

## 台灣地區使用之濫用藥物種類

賴滄海<sup>1\*</sup> 林碧芬<sup>1</sup> 曾永德<sup>2</sup> 陳泰華<sup>3</sup> 陳展誠<sup>4</sup> 江春桂<sup>5</sup>

1. 慈濟大學 醫事技術學系 花蓮市中央路三段701號
2. 台北市立療養院 實驗診斷科 台北市信義區松德路309號
3. 藥物食品檢驗局 中檢站 台中市南屯區文心南三路20號
4. 高雄市政府衛生局 高雄市中正四路261號
5. 花蓮縣衛生局 花蓮市新興路200號

(收稿：April 26, 2001；接受：October 11, 2001)

### 摘要

本研究探討台灣地區濫用藥物使用的種類及頻率。從台北、台中、高雄及花蓮地區自1997年二月至1998年一月共收集警察單位送驗後之剩餘檢體共4255件，2000年10月從台北及花蓮各再收集100件，皆以酵素免疫檢驗法篩檢八種常見的濫用藥物：安非他命類、巴比妥酸鹽類、苯二氮平(Benzodiazepine)、古柯鹼、大麻、美沙冬、鴉片類及天使塵(PCP)。結果發現各種濫用藥物之陽性率如下：安非他命類79.5%，鴉片類37.9%，苯二氮平22.1%，巴比妥酸鹽類1%，美沙冬0.4%，其餘藥物很少測出。台灣最主要的濫用藥物仍是安非他命類(甲基安非他命)，其次是鴉片類。國外流行的大麻及古柯鹼則幾乎沒有，但是屬於安眠鎮靜劑的苯二氮平類藥物之陽性率高達22.1%，值得注意。我們也比較三種不同的安非他命類及鴉片類免疫檢驗試劑。三種不同的免疫檢驗試劑(DRI、Syva及TDx)都合乎需求。

**關鍵詞：**台灣的濫用藥物，安非他命類，鴉片類，免疫檢驗法

### 前言

濫用藥物使用的種類因文化背景，地理環境而異，也因時代不同而改變。在19世紀，吸食鴉片煙是中國最嚴重的吸毒問題<sup>(1)</sup>，而現在靜脈注射施打海洛因則取代了吸食鴉片煙，成為台灣使用頻率第二高的毒品<sup>(2)</sup>。安非他命在第二次世界大戰時及戰後曾在日本及西方社會流行<sup>(3)</sup>，目前，在日本甲基安非他命取代了安非他命成為最重要的毒品<sup>(4)</sup>。而在歐美國家，安非他命已落為第4或第5順位的毒品。目前在美國，大麻是最多人使用的毒品，其次才是古柯鹼、海洛因和安非他命<sup>(5,6)</sup>，在德國和東歐國家，大麻和海洛因是最重要的毒品<sup>(7)</sup>。在台灣甲基安非他命是最重要的毒品，其次才是海洛因<sup>(2)</sup>。目前在台灣，雖然偶爾可發現大麻或古柯鹼的使用者，但真正流行的情況並不清楚。至於其他成癮性藥物如紅中(Secobarbital)，青發(Amobarbital)，白板(Methaqualone)雖也曾經在台灣流行過<sup>(8)</sup>，但我們以前報告發現，從257個高危險群的檢體中，並未篩檢出巴比妥酸鹽類(使用的巴比妥酸鹽類免疫檢驗試劑可篩檢出下列藥物Amobarbital、

butabarbital、butabital、pentobarbital、phenobarbital、secobarbital及talbutal等)<sup>(9)</sup>。苯二氮平類(Benzodiazepines)是廣泛使用的安眠、鎮靜、肌肉弛鬆劑，但也常被濫用，而FM2(Flunitrazepam, Rohypnol)由於具有暫時失憶的作用，而被用為強姦藥物<sup>(10)</sup>。本文的目的即在探討在台灣除了甲基安非他命及鴉片類外是否有其他藥物被濫用。

由於毒品使用者有同時使用多種藥品的傾向<sup>(7,11~14)</sup>，我們以前的研究中發現在甲基安非命的使用者中，有7~8%也同時使用海洛因<sup>(15)</sup>。因此，使用毒品的高危險群是探討其他毒品使用盛行率的最理想的對象。

