข้อสงสัย อาจจำเป็นต้องมีการตรวจในขั้นตอนของการตรวจยืนยัน เพื่อผลการตรวจที่ถูกต้องแน่นอนและให้เกิดความยุติธรรมแก่ผู้รับการตรวจพิสูจน์ การพิจารณาถึงความจำเป็นในการตรวจยืนยันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการตรวจ ในรายของผู้รับการตรวจพิสูจน์ที่ต้องการนำผลการตรวจเป็นหลักฐานการยืนยันในกระบวนการยุติธรรม หรือใช้เป็นหลักฐานรับรองตัวบุคคล กรณีเหล่านี้จำเป็นต้องทำการตรวจยืนยันทุกราย หากการตรวจกรองขั้นต้นพบยาเสพติดหรือมีข้อสงสัย แต่ในรายของผู้รับการตรวจที่นำผลการตรวจไปใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ หรือการป้องกันการเข้ายาเสพติด ควรซักถามประวัติการเข้ายาเสพติดจากผู้รับการตรวจก่อนตัดสินใจตรวจยืนยัน การตรวจยืนยันอาจจำเป็นเฉพาะรายที่ปฏิเสธการเข้ายาเสพติดเท่านั้น

การตรวจขั้นต้น (Screening Test)

การตรวจกรองขั้นต้นทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว สามารถตรวจปัสสาวะจำนวนมากได้ มีหลักวิธีการตรวจอยู่ 2 หลักการ คือ

1. หลักการทางอิมมูโนแอสเสย์ (Immunoassay) น้ำยาที่ใช้หลักการทางอิมมูโนแอสเสย์มี 2 แบบ คือ

1.1 น้ำยาอิมมูโนแอสเสย์ที่ต้องใช้กับเครื่องมือที่เป็นเครื่องอัตโนมัติ มีขนาดใหญ่ติดตั้งประจำในห้องปฏิบัติการ ไม่สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญเฉพาะในการตรวจ แต่มีข้อดี คือ การอ่านผลแม่นยำมากกว่าการอ่านด้วยสายตา ทราบปริมาณยาเสพติดที่ตรวจได้อย่างคร่าวๆ และราคาน้ำยาค่อนข้างถูกเมื่อเทียบกับวิธีอื่น

1.2 น้ำยาอิมมูโนแอสเสย์ที่ไม่ต้องใช้กับเครื่องมือ เป็นชุดตรวจสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ใช้ได้ง่าย สะดวกและอ่านผลภายใน 10 นาที สามารถพกพาไปตรวจนอกสถานที่ได้ ขั้นตอนการตรวจทำได้ง่าย

โดยการดูดซับสภาวะด้วยหลอดดูดที่ให้มาพร้อมชุดตรวจหยดลงในหลุม บนตลับตรวจหรือถ้าเป็นชุดตรวจชนิดแถบตรวจ ให้จุ่มแถบตรวจลงในปัสสาวะถึงขีดที่กำหนด ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5-10 นาที อ่านผลด้วยสายตาจากแถบสีชมพูม่วงที่เกิดขึ้น แปลผลการอ่านตามเอกสารกำกับของชุดทดสอบ

2. หลักการคัลเลอร์เทสต์ (Color Test)

เป็นชุดตรวจสำเร็จรูปที่อยู่จกกันอย่างแพร่หลายในชื่อ ชุดตรวจปัสสาวะสีม่วง โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เป็นผู้พัฒนาขึ้นมาสำหรับใช้ตรวจกรองขั้นต้นในสารเสพติดกลุ่มแอมเฟตามีน ขั้นตอนการตรวจทำได้ง่ายโดยหยดปัสสาวะลงในหลอดที่มีผงเคมีบรรจุอยู่ เขย่าประมาณ 10 ครั้ง หยดน้ำเคมีลงไปในหลอดตามที่กำหนด เขย่าอีกประมาณ 10 ครั้ง วางหลอดทิ้งไว้แล้วดูสีที่เกิดขึ้น ถ้าในปัสสาวะมีสารกลุ่มแอมเฟตามีนหรือยาบางชนิดจะเกิดสีม่วงขึ้นที่ชั้นล่างของหลอด จะตรวจพบเมื่อมีปริมาณสารกลุ่มแอมเฟตามีนตั้งแต่ 3,000 นาโนกรัมขึ้นไปในปัสสาวะ 1 มิลลิลิตร การตรวจให้ผลบวกปลอมค่อนข้างสูง เหมาะสำหรับตรวจในกลุ่มผู้รับการตรวจที่เพิ่งใช้สารกลุ่มแอมเฟตามีนเข้าสู่ร่างกายหรือตรวจเพื่อป้องปราม และหากตรวจแล้วให้ผลบวกควรซ้ำด้วยวิธีอื่น

