

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：出席國際會議)

參加「美國第五十四屆鑑識科學年會」報告

服務機關：行政院衛生署管制藥品管理局

出國人職稱：組長

姓名：蔡文瑛

出國地點：美國

出國期間：91年2月9日至2月19日

報告日期：91年5月10日

CO9100082

公務出國報告提要

頁數: 39 含附件: 否

報告名稱:

參加美國第五十四屆鑑識科學年會

主辦機關:

行政院衛生署管制藥品管理局

聯絡人/電話:

翁銘雄/02-23975006-2332

出國人員:

蔡文瑛 行政院衛生署管制藥品管理局 篩檢認證組 組長

出國類別: 其他

出國地區: 美國

出國期間: 民國 91 年 02 月 09 日 - 民國 91 年 02 月 19 日

報告日期: 民國 91 年 05 月 10 日

分類號/目: J0/綜合(醫藥類) J0/綜合(醫藥類)

關鍵詞: 鑑識科學,濫用藥物,GHB

內容摘要: 美國第五十四屆鑑識科學年會,於民國九十一年二月十一日至二月十六日在喬治亞州亞特蘭大市Marriott Marquis飯店舉行。鑑識科學涵蓋刑事鑑識、毒物學、一般、工程科學、法理學、齒鑑識學、病理/生物學、人類學、心理及行為科學、疑問文件學等領域,因此會議以分組或跨組方式同時進行各項專題研討,其中特殊議題研討會三項、早餐專題研討會八項、午餐學術研討會二項、專題研討會二十八項。科學議程分組論文發表包括口頭論文報告及壁報論文展示,分十一組,有逾五百篇論文於會中發表。本屆會議主題為Certification, Accreditation, Education, Competence, and Personal Professional Integrity,強調數據品質保證、品質管理、教育訓練、專業訓練完整性之重要性。參加「新興濫用藥物GHB」、「濫用藥物地下製造工廠所帶來之災難」、「藥物濫用對駕駛行為之傷害」等三項專題研討會,瞭解美國目前GHB藥物濫用趨勢、濫用藥物地下製造工廠所帶來之危害及藥物濫用對駕駛行為影響,並藉由參與科學議程刑事鑑識、毒物檢驗相關主題之研討及發表「2000年至2001年間台灣緝獲MDMA及其相關藥物」壁報論文,汲取新知,互相交換心得、資訊,瞭解新興濫用藥物相關檢驗技術、發展趨勢、對行為之影響,以為加強濫用藥物防制參考。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：出席國際會議)

參加「美國第五十四屆鑑識科學年會」報告

服務機關：行政院衛生署管制藥品管理局

出國人職稱：組長

姓名：蔡文瑛

出國地點：美國

出國期間：91年2月9日至2月19日

報告日期：91年5月10日

摘 要

美國第 54 屆鑑識科學年會，於民國 91 年 2 月 11 日至 2 月 16 日在喬治亞州亞特蘭大市 Marriott Marquis 飯店舉行，來自全美各地之學者專家司法警察人員共聚一堂，就鑑識科學相關議題發表心得報告，年會會議包括專題研討會、科學議程、事務會議、儀器廠商展示等，其中專題研討會、科學議程及事務會議，從早上七時至晚上九時，依不同主題展開討論或研討會。

鑑識科學涵蓋刑事鑑識、毒物學、一般、工程科學、法理學、齒鑑識學、病理/生物學、人類學、心理及行為科學、疑問文件學等領域，因此會議以分組或跨組方式同時進行各項專題研討，其中特殊議題研討會 3 項、早餐專題研討會 8 項、午餐學術研討會 2 項、專題研討會 28 項。科學議程分組論文發表包括口頭論文報告及壁報論文展示，分 11 組，有逾五百篇論文於會中發表。

本屆會議主題為 Certification, Accreditation, Education, Competence, and Personal Professional Integrity，強調數據品質保證、品質管理、教育訓練、專業訓練完整性之重要性。

參加「新興濫用藥物 GHB」、「濫用藥物地下製造工廠所帶來之災難」、「藥物濫用對駕駛行為之傷害」等 3 項專題研討會，瞭解美國目前 GHB 藥物濫用趨勢、濫用藥物地下製造工廠所帶來之危害及藥物濫用對駕駛行為影響，並藉由參與科學議程刑事鑑識、毒物檢驗相關主題之研討及發表「2000 年至 2001 年間台灣緝獲 MDMA 及其相關藥物」壁報論文，汲取新知，互相交換心得、資訊，瞭解新興濫用藥物相關檢驗技術、發展趨勢、對行為之影響，以為加強濫用藥物防制參考。

參加「美國第五十四屆鑑識科學年會」報告

目 錄

第一章、目 的	1
第二章、過 程	2
第三章、心 得	3
第四章、建 議	20
附 件、壁報論文	22

題 目：Characteristics and Trends of MDMA and
MDMA-Alleged Samples Seized in Taiwan
during the Period of 2000-2001

第一章、目的

美國第 54 屆鑑識科學年會，於民國 91 年 2 月 11 日至 2 月 16 日，在喬治亞州亞特蘭大市 Marriott Marquis 飯店舉行，該會歷史悠久，會員眾多，研討範圍包括法醫毒物、鑑識科學技術等。行政院衛生署管制藥品管理局篩檢認證組負責篩檢認證管理方案之規劃、研擬、評估及辦理濫用藥物檢測業務，因應國際化趨勢亟須提升業務職能；為有效防制藥物濫用，亟須監測新興濫用藥物種類，瞭解藥物濫用變化趨勢；同時面對檢測技術逐漸提升之國際化潮流，瞭解濫用藥物科技新知及其檢測技術，藉由出席此次會議，以瞭解美國刑事鑑識科學制度體系及運作情形，觀摩刑事鑑識技術，建立國際交流管道。

第二章、過程

- 2月9日 搭乘長榮航空班機自中正國際機場前往美國
- 2月10日 經西雅圖，紐約 Newwalk 機場轉大陸航空班機，
抵達喬治亞州亞特蘭大市
- 2月11日 專題研討會
GHB: old substance, new problem
- 2月12日 專題研討會
1、The Clandestine Lab—A recipe for disaster
2、Is this driver impaired by drugs?
AAFS Welcoming reception
- 2月13日 大會演講：
主題：Certification Accreditation Education
Competence and personal professional integrity
專題演講、分組科學論文發表、壁報論文展示、
儀器書籍攤位展示
毒物組歡迎晚會
- 2月14日 專題演講、分組科學論文發表、壁報論文展示、
儀器書籍、攤位展示
- 2月15日 專題演講、分組科學論文發表、壁報論文展示、
儀器書籍、攤位展示
壁報論文展示：
**Characteristics and Trends of MDMA and
MDMA-Alleged Samples Seized in Taiwan
during the Period of 2000-2001**
- 2月16日 分組科學論文發表
- 2月18日 搭乘達美航空班機至洛杉磯 Tom Bradley 國際機
場轉長榮航空班機
- 2月19日 抵達中正國際機場

第三章、心得

年會中參加「新興濫用藥物 GHB」、「濫用藥物地下製造工廠所帶來之災難」、「濫用藥物對駕駛行為傷害」等 3 項專題研討課程，及科學議程論文報告、壁報論文展示活動。以下就相關課程、議程，提出最新重要資訊及心得報告。

一、研討會 (Workshop)

(一) 新興濫用藥物 GHB

本單元針對 GHB 這古老物質所產生新問題，由學者專家及政府官員分別以不同面向進行探討，包括 GHB 之使用及濫用、生體液中 GHB 濃度變化、動物藥理行為研究、GHB 及其化合物對人影響、網路販賣 GHB 所產生急性毒性、使用、態樣，成癮、戒斷症狀在臨床行為效應及其濫用行為研究等，使對 GHB 起源、用途及作為俱樂部用藥濫用狀況，有一全貌性瞭解。由於 GHB 在人體內會自然產生且短時間即可代謝完成不殘留，因此對其特性將作詳盡說明。

1、GHB 之使用及濫用

華盛頓特區法醫毒物學家 Dr.Fiona J. Couper 以 GHB 使用及濫用之歷史、化學、藥理學及檢驗方法為軸作報告，擇要說明於次：

GHB 全名 gamma-hydroxybutyrate 可在哺乳類動物組織中產生，為神經傳導介質 GABA 之次要代謝產物及抑制作用之前驅物。1960 年首次被合成，為 GABA 之類似物。1966 年確定 gamma-butyrolactone (GBL) 及 1,4-butaneidiol(1,4-BD) 亦具有麻醉特性，GBL 經由 lactonase，1,4-BD 經由酒精及 aldehyde dehydrogenase 轉變成 GHB。1970 年代研究顯示其可作為類固醇之另類療法，主要為 GHB 會增加類固醇作用及生長激素之釋出。1990 年在美國曾被販售於健康食品店用於

減重、體育館曾被運動員用來當作一種肌肉增強劑，網路上，被歸於食品節食補充品。1990 年研究報告顯示其危害性，FDA 因此公告禁止 OTC (over-the-counter) 販售，1999 年 FDA 提出警告 GHB 先驅化合物 GBL 具危害性，2000 年 2 月 18 日 GHB 列為管制物質法中第一級管制物質。GBL 列為第一級化學及管制物質類似物。近年來，在美國 GHB 未被核准醫療使用，目前亦僅評估用來治療嗜睡症 (narcolepsy)。在歐洲，作為麻醉藥及安眠藥亦被用作治療酒癮、鴉片類藥物禁斷症狀、嗜睡症及 fibromyalgia 治療。由於 GHB 被列為管制物質，取得不易，因而助長 1,4-BD 被濫用，雖然 FDA 提出危害性之警告，但目前仍可在健康食品店及網路購得。

GHB 為一 hydroxylated 短鏈之 carboxylic acid，化學名 γ -hydroxybutyric acid，4-hydroxybutyrate，sodium oxybate，俗名 Alcover、Anectamine、Degreaser+Lye、Easy Lay、Everclear、G、G-caps、Gamma-OH、Grievous Bodily Harm、Georgia Home Boy、Great Hormones at Bedtime、Liquid Ecstasy、Liquid X、Natural Sleep 500、Oxy-sleep、salt water、Scoop、Soap、smart drug、Somatomax-PM、Somsanit 及 Vita G 等。

