

愷他命毒品定量方法開發

尤心正 李書芬 王博譽 陳玉盆 羅吉方

研究檢驗組

摘要

本研究計畫以氣相層析質譜儀(GC/MS)開發愷他命毒品之定量方法，以全質譜掃描(full scan)及選擇特定離子碎片偵測(selected ion monitoring, SIM)併行的方式同時鑑別及定量愷他命。經研究評估後，ketamine之定性，選定之離子為 m/z 102、138、152、180及209，定量之離子為 m/z 180。分析方法經確效評估，線性範圍在50-1000 $\mu\text{g/mL}$ 間，其線性判定係數 r^2 可達0.9949以上，最低可檢出濃度(LOD)為1 $\mu\text{g/mL}$ ，而最低可定量濃度(LOQ)為1 $\mu\text{g/mL}$ 。且同日內精密度為4.7%之內，準確度大於94.1%；而異日間精密度4.4%之內，準確度大於96.8%，可得到良好的精密度及準確度。本分析條件及方法可供鑑別愷他命，並作為定量分析之方法。另經分析55件樣品結果發現其Ketamine平均含量57.8至99.4%，檢體大部分以白色結晶性粉末為主，少量為白色粉末。本研究建立愷他命毒品檢測方法，操作步驟簡單，可節省時間、人力與免去內標準品、衍生化試劑使用，可作為愷他命毒品含量測定應用。

關鍵詞：愷他命、氣相層析質譜儀、選擇特定離子碎片偵測、全質譜掃描

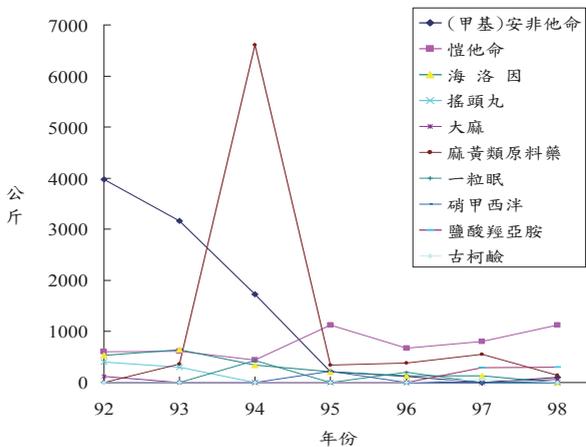
前言

愷他命的化學式為 $\text{C}_{13}\text{H}_{10}\text{ClNO}$ ；分子量為237.72 g/mole； pKa 為7.5及10.0⁽¹⁾。愷他命在國內屬第三級管制藥品，俗稱K仔、Special。愷他命與PCP (phencycline)同屬芳基環己胺類結構，是用於人或動物麻醉之一種速效、全身性麻醉劑，常用於診斷或不需肌肉鬆弛之手術，尤其適合用於短時間之小手術或全身性麻醉時誘導之用。較常見之副作用為心悸過速、血壓上升、震顫。愷他命以口服、鼻吸、煙吸及注射方式，藥效約可維持一小時，影響吸食者感覺、協調及判斷力可長達16至24小時，並可產生噁心、嘔吐、複視、視覺模糊、影像扭曲、暫發性失憶及身體失去平衡等現象⁽²⁾。長期使用會產生耐受性及心理依賴性，造成強迫性使用，停藥後雖不會產生戒斷症

狀，但不易戒除(McAleer)⁽³⁾等。

國內愷他命(ketamine, K)濫用情況相當嚴重，我國於91年1月將愷他命列為第三級管制藥品，加強管制。據衛生署的「藥物濫用案件暨檢驗統計資料」，98年全年台灣地區檢、警、憲、調等司法機關緝獲之毒品共計約1,900.7公斤，緝獲數量排名前五位為：愷他命1,186.4公斤、鹽酸羥亞胺305.8公斤、麻黃類原料藥151.1公斤、(甲基)安非他命成品107.0公斤與海洛因62.4公斤。近年緝獲毒品如圖一。另以需求面分析，98年度台灣地區精神醫療院所通報藥物濫用個案件數計19,125件，其中愷他命計201人次，占所有通報濫用者之1.1%，相較於97年增加0.08%，足見國內愷他命濫用的情形仍不容小覷⁽⁴⁾。