我們從台灣的北、中、南及東部於每月收集警察單位送檢後剩餘的檢體，然後使用酵素免疫檢驗法來篩檢8種常見的濫用藥物。本文也比較三種不同廠商的安非他命類及鴉片類檢驗試劑，免疫試劑篩檢後結果不一致的檢體再以氣相層析/質譜儀確認，來比較不同檢驗試劑的偽陽性率及偽陰性率。

### 材料與方法

#### 一、檢體

從1997年2月至1998年1月，每月從台北、台

\* Author for correspondence. Tel:03-8565301 ext. 7158; Fax:03-8571917; E-mail:ahai@mail.tcu.edu.tw

中、高雄及花蓮依序收集警察局送檢剩餘的煙毒嫌疑犯尿液檢體，不論原來檢驗的結果是否為陽性。2000年10月再從台北及花蓮依序收集100件檢體，不論原來檢驗結果是否為陽性。另外收集411件受保護管束者之尿液檢體，用來比較不同的免疫檢驗試劑，冷凍於 $-20^{\circ}\text{C}$ 備用。

## 二、試劑與校正品

DRI公司的酵素免疫試劑及相關的校正品皆由代理商益祥公司免費提供。Syva公司(Emit d.a.u)及Abbott公司的免疫檢驗試劑(TDx)及校正品由代理商處購買。

確認試驗使用之有機溶劑：甲醇、乙酸乙酯、甲苯、二氯甲烷、異丁醇及衍生劑三氯醋酸酐(Trichloroacetic anhydride)及甲基矽基衍生劑(Tri-Sil BSA)都是試劑級產品，皆向Riedel-deHaen公司購買；安非他命、甲基安非他命、嗎啡、可待因的標準品及內標安非他命-d5、甲基安非他命-d8、嗎啡-d3、可待因-d3皆向Radian International USA購買。

## 三、篩檢方法

所有煙毒嫌疑犯的尿液檢體皆以DRI的酵素免疫試劑篩檢8種濫用藥物。試劑的Reagent A (R1)以含7.3 mmol/L之nicotinamide adenine dinucleotide和glucose-6-phosphate的Tris buffer (pH 8.0)稀釋4倍，Reagent E (R2)以Tris buffer (pH 8.0)稀釋4倍<sup>(16-18)</sup>。篩檢時使用自動化的生化分析儀Hitachi 747，檢體量為5  $\mu\text{L}$ ，R1及R2各為125  $\mu\text{L}$ ，測波長340 nm之吸光值變化。檢體測得的反應速率若高於閾值(cutoff)的反應速率則判斷為陽性。

## 四、三種安非他命類，鴉片類試劑的比較

一組受保護管束者之尿液檢體(411個)使用三種廠牌的免疫檢驗試劑篩檢，Syva與DRI都是酵素免疫檢驗試劑，兩者的比較以桌上型的生化分析儀(Keysys, Boehringer Mannheim出產)分析。Abbott之試劑使用螢光偏極(Fluorescence polarization)免疫檢驗法，以TDx儀器測試。

## 五、DRI試劑的敏感度和穩定度

DRI試劑的敏感度主要以閾值加減20%之濃度時所測得之反應速率來表現，穩定度則以同一批檢體在相隔100個測試後所得之數值表示，皆以Hitachi 747生化分析儀分析。

## 六、免疫檢驗試劑的正確性

免疫檢驗結果不一致之檢體再以氣相層析/質譜儀分析定量。

## 七、氣相層析/質譜儀分析定量

### (一)安非他命類

#### 1. 萃取

取2.0 mL之尿液檢體，加入150  $\mu\text{L}$ 之內標(含安非他命-d5 1  $\mu\text{g}$ ，甲基安非他命-d8 400 ng)，加1 mL的1N NaOH及3 mL的乙酸乙酯震盪(vortex)一分鐘後，以1500 rpm離心3分鐘，取上層液，置於清潔的玻璃試管中，加50  $\mu\text{L}$ 之酸性甲醇(含1%之濃鹽酸)後，於50~60 $^{\circ}\text{C}$ 下以氮氣吹乾。