GBL 為一環狀 lactone，化學名 γ -butyrolactone、 γ -hydroxybutyric acid cyclic ester、2(3)-furanone dihydro、butyric acid lactone，俗名及商品名 Beta-Tech、BLO、Blue Nitro、G3、Gen X、GH、Gold、Jolt、Invigorate、ReActive、RenewTrient、V3、Verve 及 Wax Stripper 等。

1,4-BD 化學名 1,4-butanediol、tetramethylene 1,4-diol、butylene glycol、diol 14B、Sucol-B。俗名及商品名 Amino Flex、Bomb、Biocopia PM、Dormir、FX、Growth Hormone Release Extract (GHRE)、Herbal GHB、Inner G、Liquid Gold、Midnight、NRG3、Pine Needle oil or Extract、X-12、Zen 等。

GHB 是一種無色、無嗅、無味液體，亦有具白色粉末、錠劑、膠囊等態樣，或溶解在水中或其他液體如酒或飲料中食用。地下工廠以 GBL 和氫氧化鈉反應後搖晃、或者以加熱方式合成。網路上以套組包裝說明製造方式販賣，價格約 50 美元，但其純度及劑量則不得而知。至於 GBL 及 1,4-BD 均為液態，屬工業用溶劑，一般市面上即可購得，標示「WAX Stripper」55 加崙包裝之 GBL 售價約 1,000 美元，在健康食品專賣店或網路可購得作為食品節食補充品，32 盎司包裝之 1,4-BD 價格 40 至 70 美元。

GHB 臨床上曾被用作麻醉劑及安眠藥。因其能誘導 rapid-eye-movement sleep，增加第三、四期 slow wave sleep，故被用來治療嗜睡症。酒癮戒治劑量，每 12 小時使用劑量 25-50mg/Kg，相當於 70 公斤體重者每次服用 1.7-3.5 公克。誘導睡眠劑量 20-30mg/Kg，相當於 70 公斤體重者每次服用 1.5-2.25 公克。在非法使用上一般為一茶匙粉末或一杯量之液體，相當於一次劑量 2.5 公克。

SAMHSA DAWN 2000 年報導指出，在 1994 年至 2000 年間，美國包括舊金山、達拉斯、丹佛、聖地牙哥、紐奧良、亞特蘭大、芝加哥、西雅圖等 8 大城市急診部門 GHB 之案例明顯增加，1994 年 55 例，1996 年及 1998 年分別為 638 例及 1,282 例，1999 年 2,973 例，該年多重用藥占 71%，其中併用酒精者占 56%，MDMA 15%，cocaine 6%，大麻 5%。50% 為 18 至 25 歲年青人。2000 年 4,969 例，成長將近 2 倍。

有關 GHB 作用機轉目前仍未完全清楚，其藥理活性型態包括 GBL 及 1,4-BD，對 GABA_B 接受器具弱 agonist，腦中有明顯高及低親和性之 GHB receptor 存在，依劑量改變 dopamine 活性，低劑量時可提高 dopamine neurons 接合程度而呈現興奮狀態，當使用達到麻醉劑量時，即產生 dopamine

neurons 阻斷作用，促使 dopamine 聚集在神經末端。相同效應亦產生在腦中 acetylcholine，增加 acetylcholine 含量，促使 cholinergic neuron 減緩神經衝動。GHB 為中樞神經抑制劑，對心血管產生顯著效應，包括血壓心搏徐緩、副交感神經活化、流涎、大小便失禁等。藥物相互作用上，與酒精有明顯之協同效應 (synergistic effect)，會延遲 1,4-BD 轉換成 GHB，與其他中樞神經抑制劑有加成之效應。主要臨床症狀及副作用為產生放鬆、欣快感、精神混亂、眩暈、嗜眠、惡心、嘔吐、盜汗、低血壓、嚴重呼吸抑制、窒息、昏迷甚至死亡。服用 30 分，即發生效用，藥效可持續 2 至 5 小時，其很快可由體內清除，故有時很難在樣品中檢出。作用時間長短視劑量多寡而定，低劑量時可減輕焦慮，產生鬆弛作用，當劑量增加時，會使人入眠甚至昏迷或死亡，催眠所需時間 GBL 較 1,4-BD 短。GBL 較 GHB 具親脂性，因此較易被吸收。1,4-BD 代謝成 GHB 速度較 GBL 緩慢。GHB 與酒精合併使用，加強耐受性，加劇其危險性，其具生理及精神上之耐受性。戒斷症狀包括焦慮、震顫、失眠、譫妄、妄想、產生幻視、幻聽、觸學幻覺等精神症狀。

經由口服方式很快即可由腸道吸收，顯示首渡代謝作用 (first-pass metabolism)，空腹使用會增加吸收率，Cmax 增加，Tmax 下降。可穿過血管、腦、胎盤障礙，分佈在腦部、腦脊髓液、眼房液、肝、腎、頭髮中，尚未發現有累積現象。

GHB 經由 GHB dehydrogenase 催化代謝為 Succinic Semialdehyde (SSA)，SSA 進一步代謝為 Succinate 及 GABA，Succinate 進入 Krebs' cycle 分解成 CO₂ 及 H₂O 排出體外。其中 valproate ethosuximide salicylate amobarbital phenytoin disulfiram 及 cyanide 可抑制 GHB dehydrogenase 作用。半衰期大約 30-60 分鐘，可很快排除。有報告指出口服劑量 75-100 mg/Kg，血漿中 8 小時，尿液中 12 小時，即無法檢測

到，一般在尿中僅有小於 1% 之原形藥存在。

GHB 檢測一般可以 FID (flame ionization detection) GC 及 EI (electron impact) 或 CI (chemical ionization) 之 GC/MS 進行分析。GHB 為一小分子、具極性，不易由生物基質中分離。其對熱不穩定，不具層析特性，一般而言，必須經衍生化，將 GHB 轉變成 GBL，再檢測 GBL 成分。以強酸加熱再以 benzene、chloroform、methylene chloride 進行萃取，選定離子為 m/z 86、56、42。GHB 以液/液相萃取可採用 ethyl acetate 或 methanol 與 ammonium hydroxide (99:1) 進行，衍生化以 BSTFA/1%TMCS 進行，選定離子為 m/z 233、234、235、204、117。若以固/液相萃取，固相可採用 Chem Elute、BondEluteSAX、MultiPrep Anion Exchange GVSA-200、UCTCleanScreenZSGHB020 進行，衍生化同樣以 BSTFA/1%TMCS 進行。

2、GHB 在生體液之濃度變化

美國聯邦政府法務部調查局 Marc A. LeBeau 以生體液檢體之內生性 GHB、儲存、濫用、致死等之濃度變化作探討。

內生性 GHB 除可由中樞神經系統之 GABA 代謝產生外，亦可經體內周邊系統之脂肪酸代謝物 1,4-Butanediol 轉變成，或由動物組織腐敗產生之腐胺 (Putrescine) 獲得。

講者以 8 位未使用 GHB 之健康人員，進行為期一周之內生性 GHB 濃度變化試驗，結果顯示 creatinine 濃度並未隨內生性 GHB 之濃度不同而有差異，檢體 GHB 濃度均未逾 $10 \mu\text{g/mL}$ ，因此建議以 creatinine 作為尿液攪偽稀釋否之參考依據，同時確立外來 GHB 可以 $10 \mu\text{g/mL}$ 為閾值。研究報導指出在健康人血液中未檢出 GHB，其 $\text{LOD} < 1 \mu\text{g/mL}$ 。在缺乏 SSA dehydrogenase 的人，因無法將其進一步代謝分解，會導致 GHB 堆積，產生內生性 GHB，在血液中可達 $105 \mu\text{g/mL}$ ，

尿中 $260 \mu\text{g/mL}$ 。相關文獻報導指出在與施用 GHB 無相關個案，死亡者血液或尿液中均可測得微量 GHB。血液檢體應添加 NaF 在冷凍溫度下保存，可避免 GHB 增生。實驗結果顯示重複冷凍解凍對內生性 GHB 濃度變化影響不大，但建議 GHB 之檢驗應在六個月內完成。探究在死亡後 GHB 增加原因，雖 Krebs' cycle 已停止代謝，但堆積之 SSA 經由 SSA reductase 代謝轉變成 GHB，因而使得 GHB 量增多。另有報導指出在內臟器官及脊椎動物之中樞神經系統所產生之腐胺可形成 GABA。實驗指出在大白鼠腦室間注射腐胺能促使 GHB 濃度提升 80 至 100%。在數個 GHB 濫用案例中，測得尿液中 GHB 濃度均在 $1,000 \mu\text{g/mL}$ 以上，血液中濃度由 26 至 $360 \mu\text{g/mL}$ 不等。數個死亡案例報導指出內臟、股部血液、尿液中均可檢出 GHB，甚至因使用 1,4-BD 致死案例中，可同時測得 1,4-BD 及 GHB。

最後講者建議生體尿液及血液檢體，GHB 濃度分別以大於 10 及 $2 \mu\text{g/mL}$ 為來自外部而非內生性之判定，檢體取得最佳時間分別在攝食後 12 及 8 小時內。至於死亡者之血液檢體應保存於 5°C 低溫含 NaF 中，血液及尿中濃度分別大於 50 及 $10 \mu\text{g/mL}$ 始可確定非源自內生性。

3、以大白鼠進行 GHB 藥理行為效應探討

Wayne 州立大學 Laureen Marinetti 以體重介於 400 至 500 公克間之雄性 Sprague Dawley 大白鼠，進行腹腔注射不同劑量 GHB、GBL 及酒精，觀察比較其聽覺警覺性、記憶力損傷等之行為表現，結果顯示，GHB 與酒精併用會降低聽覺警覺性，且使用劑量愈高影響愈顯著。另在記憶力損傷試驗中，在大白鼠飲水時，給予電擊，使其對舔水產生恐懼之認知，復於施用 alprazolam、GHB、GBL、scopolamine 及酒精後一段時間，引導其啜飲，由啜飲時間之快慢延遲反應瞭解其記