近年來，隨著ketamine的濫用與日劇增⁽⁵⁾，急須一個快速且可靠的篩檢方式來解決大量的樣



圖一、92年至98年全國緝獲毒品統計資料

品數。國內大多濫用藥物的檢驗，一般分為兩大步驟，一為初步篩檢，另一為確認檢驗。GC/MS 由於其具氣相層析的高分離效果及質譜偵測的高敏感度，使其成為在毒品及藥物分析上必要的工具^(6,7)。Paterson⁽⁸⁾等人便是使用GC/MS來篩檢血液中的鹼性藥物(basic drugs)。且可在45分鐘內同時分析41種藥物。美國DEA (Drug Enforcement Administration) 2006年3月於舊金山查緝了50包精細的白色結晶物質，被懷疑為麻黃素。經由篩選測試，該樣品並沒有含麻黃素。進一步以FT-IR和GC分析檢測為愷他命成分其純度為89%。在此研究中，我們也將利用GC/MS來建立ketamine定量分析的方法。

建立及評估ketamine類藥物的檢測方法雖然有許多文獻報導分析ketamine⁽⁹⁾的檢驗方法，但到目前為止，仍無一個可以同時檢測安非他命類及ketamine的檢驗方法。由於氣相層析質譜儀(GC/MS)具有敏感度高且鑑定力佳的特點，使得GC/MS成為最為廣泛使用在濫用藥物檢驗的分析儀器。理論上，ketamine也可利用適用於安非他命的衍生劑進行化學衍生。然而，實際上衍生後的ketamine 敏感度不佳。但若分析不衍生型的ketamine，須花費較長的烘箱升溫梯度，以達到較佳的層析分離效果。只有少數的文獻報導利用GC/MS分析ketamine衍生型的檢驗方法⁽¹⁰⁾。因此本研究的目標建立以GC/MS檢測ketamine的

檢驗方法。以利監控濫用藥物使用情況。氣相層析/質譜分析法(GC/MS)為目前鑑定Ketamine最主要的方法之一⁽¹¹⁻¹³⁾，同時亦是分析毒品中不純物之主要方法之一⁽¹¹⁾，但為避免分析不純物時造成對熱不穩定成分在GC分析時產生轉變現象⁽¹⁴⁾，Hydroxylamine在分析過程之中Ketamine與Hydroxylamine會因為高溫而產生互相轉變之現象。因此我們以不加入衍生化試劑方式，確認Ketamine•HCl合成時產生之不純物，藉由不純物成分之確認，建立鑑定研判Ketamine•HCl純度定量方法。另依目前檢測愷他命方法以應用於真實檢品稱重後，配製標準品再由GC/MS分析比對，依校正曲線計算其愷他命純度。

材料與方法

一、檢體來源

檢、警、憲、調等司法機關緝獲之檢體，以固體為主，包括白色結晶50件及白色粉末5件，共計55件檢體。

二、藥品與材料

- (一)標準品：Hydroxylamine•HCl及Ketamine•HCl 濃度1.0 mg/mL，購自Cerilliant Co. (Austin, TX, USA)。
- (二)LC級之甲醇及乙醇皆購自Merck (Darmstadt, Germany)。

三、儀器裝置

- (一)氣相層析質譜儀：Agilent GC 6890使用自動進樣器(autosampler) 5973 MS。
- (二)氣相層析管柱：HP-5MS毛細管柱(30 m × 0.25 mm內徑0.25 μm膜厚)。
- (三)天平：精確秤重至0.0001公克(瑞士有利，Mettler, XP204)。
- (四)震盪機：雙鷹企業有限公司產品。

四、標準品工作溶液配製

分別取1 mL之1 mg/mL之愷他命及Hydroxyylimine標準溶液置於定量瓶中，稱取約1 mg加入甲醇至總體積1 mL，配製1000 $\mu\text{g/mL}$ 之標準品工作溶液。

