

臺灣地區查獲之MDMA和Ketamine毒品分析

莊淑棻¹ 吳守謙¹ 蔡文瑛¹ 李志恒^{1,*} 劉瑞厚^{2,3}

柳如宗⁴ 李天濬⁵ 楊易達⁶ 孫曼蘋⁷

目標：探討1998年至2003年臺灣地區查獲MDMA和ketamine毒品之件數、劑量及使用趨勢。

方法：收集臺灣地區司法、檢警、衛生相關檢驗實驗室之MDMA和ketamine毒品檢驗案件數及檢體劑量數資料，分析濫用趨勢，並探討緝獲檢體之外觀特性、所含成分及不純物。**結果：**1998年至2003年期間臺灣地區緝獲檢出MDMA及ketamine相關檢體案件數計有12,941件，其中於2000至2001年開始明顯增加，2001年的MDMA案件數696件，沒收212,820件檢體。2002年MDMA和ketamine毒品濫用檢體件數急速攀升。以緝獲MDMA和Ketamine檢體案件數比較，緝獲件數由2001年的936件，遽增至2002年的7,311件。緝獲錠劑除有特殊文字、圖案外，併用其他成分，如caffeine、methamphetamine、cannabis、tramadol、FM2、phenobarbital等，亦有增加之趨勢。另亦測到MDMA錠劑內含不純物如DMMDA、MDP和N-methyl-1-(3,4-methylenedioxy) benzylamine，而MDEA或MBDB則未測到。**結論：**臺灣地區在1998年至2003年期間所緝獲檢出MDMA及ketamine相關毒品案件數，2002年達濫用最高點，雖MDMA毒品在2003年有輕微下降，但ketamine毒品確仍維持持續上揚，整體的濫用毒品均為上升趨勢。(台灣衛誌 2005；24(3)：264-273)

關鍵詞：搖頭丸、愷他命、N-甲基-3,4亞甲基雙氧甲基安非他命、緝獲物

前言

藥物濫用是中外皆存在的問題，我國早期有鴉片濫用，民國五十至七十年代開始強力膠、速賜康(pentazocine)、紅中(secobarbital)、青發(amobarbital)、白板

(methaqualone)之濫用，到七十九年甲基安非他命(methamphetamine)濫用造成大流行，政府也積極將該成分從禁藥管制提升至麻醉藥品加以嚴格管理，並於八十九年列入「毒品危害防制條例」第二級毒品。但毒品種類多樣性，從單一毒品使用，演變到多重毒品混合之多重藥物濫用，尤其是俱樂部、銳舞場所，所使用各式各樣毒品如MDMA(3,4-methylenedioxy-methamphetamine, 3,4-亞甲基雙氧甲基安非他命)、GHB(gamma-hydroxybutyrate, 伽瑪-羥基丁酸)、ketamine[2-(2-chlorophenyl)-2-(methylamino)cyclohexanone, 愷他命]、FM2(flunitrazepam, 氟硝西洋)、(甲基)安非他命和LSD(麥角二乙胺, d-Lysergic acid diethylamide)。目前臺灣地區以MDMA、ketamine及FM2為最嚴重，陽明大學周碧瑟教

¹ 行政院衛生署管制藥品管理局

² 輔英科技大學

³ 美國阿拉巴馬大學伯明罕分校

⁴ 國防部憲兵司令部

⁵ 法務部調查局

⁶ 內政部警政署刑事警察局

⁷ 台北市政府警察局刑事鑑識中心

* 通訊作者：李志恒

聯絡地址：臺北市林森南路6號2樓

E-mail: jhli@nbcd.gov.tw

投稿日期：93年7月21日

接受日期：93年9月13日

授調查1999年青少年學生流行濫用藥物研究報告，MDMA濫用佔第三名[1]，慈濟大學賴滄海教授於2001年針對pub檢體檢驗，其MDMA及MDA濫用達80.5%及19.9%[2]。臺灣地區經由精神醫療院所通報藥物濫用者之資料，在1998年11、12月及1999年1月各一例MDMA濫用者，1999年首次出現通報尿液檢出MDMA[3]。1999年在台北縣，第一位因服用MDMA的紐西蘭籍學生，從高樓墜死案例，也有在地下舞廳服用MDMA後，因發燒、抽搐並昏迷，送醫後不治死亡[4]。

俱樂部濫用藥物中特別是MDMA隨著年輕族群濫用，在臺灣地區有上升趨勢，為了解臺灣地區的新興毒品的濫用趨勢，本研究收集臺灣地區司法、檢警、衛生相關檢驗實驗室之相關MDMA和ketamine類毒品之檢驗資料，進行當月份檢驗出之案件數(seizures)及緝獲劑量數(doses)等相關數據收集及趨勢分析。

材料與方法

本研究收集1998年至2003年間，臺灣地區檢警司法衛生機關相關檢驗單位包括內政部警政署刑事警察局、國防部憲兵司令部、法務部調查局及行政院衛生署管制藥品管理局等檢驗涉嫌毒品及管制藥品案件檢體，就其檢出MDMA、ketamine等成分為主進行分析。其中2000年至2001年間資料增加台北市政府警察局刑事鑑識中心所受理檢驗資料。