憶力損傷情況，行為表現使用光電記錄設備持續記錄，結果單純使用 scopolamine、alprazolam，由啜飲遲延時間結果顯然其記憶力受到影響，相對的，併用 GHB 100 mg/Kg 及酒精或 GBL 75mg/Kg 及 alprazolam 記憶力未受影響，因此，在劑量使用上或許應再提高濃度作探討。另由實驗結果顯示隨著大白鼠施用 GHB 劑量之增加，在血液中能檢測到之濃度亦隨之增加。總體而言，聽覺警覺性測驗結果顯示，GHB 對中樞神經具抑制性效應，作用強度大小依序為 GBL、GHB、酒精。

4、GHB 臨床藥理學及其治療嗜睡症之介紹

服務於 Minnetonka Orphan Medical Inc. Dr. Lowell Borgen 以藥理學觀點報告，GHB 自 1960 年法國化學家 Laborit 首先合成，主要作用為中樞神經系統抑制，具有快速產生作用、作用期間短、毒性低之特性，所以 1960 年代，在歐洲被使用作靜脈注射麻醉劑，但因其止痛效果及對肌肉鬆弛作用不佳，所以，未被歐洲以外國家使用作為一般或輔助性麻醉劑。GHB 使用在治療嗜睡症之學理為經由睡眠腦電圖觀察使用麻醉或鎮靜劑量，具增加 slow wave sleep、REM 及 non-REM 之睡眠特性，不似其他中樞神經抑制劑，會引起 REM 抑制或返還作用。

臨床實驗顯示 GHB 可增進睡眠，減少半夜醒來及睡眠期變動之次數。嗜睡症病人經 GHB 治療可明顯改善白天嗜睡及猝昏現象，對病人而言，該藥有很好的耐力，無耐藥性或依藥性。

嗜睡症是一種慢性神經衰弱疾病，美國約有 15 萬人深受其害，主要症狀為白天睡眠、易猝倒、睡眠型態遭破壞，病因至今仍不清楚，通常發生在家族遺傳。1994 年 FDA 列為孤兒用藥研發計畫，2000 年 FDA 已受理 NDA 申請。

GHB 用來治療嗜睡症之商品名為 Xyrem，主要成分

sodium oxybate，劑量 500 mg/ml。口服很快被吸收，但高脂飲食會降低其吸收，排除之半衰期為 0.5 至 1 小時，其為經由肝代謝之首渡代謝，代謝途徑主要經由 TCA (krebs') cycle 產生二氧化碳及水，其次以 β -oxidation 方式進行。經由口服劑量試驗結果顯示 Oxybate 在血漿中具快速吸收 (T_{max} =30-75 分) 及清除 ($t_{1/2}$ =40-60 分) 作用。施用量與血液中含量在藥物動力學上非線性。Oxybate 濃度在 3-300 μ g/ml 時與血中蛋白質結合率小於 1%。Oxybate 在剖腹生產的孕婦可經由靜脈注射透過胎盤而影響胎兒。Oxybate 與常用來治療嗜睡症之抗抑鬱藥 protriptyline HCl、安眠藥 Zolpidem tartrate 及興奮劑 modafinil 間不具藥物動力學反應。以人體肝細胞之 microsomes 進行體外試驗結果顯示 Oxybate 在濃度 3mM 並不會改變 cytochrome p450 中 CYP1A2、CYP2C9、CYP21C19、CYP2D6、CYP2E1 或 CYP3A 等 6 種 isoenzyme 對藥物之代謝活性。

5、GHB 急性毒性、成癮、戒斷症狀及網路販售

服務於 Minnesota 州醫學中心急診部 Dr. Deborah Zvosec 分析 1998 年至 2001 年間，使用 GHB、GBL 及 1,4BD 中毒案例、成癮、戒斷症狀及網路販售資料，發現使用場所多為酒吧、舞會、家裏或私人聚會處，來源包括黑市、自製、網路。標示補充運動或營養、減肥劑、春藥，亦有標示為清潔劑或去油劑，但實際上是提供使用。商品名隨時在改變，但危險性卻一直存在，使用者往往不知或忽略其效用、濃度、劑量，一些具成癮及攻擊性未標示之產品，往往含有高劑量，致死原因主要由於抑制呼吸，窒息或溺斃。DAWN 指出在急診部，1994 年 GHB 有 55 例，MDMA 250 例，2000 年 GHB 攀升至 4,969 例，與 MDMA 4,511 例相若，GHB 濫用已有凌駕 MDMA 之上，推測原因可能與 911 空難事件後，加強飛航安全檢查

有關。網路販賣 GHB 經常提供之訊息為強調安全、有效且為合法的。許多產品列出其主成分為 1,4BD，並宣稱不含 GHB 或其他不法物質。使用者經驗描述藥效是快速且有暈眩感。其可能導致嘔吐、無意識甚者昏迷死亡。目前有關 GHB 成癮性及戒斷症狀的瞭解仍有限，需更多資訊。

（二）濫用藥物地下製造工廠所帶來之災難

近年來，美國濫用藥物地下製造工廠實驗室數目急遽攀升，其製造場所、方法、藥品型態趨於多樣化，95%被緝獲者為非法製造之甲基安非他命。本單元討論主題為有關地下工廠實驗室之調查，濫用藥物化學合成、毒理及相關病理等

Wyoming 州刑事調查組 Stephen J. Miller 報告，該州為一地廣人口少之農業州，在 1997 年至 1998 年間分別查獲 3 家及 12 家地下製造工廠，且均集中在中部及西南部地區，2001 年已增加至 30 家，且散佈在各地區，除部分由於 Utah、Colorado 二州大力掃蕩所產生遷移效應外，毒品氾濫是主要因素。

地下工廠製造非法藥物主要為甲基安非他命，GHB、MDMA、LSD 及 methcathinone 亦有查獲，在美西地區之地下工廠以生產製造甲基安非他命為主，其規模小至僅生產一盎司，大至產製數磅甲基安非他命。查獲設廠處所包括汽車旅館、公寓、住宅、倉庫、車輛等。一般常見化學物質包括麻黃鹼、假麻黃鹼、丙酮、甲苯、乙醚、酒精、硫酸、鋰電池、紅磷、鹽酸及碘等。製造合成過程之加熱、清洗、酸化、溶劑乃至最終產物，毒品製造者為逃避查緝及降低風險，大都將上述各段工廠分散在不同地點，並交由不同人進行，因此，查獲之地下工廠通常只是整個製程的一部分，而且也都是由不同人從事。

無論工廠規模大小對公共安全均潛藏危害性。過去 10 年

在該州執行查緝主要課題在危險物質、污染物處理及環境淨化。美國緝毒局預估每製造一磅甲基安非他命將產生 5 至 6 磅具危害性之廢棄物。

為加強取締，刑事調查局針對實務工作者加強調查、偵察技巧之專業訓練。1999 年修正法律對於從事非法製造、販賣、運輸者最高可處 40 年有期徒刑及 10 萬美元罰金，同時聯邦法律對化學藥品前驅物及器皿大量購買，亦作嚴格限制。

該州對於取締地下工廠實驗室所花費社會成本，有形的每年至少在 35 萬美元以上，包括偵防、查緝、醫藥宣導監測計畫、偵查設備更新費用等，無形的包括個人生命財產、公共安全之花費等。

地下工廠非法製造安非他命之方法，依據美國緝毒局公布主要有二，一為 P2P 汞齊法(P2P Amalgam Method)，另一為麻黃鹼還原法(Ephedrine reduction)。大致分為鹵化、還原(氫化)及純化三大階段，各階段均有其必須使用之化合物、試劑、溶劑及器材，由查獲地下工廠之各種證物，即可研判大概是屬於何階段地下工廠。

Colorado 州法醫 Patrick C. Allen 報告濫用藥物致死相關案例，常見濫用藥物有酒精、大麻、古柯鹼、海洛因、安非他命類及揮發性物質等。在屍體剖檢可發現濫用藥物針孔注射痕跡、新的靜脈穿刺位置、皮膚疤痕跡，因濫用藥物共用針頭感染 HIV、病毒性肝炎，病理上可發現肝硬變、肉芽腫、肺炎膿腫等。

(三) 藥物濫用對駕駛行為之傷害

本單元主要探討濫用藥物包括中樞神經興奮劑、抑制劑、鴉片類、SSRI、抗組織胺及大麻對駕駛行為影響。

根據美國國家交通法律中心資料顯示，全國 50 州及華盛頓特區，對於吸食濫用藥物後駕駛，均視為違法，於相關規

範作禁止之規定，其中 11 州在其州法律中作明文規定。

華盛頓州藥物辨識與分類的程序 (Drug Evaluation and Classification; DEC) 計畫主持人 Dr. Sergeant Johnson 說明美國國家公路交通安全總署 (National Highway Traffic Safety Administration) 鑑於駕駛者因使用藥物而影響交通安全問題日益嚴重，因此規劃訓練藥物辨識專家 (Drug Recognition Expert; DRE) 經由 DEC 評估駕駛者是否受藥物影響而損及駕駛能力，作為逮捕駕駛者與否之依據。目前共有 35 州參加該項計畫。

該計畫主要在提供認定之標準及系統目標，對於藥物造成個人損傷判定提供具可信度之書寫及言辭格式，DRE 負責評估個人受傷害程度，及提供藥物濫用與駕駛能力之關聯性。DEC 步驟共分 12 個步驟，包括呼氣酒精濃度測試、暗房檢視瞳孔大小、造訪逮捕嫌犯之警官、肌肉張力檢測、初步測試 (包括問話、觀察與簡單測試)、檢查注射痕跡、檢測眼睛 (包括水平、垂直凝視、聚焦測試)、與嫌犯會面、分散注意力之精神物理測試、評估者的意見、毒物檢測、生命徵象檢視 (呼吸、脈搏、體溫) 等十二項。評估之藥物包括中樞神經抑制劑、中樞神經興奮劑、迷幻劑、PCP、鴉片類、吸入劑及大麻等藥物。為利執法者辨識判斷，將藥物使用後，駕駛者產生之徵兆，具體加以分類、整合，主要為眼睛產生眼球垂直震動、視軸之會聚、瞳孔擴張、光線反應徵兆情形，及一般生命徵象呼吸、脈搏、體溫之狀況、肌肉張力變化情形等。

