

# 合成卡西酮類毒品濫用情形與生理危害

康凱翔<sup>1,2</sup> 柯孟榕<sup>1</sup> 徐 睿<sup>1</sup> 蔡文瑛<sup>1</sup>

<sup>1</sup>食品藥物管理署管制藥品組 <sup>2</sup>國家衛生研究院神經與精神研究中心

## 摘要

近年來全球新興影響精神物質(new psychoactive substances, NPS)大量的出現，並在全球毒品市場快速成長，根據聯合國毒品暨犯罪問題辦公室於2017年所公布的年度世界毒品報告中，顯示截至2017年12月底，全球已有803種NPS，而依據衛生福利部食品藥物管理署統計2008至2017年底，在我國出現的130種NPS，合成卡西酮就佔有42種，是檢出最多的NPS種類。卡西酮是巧茶葉中的一種單胺類生物鹼，具有中樞神經興奮作用；藉由化學合成方法所製造出的合成卡西酮，其作用效果往往比天然的卡西酮更強，對人體危害也更大。由於其外觀多呈現晶體樣態與市售沐浴鹽類似，因此也被稱為「浴鹽」類毒品。此類毒品具有類似安非他命、搖頭丸的作用，但是實際的藥理作用仍然不明。目前已知使用合成卡西酮化合物會引起胸痛、心搏過速、高血壓、體溫升高、肌躍症、低血鉀、瞳孔放大和視力模糊；其對中樞神經系統的主要影響則與安非他命類興奮劑的作用相似，會造成急性精神病、狂躁症、偏執、好鬥行為和妄想。近來相關單位也常常發現合成卡西酮類毒品出現在混合毒品咖啡包、奶茶包中。這篇綜論期望能正確讓國人了解，合成卡西酮類毒品目前濫用情形與其對人體之危害。

**關鍵詞：**新興影響精神物質、合成毒品、合成卡西酮、浴鹽、物質濫用

## 簡 介

合成毒品(synthetic drug)的製造流程，與海洛因與古柯鹼等傳統毒品不同，不需要在特定環境條件下，栽培特定植物萃取其精神活性成分才能進行，因此在地理上不受限制，使得全球合成毒品市場規模難以估算。近年來新興影響精神活性物質(new psychoactive substance, NPS)在全球廣泛的被濫用，雖然截至目前為止各國並沒有明確的定義，但是根據聯合國毒品暨犯罪問題辦公室(United Nations Office for Drug and Crime, UNODC)說明，凡

是沒有在1961年麻醉藥品單一公約或者1971年影響精神物質公約附表中所列管，卻會對公眾產生精神性危害的物質，即可稱為NPS，其可以是化學合成化合物，也可能是天然物質<sup>(1)</sup>。UNODC 2018年公布的年度世界毒品報告中，顯示在UNODC早期預警系統中，至2017年12月底，已經有803種NPS，依其種類分為九大類，分別是(1)類大麻活性物質(32%)、(2)合成卡西酮(19%)、(3)苯乙胺類(18%)、(4)色胺類(6%)、(5)哌嗪類(3%)、(6)植物類(3%)、(7)苯環利定類(2%)、(8)氨基茚滿(1%)、(9)其他(16%)等九大類<sup>(1)</sup>。而近幾年，許多國家都有

發現NPS濫用增加的情形，這些物質往往一開始都尚未被列入各國法律管制，大大地增加了此類毒品防制困難度。隨著化學工業的進步，其中狡詐家藥物(designer drug)乃是藉由化學修飾已被政府明令禁止的毒品化學結構，刻意地規避現有的管制措施，因此也被稱為合法毒品(legal highs)或聰明毒品(smart drugs)，此類毒品更迭快速，而且常常是透過網路販賣，查緝並不容易。

過去台灣最常見的NPS為愷他命，其他種類近來常常在混合毒品咖啡包、奶茶包中出現，但我們對其所造成人體生理危害或與不同藥物間的交互作用，所知甚少。在這些NPS中，外觀多呈現晶體樣態與市售沐浴鹽相似，因此常被暱稱為「浴鹽」的合成卡西酮類毒品，是其中一大類，更在全球廣泛的被濫用。依據衛生福利部食品藥物管理署(以下稱食藥署)在其官網新興毒品專區中統計資料顯示，2008至2017年底，我國一共出現的130種NPS，其中合成卡西酮就有42種，佔32%，是出現品項最多的NPS，因此本文將以現有的統計資料與科學研究，深入探討合成卡西酮類毒品濫用情形以及對人體的危害性。