#### 2. 衍生

於每一試管加入300  $\mu\text{L}$ 之Dimethylaminopyridine (0.1 mg/mL in Acetone)，和150  $\mu\text{L}$ 之Trichloroacetic Anhydride，不加蓋子，於50~60 $^{\circ}\text{C}$ 下加熱10分鐘後，冷卻至室溫，依序加200  $\mu\text{L}$ 之甲苯，1 mL的碳酸緩衝液(pH 9.5)和1 mL之1 N NaOH，蓋緊蓋子後，震盪混勻，於50~60 $^{\circ}\text{C}$ 下加熱20分鐘，冷卻至室溫後，倒入10  $\times$  75 mm之Kimble小玻璃試管。於1500 rpm，離心3分鐘，取80  $\mu\text{L}$ 上層液置於GC/MS分析用之小容器中，蓋緊蓋子後分析。

以氣相層析(HP6890)質譜儀(MSD5973)配置有HP-5MS(12 m  $\times$  0.20 mm, 0.33  $\mu\text{m}$  film thickness)之管柱分析。定量離子為：安非他命  $m/z$  118、甲基安非他命  $m/z$  202，內標之定量離子：安非他命  $m/z$  123、甲基安非他命  $m/z$  209。氣相層析的烤箱溫度保持在100 $^{\circ}\text{C}$ ，經過0.3分鐘後，以每分鐘30 $^{\circ}\text{C}$ 的速度增高至250 $^{\circ}\text{C}$ 後，維持0.3分鐘，收集從  $m/z$  70到  $m/z$  320之全質譜圖。檢量線由濃度0, 200, 500及1000 ng/mL之標準品建立。安非他命及甲基安非他命最低定量濃度(LOQ)均為80 ng/mL。

### (二)鴉片類

#### 1. 萃取

取2.0 mL之尿液檢體，加入150  $\mu\text{L}$ 之內標(含嗎啡-d3及可待因-d3各600 ng)，加入0.5 mL之濃鹽酸，蓋緊蓋子後混勻，於120 $^{\circ}\text{C}$ 下加熱20分鐘。冷卻後，加入0.5 mL之45%之KOH，混勻，冷卻後，加2 mL之1.5 M碳酸緩衝液(pH 9.5)，混勻15秒，再加入4 mL含10%異丁醇之二氯甲烷，加蓋後，震盪3分鐘後，於1500 rpm下，離心3分鐘；拋棄上層水溶液，將下層有機溶液移轉至清潔的試管內。於50~60 $^{\circ}\text{C}$ 下，以氮氣吹乾。

#### 2. 衍生

於每一試管中，加入100  $\mu\text{L}$ 之Tri-sil BSA in

Pyridine，蓋緊蓋子，混勻後，於50 ~ 60°C下，加熱30分鐘。冷卻後，將溶液移轉至GC/MS分析用之小容器中，加蓋後分析。

衍生後以HP之氣相層析/質譜儀分析，嗎啡之定量離子為m/z 429、內標離子m/z 432、可待因之定量離子為m/z 371、內標離子m/z 374。

氣相層析之烤箱溫度保持在140°C，經過0.4分鐘後，以每分鐘30°C的速度增高至290°C後，停留0.4分鐘，收集從m/z 50至m/z 450之全質譜圖。檢量線以含0, 120, 300及600 ng/mL之標準品建立。嗎啡及可待因之最低定量極限皆為75 ng/mL。

## 結 果

### 一、不同地區檢體濫用藥物之篩檢陽性率

從台灣四個不同地區收集的高危險群檢體使用8種濫用藥物試劑篩檢後的結果如Table 1及Table 2。安非他命類的陽性率從62.3%至91.1%，全國平均為79.5%，仍是台灣最重要的濫用藥物，其次是鴉片類，從花蓮地區的4.9%至高雄地區的43.4%，全國