การตรวจกรองขั้นต้นไม่ว่าเป็นวิธีใดหรือหลักการใดก็ตามให้ผลบวกปลอมได้ ซึ่งสาเหตุอาจมาจากการใช้ยาบางชนิด เช่น ยาลดความอ้วน ยาแก้ไอหืด ยาลดน้ำมูก

การตรวจยืนยัน (Confirmation Test)

เป็นการตรวจวิเคราะห์ที่สามารถแยกชนิด และระบุชื่อของยาเสพติดหรือตัวยาที่ตรวจพบได้อย่างถูกต้อง แม่นยำและมีความละเอียดสูง คือสามารถตรวจหาสารเสพติดที่มีปริมาณน้อยๆได้ จึงใช้เป็นวิธีมาตรฐานในการตรวจยืนยันการตรวจกรองขั้นต้นเพื่อความถูกต้อง แต่การตรวจค่อนข้างยุ่งยาก ต้องใช้ผู้มีประสบการณ์และความชำนาญเฉพาะทาง ใช้เวลานานและเสียค่าใช้จ่ายสูง โดยวิธีการตรวจที่นิยมคือ โครมาโตกราฟี (Chromatography) ซึ่งเป็นการแยกสารผสมออกจากกัน โดยการอาศัยหลักการละลายและการดูดซับที่แตกต่างกันของสาร ทำให้การเคลื่อนที่ผ่านตัวดูดซับแตกต่างกันเป็นผลให้สามารถแยกสารผสมออกจากกันได้ ชนิดของเทคนิคโครมาโตกราฟี ได้แก่

1. Thin layer chromatography (TLC)
2. Gas liquid chromatography (GLC,GC)
3. High Performance liquid Chromatography (HPLC)

หลักการพื้นฐานของเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์

แก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatography) เป็นเทคนิคสำหรับแยกสารตัวอย่างที่เป็นสารผสม โดยตัวอย่างจะถูกทำให้เป็นไอที่อุณหภูมิหนึ่ง แล้วให้ไอของสารเหล่านั้นผ่านไปยัง Column ที่บรรจุด้วยเฟสคงที่ (Stationary phase) โดยอาศัยการพาไปของเฟสเคลื่อนที่ (Mobile phase) หรือ Carrier gas องค์ประกอบของสารผสมที่มีความสามารถในการเคลื่อนที่และการกระจายตัวผ่านเฟสคงที่ต่างกันจะแยกออกจากกัน

องค์ประกอบที่สำคัญของเครื่อง GC สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน

1. **Injector** คือ ส่วนที่สารตัวอย่างจะถูกฉีดเข้าเครื่องและระเหยเป็นแก๊ส พร้อมกับถูกทำให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะเข้าสู่คอลัมน์ อุณหภูมิที่เหมาะสมของ Injector ควรเป็นอุณหภูมิสูงพอที่จะทำให้สารตัวอย่างสามารถระเหยได้ แต่ต้องไม่ถูกทำให้สลายตัว

2. **Oven** คือ ส่วนที่ใช้สำหรับบรรจุคอลัมน์เอาไว้ และเป็นส่วนที่ควบคุมอุณหภูมิของคอลัมน์ให้เปลี่ยนไปตามความเหมาะสมกับสารที่ถูกฉีด ซึ่งอุณหภูมิของ Oven นั้นจะสามารถปรับเปลี่ยนได้ 2 แบบ คือ isocratic temperature และ gradient temperature แล้วแต่ความต้องการของผู้วิเคราะห์ ข้อดีของการทำ gradient temperature คือสามารถใช้กับสารตัวอย่างที่มีจุดเดือดกว้าง (wide boiling ranges) และยังช่วยลดเวลาของการวิเคราะห์ลงได้อีกด้วย

3. **Detector** คือ ส่วนที่จะใช้สำหรับตรวจวัดองค์ประกอบของสารที่มีอยู่ในตัวสารตัวอย่างดูว่าสารที่เราสนใจนั้นมีปริมาณอยู่เท่าไร ซึ่งความสามารถของการตรวจวัดนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของ Detector ที่เลือกใช้กับเครื่อง GC