## 合成卡西酮類毒品的濫用歷史

卡西酮(cathinone)是一種從巧茶(*Catha edulis*, khat)葉中所萃取出來的單胺類生物鹼。在東非與葉門，人們會咀嚼新鮮的巧茶葉，而其中的兩種生物鹼卡西酮與去甲假麻黃鹼(cathine)，會產生與安非他命、搖頭丸(MDMA)相似的中樞神經興奮的作用，達到提神的效果<sup>(2)</sup>。當前歐美大部分國家皆認為巧茶葉屬於軟性毒品(soft drug)，意指濫用對人體仍然有害，但其成癮性與生理危害性相對較低的毒品，多數國家也明定禁止使用。但根據2008年世界衛生組織調查指出在葉門，嚼巧茶葉是一種社交儀式，大約90 %成年葉門男性每

天花三到四小時在嚼巧茶葉上<sup>(3)</sup>。合成卡西酮則屬於狡詐家藥物，結構與其母化合物甲卡西酮(methcathinone)相似，一樣會產生神經興奮劑的效果，由於合成卡西酮對公眾健康危害甚高，美國則在2011年底，將許多合成卡西酮類毒品列為一級毒品(Schedule I drug)；我國則已將較常見品項列為毒品與管制藥品(表一)。

合成卡西酮類毒品最早約在2005年左右開始在歐洲濫用藥物市場盛行，在2010年時達到高峰，當年就查獲5,500人次使用，其中更有99人服藥過量導致死亡<sup>(4)</sup>，當時網路毒品黑市一開始流行的種類是4-甲基卡西酮(4-Methcathinone, 4-MC)，但為了規避查緝，很快的就被4-甲基甲基卡西酮(mephedrone, 4-methylmethcathinone, 4-MMC)取代<sup>(5)</sup>，這也顯示了NPS更迭快速的特色；2010年底，美國第一次被發現合成卡西酮被濫用，8個月後，由於只有16個州將其列為毒品，以致全美在2011年初，爆發多起合成卡西酮類毒品使用過量中毒，個案數從2010年的306件上升至2011年的6,137件，儼然成為全美嚴重的藥物濫用問題之一<sup>(4)</sup>，卡西酮類使用過量的患者，會出現精神喪失、幻覺、躁動、心搏過快、高血壓、發燒以及經常伴隨著好鬥或暴力行為<sup>(6)</sup>。食藥署濫用藥物檢驗通報系統(非尿液檢體)彙整檢警調送檢之疑涉毒品檢驗結果，根據其統計資料顯示我國於2009年首次查獲合成卡西酮類被濫用(11件)，之後年年皆有增加，2014年更由2013年的3,129件，大量攀升至28,005件(近9倍)，直到2017年檢出數已成長至63,266件，與2014年相比又成長了1.25倍(圖一)，顯示合成卡西酮類毒品是我國主要濫用的NPS種類。