隔一年後從台北及花蓮地區再收集的100個檢體，篩檢的結果大致一樣 (Table 2)。

### 二、安非他命類試劑的比較

使用三種不同廠商的安非他命類試劑，篩檢411個受保護管束者之檢體所得的結果整理後如Table 3。以DRI試劑篩檢的陽性率為25.1%。兩種試劑的一致性以下列方法計算：「真陽性 (True positive) 和真陰性 (True negative) 的檢體數的和除以所有的檢體數」。結果如下：DRI與TDx的一致性為96.6%，DRI與Syva的一致性為95.1%，TDx與Syva的一致性為94.6%，所有篩檢結果呈不一致 (discordant) 現象的檢體皆用GC/MS再定量分析，結果全部都呈陰性。若以三種檢驗試劑篩檢結果都為陽性 (101個) 之檢體數當作真正的陽性檢體 (True positive)，來推算偽陽性率，DRI是11.9%，Syva是27.7%，而TDx是13.9%。

### 三、鴉片類試劑的比較

使用三種不同廠商的鴉片類試劑，篩檢411個受保護管束者之檢體所得的結果，整理後如Table 4。

Table 1. The screening positive rates of samples from drugs abuse suspects from different cities

Drug	Location					Total
	Taipei	Taichung	Hualien	Kaoshiung	Number of Positive Samples <sup>a</sup>	
Amphetamines	1721(91.1)	845(76.8)	144(79.1)	676(62.3)		3386(79.5)
Opiates	692(36.6)	444(40.4)	9(4.9)	471(43.4)		1616(37.9)
Benzodiazepines	401(21.2)	265(24.0)	12(6.5)	265(24.4)		943(22.1)
Barbiturates	13(0.6)	9(0.8)	5(2.7)	17(1.5)		44(1.0)
Cocaine metabolites	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)		0(0)
THC	2(0.1)	0(0)	0(0)	0(0)		2(0)
Methadone	12(0.6)	3(0.2)	1(0.5)	5(0.4)		21(0.4)
PCP	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)		0(0)
Sample#	1888	1100	182	1085		4255

<sup>a</sup> Number in parenthesis represent percent of the positive samples.

Table 2. The screening positive rate of samples from drugs abuse suspects collected in Taipei and Hualien in two different years

Drug	Location			
	Taipei(97-98) <sup>a</sup>	Taipei(00) <sup>a</sup>	Hualien(97-98) <sup>a</sup>	Hualien(00) <sup>a</sup>
Amphetamines	91.1	85	79.1	70
Opiates	36.6	31	4.9	15
Benzodiazepines	21.1	14	6.5	6
Barbiturates	0.6	0	2.7	0
Cocaine metabolites	0	0	0	0
THC	0.1	0	0	0
Methadone	0.6	0	0.5	0
PCP	0	0	0	0

<sup>a</sup> Number in parenthesis represent the year samples collected.

平均為37.9%，苯二氮平則是第3種重要的藥物，陽性率從6.5%至24.4%，全國平均為22.1%，至於其他五種藥物，只有巴比妥酸鹽類和美沙冬偶而發現陽性者，(分別為1%及0.4%)，大麻有2個陽性檢體，古柯鹼及天使塵則沒有發現任何陽性檢體。相

Table 3. Comparison of amphetamine reagents

	DRI(+)	DRI(-)	Syva(+)	Syva(-)
TDx(+)	107	8	111	4
TDx(-)	6	290	18	278
Syva(+)	111	18		
Syva(-)	2	280		

**Table 4.** Comparison of opiates reagents

	DRI(+)	DRI(-)	Syva(+)	Syva(-)
TDx(+)	46	0	46	0
TDx(-)	9	356	9	356
Syva(+)	54	1		
Syva(-)	1	355		

以DRI 試劑篩檢的陽性率為13.4%。比較兩種試劑的一致性（計算方法如前述），結果如下：DRI 與TDx 的一致性為95.7%，DRI 與Syva 的一致性為99.5%，TDx 與Syva 的一致性為97.8%，篩檢結果呈不一致現象的檢體再用GC/MS 確認，偽陽性的檢體分別為DRI 6個，Syva 6個，TDx 沒有。TDx 有兩個檢體篩檢結果呈偽陰性。若以三種檢驗試劑結果都為陽性（47個）的檢體加上TDx 偽陰性之檢體（2個）為真正的陽性檢體（True positive）共49個來計算，篩檢試劑的偽陽性率，DRI 是12.4%，Syva 是12.4%，TDx 是0%。TDx 試劑篩檢結果有二個偽陰性，DRI 及Syva 試劑篩檢結果則沒有偽陰性的結果。