五、分析方法

(一)GC注射埠溫度對Ketamine•HCl及Hydroxyylimine•HCl之影響

以500 $\mu\text{g/mL}$ 之Ketamine•HCl及Hydroxyylimine•HCl標準品分別溶於MeOH 中再以GC/MS注射埠溫度210、250、270及280 $^{\circ}\text{C}$ 等非分流模式及偵測器溫度250 $^{\circ}\text{C}$ 之條件下，打入GC/MS中分析，檢視不同的注射溫度對Ketamine•HCl及Hydroxyylimine•HCl之影響分析。

(二)Ketamine與Hydroxyylimine之確認

Hydroxyylimine分別在500 $\mu\text{g/mL}$ ，以開始以90 $^{\circ}\text{C}$ 維持1分鐘，接著30 $^{\circ}\text{C/min}$ 的速率升至230 $^{\circ}\text{C}$ ，維持15分鐘。樣品注射量2 μL ，採用不分流(splitless)模式，注射器(inlet)及偵測器(aux 2)溫度分別設定為200和250 $^{\circ}\text{C}$ ，攜帶氣體(Carrier gas)使用氦氣，設定恆定流速為1.0 mL/min。質譜使用電子撞擊游離法(electronic impact, EI)，游離電壓設為70 eV相同條件，利用GC/MS 分析其質譜分析滯留時間及各碎裂離子。

(三)檢量線之建立

取1 mL之1 mg/mL愷他命標準品放入10 mL定量瓶中，加入甲醇至10 mL，即成100 $\mu\text{g/mL}$ 之愷他命標準工作溶液。取適量標準品工作溶液，使最終愷他命濃度分別為50、100、200、300、400、500、1000 $\mu\text{g/mL}$ 後，進行氣相層析質譜分析。取得定量離子之校正面積(corrected area)後，利用EXCEL軟體繪製校正曲線圖及線性方程式。

(四)氣相層析質譜儀分析方法建立

烘箱升溫條件：開始以90 $^{\circ}\text{C}$ 維持1分鐘，接著30 $^{\circ}\text{C/min}$ 的速率升至230 $^{\circ}\text{C}$ ，維持15分鐘。

樣品注射量2 μL ，採用不分流(splitless)模式，注射器(inlet)及偵測器(aux 2)溫度分別設定為200和250 $^{\circ}\text{C}$ ，攜帶氣體(Carrier gas)使用氦氣，設定恆定流速為1.0 mL/min。質譜使用電子撞擊游離法(electronic impact, EI)，游離電壓設為70 eV。定性、定量離子之選擇：首先以全離子掃描方式(Full-Scan Mode)掃描，取得全離子質譜圖，由全離子掃描質譜選擇其中最強之4碎裂離子作為定性離子。之後，配製濃度分別為50、100、200、300、500、1000 $\mu\text{g/mL}$ 之愷他命甲醇溶液，進一步使用選擇離子掃描(Selected Ion Monitoring Mode)評估定性離子與濃度之相關性，選擇相關性最好之離子作為定量離子。

(五)氣相層析質譜分析法之確效

1. 檢量線之線性：取適量標準品工作溶液，使最終愷他命濃度分別為50、100、200、300、500、1000 $\mu\text{g/mL}$ 後，進行氣相層析質譜分析。取得定量離子之校正面積(corrected area)，使用EXCEL軟體繪製檢量線，同時計算線性判定係數(r^2)作為線性之確效數據。
2. 準確度與精密度：使用200、400 $\mu\text{g/mL}$ 濃度之愷他命甲醇溶液樣本以評估同日內(intra-day)或異日間(inter-day)之準確度與精密度。同日內之準確度與精密度驗證方法為1日內重複分析3個相同濃度之愷他命甲醇溶液樣本。異日間之準確度與精密度驗證方法為於3個不同日，分別分析3個相同濃度之愷他命甲醇溶液樣本。
3. 最低可定性濃度(limit of detection, LOD)及最低可定量濃度(limit of quantitation, LOQ)：分別針對0.1、0.3、0.5、1、2、3、4、5 $\mu\text{g/mL}$ ，等濃度之愷他命標準品之甲醇溶液，偵測其定量離子、定性離子之校正面積，再代入檢量線之線性方程式而得一檢測值。最低可檢測濃度定義為在定性離子之校正面積與定量離子之校正面積之比率能符合檢量線各點之比率平均