## 合成卡西酮類目前已知的藥理作用

中樞神經細胞互相連接形成神經網路，兩個神經元(neuron)互相連結處會形成突觸，神

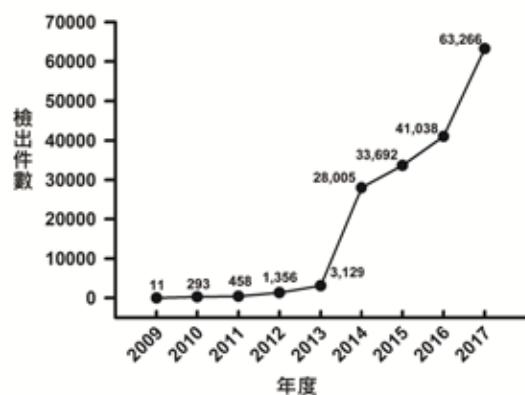
表一、我國常見合成卡西酮類毒品管制情形

毒品危害防制 條例	列管日期 管製藥品管理 條例	列管 等級	列管物質中英文名稱	累計檢出件數 (2008/01/01- 2018/02/28)
2010/07/27	2010/07/29	三級	4-甲基甲基卡西酮 4-methylmethcathinone, Mephedrone, 4-MMC	46,385
2011/09/08	2012/04/06	三級	3,4-亞甲基雙氧甲基卡西酮 Methyline, bk-MDMA	31,269
2012/06/29	2012/09/27	二級	3,4-亞甲基雙氧焦二異丁基酮 3,4-Methylenedioxypyrovalerone, MDPV	3,704
2013/03/08	2013/10/21	三級	4-甲基乙基卡西酮 4-Methylmethcathinone, 4-MEC	1,577
2013/12/30	2014/04/24	三級	氟甲基卡西酮 Fluoromethcathinone, FMC	320
2015/03/31	2015/03/26	二級	甲氧基甲基卡西酮 Methoxymethcathinone	269
2015/03/31	2015/03/26	二級	3,4-亞甲基雙氧苯基甲胺戊酮 Pentyline	431
2015/10/29	2016/03/25	三級	3,4-亞甲基雙氧-N-乙基卡西酮 3,4-methylenedoxy-N-ethylcathinone, Ethylone	22,056
2016/02/03	2016/03/25	三級	氯甲基卡西酮 Chloromethcathinone	30,851
2016/02/03	2016/03/25	三級	溴甲基卡西酮 Bromomethcathinone	500
2016/06/08	2017/01/19	三級	3,4-亞甲基雙氧苯基甲胺丁酮 Butylone, bk-MBDB	3,215
2017/05/25	2017/06/23	二級	1-苯基-2- (1-吡咯烷基) -1-戊酮 $\alpha$ -pyrrolidinovalerophenone, $\alpha$ -PVP	4,193
2017/05/25	2017/06/23	三級	甲苯基乙基胺戊酮 Methyl- $\alpha$ -ethylaminopentiophenone, MEAPP	7,149
2017/05/25	2017/06/23	三級	3,4-亞甲基雙氧苯基二甲胺丁酮 Dibutylone, bk-DMDB	4,606
2017/08/28	2017/12/13	二級	甲基- $\alpha$ -吡咯啶苯己酮 MPHP, Methyl- $\alpha$ -pyrrolidinohexiophenone	469
2017/08/28	2017/12/13	三級	甲苯基甲胺戊酮 Methylpentadrene, MPD	3,679
2017/08/28	2017/12/13	三級	3,4-亞甲基雙氧苯基乙基胺戊酮 N-Ethylpentylone	8,364
2017/10/27	2017/12/13	三級	氯乙基卡西酮 Chloroethcathinone	5,719

資料來源：行政院公報；食藥署藥物濫用檢驗通報系統(非尿液檢體)

經受刺激時，神經傳遞物質釋放至突觸間隙，活化突觸後神經並繼續訊息傳遞<sup>(7)</sup>，許多毒品

則會破壞此機制。而人之所以會成癮主要與中樞神經的酬償系統有關，該機制原本是人體



圖一、2009-2017年合成卡西酮類毒品檢出案件統計

資料來源：食藥署藥物濫用檢驗通報系統(非尿液檢體)

維繫生命的重要功用，例如攝食或進行性行為時，酬償中樞會產生多巴胺(dopamine)，因而產生愉悅感，使得生理機能得以維持，生命得以繁衍。施用毒品則會迅速使得該酬償系統在中樞神經產生大量多巴胺，使得施用者瞬間產生強烈欣快感，但如此一來卻會破壞酬償中樞，之後施用同樣劑量卻達不到以往的作用，造成施用劑量越來越高，最終無法自拔，從此成癮<sup>(8)</sup>。

合成卡西酮的化學結構與安非他命類似，因此兩者藥理作用也極為相似，合成卡西酮會明顯降低突觸前神經細胞軸突末梢，對多巴胺、正腎上腺素(norepinephrine)以及血清素(5-hydroxytryptamine)的轉運體，對這些單胺類神經傳遞物質再吸收的能力，並抑制第二型囊泡單胺轉運體(vesicular monoamine transporter 2, VMAT2 )作用<sup>(9)</sup>；此外還會改變酸鹼值(pH)使得儲存神經傳遞物質的囊泡大量釋放至突觸進而增加單胺類在突觸間隙作用的濃度與時間，達到神經興奮並產生欣快感，因此興奮作用比安非他命類藥物更強。