หลักการทำงานของตัวตรวจวัดชนิดไนโตรเจน-ฟอสฟอรัส (NPD)

ไนโตรเจน-ฟอสฟอรัส ดีเทคเตอร์ , NPD เป็นตัวตรวจวัดที่มีความไวสูง และเฉพาะเจาะจงต่อสารที่มีไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ หลักการทำงานคล้ายคลึงกับ Flame ionization detector (FID) แต่แตกต่างกันที่ NPD ประกอบด้วย Ceramic Bead ที่ติดตั้งบนขดลวดที่ให้ความร้อน Ceramic Bead เป็นเกลืออัลคาไลน์ ได้แก่ รูบิเดียม (Rubidium) หรือ ซีเซียม (Cesium) เมื่อร้อนจะสลายตัวให้ไฮดรอกไซด์และอิเลคตรอน อิเลคตรอนที่ปลดปล่อยออกมาจะสะสมทำให้เกิดศักย์ไฟฟ้าค่าหนึ่งเกิดเป็นสัญญาณแบบควรรานซ์ของเครื่อง เมื่อสารตัวอย่างที่มีไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสถูกพาออกมาจากปลายคอลัมน์ผ่าน Hydrogen/Air plasma เกิดการแตกตัว ไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสเหล่านี้เข้าไปจับที่ผิวของ bead และเป็นตัวเร่งให้เกิดการปลดปล่อยอิเลคตรอนมากขึ้น ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าสะสมที่อิเลคโทรดมากขึ้น นอกจากนี้อัตราส่วนของ Hydrogen/Air ที่ต่ำจะไม่ทำให้เกิดเปลวไฟเหมือน FID แต่จะเกิด

ลักษณะของ Hydrogen Air plasma แทน ซึ่งสามารถลดการเกิด hydrocarbon ionization ได้จึงมีความจำเพาะต่อไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสสูงกว่าพวกไฮโดรคาร์บอนถึง 10 เท่า

การตรวจวิเคราะห์สารเสพติดในเส้นผม

การตรวจหาสารเสพติดจากเส้นผมงานวิจัยในต่างประเทศ

การตรวจหาสารเสพติดในเส้นผมได้มีการรายงานครั้งแรกในปี 1979 โดย Baumgartner และคณะ ได้รายงานการตรวจหาสารฝิ่นด้วยวิธี RIA ในเส้นผมของผู้ที่เสพยาอื่น โดยพบว่าความเข้มข้นของสารฝิ่นตามความยาวของเส้นผมสัมพันธ์กับระยะเวลาในการใช้ยาอื่น หลังจากนั้นได้มีการศึกษาการตรวจหาสารเสพติดในเส้นผมอย่างต่อเนื่อง สารเสพติดที่ปรากฏในเส้นผมจะตรวจพบได้ในระดับที่ต่ำในระดับนาโนกรัมต่อมิลลิกรัมเส้นผม (ng/mg) จึงต้องใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่มีความไวเพียงพอและมีความจำเพาะต่อสารเสพติดแต่ละชนิดเพื่อให้สามารถยืนยันชนิดของสารเสพติดในร่างกายได้ ปัจจุบันวิธีที่เป็นที่นิยมคือ GC/MS เพราะเป็นวิธีที่มีความไว และมีความจำเพาะต่อสารแต่ละชนิด ในปี 2004 Gentili และคณะ ได้พัฒนาวิธีวิเคราะห์หาเมทแอมเฟตามีนและแอมเฟตามีนด้วยเทคนิค HS-SPME GC-MS โดยใช้เส้นผม 10 มิลลิกรัม ได้ค่า LOD และ LOQ ของเมทแอมเฟตามีนเท่ากับ 0.37, 1.11 ng/mg เส้นผม และของแอมเฟตามีนเท่ากับ 1.29, 3.87 ng/mg เส้นผมตามลำดับ แต่การทำวิธีนี้ในการเตรียมตัวอย่างจะต้องมีการเตรียมอนุพันธ์ (Derivatization) ต่อสารที่ต้องการตรวจเพื่อช่วยในการเพิ่มความไวในการตรวจด้วย GC/MS ส่วนใหญ่จะใช้ควบคู่กับการทำให้น้ำสกัดจากเส้นผมบริสุทธิ์ด้วยวิธี SPE หรือ LLE อย่างเช่นในการศึกษาของ Pujadas และคณะ พบว่าค่า LOD และ LOQ ในการตรวจหาสารกลุ่มแอมเฟตามีนในเส้นผมอยู่ในช่วง 0.03-0.08 ng/mg เส้นผม และ 0.10-0.25 ng/mg เส้นผม ตามลำดับ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Cordero และคณะ ที่ได้ค่า LOD และ LOQ เท่ากับ 0.1 ng/mg เส้นผม และ 0.2 ng/mg เส้นผม ตามลำดับ เนื่องจากขั้นตอนในการวิเคราะห์มีความยุ่งยากและใช้เวลานาน ทำให้ขาดความสะดวกสำหรับการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีจำนวนมากและเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย จึงมีการใช้วิธี LC/MS เข้ามาแทน เพื่อเป็นการลดขั้นตอนในการเตรียมอนุพันธ์ จึงทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากขึ้น