值之標準 $\pm 20\%$ ；如同時所測得之檢測值的誤差在目標濃度的 $\pm 20\%$ 以內則定義為最低可定量濃度。

(六) 樣品萃取步驟

1. 樣品前處理：秤取約1 mg樣品至1 mL定量瓶中，加入甲醇至1 mL，即成1000 $\mu\text{g/mL}$ 之愷他命樣品工作溶液。取適量愷他命樣品工作溶液，使最終愷他命樣品濃度分別為200、400、500 $\mu\text{g/mL}$ 後，經0.45 μm 濾膜過濾後，進行氣相層析質譜分析。
2. 愷他命樣品檢測：查緝愷他命利用100%甲醇萃取後，進行3次氣相層析質譜分析，取得定性及定量離子之校正面積後，計算定性離子校正面積與定量離子之比率，確認符合檢量線各點之比率平均之 $\pm 20\%$ 以內後，將定量離子代入檢量線之線性方程式中，計算出檢測值。取得之檢測值除以秤取之愷他命粉末量及乘上稀釋總體積後，乘上Ketamine分子量除以Ketamine·HCl分子量，估算出每克愷他命含量及重量百分比。

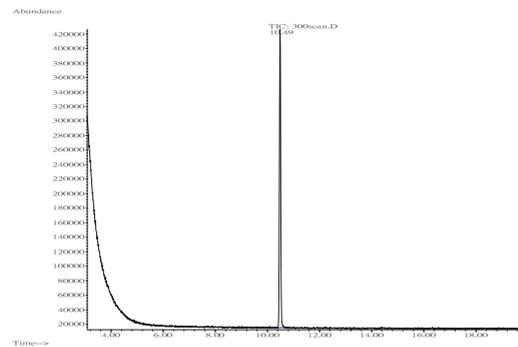
結果與討論

一、GC注射埠溫度對Ketamine及Hydroxylamine之影響

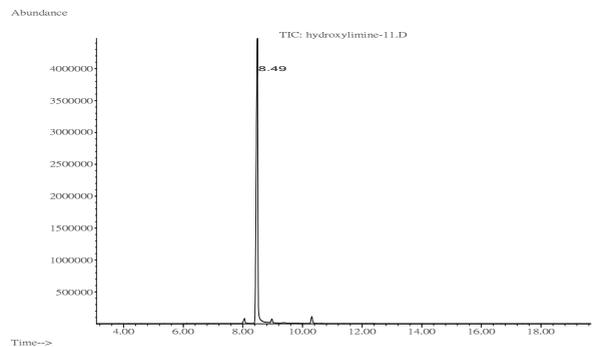
我們以500 $\mu\text{g/mL}$ 之Ketamine及Hydroxylamine分別溶於MeOH中再以GC/MS注射埠溫度210、250、270及280 $^{\circ}\text{C}$ 等非分流模式條件時發現，檢視不同的注射溫度對Ketamine及Hydroxylamine之影響，Ketamine及Hydroxylamine出現相轉變之現象，同時均隨溫度的增加而轉變物之相對量越多。另結果發現當注射埠溫度200 $^{\circ}\text{C}$ 及非分流(splitless)模式之條件時(如圖二)，僅檢出個別成分，未出現互相轉變之現象，當分析物之濃度大於1000 $\mu\text{g/mL}$ 時，同時也會出現互相轉變之現象。

二、Hydroxylamine之確認

Ketamine·HCl標準溶液



Hydroxylamine·HCl標準溶液



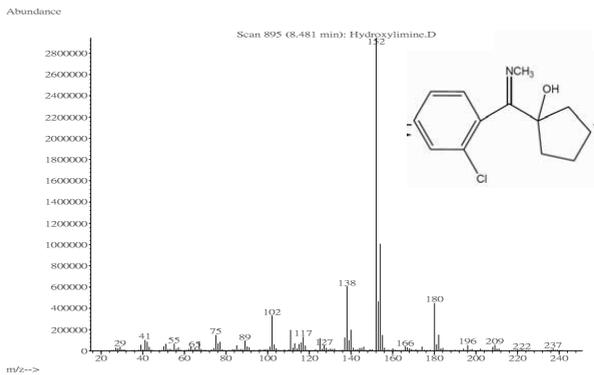
圖二、Ketamine·HCl 1000 $\mu\text{g/mL}$ 及Hydroxylamine·HCl 1000 $\mu\text{g/mL}$ 分別經 GC/MS注射埠溫度200 $^{\circ}\text{C}$ 及非分流模式之條件下分析之總離子層析圖(TIC)