在基礎醫學研究方面，合成卡西酮類成癮的大鼠會產生「制約場地偏好」(conditioned

place preference, CPP)行為，意即實驗動物會較常出現在之前有投予毒品的場域；並會明顯增加自身給藥的次數，兩個結果都顯示出此類毒品會產生強烈的酬償(rewarding)與增強(reinforcing)作用<sup>(10)</sup>，簡而言之有強烈的成癮性，另根據瑞典團隊研究認為是該類化合物增加紋狀體神經突觸間多巴胺與血清素濃度導致實驗動物運動活性(locomotor activity)增加<sup>(11)</sup>，而此研究結果也指出合成卡西酮類比起前兩者，對單胺類增加情形更快速且濃度更高。長期對投予卡西酮類也會造成大鼠學習與記憶能力變差<sup>(12)</sup>，例如：在短時間內高劑量(一天兩次30 mg/kg，連續給藥四天)投予mephedrone，停藥幾個禮拜後，發現先前反覆投予mephedrone的小鼠在T型迷宮測試(T-maze Test)的學習與記憶力表現較差；投予3,4-亞甲基雙氧甲基卡西酮(methyldone, bk-MDMA)組別，雖然動物行為表現並無差異，但是該組實驗動物腦中血清素及其代謝物含量降低許多<sup>(12)</sup>。另一研究結果則顯示短時間內(十天)對未成年大鼠投予高劑量(一天一次30 mg/kg) mephedrone，會急性的造成腦部多巴胺以及血清素濃度降低；五週後，該組大鼠在新奇事物認知測試(novel object recognition test)中，表現出的長期記憶能力有明顯缺損<sup>(13)</sup>。目前研究卡西酮類毒品造成記憶力下降的結果不盡相同，因此這部分仍待未來繼續深入研究。而使用合成卡西酮類還會造成體溫改變的生理現象，反覆投予高劑量mephedrone會使得體溫上升，目前僅知此現象可能與腎上腺素受體與多巴胺受體有關<sup>(14)</sup>。而不同種類的合成卡西酮造成體溫增加效果也有很大差異，例如：投予methyldone升高體溫效果最為顯著，比相同劑量的MDPV高出2°C，目前認為影響體溫上升作用與氨基在苯環上的位置有關<sup>(15)</sup>。雖然體溫升高已被認為是安非他命類藥物的主要生理反應之一，但由這些動物實驗結果，合成卡西酮類毒品則會引起更複雜的反應，會有低溫和高

溫和低溫之間的振盪<sup>(16)</sup>。

此外先前研究顯示甲基安非他命與MDMA會增加血腦障壁(blood-brain barrier)的通透性，進而使得藥物更快進入中樞神經系統，增加神經毒性<sup>(17)</sup>；若mephedrone合併甲基安非他命、安非他命或MDMA投予小鼠，會增加多巴胺神經末梢的毒性，導致多巴胺神經死亡<sup>(18)</sup>，這些結果都顯示，不論單獨使用合成卡西酮類毒品或併用其他毒品，都具有高度的危險性。

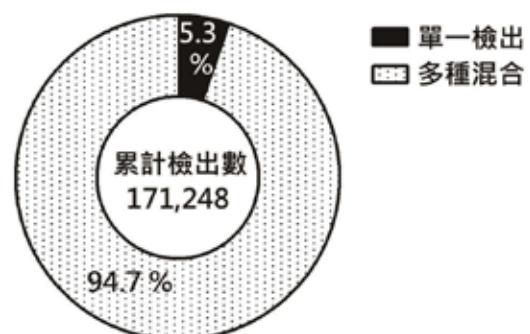
### 濫用合成卡西酮類毒品對人體的危害

施用合成卡西酮類毒品後，會對人體造成多種影響，其中影響精神的作用與MDMA相似，在國外此類毒品也往往作為MDMA的替代品<sup>(19)</sup>。使用合成卡西酮後會覺得充滿能量、欣快感、社交能力增進以及性興奮<sup>(9)</sup>。根據美國德州毒物中心統計2010 - 11年間362名合成卡西酮濫用者使用途徑，發現經由鼻吸(47.8%)與口服(28.7%)使用占了大多數<sup>(20)</sup>，直腸給藥、靜脈注射、肌肉注射或煙吸等使用方式也都曾被發現過，初次使用者口服劑量大約25 - 100 mg左右；長期濫用者大概需要150 - 250 mg才能達到預期的效果<sup>(21)</sup>。合成卡西酮類與其他安非他命類似物最大不同在於其對多巴胺轉運體的強烈作用，神經毒性更強，也更容易成癮，停止使用後，雖然沒有明顯的戒斷症狀，但是如同安非他命一樣，成癮者會對合成卡西酮產生強烈的渴求(carving)<sup>(22)</sup>；2010年，一項對曾經使用mephedrone的蘇格蘭大學生進行的問卷調查，超過六分之一有成癮依存的症狀，過半有過不良的反應，例如：磨牙、偏執、體溫上升等<sup>(23)</sup>。