Robert และคณะ ศึกษาการตรวจหาสารเสพติดหลายชนิดในเส้นผมโดยใช้เทคนิค ion spray LC/MS/MS มีค่าความเป็นเส้นตรง (Linearity) และพิสัย (Range) ระหว่าง 0.5-7.5 ng/mg มีค่า LOD, LOQ, Accuracy และ Precision ของสารแต่ละตัวที่ทำการวิเคราะห์อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เนื่องจากในการทดลองนี้เป็นการทำ screening test ทำให้สามารถตรวจหาสารเสพติดได้หลายชนิดจากตัวอย่างเดียว

และการใช้ LC/MS/MS เป็นวิธีในการ screening นี้ยังสามารถทำได้รวดเร็วเป็นการประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายเนื่องจากวิธีนี้สามารถวิเคราะห์สารได้หลายชนิดพร้อมกันในเวลาเดียว

ในปี 2007 Marjorie และคณะ ได้มีการพัฒนาวิธีและทำ method validation สำหรับการตรวจหาแอมเฟตามีนและ analogues ด้วยวิธี Liquid chromatography electrospray ionization tandem mass spectrometry (LC-ESI-MS-MS) โดยมี MS ที่ใช้คือ triple stage quadrupole (TSQ quantum ultra), ion source คือ ESI probe, mode ที่ใช้ในการวัดสำหรับแอมเฟตามีนและ analogues คือ positive mode และ Selected reaction monitoring (SRM) mode และได้นำวิธีที่มีการพัฒนานี้ไปทำการวิเคราะห์หา MDMA สำหรับผู้ที่มีการเสพในปริมาณที่ต่ำมาก พบว่าด้วยวิธี LC-ESI-MS/MS มีค่าความเป็นเส้นตรง (Linearity) และพิสัย (Range) อยู่ระหว่าง 5-500 pg/mg มีค่า LOQ น้อยกว่า 5 pg/mg และมีค่าความแม่นยำ (Accuracy) และ ความเที่ยง (Precision) ไม่เกิน ร้อยละ ± 20 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

Malgorzata และคณะ ได้มีการวิเคราะห์สารพวก opiate, amphetamine และ cocaine ในเส้นผม โดยการใช้วิธี Liquid chromatography atmospheric pressure chemical ionization tandem mass spectrometry (LC-APCI-MS-MS) ซึ่งมีการทำ Method validation ได้ค่าความเป็นเส้นตรง (Linearity) และพิสัย (Range) อยู่ระหว่าง 0.05-20 ng/mg มีค่า intra-day accuracy และ precision ระหว่าง -15-6.80 และ 6.94-15.97 ตามลำดับ ส่วนค่า inter-day accuracy และ precision ระหว่าง -11.66-6.67 และ 5.17-10.91 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้คือไม่เกินร้อยละ ± 20