1、中樞神經抑制劑

華盛頓特區法醫毒物學家 Dr.Fiona Couper 報告中樞神經抑制劑包括 Soma、GHB 及 Zolpidem、Diazepam、Alprazolam 及酒類之案例對行車安全所造成之傷害。自 1996 年至 2001 年間 DRE 案例有逐年攀升趨勢，1996 年 117 例，1999 年至

2001 年平均每年 550 例。1999 年至 2000 年，1,068 案例中，檢出 Diazepam 者 67 例占 6.3%，Soma 61 例占 5.7%，Zolpidem 22 例占 2.1%，Alprazolam 18 例占 1.7%，GHB 有 18 例，其中 16 例檢出單一成分。

Soma 主要成分為 carisoprodol 或 meprobamate，為骨骼肌弛緩劑，具解除焦慮緊張及適度鎮靜作用。GHB 具有鎮靜、欣樂、興奮、類固醇替代作用。講者以血漿中不同劑量藥物濃度及其產生效應之相關實驗數據，流行病學分析調查研究資料、駕駛者之行為表現、精神運動性、眼球轉動、脈搏、血壓、體溫、肌肉張力等項目表現進行評估。結論認為施用抑制劑藥物與駕駛行為造成傷害之關聯性可經由血液中藥物之濃度及 DRE 之評估作確定，亦即施用中樞神經抑制劑有造成行車安全之危險性，高劑量肇事率可能性更高。

2、中樞神經興奮劑

華盛頓州刑事鑑識局 Dr. Barry Logan 報告包括安非他命、甲基安非他命、快樂丸等安非他命類及古柯鹼對駕駛行為影響之研究，指出部分人有呼吸、脈搏、體溫等生命徵象變化，但未發現有心神、肌肉動作之不良反應，但可證明會增加施用者之冒險性，且其禁斷症狀會降低行為表現。文獻報告指出在駕車死亡案件統計，若是死者檢出含有甲基安非他命者，其血中濃度均高於醫療劑量所產生之濃度，由此可知施用安非他命類、快樂丸及古柯鹼，至少使用高劑量者，會影響駕駛行為。

3、鴉片類

鴉片類 (opioids) 指所有作用性質和嗎啡類似之化合物。Dr. Peter R. Stout 報告包括嗎啡、可待因、Hydromorphone、Hydrocodone、Methadone 及 Oxycodone 與駕駛行為之關聯，

鴉片類在醫療上用途主要用來減輕疼痛。依據實驗及 DRE 評估結果施用嗎啡、可待因、methadone 等鴉片類藥物亦為影響行車安全之重要因子，其會造成行為表現損害，例如瞳孔收縮、呼吸抑制作用、呼吸頻率降低等。大多數研究指出，對心神肌肉動作之影響遠大於對認知機能之影響，行為會變得緩慢。對長期使用固定劑量之嗎啡，如有關癌症患者之研究，可能因耐藥性之產生，而伴隨前述損害行為之效應較小。研究指出鴉片類藥物尤其在未曾用過者或使用高劑量者，均對行車安全有相當程度風險及危害性。DRE 報告之交通事故案例中，數個案例主要由於 Methadone 多重用藥所引起，併用之其他物質包括鴉片類、中樞神經抑制劑及大麻等，因此對 Methadone 多重用藥會增加駕駛行為傷害之可能，應特別注意。

4、SSRI'S 及抗組織胺

SSRI'S (Selective Serotonin Re-uptake Inhibitors) 為情緒平衡劑 (psychotropic normalizer)，主要用於治療各種憂鬱病及抑鬱狀態，例如持續性情緒低落，精神功能傷害及精神異常等。Dr. Michael R. Corbett 以 Paroxetine、Sertraline、Fluvoxamine、Citalopram、Fluoxetine 5 種藥品，依據控制實驗、分析流行病學、描述流行病學之相關研究文獻資料作回顧性探討，說明在醫療使用劑量範圍，施用藥物後行為表現能力，對駕駛行為不會造成危害，與酒精無顯著相互作用產生。

抗組織胺類藥物使用於治療氣喘、鼻過敏性、季節性乾草熱、蕁麻疹、藥物過敏及預防乘車所致之暈車症狀。其與駕駛行為之相關性，應從 OTC 或處方藥、使用注意事項標示、催眠作用警語、陌生環境旅行使用、使用劑量等方面作考量。

5、大麻

大麻主要活性成分為 δ -9-THC (tetrahydro-cannabinol)，作用機轉主要是 THC 在特異性之 cannabinoid 接受器並干擾內生性 cannabinoid 神經傳導介質系統，接受器分布在腦部與生理、心神運動及認知效應相關處，例如小腦中之高密度運動行為區，大腦皮層、紋狀體及海馬區則有認知、記憶及學習區。主要影響認知、注意力及判斷能力。

Dr. Marilyn A. Huestis 引用流行病學、實驗數據、模擬駕駛研究、單純使用大麻、大麻與酒精併用及 DRE 案例評估報告說明大麻對駕駛行為造成危害之影響。

1997 年，WHO 指出施用 cannabis 對認知及心神運動之執行會產生損害，因此，對施用藥物之駕駛，將造成行車安全之風險。世界各地交通死亡事故中，因駕駛非法使用大麻所造成傷害時有所聞。1996 年，NHS 報告指出在 16 件交通事故中，單獨施用酒精、大麻或二者併用者，大於 25%。1999 年，在荷蘭因施用藥物導致駕駛傷害事件中，尿液中檢出非法用藥者占 5.4%，其中大麻呈陽性反應者占 75%，占總數 4%。

大麻對駕駛行為之危害性，經由見證證據、DRE 評估報告、毒物學之證據及基於公共安全考量訂定檢測血液（德國及比利時）或尿液（美國工作場所採用）中大麻閾值已可確定。但對開發具準確性、特異性及敏感性檢測血液中 THC、THC-COOH 方法仍有必要，同時建議以全血檢出 1ng/mL，或血漿、血清中測得 2ng/mL 成分含量，為判定濫用者之依據，注意採樣時效性等，均有助於結果之研判。

二、大會議程：

本屆大會主題「Certification, Accreditation, Education, Competence, and Personal Professional Integrity」，邀請美、英、加等國法學、鑑識科學學者專家專題演講。在刑事審判

上所引用之科學證據，對於被告有密切關係，其分析結果會在審判中被審查引用，證據的品質、準確性必須使用高度可信方法及標準操作步驟，涉及刑事物證之鑑識必須使用最高標準之品質管制，俾該物證在適當的信賴度內可被法院接受採用。

Dr.Graham R. Jones 說明在鑑識科學上 certification and accreditation 之重要性，AFFS 肯定各學科應制定標準，目前被接受之認證標準為 ISO/IEC Guide 17025 及 ISO/IEC Guide 58。

英國 Dr.Keith Hadley 指出鑑識科學實驗室認證為未來之重點工作，檢驗結果之可信度尤為重要，項目涵蓋人員之學識經驗、標準作業程序、檢驗項目、檢驗流程、盲績效及準確度評估、綜評等。並強調訓練為能力養成中重要一環。

三、科學議程

本議程分論文發表及壁報論文展示，前者因限於時間、場次，僅能聆聽講者發表研究成果，無法進一步交流，後者因在固定時段，展示者必須在其壁報論文前，與參加者面對面作雙向溝通，反而更有經驗交流、意見交換的機會。以下就與業務相關論文提出心得報告。

俄亥俄州大學 Najjar 先生利用 capillary zone electrophoresis 配合螢光，利用 UV 吸光度檢測器檢測尿液中之嗎啡、6-acetylmorphine、normorphine 及可待因，獲致快速靈敏簡便有效篩檢效果。另一位同樣來自該大學 Bishop 先生研究顯示以 capillary electro-chromatography 檢測 GHB 及其類似物 (analogs)，能有效分離 GHB、GBL、1,4-butanediol 及 GABA。

會中有數篇使用毛細管電泳分析技術進行濫用藥物篩檢，顯見該技術逐漸受重視，其特點為使用樣品量少、易於

操作，毛細管中除電解液外無需填充任何物質，可免除有機溶劑萃取。分離原理為試樣在電解液中自由移動，於電滲透流（electron-osmotic flow）存在下電泳，藉物質之電荷與質量比值差異進行分離。

New Jersey 州刑事警察科學局利用 FBI 化學組發展出之 headspace GC/FID 方法作 GHB/GBL 之定性、定量。尿液、血液樣品，經固相萃取，尿液檢體中之尿素經 urease 分解為氨及二氧化碳，GHB-D6 作內標準品，緩衝液為 phosphate buffer，衍生化以 BSTFA/TMCS，確認以 GC/MS (EI) 檢驗。

利用 GC/MS 方法同步檢測血漿中 Diazepam 及其代謝物 Nordiazepam 顯示具高靈敏度，不需衍生化。

Fentanyl 是一合成麻醉止痛劑，以貼布經皮釋出方式使用，在北卡羅來州因使用該藥致死相關之案例，1991 年至 1996 年，每年平均 2 例，但在 1997 年至 1999 年間，每年平均有 7 例，2000 年則攀升至 17 例，此一報導顯示因該藥致死之案例，10 年來有增長趨勢，對於濫用或誤用該藥物，至少是持平成長並未降低之現象，值得注意。

Zolpidem 是一安眠藥，有 3 個施用該藥致死案例報導，採檢其生體液及肝臟，初篩以 GC/NPD 檢測原型藥成分，確認以 GC/MS 檢測，內標準採用 trifluoperazine。

在毛髮檢測有一篇進行人毛髮殘留 cortisol cortisone 檢測方法之研究，另一篇以靈長類猴子毛髮中殘留 ketamine 進行檢測方法研究。顯示除濫用藥物尿液檢驗外相關生體液或毛髮之檢驗研究亦被重視。