檢體經溶劑萃取後，以氣相層析質譜儀(GC/MS)進行分析，分析條件：使用毛細管柱(HP-5 MS, 30 m x 0.32 mm i.d., 0.25 μ m film thickness of 5% phenylmethylsilicone)，固定氣體流速為1.0 mL/min，注射頭溫度250°C，最初溫度70°C，維持1分鐘，上升溫度速度15°C/min至200°C，維持2分鐘，上升溫度速度20°C/min至260°C維持12.33分鐘，注射量2 μ L，分流採splitless方式。MS electron ionization為70 eV，並以full-scan模式進行掃描，質譜範圍m/z 40-450 amu。

資料分析以緝獲錠劑、膠囊及粉末檢體為主。檢體案件數係以同一批送驗檢體視為

一件。緝獲劑量數(doses)係以「顆」計算，粉末檢體含0.15g MDMA或ketamine成分視為一顆劑量。由於毒品之使用已經發展成多重藥物濫用，我們在資料分析時，亦嘗試分別多重藥物的種類。本文以報導緝獲件數及劑量數為主。

結 果

一、MDMA及ketamine濫用之趨勢

在1998至2003年之間，臺灣地區司法、檢警、衛生相關檢驗實驗室之案件數，經蒐集、整理共分十大類型，其中針對含MDMA及ketamine兩種藥物者區分八類如表一。2002年緝獲案件中單獨檢出含MDMA或Ketamine之案件分別有3,625或1,234件，到2003年後者再增為2,142件，比2001年分別增加達22倍和13倍，加上多重用藥這二年的增幅更大。不過歷年緝獲之毒品仍以其他管制藥品為多，尤其是海洛因者為多，從1998年的5,687件，每年均增加，到2003年的9,513件。整體MDMA或Ketamine藥物濫用均有上升趨勢如圖一，含這兩種藥物的案件2002年有7,311件，2003年為4,893件。

因資料收集不易，2002和2003年的詳細劑量資料尚不完整，本研究之緝獲劑量數只收集2000和2001年之數據。根據2000年緝獲MDMA及ketamine案件數中之122件，2000年之緝獲劑量數為17,085劑；2001年緝獲案件中之936件的劑量數高達170,307劑，含單一毒品MDMA佔25.2% (42,938劑)，ketamine佔7.7% (13,055劑)，而多重藥物中以ketamine + 其他藥物佔37.8% (64,353劑)和MDMA + 咖啡因佔19.6% (33,384劑)為最多如圖二。

緝獲同時含有多重藥物，在2000年有73件，2001年有668件，2002年有2,452件，2003年有1,160件，在2001年以MDMA + 咖啡因毒品占第一位，2002年變更為MDMA + Ketamine(有時含咖啡因)占第一位，其中以2002年多重藥物濫用為最嚴重，整體藥物濫用均呈現上升趨勢，其中Ketamine濫用持續上揚。

表一 1998至2003年之緝獲毒品(及管制藥品)案件數

| 藥物併用 ^a | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | Total |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MDMA | 46 | 23 | 35 | 173 | 3625 | 1591 | 5493 |
| MDMA/咖啡因 | 0 | 0 | 15 | 274 | 137 | 45 | 471 |
| MDMA/安非他命類 ^{b,c} | 0 | 0 | 13 | 76 | 577 | 54 | 720 |
| MDMA/ketamine ^b | 0 | 0 | 11 | 99 | 1440 | 269 | 1819 |
| MDMA/安非他命類/ketamine ^b | 0 | 0 | 14 | 54 | 25 | 332 | 425 |
| MDMA/其他藥物 ^d | 0 | 0 | 1 | 20 | 33 | 2 | 56 |
| Ketamine | 3 | 0 | 14 | 95 | 1234 | 2142 | 3488 |
| Ketamine/其他藥物 ^e | 0 | 0 | 19 | 145 | 240 | 188 | 592 |
| 其他毒品(管制藥品) | 10949 | 11620 | 15189 | 11046 | 15950 | 14946 | 79700 |
| 非毒品(管制藥品) | - | - | 76 | 176 | - | - | - |
| 總計 | 10998 | 11643 | 15387 | 12158 | 23261 | 19569 | 93016 |