Hydroxylamine 在GC/MS 分析後其滯留時間為7.38 min，各碎裂離子及其百分比率分別為 m/z 152 (100%)、154 (30%)、180 (10%)、138 (10%)及237 (1%)。由 m/z 152及154之離子峰比約3:1，因此其應有氬離子，且其分子離子峰為 m/z 237，圖三為Hydroxylamine 經70 eV電子撞擊後產生之質譜圖。

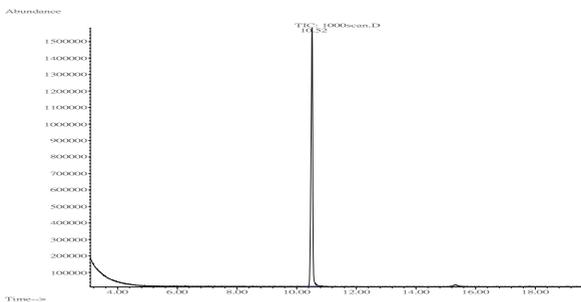
三、定性與定量離子的選擇

1000 $\mu\text{g/mL}$ 之愷他命甲醇溶液經氣相層析質譜儀分析後所獲得之質譜數據及滯留時間(如圖四)，其滯留時間為10.52分。由全離子掃描質譜選擇其中最強之4碎裂離子， m/z 分別為102、138、152、180、209作為定性離子(如圖五)。之

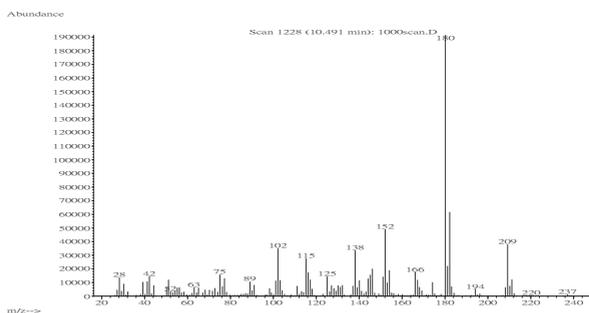
後，配製50、100、200、300、400、500、1000 $\mu\text{g/mL}$ 等濃度之愷他命甲醇溶液，進一步使用選擇離子掃描(Selected Ion Monitoring Mode)評估各定性離子校正面積與配製濃度之相關性(如圖六)，結果顯示所有之定性離子之校正面積與配製濃度之判定係數 r^2 均在0.9968以上。惟180之碎裂離子於全離子掃描質譜之相對強度為最高，因此，選定180碎裂離子作為定量離子，其餘4個皆



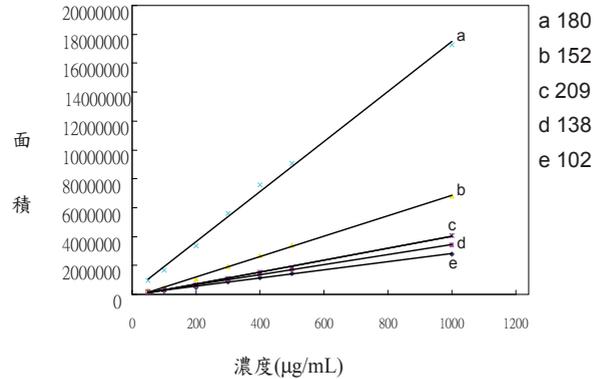
圖三、Hydroxylimine 1000 $\mu\text{g/mL}$ scan質圖譜



圖四、Ketamine 1000 $\mu\text{g/mL}$ 標準品總離子層析圖(TIC)質譜



圖五、Ketamine 1000 $\mu\text{g/mL}$ scan圖譜



碎裂離子 m/z	線性方程式	線性判定係數 r^2
180	$y = 17263x + 219379$	0.9968
102	$y = 2822.9x - 11978$	0.9985
138	$y = 3471.3x - 33708$	0.9988
152	$y = 7035.9x - 186190$	0.9984
209	$y = 4119.9x - 113480$	0.9969