利用 Cozart Microplate EIA 及 GC/MS 分析唾液中鴉片類、古柯鹼及 methadone，獲得良好結果。

本局於會中發表壁報論文「**Characteristics and Trends of MDMA and MDMA-Alleged Samples Seized in Taiwan during the Period of 2000-2001**」，本論文係民國 90 年 5 月至

12月間，科技諮詢專家劉瑞厚教授在本局指導FM2專題研究時，指導彙整分析2000至2001二年，法務部調查局、內政部刑事警察局、憲兵司令部及本局濫用藥物檢出MDMA及Ketamine濫用情形，結果顯示該段期間MDMA緝獲量逐漸攀升，且有多重藥物使用情形，常見者包括咖啡因、甲基安非他命、ketamine等，其中Ketamine緝獲量呈顯著成長，緝獲案中亦發現MDA、DMMDA，對於藥物濫用情形及多樣化，值得留意，論文內容詳附件。本論文吸引許多志同道合與會人士觀看，並提出相關問題，相互交換意見，較特別者為在瑞士已有液態MDMA出現。會場有一篇來香港對MDMA濫用之報導，把握機會與作者Dr. Nai L. Poon交換意見，瞭解香港1993年開始發現濫用，早期Ecstasy主要指MDMA，近年來已漸為其他安非他命類藥物所取代。數據顯示，1995年有8案例，27顆錠劑；1999年增加至171案例，21,223顆錠劑。早期僅在小型rave聚會中發現，目前則流行於Disco、Club、卡拉OK等年青人經常聚會之場所。錠劑成分由單一成分如MDMA、MDA、MBDB、MDEA，乃至目前多樣化之多重藥品成分出現。MDMA錠劑曾檢出MDP2P、MDP、MDB等不純物。過去MDMA以鹽酸鹽形態出現，目前則多為磷酸鹽，此部分可以FTIR離子或electrospray ionization-mass spectrometry (ESI-MS)作分析。

第四章、建議

一、負責濫用藥物尿液檢驗工作應通過認可始得執行

美國鑑識科學毒物學領域包括濫用藥物尿液檢驗，主要為確保工作場所安全，因此對工作人員進行濫用藥物檢驗，同時已建立濫用藥物尿液檢驗機構認可制度。本局篩檢認證組負責篩檢認證管理方案之規劃、研擬、評估業務，目前已建立濫用藥物尿液檢驗機構認可系統，有 13 家民間機構通過認可負責執行檢驗，但對負責列屬特定人員中高危險群之外籍勞工之濫用藥物尿液檢驗之外勞健檢醫院，僅每年進行一次績效測試，並未經認可。為齊一檢驗品質，確保人權，將協調負責外勞健檢業務之主管機關疾病管制局，於相關規定中訂定檢驗機構需通過認可始得執行外勞濫用藥物尿液檢驗工作。

二、參與國際性實驗室之檢測計畫，確保檢驗公信力

本局執行濫用藥物檢測工作，為鑑識科學一環，在實驗室認證為必然趨勢下，本局雖訂定有濫用藥物檢驗相關作業及檢驗方法標準作業程序，並在嚴格之品質管制程序下執行檢驗。惟隨著科技進步與國際交流日益密切，為確保檢驗公信力，除內部準確度評估外，透過國際性實驗室測試計畫的參與，確認自我檢驗能力，實屬必須。

三、加強建立新興濫用藥物檢測技術、相關資訊擷取之管道

藥物濫用是全球性的問題無國界之分，美國 DAWN 提出 GHB 之濫用有與 MDMA 並駕齊驅之勢，該藥物在人體內可檢測到時間不超過 12 小時，同時人體有內生性 GHB 的產生，因此除加強建立尿液標準檢驗步驟外，實驗室必須要有證明屬外在施用之判別能力。年會相關報導因施用 Zolpidem、

Fentanyl、methadone 等導致死亡案例增加之資訊，可提供本局在執行相關稽核、檢驗業務時加以留意。另對國際間濫用藥物檢測新技術如毛細管電泳、GC/MS/MS、LC/MS/MS 等應用發展，生體液、毛髮等分析方法之開發，可參考國外技術引進，再加以調整，使局內檢驗科技研究更有效率，有助於提升國內檢驗技術水準。

Characteristics and Trends of MDMA and MDMA-Alleged Samples Seized in Taiwan during the Period of January 2000-December 2001

Shu-Fen Chuang, MS, Shou-Chien Wu, MS, Wen-Ing Tsay, MS*, Jih-Heng Li, PhD, National Bureau of Controlled Drugs, Department of Health, Taipei, Taiwan; Main-Ping Sun, MS, Sung-Shan Hsieh, MS, Forensic Science Center, Taipei Municipal Police Department, Taipei, Taiwan; Yi-Ta Yang, MS, Jung-Fa Hsu, PhD, Jin-Hui Wun, MS, Criminal Investigation Bureau, National Police Administration, Ministry of Interior, Taipei, Taiwan; Tien-Chun Lee, BS, Dong-Liang Lin, PhD, Institute of Forensic Medicine, Ministry of Justice; Ju-Tsung Liu, PhD, Military Police School, Command of the Army Force of Military Police, Department of Defense, WuKu, Taipei, Taiwan; and Ray H Liu, PhD, Department of Justice Sciences, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL

ABSTRACT

With apparent decline in heroin and methamphetamine abuse, Taiwan is now experiencing increased use of “Club” drugs, especially MDMA among the younger population. During the Jan. 2000 - Dec. 2001 period, law-enforcement agencies in Taiwan have made approximately 1058 submissions of MDMA- and ketamine-alleged samples to various forensic laboratories for analysis. Approximately 221,670 tablet, capsule, and powder doses were confiscated in these seizures. Considering the size (36,000 Km²) and population (22.3 millions) of Taiwan, these are not insignificant numbers.

Submitted samples were typically photographed, extracted, and then analyzed for MDMA (or other drugs as requested), using full-scan GC-MS methodologies. Efforts made to identify the presence of non-requested components vary from laboratory to laboratory. Analytical results concerning the identification of MDMA and other components are reliable, although it is possible that a few of these identifications may actually be due to the presence of other structurally closely related compounds.

Characteristics of the submissions and associated doses are summarized in Table 1 and Figure 2 in the text of this poster presentation. The number of seizures increases progressively along the period studied. Samples in tablet, capsule, and powder forms are usually colorful, while tablets typically have coarse texture and with imprints of various designs. While many samples contain the alleged drug as the single active ingredient, others (18%) include caffeine, ephedrine/pseudoephedrine, amphetamine/methamphetamine, etc., with or without the proclaimed content (MDMA or ketamine). MDA or DMMDA are also found in recent MDMA seizures. Other designer drugs, such as MDEA or MBDB, have not been detected.

INTRODUCTION/BACKGROUND

- With apparent decline in the abuse of heroin and methamphetamine, Taiwan is now experiencing increased use of “Club” drugs, especially MDMA among the younger population.
- Drug seizures and related investigations are conducted mainly by the police and the Department of Justice’s Bureau of Investigation (DJBI).
- Drug Seizure Submission and Analysis
 - Heroin seizures are submitted to the DJBI’s laboratory for analysis.
 - Non-heroin seizures in Taipei are submitted to the National Police Administration’s Criminal Investigation Bureau (CIB) or the Taipei Municipal Police Department’s Forensic Science Center (FSC).
 - ◆ All samples received by CIB are analyzed at the CIB’s laboratory.
 - ◆ Samples received by FSC are analyzed by the FSC’s laboratory and by the Command of the Army Force of

Military Police's Forensic Science Center.

- Non-heroin drug seizures in other locations are submitted to local county's health departments and then forwarded to and analyzed by the laboratory of the Department of Health's National Bureau of Controlled Drugs.
- During the 2-year period studied, approximately 65% non-heroin drug seizures took place in Taipei. The Taipei Municipal Police Department's FSC handles 60% of submissions and 70% of dosages encountered in Taiwan.

EXPERIMENTAL

Standards

- Methylenedioxymethamphetamine (MDMA),
Methylenedioxyamphetamine (MDA),
Methylenedioxydimethamphetamine (DMMDA),
Methylenedioxyethylamphetamine (MDEA),
N-methyl-1-(3,4-methylenedioxyphenyl)-2-butanamine (MBDB),
amphetamine, ketamine, methamphetamine, norephedrine, ephedrine,
pseudoephedrine, and caffeine standard solutions were prepared in 0.1 N HCl.
- These standards were mixed with diphenylamine (internal standard) and analyzed to generate reference ion chromatograms and mass spectra for the identifications of these compounds in test samples.

Sample Preparation

- Tablets were grounded into powder and approximately 30 mg was dissolved in 3.0 mL 0.2 N KOH solution by shaking for 5 min.
- The solution was extracted with 3.0 mL ethyl acetate (containing diphenylamine at 0.5 mg/mL as the internal standard) by shaking for 5 min.
- The mixture was centrifuged for 5 min at 3,000 rpm and 2.0 mL

organic layer was transferred to an autosampler vial.

- Samples were analyzed (*see* GC-MS procedure below) on the day of extraction.

Gas Chromatography-Mass Spectrometry

- GC-MS system (Hewlett-Packard: Palo Alto, CA): Model 6890 Series GC; Model 5973 MS; Model 7683 auto-injector; and a Chemstation computer system.
- GC column: HP-5 MS fused-silica capillary column (30 m x 0.32 mm i.d.; 0.25- μ m film thickness of 5% phenylmethylsilicone). Carrier gas: Helium at 1.0 mL/min.
- Oven temperature: Initially at 70°C for 1 min; linear ramp to 200°C at 15°C/min; held for 2 min; linear ramp to 260°C at 20°C/min; held for 12.33 min. Total analysis time: 27 min.
- Injection: 2 μ L; splitless.
- MS operation parameters Temperature (all in °C): source, 230; quadrupole, 150; injector, 250; interface, 280. Ionization: EI at 70 eV. Data acquisition: full-scan, 40-450 amu at 1.84 scans per second.

RESULTS

Drug Standards

- Total ion chromatogram of drug standard mixture is shown as Figure 1.
- Mass spectra of these drug standards are shown as Figure 1-1a to Figure 1-12a.