而歐美各地都有許多使用過量合成卡西酮類毒品致死的案例，例如：美國有一名34歲白人男性囚犯，在監獄內被發現嘴裡咀嚼違禁品，囚犯個人宣稱是服用阿斯匹

靈，但不久之後身體不適，送醫後死亡，經檢查是1-苯基-2-(1-吡咯烷基)-1-戊酮( $\alpha$ -pyrrolidinovalerophenone,  $\alpha$ -PVP)中毒，其血中 $\alpha$ -PVP濃度超過20 mg/L<sup>(24)</sup>。英國研究指出濫用mephedrone所造成的死亡，大都是多重藥物濫用所導致<sup>(25)</sup>，而有些法醫病例報告指出，酒精與mephedrone混用後，會造成嚴重的心律不整<sup>(26)</sup>；而許多濫用者希望以海洛因降低合成卡西酮類產生過度亢奮、體溫上升等副作用，但已有報告顯示兩者混合使用會導致死亡<sup>(27)</sup>。而若合併使用其他興奮劑如安非他命，可能會加重合成卡西酮引起的血清素症候群(serotonin syndrome)，嚴重者甚至會危及性命<sup>(28)</sup>。而在我國根據食藥署統計資料顯示，2008至2017年底全國合成卡西酮類毒品在台灣一共檢出171,248件，其中超過九成(162,214件)在同一檢體中還有其他毒品，例如：愷他命、類大麻活性物質、安非他命等(圖二)，由於其內含成分、劑量皆不明，即使少量施用，也可能因為藥物間交互作用，使其危險性增加，亦對我國公眾健康造成嚴重危害。

國外許多案例發現施用合成卡西酮類毒品後，一開始會顯得異常興奮、積極和好鬥，有些個案會出現不斷地抓自己的身體和頭部的無



圖二、2009-2017年累計合成卡西酮類毒品單一檢出與多種混合檢出比例

資料來源：食藥署藥物濫用檢驗通報系統(非尿液檢體)

意識行為；但之後往往氣力放盡呈現瞳孔收縮、眼睛呆滯並有強烈的倦怠感<sup>(24)</sup>。英國之回溯性的研究顯示，施用合成卡西酮類毒品者，28%會有激躁及攻擊行為<sup>(29)</sup>。新一代的合成卡西酮類毒品，更會使得濫用者，產生危險的幻覺，進而衍生出許多暴力問題，甚至常常出現咬傷人事件<sup>(30)</sup>，也因此合成卡西酮被媒體稱為「殭屍藥物」，但目前研究顯示使用合成卡西酮類毒品後，會產生幻覺、躁動與譖妄，至於是不是會產生超乎常人的力氣、自殘、咬人等攻擊行為，抑或這些行為是與其他毒品或酒精交互作用所產生的影響，還需要更進一步的科學研究證實，尚未有定論。

## 結 論

近年來NPS在毒品市場迅速崛起，各國政府都認為其對公眾的健康有嚴重的危害，但NPS特性就是為了規避管制，所以種類更迭相當迅速，造成防制上的難處，目前也沒有一種有效的防制措施。合成卡西酮類是NPS的一大類，品項繁多，根據現今研究其對人體心血管與中樞神經系統有嚴重危害已是無庸置疑，所以許多國家都已經將其許多種類列入毒品管制，但是否有其他作用，尚待研究；而在台灣合成卡西酮類毒品是主要濫用的NPS品項，且常常發現與其他濫用物質一同混入毒品咖啡包、奶茶包中，使得濫用者使用後，增加其死亡風險；相關單位已將常見合成卡西酮品項列入管制，並持續監控其濫用趨勢，以保障公眾衛生安全。近年來NPS數目在毒品市場快速增長，雖然目前對合成卡西酮危害所知仍然有限，期待這篇綜論能讓讀者正確了解此類毒品對人體的危害，並對其有更進一步的認識。