圖六、碎裂離子之校正面積與配製濃度之相關性
配製50、100、200、300、400、500、1000 $\mu\text{g/mL}$ Ketamine 甲醇溶液，使用選擇離子掃描(Selected Ion Monitoring Mode)評估各定性離子之校正面積與配製濃度之相關性

為定性離子(如表一)。

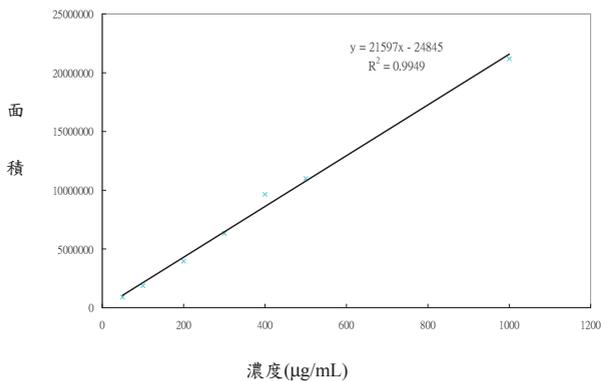
四、檢量線線性、最低可定量濃度、最低可偵測濃度

取適量標準品工作溶液，使最終愷他命濃度分別為50、100、200、300、400、500、1000 $\mu\text{g/mL}$ 後，進行氣相層析質譜分析。取得定量離子之校正面積後，利用EXCEL軟體繪製檢量線及線性方程式(如圖七)，其線性範圍在50-1000 $\mu\text{g/mL}$ 間，其線性判定係數 r^2 可達0.9949以上。配製0.1、0.3、0.5、1、2、3、4、5 $\mu\text{g/mL}$ 等低濃度之愷他命標準品之甲醇溶液進行檢測，當配製0.5 $\mu\text{g/mL}$ 時，其所測得濃度的誤差非配製濃度的 $\pm 20\%$ 以內(如圖八)；另所得的最低檢測濃度為1 $\mu\text{g/mL}$ ，而最低可定量濃度為1 $\mu\text{g/mL}$ (如圖九)。

五、準確度、精密度

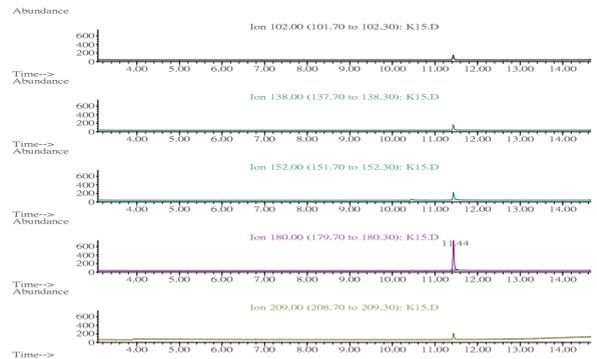
表一、Ketamine m/z 102、138、152、180及209五種離子碎片線性範圍皆為50 $\mu\text{g/mL}$ 至1000 $\mu\text{g/mL}$ ，以180為定量離子，其餘為定性離子，兩者比值相關性比較

Conc. ($\mu\text{g/mL}$)	m/z	m/z	m/z	m/z
	180/102	180/138	180/152	180/209
50	7.10	6.33	4.24	4.78
100	7.06	6.37	4.27	4.66
200	6.74	5.99	3.85	4.58
300	6.59	5.84	3.56	4.54
400	6.54	5.75	3.47	4.56
500	6.46	5.65	3.26	4.53
1000	6.24	5.43	2.98	4.53
Mean	6.67	5.91	3.66	4.60
SD	0.28	0.32	0.45	0.05
CV (%)	4.13	5.41	12.34	1.11