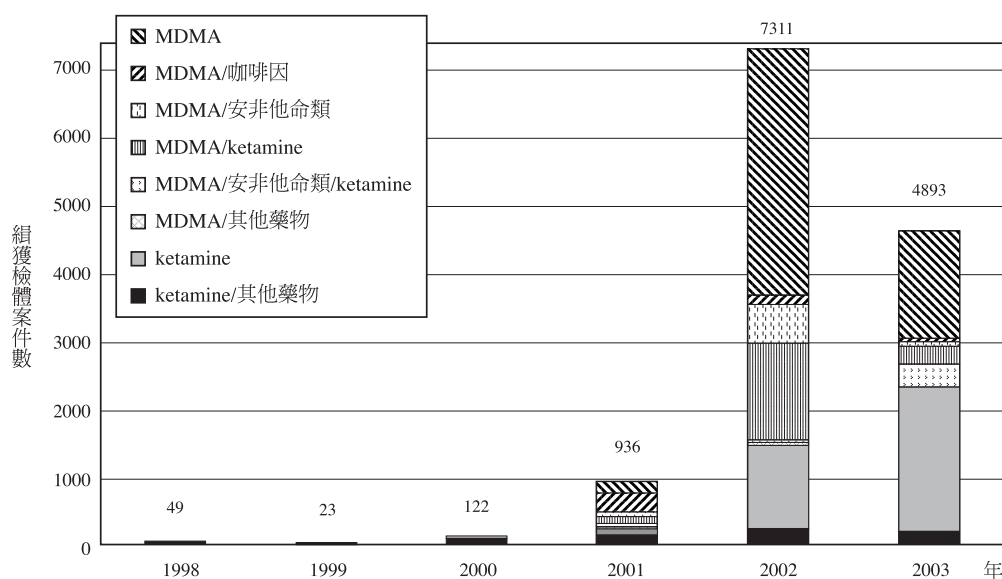
^a：不含合成之副產物或先驅物。

^b：部分檢體亦檢出咖啡因。

^c：少部分以含有MDA取代MDMA，安非他命類大部分是甲基安非他命。

^d：2001年含heroin 1件，劑量數3,684劑。

^e：不包含MDMA或MDA，但包含安非他命類。

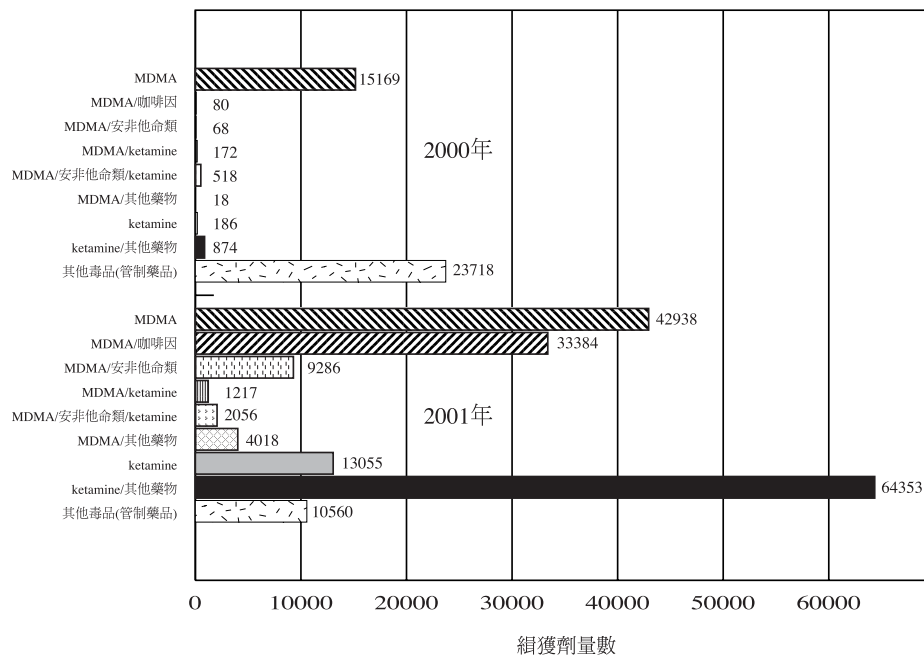


圖一 1998至2003年臺灣地區緝獲MDMA及Ketamine毒品之案件數

二、MDMA、ketamine及多重藥物之特性

本研究以氣相層析質譜儀器(GC/MS)可有效分離標準品如圖三(A)，實際案例分析如圖三(B)。含MDMA及ketamine毒品經分類，有MDMA或ketamine毒品，及同時含有多重藥物如MDMA+咖啡因、MDMA+安非他命

類、MDMA+ketamine、MDMA+安非他命類和ketamine、MDMA+其他藥物、ketamine+其他藥物，其中安非他命類內含中樞神經興奮藥物，或其先驅物成分，如安非他命、甲基安非他命、MDA、methylephedrine、phenylpropanolamine、ephedrine。；其他藥物內