การตรวจหาสารเสพติดจากเส้นผมในประเทศไทย

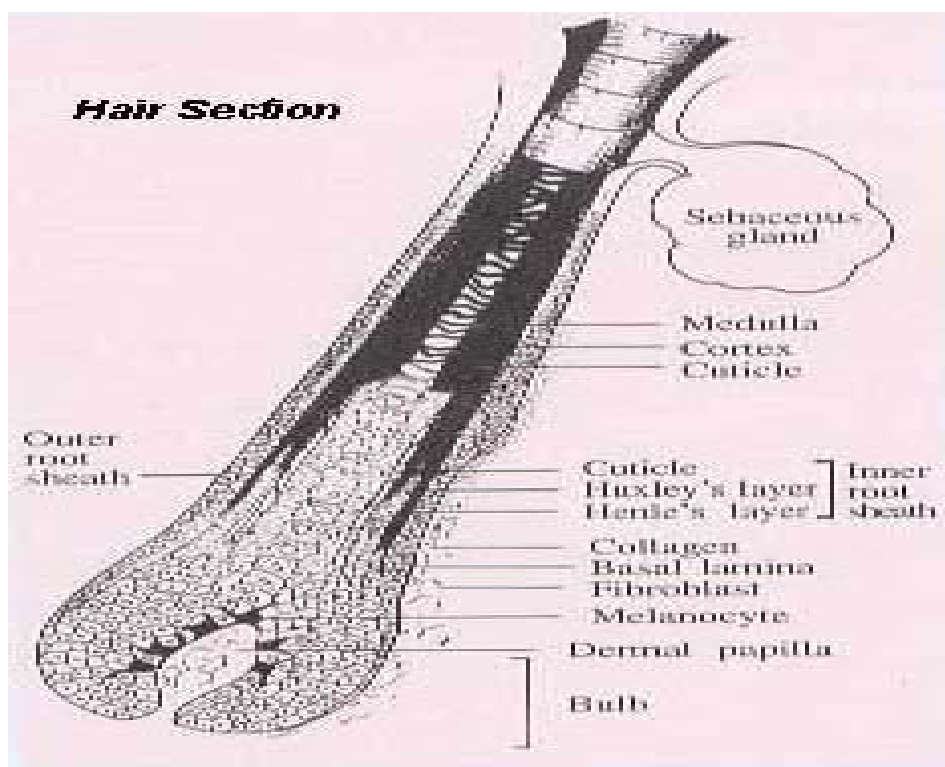
ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทดลองศึกษาการตรวจหา มอร์ฟินในเส้นผมของผู้ที่เสพยาเสพติดเฮโรอีน โดยการเปรียบเทียบการล้างด้วย 0.1% sodium dodecylsulfate (SDS) ร่วมกับน้ำกลั่น และการล้างด้วยน้ำกลั่นร่วมด้วย Acetone และการสกัดด้วย Enzyme pronase เทียบกับการสกัดด้วยสาร phosphate buffer ผลปรากฏว่าการล้างด้วยน้ำกลั่นตามด้วย acetone และสกัดด้วย Enzyme pronase ให้ผลการตรวจหา มอร์ฟินได้ดีกว่า แล้วนำมาตรวจวิเคราะห์หาสารเสพติดโดยใช้วิธี Radioimmunoassay เมื่อนำวิธีการล้างเส้นผมสกัดและตรวจวิเคราะห์ด้วย RIA นี้มาตรวจในผู้ที่ยอมรับว่าเสพยาเสพติด และเข้ารับการรักษา ณ ศูนย์บำบัดรักษาเสพติดภาคเหนือ จำนวน 65 ราย เทียบกับกลุ่มควบคุมคือผู้ที่ไม่ได้เสพยาเสพติดมาเลย จำนวน 17 ราย ปรากฏว่าสามารถตรวจพบมอร์ฟินในเส้นผมของผู้ที่เสพยาเสพติดทั้ง 65 ราย ระดับที่ตรวจพบตั้งแต่ 0.48-11.48 ng/mg ของเส้นผม ขณะที่ค่า cut off ที่ตรวจพบในกลุ่มที่ไม่ได้เสพยาเสพติดด้วยวิธีนี้ อยู่ที่ 0.066 ng /mg ของเส้นผม

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจหาสารมอร์ฟินในปัสสาวะในกลุ่มที่ศึกษา การตรวจหามอร์ฟินในปัสสาวะด้วยวิธี RIA เกิดผลลบเท็จ ร้อยละ 8 ขณะที่ทำการตรวจในเส้นผมไม่มีผลลบเท็จเลยในการศึกษานี้ยังพบว่าระดับมอร์ฟินในปัสสาวะไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับระดับมอร์ฟินในเส้นผมที่ตรวจพบในผู้ที่เสพยาเฮโรอีนมา และไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณมอร์ฟินที่ตรวจพบในเส้นผมกับประวัติปริมาณการเสพยาเฮโรอีนได้ ซึ่งในบางรายก็สามารถรายงานหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารเสพติดที่ตรวจพบในเส้นผมกับปริมาณที่เสพยาได้ (Darke et al., 2002)