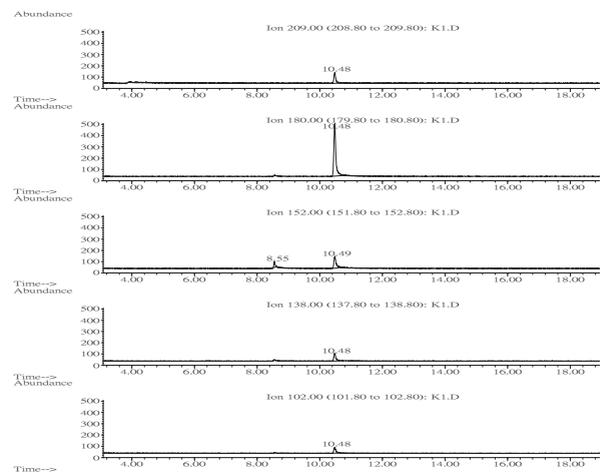


圖七、Ketamine檢量線及線性方程式取適量標準品工作溶液，使最終濃度分別為50、100、200、300、400、500、1000 $\mu\text{g/mL}$ 後，進行氣相層析質譜分析。取得定量離子180之校正面積 (corrected area)後，利用EXCEL軟體繪製檢量線及線性方程式

檢測3個品管樣品濃度分別為200、400 $\mu\text{g/mL}$ ，分析同日內或異日間精密度及準確度(N = 3)。實驗結果列於表二，同日內(intra-day)準確度為94.1及99.5%；而同日內精密度以相對標準偏差表示為4.7及2.7%。異日間(inter-day)準確度為97.6



圖八、配製濃度為0.5 $\mu\text{g/mL}$ 的Ketamine離子層析圖



圖九、配製濃度為1.0 $\mu\text{g/mL}$ 的Ketamine離子層析圖

及96.8%；而異日間精密度以相對標準偏差表示為4.4及1.1%。

六、查緝愷他命樣品檢測

99年3月至11月於檢、警、憲、調等司法機關緝獲之送驗愷他命檢體，合計55件分析檢測，每件愷他命樣品重複分析3次後估算愷他命含量之平均值結果(如表三)。結果顯示其Ketamine平均含量57.8至99.4%，檢體大部分以白色結晶性粉末為主，少量為白色粉末。其中Ketamine平均含量57.8至79.4%共有24件，Ketamine平均含量80.2至88.2%共有20件，另Ketamine平均含量90.7至99.4%共有11件，另皆未檢出Hydroxyimine。

表二、Ketamine同日內及異日間之精密度準確度

配製濃度 ($\mu\text{g/mL}$)	同日內		異日間	
	準確度	精密度	準確度	精密度
200	94.1	4.7	97.6	4.4
400	99.5	2.7	96.8	1.1

備註：取適量標準品工作溶液，使最終Ketamine濃度分別為200、400 $\mu\text{g/mL}$ 後，進行氣相層析質譜分析，且重複執行實驗3次

準確度(%) = 分析結果平均數 ÷ 配製濃度 × 100%

精密度(%) = 分析結果之標準偏差 ÷ 分析結果平均數 × 100%

表三、查緝Ketamine樣品外觀及檢測結果統計

檢體外觀	檢體件數	平均 Ketamine 重量百分比(%)
白色結晶	24	57.8-79.4
白色結晶及粉末	20	80.2-88.2
白色結晶	11	90.7-99.4

備註：取適量檢體約1 mg/mL，使最終愷他命濃度分別為200、400、500 $\mu\text{g/mL}$ ，各重複執行實驗3次

結 論

本研究先進行愷他命樣本前處理及GC/MS儀器分析等各項相關因子之操作步驟建立及評估，以確實得以掌握分析結果之品質。因不需使用內標準品及衍生化試劑，因此，分析時所耗費之成本也相對較少。整體而言，本研究建立準確、快速、簡便之檢測愷他命含量之方法，提供愷他命含量測定之應用。本次調查55件查緝愷他命案件含量，經稀釋後即可測得樣本之愷他命含量，顯示本研究之檢測方法適合真實檢體愷他命之檢測。另一方面，所得分析資訊僅針對55件查緝愷他命樣品，是否可反應國內所有查緝愷他命案件之情況，仍需更多之資訊佐證，以全盤了解國內查緝愷他命含量之變化。