圖二 2000至2001年臺灣地區MDMA及Ketamine之緝獲劑量數

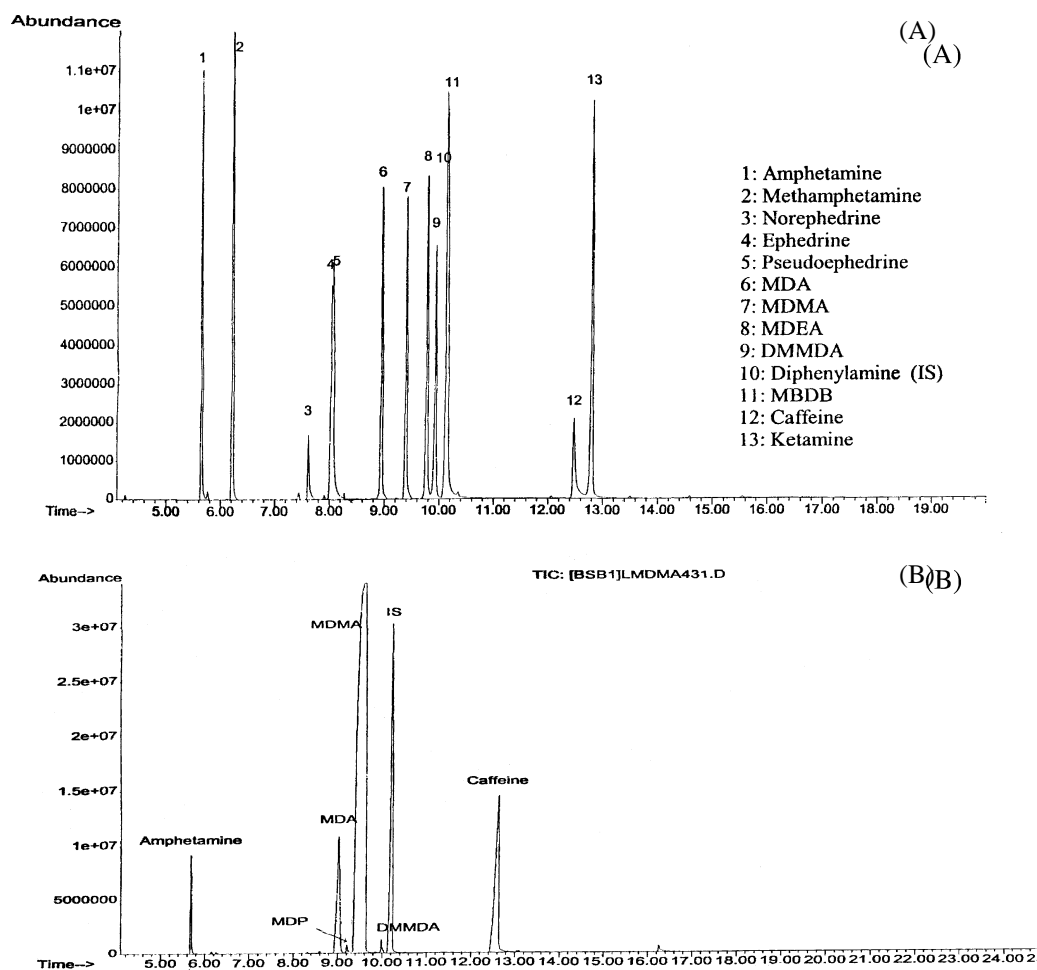
含有三大類如下(1)含安眠鎮靜藥物，如 tramadol、FM2、diazepam、nimetazepam、estazolam、phenobarbital。(2)含迷幻或麻醉藥物，如cannabis、lidocaine。(3)含其他藥物，如咖啡因、acetaminophen。

MDMA 毒品外觀含有各式各樣不同顏色，內有文字如e、SKY、3、SPA、88、AP、CU、ABC、APAR等及圖案如鑽石、蝴蝶、樹葉、貓頭鷹、摩托羅拉、kitty、皇冠、城堡、貓熊、唐老鴨、人騎馬上射箭、腳印、鬱金香、地球等如圖四(a)；緝獲ketamine毒品有白色粉末、各種顏色膠囊及各式各樣不同顏色之錠劑，外觀有文字如P、HQ、2000 u、911、B、S、HÓL、YMCA等及圖案如古錢幣、高跟鞋、煙斗等如圖四(b)。

三、MDMA錠劑之不純物

MDMA有許多合成方法[5-12]，故依其合成方法不同，MDMA毒性可能含有不同的不純物或其合成先趨物。國外也常見MDMA

毒品混雜其他藥物，有合成的中樞神經興奮劑如2,5-dimethoxy-4-bromamphetamine (DOB)、N-methyl-1-(3,4-methylenedioxyphenyl)-2-butanamine (MBDB)、3,4-methylenedioxyamphetamine (MDA)、3,4-methylenedioxy-N-ethylamphetamine (MDEA)、ephedrine、caffeine[13]。香港針對2000-2001年緝獲之MDMA錠劑，也檢出含有MDMA之先驅物或不純物如Piperonal、3,4-methylenedioxyphenyl-2-propanone (MDP)、3,4-methylenedioxyphenyl-2-propanone (MDP2P)、N-formyl-3,4-methylenedioxymethylamphetamine(N-formyl-MDMA)[14]。國內2001年自被查獲MDMA錠劑中，經鑑驗有檢出混合如安非他命、MDA、MDMA及N-methyl-MDMA，也有不純物，如MDP、N-methyl-1-(3,4-methylenedioxy)benzylamine或DMMDA (N-methyl-3,4-methylenedioxyamphetamine)成分，如圖三(B)為毒品鑑驗分析實際案例。目前國內尚未檢出含合成藥物如MDEA添加在MDMA錠劑內，由於不純物的藥理、毒理均