## 參考文獻

- United Nations Office on Drugs and Crime.
- Wabe, NT. 2011. Chemistry, pharmacology, and toxicology of khat (*catha edulis* forsk): a review, *Addict Health*. 3 (3-4): 137-149.
- Al-Mugahed, L. 2008. Khat chewing in Yemen: turning over a new leaf, *Bull World Health Organ.* 86 (10): 741-742.
- Katz, DP., Bhattacharya, D., Bhattacharya, S., Derruiter, J. and *et al.* 2014. Synthetic cathinones: “a khat and mouse game,” *Toxicol Lett.* 229 (2): 349-356.
- Van Hout, M.C. 2014. An Internet Study of User’s Experiences of the Synthetic Cathinone 4-Methylethcathinone (4-MEC), *J Psychoactive Drugs*. 46 (4): 273-286.
- Spiller, HA., Ryan, ML., Weston, RG., Jansen, J. 2011. Clinical experience with and analytical confirmation of “bath salts” and “legal highs” (synthetic cathinones) in the United States, *Clin Toxicol (Phila)*. 49 (6): 499-505.
- Kandel, E., Schwartz, J. 2013. Principles of Neural Science 5<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill Companies, New York, USA
- Koob, GF., Volkow, ND. 2010. Neurocircuitry of addiction, *Neuropsychopharmacology*. 35 (1): 217-238.
- Prosser, J.M., Nelson, L.S. 2012. The toxicology of bath salts: a review of synthetic cathinones, *J Med Toxicol*. 8 (1): 33-42.
- Gregg, R.A., Baumann, M.H., Partilla, J.S., Bonano, J.S. and *et al.* 2015. Stereochemistry of mephedrone neuropharmacology: enantiomer-specific behavioural and neurochemical effects in rats, *Br J Pharmacol*. 172 (3): 883-894.
- Kehr, J., Ichinose, F., Yoshitake, S., Goiny, M. 2018. World Drug Report 2018. United Nations Office on Drugs and Crime, Vienna, Austria

- and *et al.* 2011. Mephedrone, compared with MDMA (ecstasy) and amphetamine, rapidly increases both dopamine and 5-HT levels in nucleus accumbens of awake rats, *Br J Pharmacol.* 164 (8): 1949-1958.
12. Den Hollander, B., Rozov, S., Linden, A.M., Uusi-Oukari, M. and *et al.* 2013. Long-term cognitive and neurochemical effects of “bath salt” designer drugs methylone and mephedrone, *Pharmacol Biochem Behav.* 103 (3): 501-509.
13. Motbey, C.P., Karanges, E., Li, K.M., Wilkinson, S. and *et al.* 2012. Mephedrone in adolescent rats: residual memory impairment and acute but not lasting 5-HT depletion, *PLoS One.* 7 (9): e45473.
14. Miller, M.L., Creehan, K.M., Angrish, D., Barlow, D.J. and *et al.* 2013. Changes in ambient temperature differentially alter the thermoregulatory, cardiac and locomotor stimulant effects of 4-methylmethcathinone (mephedrone), *Drug Alcohol Depend.* 127 (1-3): 248-253.
15. Grecco, G.G., Sprague, J.E. 2016. Impact of Functional Group Modifications on Designer Phenethylamine Induced Hyperthermia, *Chem Res Toxicol.* 29 (5): 871-878.
16. Anneken, J.H., Angoa-Perez, M., Sati, G.C., Crich, D., Kuhn, D.M. 2017. Dissecting the Influence of Two Structural Substituents on the Differential Neurotoxic Effects of Acute Methamphetamine and Mephedrone Treatment on Dopamine Nerve Endings with the Use of 4-Methylmethamphetamine and Methcathinone, *J Pharmacol Exp Ther.* 360 (3): 417-423.
17. O’shea, E., Urrutia, A., Green, A.R., Colado, M.I. 2014. Current preclinical studies on neuroinflammation and changes in blood-brain barrier integrity by MDMA and methamphetamine, *Neuropharmacology.* 87: 125-134.
18. Angoa-Perez, M., Kane, M.J., Briggs, D.I., Francescutti, D.M. and *et al.* 2013. Mephedrone does not damage dopamine nerve endings of the striatum, but enhances the neurotoxicity of methamphetamine, amphetamine, and MDMA, *J Neurochem.* 125 (1): 102-110.
19. Karila, L., Reynaud, M. 2011. GHB and synthetic cathinones: clinical effects and potential consequences, *Drug Test Anal.* 3 (9): 552-559.
20. Forrester, M.B. 2012. Synthetic cathinone exposures reported to Texas poison centers, *Am J Drug Alcohol Abuse.* 38 (6): 609-615.
21. Paillet-Loilier, M., Cesbron, A., Le Boiselleur, R., Bourgine, J., Debruyne, D. 2014. Emerging drugs of abuse: current perspectives on substituted cathinones, *Subst Abuse Rehabil.* 5: 37-52.
22. Batisse, A., Gregoire, M., Marillier, M., Fortias, M., Djézzar, S. 2016. [Cathinones use in Paris], *Encephale.* 42 (4): 354-360.
23. Dargan, P.I., Albert, S., Wood, D.M. 2010. Mephedrone use and associated adverse effects in school and college/university students before the UK legislation change, *QJM.* 103 (11): 875-879.
24. Wright, T.H., Harris, C. 2016. Twenty-One Cases Involving Alpha-Pyrrolidinovalerophenone (alpha-PVP), *J Anal Toxicol.* 40 (5): 396-402.
25. Schifano, F., Corkery, J., Ghodse, A.H. 2012. Suspected and confirmed fatalities associated with mephedrone (4-methylmethcathinone, “meow meow”) in the United Kingdom, *J Clin*