參考文獻

1. Ceccato, A., Klinkenberg, R., Hubert, P. and Streel, B. 2003. Sensitive determination of buprenorphine and its N-dealkylated metabolite norbuprenorphine in human plasma by liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 32: 619-631.
2. Wathen, J. E., Roback, M. G., Mackenzie, T. and Bothner, J. P. 2000. Does midazolam alter the clinical effects of intravenous ketamine sedation in children? A double blind, randomized, controlled, emergency department trial. *Ann. Emerg. Med.* 36: 579-588.
3. McAleer, S. D., Mills, R. J., Polack, T., Hussain, T., Rolan, P. E. and Gibbs, A. D. 2003. Pharmacokinetics of high-dose buprenorphine following single administration of sublingual tablet formulations in opioid naïve healthy male volunteers under a naltrexone block. *Drug Alcohol Depend.* 72: 75-83.
4. 行政院衛生署。2010。藥物濫用案件暨檢驗統計資料，台北。
5. Gill, J. R., and Stajic, M. 2000. Ketamine in non-hospital and hospital deaths in New York City. *J. Forensic Sci.* 45: 655-658.
6. Maurer, H. H. 1992. Systematic toxicological analysis of drugs and their metabolites by gas chromatography-mass spectrometry. *J. Chromatogr.* 580: 3-41.
7. Wu, A. H., Hill, D. W., Crouch, D., Hodnett, C. N. and McCurdy, H. H. 1999. Minimal standards for the performance and interpretation of toxicology tests in legal proceedings. *J. Forensic Sci.* 44: 516-522.
8. Paterson, S., Cordero, R. and Burlinson, S. 2004. Screening and semi-quantitative analysis of post mortem blood for basic drugs using gas chromatography/ion trap mass spectrometry. *J. Chromatogr. B* 813: 323-330.
9. Lin, H. R. and Lua, A. C. 2004. Detection of acid-labile conjugates of ketamine and its metabolites in urine samples collected from pub participants. *J. Anal. Toxicol.* 28: 181-186.

10. Williams, M. L. and Wainer, I. W. 2002. Role of chiral chromatography in therapeutic drug monitoring and in clinical and forensic toxicology. *Ther. Drug Monit.* 24: 290-296.
11. Cheng, J. Y. K., Chan, M. F., Chan, T. W. and Hung, M. Y. 2006. Impurity profiling of ecstasy tablets seized in Hong Kong by gas chromatography-mass spectrometry. *Forensic. Sci. Int.* 162: 87-94.
12. Huang, M. K., Liu, C., Li, J. H. and Huang, S. D. 2005. Quantitative detection of ketamine, norketamine, and dehydronorketamine in urine using chemical derivatization followed by gas chromatography-mass spectrometry. *J. Chromatogr. B* 820: 165-173.
13. Xiang, P., Shen, M. and Zhuo, X. 2006. Hair analysis for ketamine and its metabolites. *Forensic. Sci. Int.* 162: 131-134.
14. Li, T. L., Giang, Y. S., Hsu, J. F., Cheng, S. G., Liu, R. H. and Wang, S. M. 2006. Artifacts in the GC-MS profiling of underivatized methamphetamine hydrochloride. *Forensic. Sci. Int.* 162: 113-120.

Quantitative Method Development for Ketamine Drug

HSIN-CHENG YOU, SHU-FEN LEE, PO-YU WANG, YU-PEN CHEN AND
CHI-FANG LO

Division of Research and Analysis

ABSTRACT

This study developed the method for quantitative analysis of the drug ketamine by gas chromatography mass spectrometry (GC/MS). Full scan and Selected Ion Monitoring (SIM) mode were used for the identification and quantification of ketamine. The study selected ion m/z 102, 138, 152, 180 and 209 for identification, and for the quantification ion m/z 180 was used. The method was validated with a linear range of 50-1000 $\mu\text{g/mL}$. The linear coefficient of determination r^2 was 0.9949 or above. The limit of detection (LOD) was 1 $\mu\text{g/mL}$, and the limit of quantification (LOQ) 1 $\mu\text{g/mL}$. The intra-day precision was within 4.7% and inter-day precision within 4.4%. This method is used for the identification of ketamine and also for the quantitative analysis employed in real samples. From the analysis of 55 real samples, the average ketamine level was from 57.8 to 99.4%. Most specimens were white crystalline powder while a small portion was white powder. This study thus established a ketamine drug analysis method with simple steps and short time of analysis. In addition, no derivatization reagent was needed.

Key words: ketamine, gas chromatography mass spectrometry, select a specific fragment ion detection, full MS scan