圖三 以GC/MS分析之TIC圖(A)標準品；(B)含MDMA毒品檢體



圖四 臺灣地區緝獲毒品外觀(A)含有MDMA成分；(B)含有Ketamine成分

未有詳細文獻資料，其存在的危險性及嚴重性之傷害，不容忽視。

討 論

甲基安非他命(Methamphetamine)俗稱冰塊(ICE)、冰糖、安公子、炮仔，服用後會造成如妄想型精神分裂症之安非他命精神病，如情緒不穩、易怒、視幻覺、聽幻覺、觸幻覺、強迫或重覆性的行為及睡眠障礙，嚴重者出現自殺或暴力，也常伴有自殘、暴力攻擊行為等[15-20]。MDMA俗稱忘我、亞當、狂喜(ecstasy)、快樂丸、搖頭丸，於1914年由德國E. Merck藥廠合成[21]，擬作為減肥用途，結構、藥理與安非他命類似，具有中樞神經興奮作用，但1976年被報導具有迷幻作用[22]，目前無醫療用途，我國公告將之列屬「毒品危害防制條例」第二級毒品[23]。服用MDMA毒品後在興奮之餘，會有運動失調、盜汗視幻覺、記憶減退、抑鬱、失眠及妄想等症狀[24]。濫用者若在擁擠、高溫的空間下狂歡勁舞，常會因運動過度導致缺水，產生體溫過高、痙攣及急性腎衰竭而導致死亡[25-31]。Ketamine俗稱卡門、Special K、K、K他命或K仔，與PCP (phenylclidine, 苯環利定)同屬芳基環己胺(aryl cyclohexylamine)類結構，ketamine用於人或動物麻醉之一種速效、全身性麻醉劑，又稱解離式麻醉劑(dissociative anesthetic)，因吸食後會使人產生與現實環境分離的身心脫離感之幻覺，有似PCP或LSD (d-lysergic acid diethylamide, 麥角二乙胺)之視覺作用，為約會強暴藥之一[32-36]。其副作用為心悸過速、血壓上升、震顫、肌肉緊張而呈強直性、陣攣性運動等，部分會出現不愉快的夢、意識模糊、幻覺、無理行為及譫妄，發生率約12%。由於ketamine近年來在美國遭嚴重濫用，美國業於1999年8月12日將之列為第三級管制藥品管理[37]，我國於2002年公告屬「毒品危害防制條例」第三級毒品及「管制藥品管理條例」第三級管制藥品。顯示國人的藥物濫用有隨國外的發展跟進之趨勢，但模式又不相一致。由本研究資料顯示，國人濫用MDMA和ket-

amine在2000到2003年間的消長變化相當大。

經收集相關資料，國外MDMA毒品濫用情形，美國2001年緝獲MDMA毒品案件數為15,429件(佔1.26%)，ketamine 2,025件(佔0.17%)，MDA 1,186件(佔0.10%)；緝獲劑量MDMA為22,188劑(佔1.17%)，MDA 1,631劑(佔0.09%)，ketamine 2,831劑(佔0.15%)[38]。英國2000年，緝獲MDMA毒品案件數為9,664件，緝獲量為6,534,813劑[39]。歐盟緝獲MDMA毒品案件數由1998年的10,816件，增加到2000年的26,550件；緝獲量則由6,235,902劑，增長到3倍約19,295,458劑；而2001年因部分資料尚未齊全，緝獲MDMA案件數至少22,064件，有11,684,622劑。整體仍呈現上升趨勢，其中以西班牙2001年緝獲MDMA毒品案件數為11,947件，比2000年的3,750件，增加幅度明顯最大[40]。芬蘭從2000年緝獲MDMA毒品案件數約250件，2001年上升約450件[41]。德國的MDMA緝獲案件數由1998年的1,986件(419,329劑)，增長到2001年的4,290件(4,576,504劑)[42]。法國緝獲的MDMA也從1997至1999年增加九倍[43]。香港在2000-2001年之間，政府緝獲ecstasy錠劑超過600,000顆，超過2,600件數，2000年的MDMA錠劑佔有98%，2001年降為71% [44]。相較而言，台灣的緝獲件數及劑量數也同樣在短期內遽增，顯示嚴重性。

2001年以前查獲MDMA或ketamine毒品均為單一毒品，2001年開始出現其多重藥物濫用，同時含二種甚至六種藥物，其中有併用中樞經興奮、安眠藥物，依據Brenneisen等人報導[45]，毒品添加安眠鎮靜藥物原因，是為了減輕阿片毒品所引起藥物副作用。而多重藥物濫用造成吸食者之危險性增加，陳景宗等人2002年以動物試驗，發現ketamine與甲基安非他命合併使用會造成動物興奮性行為的增加[46]。國內監測近十年來因法醫解剖濫用藥物相關致死案例，除(甲基)安非他命及嗎啡類占第一、二位外，多重藥物致死案例逐年增加，1998至2001年分別為18、10、24、22件。而2001年死亡鑑定案件有972件，與濫用藥物(如安非他命類、嗎啡類、多重藥物等)相關死亡有134件(占14%)[4]。Byrd

等人以動物研究發現ketamine或PCP合併amphetamine、atropine或chlorpromazine之多重藥物可以增強動物對低劑量的安非他命自我取食動作[47]。