Test Samples

- Seized samples are grouped into 10 categories. Descriptions of these categories and the number of each category seized in each of the monitored 8 quarters (Jan. 2000 to Dec. 2001) are shown in **Table 1 (a and b)** and **Figure 2 (a and b)**.
- Ion chromatograms of a few representative samples are shown as

Figures 3a – 3e.

DISCUSSION

Drug Abuse Trend (Table 1a/1b; Figure 2a/2b)

- The number of seizures increases progressively along the period studied.
- The number of cases involving MDMA appears to increase continuously.
- The number of cases involving ketamine appears to increase continuously.

Drug Combination Characteristics

- Some (42%) confiscated Ecstasy tablets contain no MDMA; they are mainly caffeine, ketamine, and amphetamine-related compounds (ephedrine, pseudoephedrine, amphetamine, methamphetamine, or their combination) (Figures 3a – 3e).
- Caffeine is commonly added to MDMA samples (Figure 3a).
- MDA or DMMDA are found in some recent MDMA seizures (Figure 3c).
- Combinations of MDMA, amphetamine, and ketamine are common (Figure 3d).
- Other designer drugs, such as MDEA or MBDB, have not been detected in confiscated samples.

Synthesis Impurity Characteristics

- Synthesis impurities such as 1-(3,4-methylenedioxyphenyl)-2-propanol (MDP-2-Pol), N-methyl-1-(3,4-methylenedioxy)benzylamine were detected (Figure 3c).
- It appears that the majority of the seized MDMA (and analogs) samples were synthesized from MDP-2-P by reductive amination procedures.

REFERENCES

1. O'Connell D, Haffron JJA: Rapid analysis of illicit drugs by mass spectrometry: Results from seizures in Ireland: *Analyst* 125:119; 2000.
2. Chung H: Analytical aspects of stimulants abuse in drug testing; *Proceedings of the 2001 International Conference on Drug Abuse*; Taipei, Taiwan; P. 111; Sept. 4-6, 2001.

Table 1a. Drugs and drug combinations and the numbers of seizures

Drug combination ^a	01-03/00	04-06/00	07-09/00	10-12/00	01-03/01	04-06/01	07-09/01	10-12/01	Total
MDMA only	4	5	10	16	35	53	46	39	208
MDMA/caffeine	----	1	6	8	13	35	37	189	289
MDMA/amphetamines ^{b,c}	----	1	4	8	9	14	40	17	89
MDMA/ketamine ^b	----	1	5	5	3	9	22	65	110
MDMA/amphetamines/ketamine ^b	----	----	6	8	4	17	9	24	68
MDMA/other drug(s) ^d	----	----	----	1	6	5	2	7	21
Ketamine only	----	----	10	4	4	20	25	46	109
Ketamine/other drug(s) ^e	----	----	6	13	16	31	31	67	164
Other controlled drug(s) ^f	29	33	20	17	7	110	137	141	498
Non-controlled drug(s)	18	19	18	21	9	19	14	134	252
Total	51	60	85	101	105	313	363	729	1,808

a Low levels of syntheses by-products (or precursors) are not considered drug combinations.

b Some of these samples also include caffeine.

c A few cases involving MDA (instead of MDMA) are included in this category. Methamphetamine is the most common amphetamines included in these cases.

d Cases including amphetamines, ketamine, and caffeine are included in the above categories; thus, they are excluded from this category. Examples of other drugs are heroin: 1 (3,684 doses, also include methamphetamine in this case); acetaminophen: 3 (4 doses, also include caffeine in these cases), etc

e Exclude MDMA or MDA, but include other amphetamines.

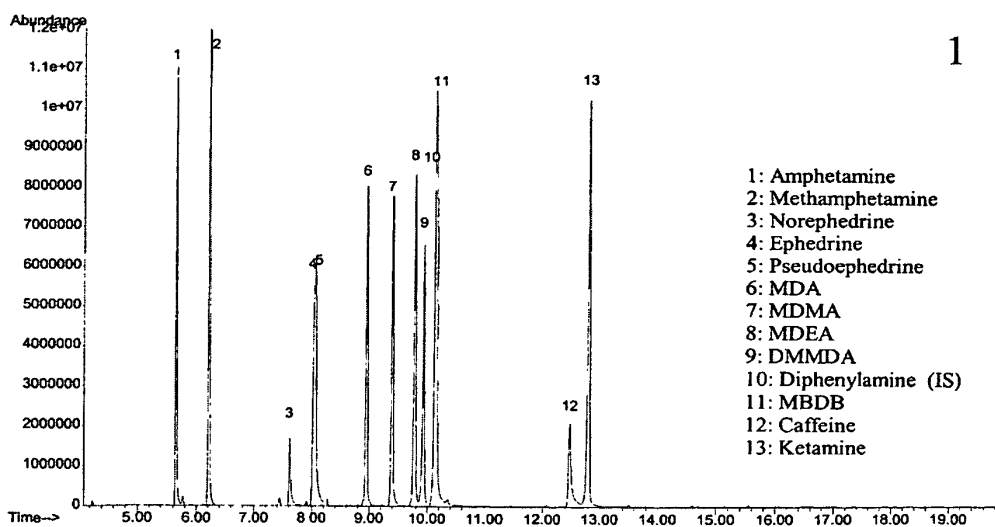
f Included in this category are: Flunitrazepam: 22 (4,217 doses); LSD: 4 (269 doses).

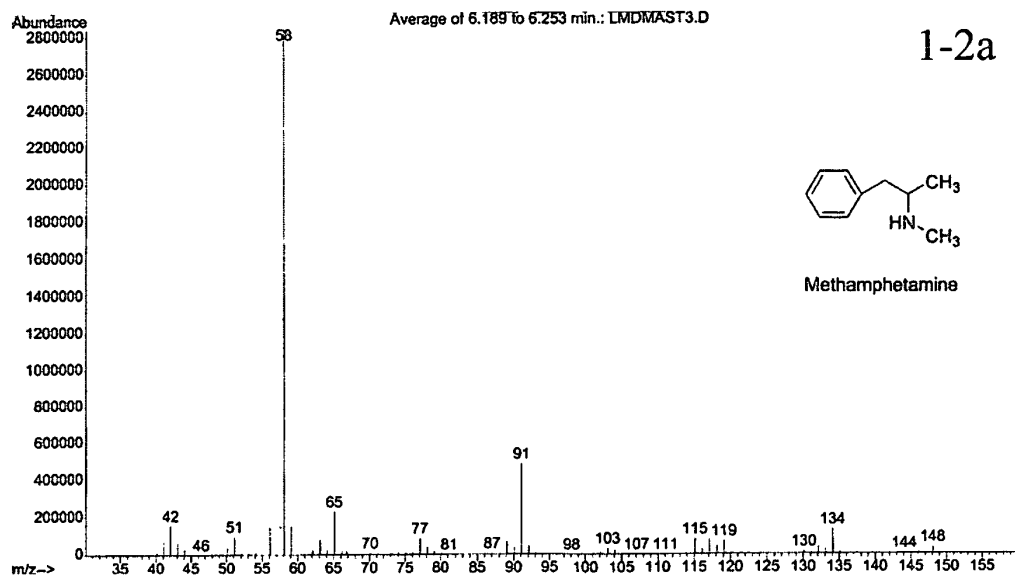
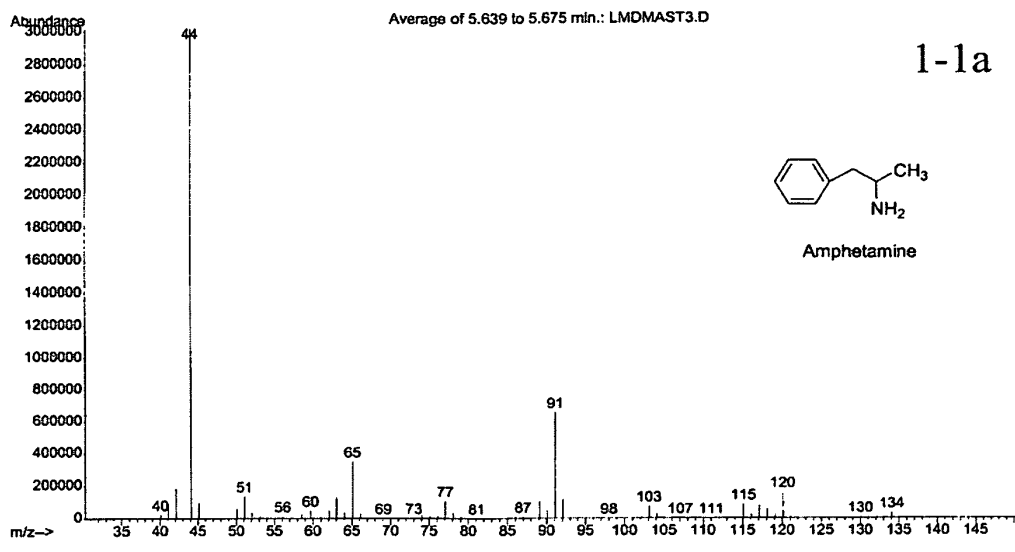
Table 1b. Drugs and drug combinations and the numbers of doses