- Psychopharmacol. 32 (5): 710-714.
26. McGaw, C., Kankam, O. 2010. The Co-Ingestion of Alcohol and Mephedrone—an Emerging Cause of Acute Medical Admissions in Young Adults and a Potential Cause of Tachyarrhythmias, West London Medical Journal. 2 (4): 9-13.
27. Dickson, A.J., Vorce, S.P., Levine, B., Past, M.R. 2010. Multiple-drug toxicity caused by the coadministration of 4-methylmethcathinone (mephedrone) and heroin, J Anal Toxicol. 34 (3): 162-168.
28. Rasimas, J.J. 2012. “Bath salts” and the return of serotonin syndrome, J Clin Psychiatry. 73 (8): 1126-1127.
29. James, D., Adams, R.D., Spears, R., Cooper, G. and *et al.* 2011. Clinical characteristics of mephedrone toxicity reported to the U.K. National Poisons Information Service, Emerg Med J. 28 (8): 686-689.
30. Robles, F. 2015. Police in Florida Grapple With a Cheap and Dangerous New Drug. [<http://cn.nytimes.com/usa/20150527/c27flakka/en-us/>].

# Synthetic Cathinone: an Emerging Drug of Abuse, Its Pharmacology and Toxicology

KAI-HSIANG KANG<sup>1,2</sup>, MENG-RONG KE<sup>1</sup>, JUI HSU<sup>1</sup> AND WEN-ING TSAY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division of Controlled Drugs, TFDA <sup>2</sup>Center for Neuropsychiatric Research, NHRI

## ABSTRACT

In recent years, there has been a large increase in the number of new psychoactive substances (NPS) abused and a cumulative total of 803 different NPS reported till 2017 worldwide. One major class of NPS is the synthetic cathinone, which are related to the parent compound cathinone, one of the psychoactive substances in khat (*Catha edulis*). Synthetic cathinone is much stronger than the natural product and more dangerous. They are white or brown crystal-like powder and thus marketed with the brand name “bath salts” in the street. These compounds are claimed to have the effects similar to those of amphetamine or MDMA (ecstasy). The use of synthetic cathinone is often linked to health problems; however, their detailed pharmacology is still unclear. To date, we know that using synthetic cathinone compounds can induce chest pain, tachycardia, hypertension, hyperthermia, myoclonus, hypokalemia, mydriasis, and blurred vision. The major effects of synthetic cathinone on the central nervous system are acute psychosis, mania, paranoia, combative behavior and delusions, similar to the effects of amphetamine-type stimulants. Synthetic cathinone users have frequently been hospitalized with severe intoxications. Today, synthetic cathinone is often found in mixture of emerging drug of abuse in Taiwan. The purpose of this review is to provide updated medical points and abuse status on synthetic cathinone for the public.

**Key words:** new psychoactive substance, synthetic drugs, synthetic cathinone, bath salts, substance abuse