MDMA錠劑亦常含多重藥物，香港在2000-2001年被查獲MDMA錠劑中，也有混合ketamine、caffeine、diazepam、phenobarbital、chlorpromazine或imipramine等成分[44]，美國在2000年至2001年間所查獲MDMA錠劑也有如aspirin、caffeine、dextromethorphan、pseudoephedrine、ketamine、LSD、paramethoxyamphetamine [30]。在2002年台灣多重藥物中MDMA混合ketamine占第一位，其次為摻加安非他命類，到2003年卻以同時含有此三種成分居首位。俱樂部藥物濫用者在錯誤的認知下，自以為服用MDMA錠劑，其毒性不如安非他命毒性強，在不知情下變成也同時使用安非他命，會加速上癮，產生妄想性精神分裂等症。至於MDMA之不純物的藥理、毒理，目前尚未有相關文獻資料報導，但已知有些不純物如海洛因內的6-乙醯嗎啡、6-乙醯可待因等不純物，具有與海洛因相同的毒性及作用，增加中毒之危險性。

多重藥物使用可能是近年藥物濫用的重要變化，其健康影響不容忽視，也是有待深入研究的問題，多重藥物使用的國內外模式似也大不相同。例如2002年美國仍以海洛因和cocaine (古柯鹼)為主(17%)，其次為cannabis (大麻)和cocaine (10%)，安非他命類合計也可能有10%左右[48]，而2002年國人藥物濫用以含有海洛因為主，其次MDMA或ketamine，2003年以含有海洛因、caffeine和procaine (普卡因)為主，而同時含cannabis和cocaine的多重藥物濫用，目前在緝獲檢體中尚無出現。

藥物濫用造成的致死案件，也是近年來重視的問題，特別是多重藥物使用的影響，根據美國The Drug Abuse Warning Network所整理的2001年牽涉藥物致死的案件中，大多含有多重藥物，83%有cocaine，89%有heroin和92%有甲基安非他命，最少的含有marijuana，有422人死亡[48]，我國的情況實

際可能比一般人所知道的更嚴重。

臺灣地區在1998年至2003年期間所緝獲檢出MDMA及ketamine相關毒品案件數，2002年達濫用最高點，雖MDMA毒品在2003年有輕微下降，但ketamine毒品確仍維持持續上揚，整體的濫用毒品均為上升趨勢。緝獲件數不論中外均為藥物濫用問題的冰山一角，實際濫用狀況不止此數。毒品濫用對國人的健康、家庭、整體社會影響極大，需國人與政府加以重視。推測MDMA略減，而ketamine增加的原因，或許與毒品管制級數(MDMA為二級毒品；ketamine為三級毒品)、刑責輕重不同有關。依據「毒品危害防制條例」毒品的製造、運輸、販賣第二級為無期徒刑，或七年以上有期徒刑，第三級毒品處五年以上有期徒刑。施用第二級毒品處三年以下有期徒刑，而第三級毒品則無刑責。或許因而由濫用MDMA毒品，轉向吸食無刑責之第三級毒品ketamine。

參考文獻

1. 周碧瑟：臺灣地區在校青少年藥物使用流行病學調查研究。行政院衛生署委託研究計畫(DOH88-TD-1064)，1999。
2. 賴滄海：由尿液檢驗監測國內新興濫用藥物大麻、MDMA、FM2等。台北：行政院衛生署管制藥品管理局90年度科技研究發展計畫(DOH90-NNB-1007)，2001。
3. 行政院衛生署：92年8月藥物濫用案件檢驗統計資料。台北：行政院衛生署，2003。
4. 李偉華、蕭開平、鄭惠及：法醫解剖案例監測國內藥物流行趨勢及新興濫用藥物(一)。台北：行政院衛生署管制藥品管理局91年度科技研究發展計畫。(DOH91-NNB-1002)，2002。
5. Stein D. The use of heliotrope oil as a precursor source for piperonal. J Clin Lab Invest Chem 1996;6:17-8.
6. Drug Enforcement Administration. Uncommon precursor Sources used in 3,4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA). Microgram 1999;32:193-4.
7. Poortman A. Unusual manufacture of MDMA in The Netherlands. J Clin Lab Invest Chem 1998;8:25-6.
8. Laing RR, Dawson B. Identification of the major product from the Ritter reaction using safrole. J Clin Lab Invest Chem 1997;7:22-6.