#### 四、DRI 試劑的敏感度和穩定性

為了測試DRI 試劑的敏感度及配合Hitachi 747 使用時的穩定性，以三種不同濃度之檢體（-20%，閾值，+20%）為一組，分別以8種DRI 之免疫檢驗試劑測試後，隔100個檢體後，再測一次，重複二次。所得結果如Table 5。

結果顯示，8種篩檢試劑，不僅在每一組都能正確的分辨出濃度相差20%的檢體，相隔100及200個檢體後再測試，也都不會產生誤判的情形，可見試劑的敏感度及儀器的穩定性都能達到需求。

### 討 論

台灣地區使用的濫用藥物種類與西方國家不太一樣，歐美國家最常見的大麻和古柯鹼在台灣幾乎偵測不到。安非他命類（主要是甲基安非他命）仍是台灣最主要的毒品，其次才是鴉片類。這種情況與其他亞洲國家相似，這是由於歷史與地理的共同背景。

傳統上，從19世紀開始，中國人就有吸食鴉片煙的問題，這種傳統目前轉換成海洛因的濫用。至於東方人使用甲基安非他命，有別於西方國家之使用安非他命則有不同的原因。麻黃是在中國已經使用有數千年歷史的中藥，在中藥科學化的過程中，麻黃的有效成分，麻黃鹼（ephedrine）被萃取而純化。因此麻黃鹼在中國大量生產。麻黃鹼經過一簡單步驟便成為右旋甲基安非他命。由於地理上的接近，台灣和亞洲地區流行濫用甲基安非他命，有別

**Table 5.** Sensitivity and stability of DRI reagents at concentrations near the cut off values

Reagent	Sequence	Rate ( $\Delta$ mA/min)		
		-20%	Calibrator	+20%
Amph	0	360.1	376.4	391.6
	+100	364.8	383.2	397.3
	+200	368.9	389.4	400.2
Barb	0	297	311.7	316.7
	+100	301	312.6	317.9
	+200	300.9	313.4	318.3
Benz	0	300.7	312.9	319.8
	+100	299.7	315.7	323.1
	+200	303.8	316.8	323
Cocaine	0	372.7	393.1	405.4
	+100	378	396.8	410.1
	+200	384.4	403.4	415.3
Methadone	0	236.8	273.3	297.4
	+100	236.7	274	298.8
	+200	236.8	275	299.1
Opiate	0	250.8	266.5	275.7
	+100	253.3	269.3	278.7
	+200	253.8	269.3	278.9
PCP	0	443.7	460.4	471
	+100	444.2	456.8	473
	+200	445.2	464.9	474.5
THC	0	344.7	351.6	361.7
	+100	340.8	350.3	356.9
	+200	345.9	353.5	358.8

於西方社會所濫用的，同屬於興奮劑的安非他命或古柯鹼。

為了要瞭解台灣地區除了有甲基安非他命和鴉片類兩種濫用藥物外，是否使用其他毒品，我們特地從高危險群中去尋找。因為毒品濫用者通常有同時使用多種藥物（polydrug use）的傾向，我們也同時瞭解藥物濫用是否有地區性，故特地從台灣的北、中、南、東等四個地區每月收集警察單位送檢後的剩餘檢體，以DRI公司的酵素免疫檢驗試劑做篩檢，DRI的酵素免疫檢驗試劑的原理與Syva公司的EMIT<sup>®</sup>試劑原理一樣，只差別在抗體的特異性。