พงษ์รักษ์ และคณะ, 2011 ได้ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจเมทแอมเฟตามีนและแอมเฟตามีนในเส้นผมของผู้ที่เสพยาบ้าโดยวิธี SPME (Solid – phase micro extraction) และ GC-MS (Gas chromatography-Mass spectrometry) พบว่า Standard curves (0.2-10 ng/mg ของเส้นผม) ได้ค่าความเป็นเส้นตรง (linearity) และ $r > 0.99$ ค่าความเที่ยง (precision) น้อยกว่า 15% สำหรับการตรวจหาเมทแอมเฟตามีนและแอมเฟตามีน ค่าความแม่นยำ (accuracy) อยู่ระหว่าง 110.36% สำหรับการตรวจวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี Limit of detections (LODs) สำหรับการตรวจเมทแอมเฟตามีนและแอมเฟตามีน คือ 0.10 และ 0.15 ng/mg ของเส้นผม Limit of quantitation (LOQ) คือ 0.15 และ 0.20 ng/mg ของเส้นผม

โครงสร้างของเส้นผม

โดยธรรมชาติแล้วผมของคนเรานั้นมีความแตกต่างกันมากมาย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องสี ความละเอียด ความแห้งกรอบ ความมัน หรือแม้แต่การเป็นรังแค โดยลักษณะเหล่านี้ต่างขึ้นกับความแตกต่างของโครงสร้างเส้นผมนั่นเอง ผมของชาวเอเชียจะมีลักษณะที่หนาและมีน้ำหนัก เนื่องจากมีภาคตัดขวางของเส้นผมที่เป็นวงกลม ซึ่งทำให้ผมตรงนั่นเอง ในขณะที่ชาวยุโรป หรือ คอเคซอยด์กลับมีผมที่เบาและละเอียดเล็กกว่าก็เพราะ มีภาคตัดขวางของเส้นผมเป็นแบบวงรี และทำให้ผมมีลักษณะเป็นลอนคลื่น ส่วนชาวแอฟริกันจะมีภาคตัดขวางของเส้นผมเป็นแบบวงรี และทำให้ผมมีลักษณะเป็นลอนคลื่น ส่วนชาวแอฟริกันจะมีภาคตัดขวางของเส้นผมเป็นที่มีความรีมากกว่าชาวยุโรปจึงทำให้เส้นผมของพวกเขามีความหยิกมากกว่าชาวยุโรป ถึงแม้ลักษณะโครงสร้างของเส้นผมจะแตกต่างกันตามเชื้อชาติ แต่โดยรวมแล้วลักษณะภายนอกจะเหมือนกัน เช่น คิวติเคิล หรือชั้นผมนอกสุดที่ซ้อนทับกันของเซลล์ ในผมที่มีสุขภาพดีนั้นการเรียงตัวหรือซ้อนทับของเซลล์จะมีลักษณะค่อนข้างแน่น ทำให้มีการสะท้อนแสงหรือมีความเงางาม คิวติเคิลสามารถเสียหายได้จากการหวี แสงแดด และกระบวนการทางเคมี เช่น การดัด การย้อมที่จะไปเกิดขึ้นบริเวณเส้นใย (Fibrous Layer) หรือ Cortex ที่ประกอบขึ้นจากชั้นเคราติน ดังรูปที่ 5



รูปที่ 7 แสดงโครงสร้างของเส้นผม

องค์ประกอบของเส้นผม

- เคราติน (Keratin) ประมาณ 85-93 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย กรดอะมิโน (โปรตีน) กว่า 20 ชนิด
- น้ำ (Water) ประมาณ 3-5 เปอร์เซ็นต์ ให้ความชุ่มชื้นตามธรรมชาติ
- ลิพิด (Lipids) มีประมาณ 1-9 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยไขมันที่เคลือบปกป้องเส้นผม ได้แก่

Fatty acid, เซราไมด์ (Ceramides) และคอเลสเตอรอล (Cholesterol) แบบเดียวกับที่อยู่ในผิว

- สารอาหาร (Nutrients) มีประมาณ 0.25-0.95 เปอร์เซ็นต์ เช่น ทองแดง สังกะสี ฯลฯ
- เมลานิน (Melanins) ทำให้ผมมีสีแตกต่างกัน

โดยปกติแล้วเส้นผมจะงอกอยู่ในช่วงระหว่าง 0.7-3.6 เซนติเมตรต่อเดือน หรือโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1 เซนติเมตรต่อเดือน