9. Renton RJ, Cowie JS, Oon MCH. A Study of the precursors, intermediates and reaction by-products in the synthesis of 3,4-methylenedioxymethamphetamine and its application to forensic drug analysis. *Forensic Sci Int* 1993;**60**:189-202.
10. Lock E. Impurities found in MDMA and MDEA street samples: synthesis, identification and interpretation. *Proceedings of the ENFSI 1st European Meeting of Forensic Science*. Switzerland, 1997;17-9.
11. Verweij AMA. Impurities in Illicit drug preparations: 3,4-(methylenedioxy)amphetamine and 3,4-(methylenedioxy)methamphetamine. *Forensic Sci Rev* 1992;**4**:137-46.
12. Dal Carson TA. An evaluation of the potential for clandestine manufacture of 3,4-(methylenedioxy)amphetamine(MDA)analogs and homologs. *J Forensic Sci* 1990;**34**:675-97.
13. 高百源、符永豐、張信男：揭開快樂丸的面紗。管制藥品簡訊 2001：1；1-8。
14. O'Connell D, Haffron JJA. Rapid analysis of illicit drugs by mass spectrometry: results from seizures in Ireland. *Analyst* 2000;**125**:119.
15. Mikami T, Naruse N, Fukura Y, et al. Determining vulnerability to schizophrenia in methamphetamine psychosis using exploratory eye movements. *Psychiat Clin Neuros* 2003;**57**:433-40.
16. Matsushima E, Kojima T, Ohta K, et al. Exploratory eye movement dysfunctions in patients with schizophrenia: possibility as a discriminator for schizophrenia. *J Psychiat Res* 1998;**32**:289-95.
17. Iwanami A, Kanamori R, Suga I, Kaneko T, Kamijima K. Reduced attention-related negative potentials in methamphetamine psychosis. *J Nerv Ment Dis* 1995;**183**:693-7.
18. Sato M, Numachi Y, Hamamura T. Relapse of paranoid psychotic state in methamphetamine model of schizophrenia. *Schizophrenia Bull* 1992;**18**:115-22.
19. Kojima T, Matsushima E, Nakajima K, et al. Eye movements in acute, chronic, and remitted schizophrenics. *Biol Psychiat* 1990;**27**:975-89.
20. 林錦雲、莊淑榮：2003物質濫用：物質濫用之防制、危害、戒治。台北：行政院衛生署管制藥品管理局，2003：246-72。
21. Merck E. Verfahren zur darstellung von alkyloxyaryl-, dialyloxyaryl-, und alkylenedioxyaryaminopropanen, bzw. Deren armistickstoff monalkylierten derivaten. *G P* 1914;**274**:350.
22. 林錦雲、呂昀儒、楊子欣：2003物質濫用：物質濫用之防制、危害、戒治。台北：行政院衛生署管制藥品管理局，2003：273-84。
23. 行政院：調整、增減「毒品之分級及品項」部份分級及品項。中華民國八十八年四月二十八日行政院(88)台法字第16414號公告。URL: <http://law.moj.gov.tw/scripts/query4.asp?B2=%AAu%A1@%A1@%AD%B2&FNAME=C0000008>
24. 行政院衛生署管制藥品管理局：常見濫用物質之毒害：快樂丸(MDMA, 3,4-Methylenedioxymethamphetamine)。2004/5/10。URL: http://www.nbcd.gov.tw/prop/prop_1-08.asp
25. Rochester JA, Kirchner JT. Ecstasy (3,4-methylenedioxymethamphetamine): history, neurochemistry, and toxicology. *J Am Board Fam Pract* 1999;**12**:137-42.
26. Walubo A, Seger D. Fatal multi-organ failure after suicidal overdose with MDMA, 'ecstasy': case report and review of the literature. *Hum Exp Toxicol* 1999;**18**:119-25.
27. Green AR, Mehan AO, Elliott JM, O'Shea E, Colado MI. The pharmacology and clinical pharmacology of 3,4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA, "ecstasy"). *Pharmacol Rev* 2003;**55**:463-508.
28. Traub SJ, Hoffman RS, Nelson LS. The "ecstasy" hangover: hyponatremia due to 3,4-methylenedioxymethamphetamine. *J Urban Health* 2002;**79**:549-55.
29. Gowing LR, Henry-Edwards SM, Irvine R, Ali RL. The health effects of ecstasy: a literature review. *Drug Alcohol Rev* 2002;**21**:53-63.
30. Smith KM, Larive LL, Romanelli F. Club drugs: methylenedioxymethamphetamine, flunitrazepam, ketamine hydrochloride, and gamma-hydroxybutyrate. *Am J Health-Sys Ph* 2002;**59**:1067-76.
31. Teter CJ, Guthrie SK. A comprehensive review of MDMA and GHB: two common club drugs. *Pharmacotherapy* 2001;**21**:1486-513.
32. Freese TE, Miotto K, Reback CJ. The effects and consequences of selected club drugs. *J Subst Abuse Treat* 2002;**23**:151-6.
33. Micallef J, Tardieu S, Gentile S, et al. Effect of a subanaesthetic dose of ketamine on emotional and behavioral state in healthy subjects. *Neurophysiol Clin* 2003;**33**:138-47.
34. Antoniou T, Tseng AL. Interactions between recreational drugs and antiretroviral agents. *Ann Pharmacother* 2002;**36**:1598-613.
35. Vollenweider FX. Advances and pathophysiological models of hallucinogenic drug actions in humans: a preamble to schizophrenia research. *Pharmacopsychiatry* 1998;**31(Suppl 2)**:92-103.
36. Altura BT, Altura BM. Effects of barbiturates, phencyclidine, ketamine and analogs on cerebral circulation and cerebrovascular muscle. *Microcirc Endoth Lym* 1984;**1**:169-84.