我們的結果發現安非他命類和鴉片類，仍是台灣最重要的濫用藥物，由於檢體來源的不同，陽性率有很大的差別，Table 1及Table 2的檢體是警察局送檢的檢體，屬於煙毒嫌疑犯的尿液檢體，由於受檢者都是警方懷疑有使用毒品者，故陽性率較高（安非他命的陽性率為79.5%；鴉片類的陽性率為37.9%）。而Table 3及Table 4所使用的檢體來自受保護管束者，陽性率較低【以DRI試劑篩檢，安非他命的陽性率為25.1%（113/411）；鴉片類之篩檢陽性率為13.4%（55/411）】。本研究之陽性率都是初步篩檢的結果，扣除一些偽陽性的檢體，實際之陽性率會稍為降低。苯二氮平類（Benzodiazepines）之陽性率，高居第三位，由於苯二氮平類是醫療上常用的安眠、鎮靜劑、肌肉放鬆劑，有多少是屬於合法的使用，多少是濫用則很難區別。同時由於苯二

氮平類藥物的種類很複雜，本研究沒有去探討篩檢呈陽性檢體中苯二氮平的種類。本研究雖然發現少數的巴比妥酸鹽類，美沙冬及二個大麻之陽性檢體，因為沒有進一步以氣相層析／質譜儀確認，所以並不知道是否為真正的陽性反應。由Table 1的結果可發現有同時使用兩種以上的藥物的情形。

我們的結果顯示濫用藥物的使用有地區性的差異，東部地區鴉片類於兩次不同時間收集的檢體的陽性率為4.9%及15%，遠低於台北、台中及高雄地區的36.6%、40.4%及43.4%。台北地區於另一時間收集檢體之陽性率也有30%。苯二氮平類藥物也有類似的結果，東部地區的陽性率均低於西部地區。為何有這種地區性的差異，我們並沒有任何的答。由於可待因可代謝為嗎啡，且使用的免疫檢驗試劑都與可待因有交叉反應。由於篩檢呈陽性的結果，並沒有進一步以GC/MS確認，有多少是屬於可待因的使用並不知道。

本研究的另一個主題是比較三種常見的免疫檢驗試劑的特異性 (specificity) 及敏感性 (sensitivity)。從411個檢體的篩檢結果發現，Syva的安非他命類試劑的偽陽性最高 (17%)，TDx的鴉片類試劑的偽陽性最低 (0%)，但有二個偽陰性。三種試劑的表現大同小異，並沒有顯著的不同。DRI公司的試劑的敏感度及配合儀器 (Hitachi 747) 使用時之穩定性能達到我們的需求。