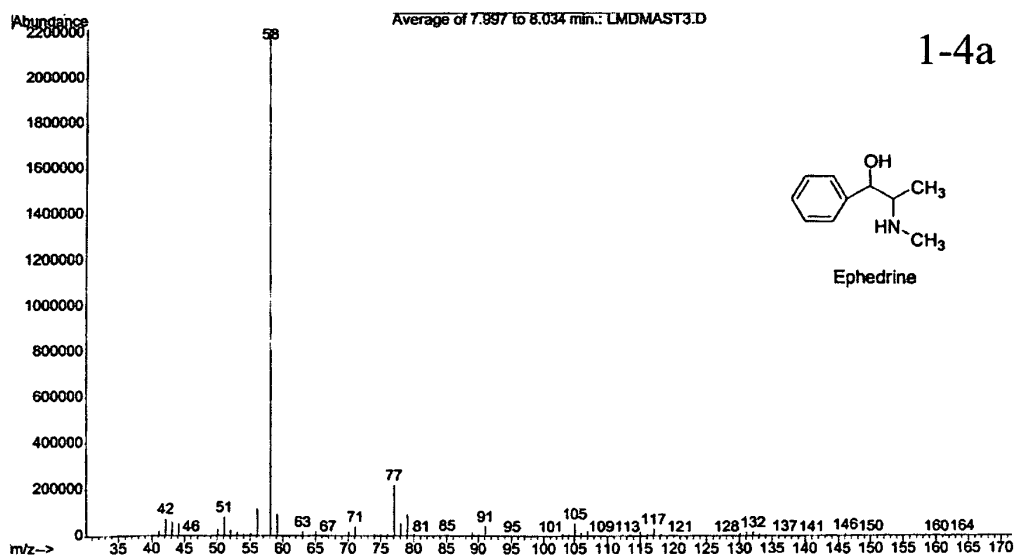
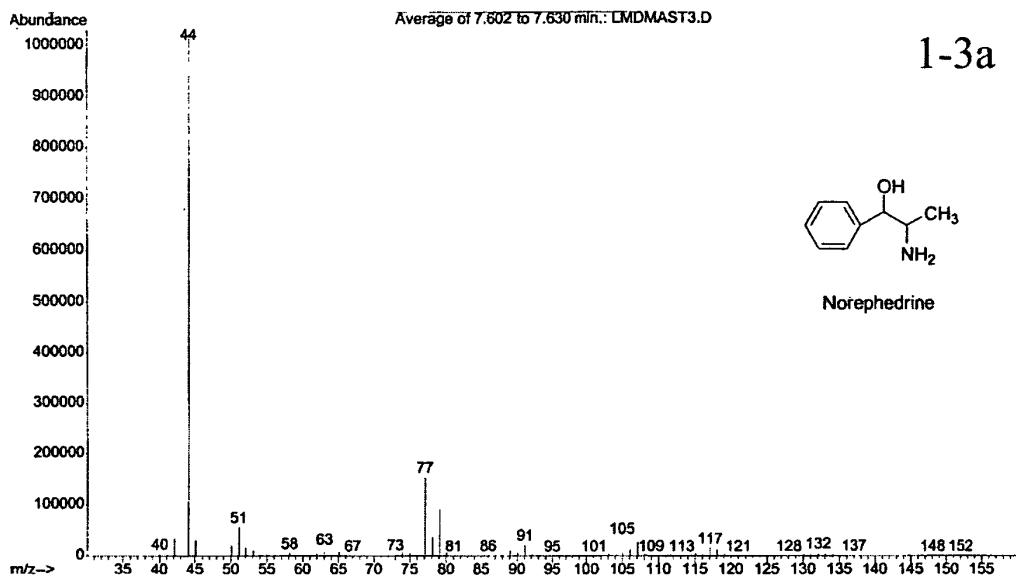
Drug combination ^a	01-03/00	04-06/00	07-09/00	10-12/00	01-03/01	04-06/01	07-09/01	10-12/01	Total
MDMA only	14,841	36	95	197	7,341	1,137	34,265	195	58,107
MDMA/caffeine	---	21	27	32	5,238	7,518	7,101	13,527	33,464
MDMA/amphetamine ^{b,c}	---	13	20	35	19	1,550	2,089	5,685	9,354
MDMA/ketamine ^b	---	1	65	106	33	540	244	400	1,389
MDMA/amphetamine/ketamine ^b	---	---	271	247	6	1,127	24	899	2,574
MDMA/other drug(s) ^d	---	---	---	18	3,791	145	4	78	4,036
Ketamine only	---	---	136	50	28	7,225	3,409	2,393	13,241
Ketamine/other drug(s) ^e	---	---	12	862	49	60,107	933	3,264	65,227
Other controlled drug(s) ^f	11,421	11,910	268	119	51	7,410	522	2,516	34,278
Non-controlled drug(s)	380	638	263	334	51	203	160	4,997	7,060
Total	26,542	12,619	1,157	2,000	12,957	86,966	48,751	33,954	228,730

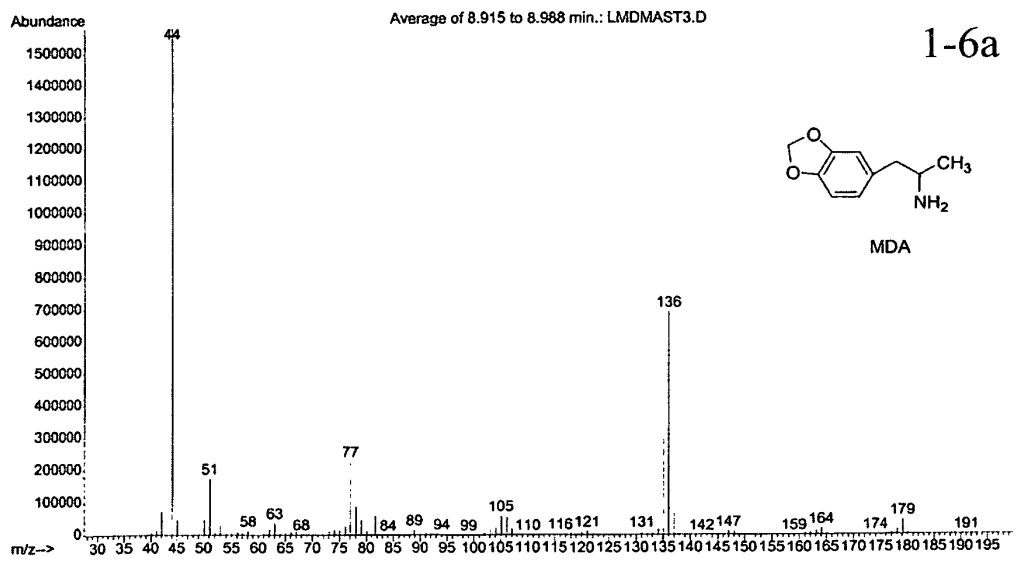
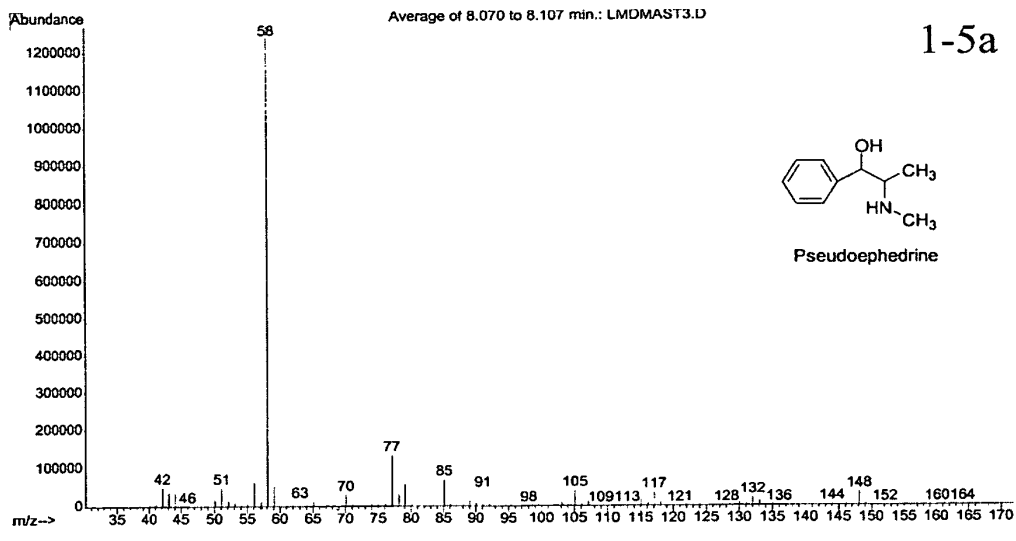
* See Table 1a for footnotes.

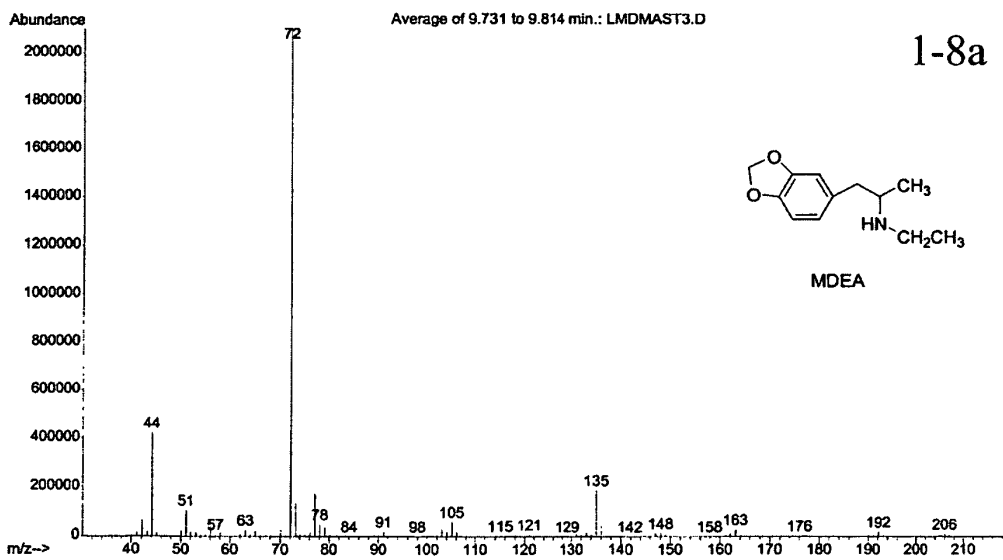
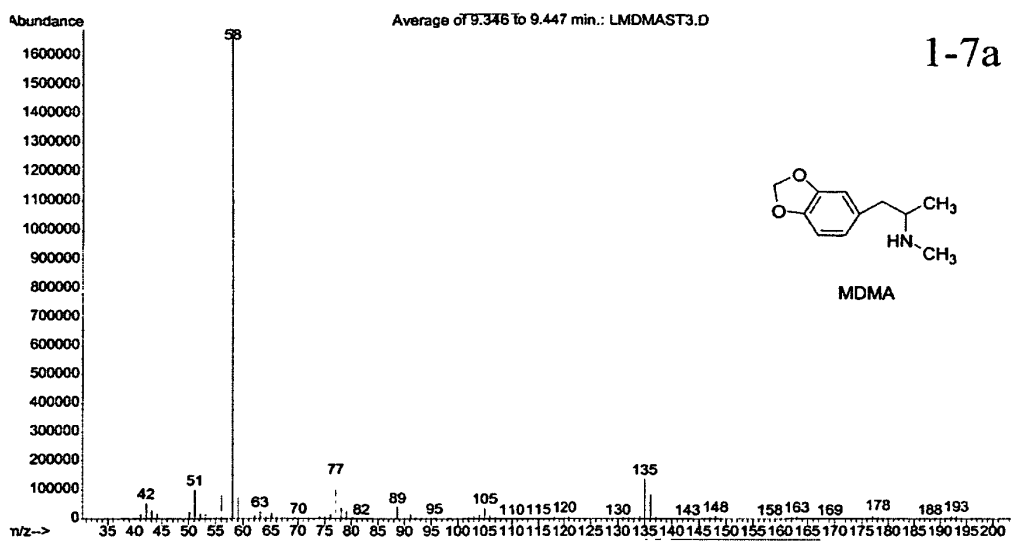
Drug Standard