37. U.S. Department of Justice, Drug Enforcement Administration. Federal Register: July 13, 1999 (Volume 64, Number 133). Placement of ketamine-into schedule III: Scheduling Actions-1999. (cited 2004 May 10) Available from: URL: http://www.deadiversion.usdoj.gov/fed_regs/sched_actions/1999/fr0713.htm
38. U.S. Department of Justice, Drug Enforcement Administration. National Forensic Laboratory Information System. Annual Report, 2001. Drug Cases Analyzed. (cited 2004 May 10) Available from: URL: http://www.deadiversion.usdoj.gov/nflis/2001annual_rpt.pdf
39. DrugScope. United Kingdom National Report, 2001. Drug Cases Analyzed (cited 2004 May 10) Available from: URL: <http://www.drugscope.org.uk/druginfo/drugsearch/ds-report-results.asp?file=wip\11\3\007chapter5.html>
40. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. Annual Report 2003: the State of the Drugs Problem in the European Union and Norway Markets and availability: Markets-q(i). (cited 2004 May 10) Available from: URL: <http://statistics.emcdda.eu.int/index.cfm?fuseaction=public.Content&nNodeID=5368&sLanguageISO=EN>.
41. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. Finland Nation Report, 2002. Drug Markets: Seizures. (cited 2004 May 10) Available from: URL: <http://www.emcdda.eu.int/index.cfm?fuseaction=public.Content&nNodeID=435>
42. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. German National Report, 2002. Drug Markets: Seizures. (cited 2004 May 10) Available from: URL: <http://www.emcdda.eu.int/index.cfm?fuseaction=public.Content&nNodeID=435>
43. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. Annual Report 2003: the State of the Drugs problem in the European Union and Norway. Markets and availability: Markets-10(i). (cited 2004 May 10) Available from: URL: <http://statistics.emcdda.eu.int/index.cfm?fuseaction=public.content&nNodeID=5370&sLanguageISO=EN>
44. Cheng WC, Poon NL, Chan MF. Chemical profiling of 3, 4- 3,4-methylenedioxymethamphetamine(MDMA) tablets arrested in Hong Kong. *J Forensic Sci* 2003;**48**:1249-59.
45. Brenneisen RL. Pharmacology of flunitrazepam and other benzodiazepines. In: Salamone SJ ed. *Benzodiazepines and GHB Detection and Pharmacology*. Totowa, New Jersey: Humana Press, 2001;12.
46. 陳景宗、陳珮君、郭瓊林：安非他命與K他命(ketamine)的合併作用機轉研究。台北：行政院衛生署管制藥品管理局91年度科技研究發展計畫(DOH91-NNB-1005)，2002。
47. Byrd LD, Standish LJ, Howell LL. Behavioral effects of phencyclidine and amphetamine alone and in combination with other drugs. *Eur J Pharmacol* 1987;**144**:331-41.
48. NIDA Community Epidemiology Work Group. *Epidemic Trends in Drug Abuse volume 1*. Division of Epidemiology, Services and Prevention Research, National Institute on Drug Abuse. Maryland: US NIH, 2003.

Analysis of MDMA and Ketamine sample seizures in Taiwan

SHU-FEN CHUANG¹, SHOU-CHIEN WU¹, WEN-ING TSAY¹, JIH-HENG LI^{1,*}, RAY H LIU^{2,3},
JU-TSUNG LIU⁴, TIEN-CHUN LEE⁵, YI-TA YANG⁶, MAIN-PING SUN⁷

Objectives: Confer the seizures, doses and use trends of seized MDMA and similar ketamine in Taiwan from 1998 to 2003. **Methods:** MDMA and ketamine drugs seized by the judicial, police and health sectors of Taiwan analyzed in government laboratories. The number of cases, appearance characteristics, and analysis of content and impurity data were used to characterize the abuse trend. **Results:** The number of arrest cases involving MDMA and ketamine in Taiwan was 12,941 in the period from 1998 to 2003. The number of arrested cases had clearly grown in the period from 2000 to 2001. In 2001, the number of arrested MDMA cases was at least 696 and the total number of forfeited samples was 212,820. In 2002, the number of sampled cases of the abuse of MDMA and ketamine drugs had rapidly grew. Compared with the arrested MDMA and ketamine sample cases, the arrested number had rapidly grown from 936 in 2001 to 7,311 in 2002. The seized tablets had particular words and pattern. Besides, the number of tablets which were mixed with other components such as caffeine, methamphetamine, cannabis, tramadol, FM2, phenobarbital and etc had grown. Furthermore, we had also detected that tablets of MDMA contained impure components such as DMMDA, MDP and N-methyl-1-(3,4-methylenedioxy) benzylamine. However, we did not detect any MDEA and MBDB component in confiscated samples. **Conclusions:** The number of MDMA and ketamine drugs from the drug seizures has risen since 1998, indicating that the trend of drug abuse is on the increase, although the amount of MDMA detected declined in 2003. (*Taiwan J Public Health*. 2005;**24**(3):264-273)

Key Words: MDMA, Ketamine, DMMDA, Arrested

¹ National Bureau of Controlled Drugs, Department of Health, Executive Yuan, No. 6, Lin-Sheng South Road, Taipei, Taiwan, R.O.C.

² Fooyin University, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

³ Department of Justice Sciences, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, U.S.A.

⁴ Forensic Science Center, Military Police Command, Ministry of National Defense, Taipei, Taiwan, R.O.C.

⁵ Institute of Forensic Medicine, Ministry of Justice, Taipei, Taiwan, R.O.C.

⁶ Criminal Investigation Bureau, National Police Administration, Ministry of Interior, Taipei, Taiwan, R.O.C.

⁷ Forensic Science Center, Taipei Municipal Police Department, Taiwan, R.O.C.

*Correspondence author. E-mail: jhli@nbcd.gov.tw

Received: Jul 21, 2004 Accepted: Sep 13, 2004