總括而言，DRI試劑與目前市面上使用歷史最久，最普遍的其他兩種試劑比較，不見遜色。

## 誌 謝

本研究承行政院衛生署 (DOH-87-HR-517-2) 經費補助，特此致謝。

作者感謝吳宜芳小姐協助研究，林惠茹小姐、葉珮琦小姐幫忙打字及慈濟醫院檢驗科林等義主任及方秀山先生幫忙篩檢，及DRI公司的台灣代理商益祥公司的免費提供試劑。

## 參考文獻

1. Benedetti, C. and Premuda, L. 1990. The history of opium and its derivatives. In "Advances in Pain Research and Therapy". Volume 14, pp. 1-35. Benedetti, C., Chapman, C. R. and Giron, G. ed. Raven Press. N. Y., USA.
2. Statistics of Drugs of Abuse in Urine Samples. 2001. National Bureau of Controlled Drugs. Department of Health. Executive Yuan. Republic of China.
3. Jaffe, J. H. 1991. Drug addiction and drug abuse. In "Pharmacological Basis of Therapeutics". 8th ed. pp. 522-573. Gilman, A. G., Rall, T. W., Nies, A. S. and Taylor, P. ed. McGraw-Hill. N.Y., USA.
4. Inoue, T., Tanaka, K., Ohmori, T., Togawa, Y. and Seta, S. 1994. Impurity profiling analysis of methamphetamine seized in Japan. Forensic Sci. Int. 69: 97-102.
5. Cirimele, V. and Kintz, P. 1995. Testing human hair for cannabis. Forensic Sci. Int. 70: 175-182.
6. Wick, R. L. Jr., Brawley, W. L. and Berger, B. T. 1992. A survey of pre-placement urinalysis drug finding. Aviation Space & Environmental Med. 63: 56-59.
7. Schwy-Bochat, K. H., Bogusz, M., Vega, J. A. and Althoff, H. 1995. Trends in occurrence of drugs in blood and urine of arrested drivers and drug traffickers in the border region of Aachen. Forensic Sci. Int. 71: 33-42.
8. National Bureau of Controlled Drugs. 2001. www.nnb.gov.tw Department of Health. Republic of China.
9. Lua, A. C., Lin, B. F., Chiang, C. K., Gu, M. C. and Lin, D. Y. 1995. Estimation of drugs and ethanol abuse prevalence in Hualien area. Tzu Chi Med. J. 7: 97-103.
10. Anglin, D., Spears, K. L. and Hutson, H. R. 1997. Flunitrazepam and its involvement in date or acquaintance rape. Acad. Emerg. Med. 4: 323-326.
11. Jurado, C., Gimentz, M. P., Menendez, M. and Repetto, M. 1995. Simultaneous quantification of opiates, cocaine and cannabinoids in hair. Forensic Sci. Int. 70: 165-174.
12. Carroll, J. F. 1980. Uncovering drug abuse by alcoholics and alcohol abuse by addicts. Int. J. Addict. 15: 591-595.
13. Kaufman, E. 1982. The relationship of alcoholism and alcohol abuse in the abuse of other drug. Am. J. Drug Alcohol Abuse. 9: 1-17.
14. Caarisson, A. V., Hiltunen, A. J., Beck, O., Stibler, H. and Borg, S. 1993. Detection of relapses in alcohol-dependent patients: comparison of carbohydrate-deficient transferrin in serum, 5-hydroxytryptophol in urine, and self report. Alcohol Clin. Exp. Res. 17: 703-708.
15. Lau, A. C., Chiang, C. K., Gu, M. C. and Lin, D. I. 1993. Comparison of the Syva Emit d.a.u. and Emit st amphetamine assay reagent. Tzu Chi Med. J. 5: 169-174.
16. Lau, A. C., Chiang, C. K. and Gu, M. C. 1994. Modification of the Syva Emit st urine amphetamine assay. J. Food Drug Anal. 2: 41-47.
17. Oellerich, M. 1980. Enzyme immunoassay in clinical chemistry, present status and trends. J. Clin. Chem. and Clin. Biochem. 18: 197-208.
18. Sung, E. and Neeley, W. E. 1985. A cost-effective system for performing therapeutic drug assay. I. Optimization on the theophylline assay. Clin. Chem. 31: 1210-1215.

## Drugs of Abuse Pattern in Taiwan

AHAI C. LUA<sup>1\*</sup>, BEE-FEN LIN<sup>1</sup>, YUNG-TE TSENG<sup>2</sup>, TAI-HUA CHEN<sup>3</sup>,  
TSAN-CHENG CHEN<sup>4</sup> AND CHUN-KUE CHIANG<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Department of Medical Technology, Tzu Chi University, 701 Section 3, Chung Yan Road, Hualien, Taiwan

<sup>2</sup> Department of Laboratory Medicine, Taipei City Psychiatric Center, Taipei, Taiwan

<sup>3</sup> Central Station, National Laboratories of Foods and Drugs, Department of Health, Taichung City, Taiwan

<sup>4</sup> Department of Laboratory Medicine, Bureau of Health, Kaoshiung City, Taiwan

<sup>5</sup> Bureau of Health, Hualien City, Taiwan

(Received: April 26, 2001; Accepted: October 11, 2001)

### ABSTRACT

Methamphetamine and heroin are the two most important drugs of abuse in Taiwan. In order to investigate whether other drugs are also abused here, we collected samples from high-risk groups. To study whether the pattern of drugs abuse varies with different geological location, we collected samples from Taipei (north), Taichung (central), Kaoshiung (south) and Hualien (east), representing four different locations in Taiwan. A total of 4255 samples were collected from February 1997 to January 1998. Another 100 samples were collected from Taipei and Hualien on October 2000. Samples were screened with DRI enzyme immunoassay (based on the principle of Emit<sup>®</sup>) to detect 8 different drugs of abuse. The positive rates are as follows; Amphetamines 79.5%, Opiates 37.9%, Benzodiazepines 22.1%, Barbiturates 1%, Methadone 0.4%, PCP and the two most common drugs of abuse in Western society, marijuana and cocaine, were not detected.

Key words: drug abuse pattern in Taiwan, Amphetamine, Opiates, EIA