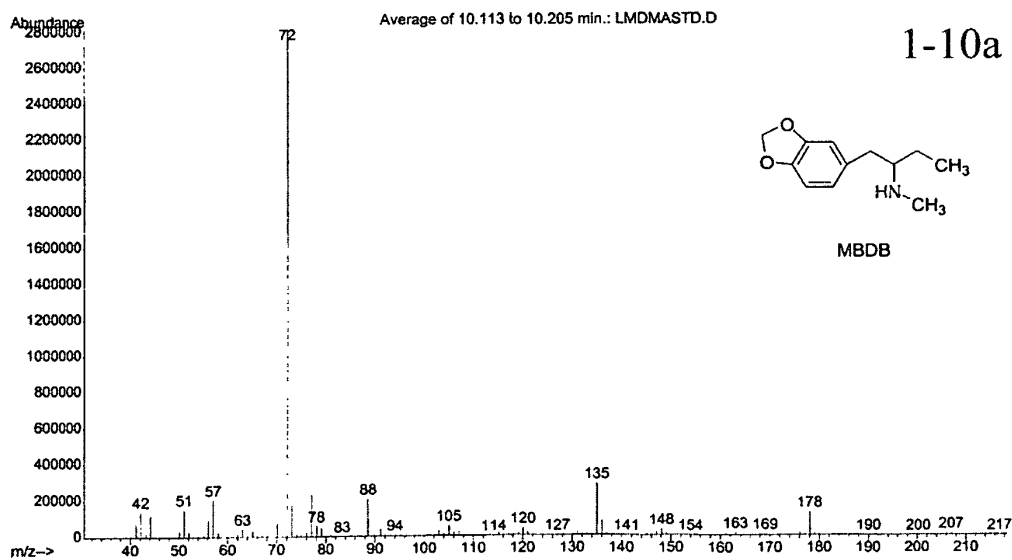
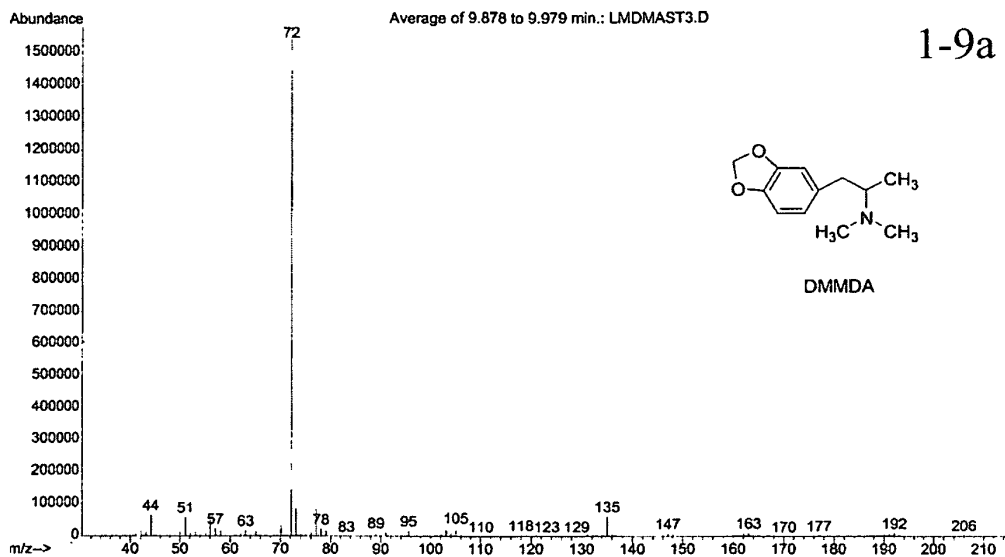












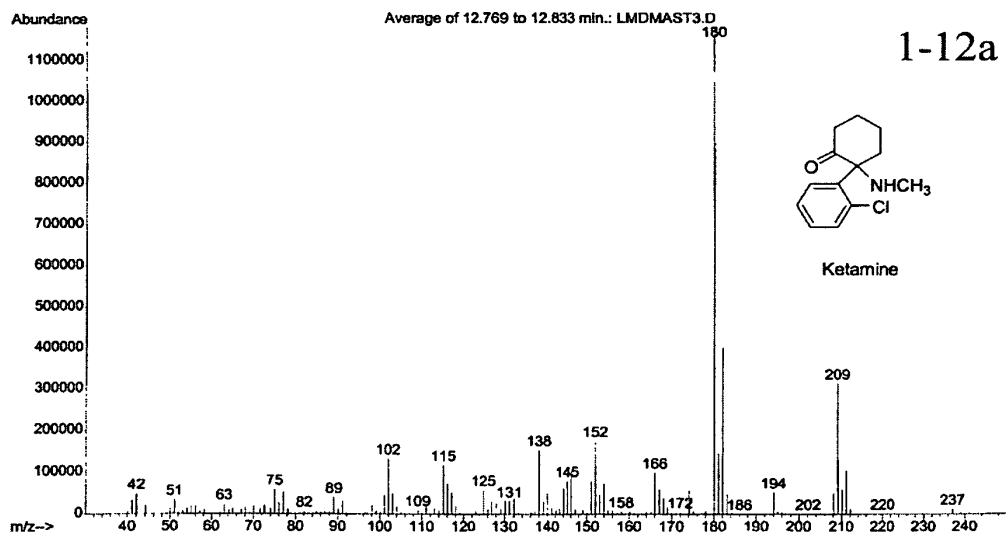
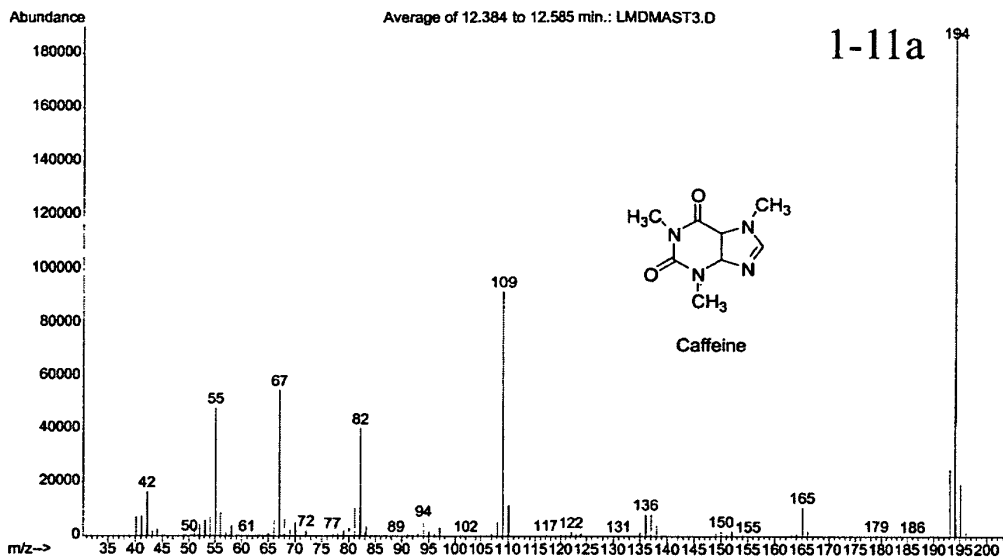


Fig. 2a Drugs and drug combinations and the numbers of seizures

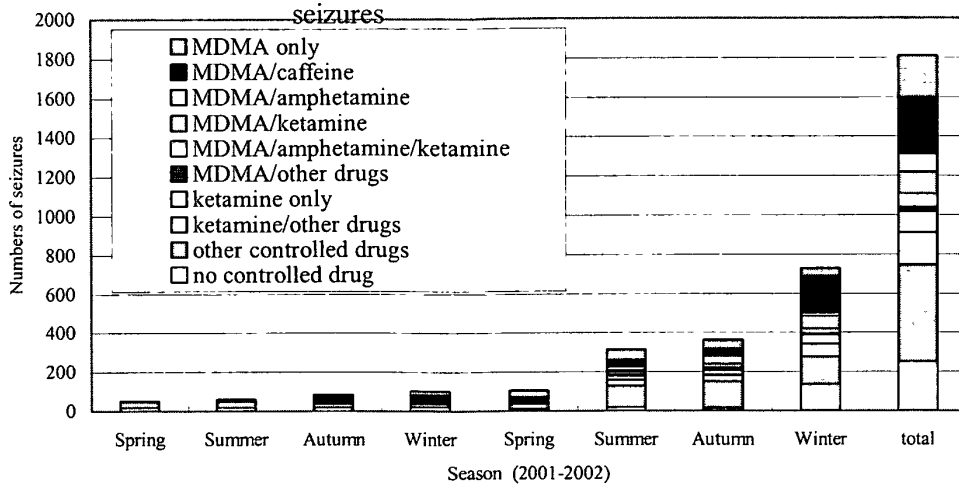


Fig.2b Drugs and drug combinations and the numbers of doses

