

法務部法醫研究所
八十九年度委託專題研究計畫期末報告書

計畫編號：IFM89-C012

計畫名稱	台灣地區血中一氧化碳濃度應用於鑑定死因之指標探討
	The interpretation of carbon monoxide levels for postmortem in Taiwan

執行機關： 台北榮民總醫院醫學研究部

計畫主持人： 劉宗榮 研究員 E-MAIL 信箱 tyliu@vghtpe.gov.tw

連絡電話： 02-28712121 ext 3378 傳真號碼 02-28751562

執行期限： 88.7.1 至 89.12.31.

	頁碼
一、目 錄	2
二、計畫中文摘要	3
三、計畫英文摘要	4
四、計畫緣由、目的	6
五、研究方法	11
六、研究結果與討論	
(一) 對照組與實驗組統計結果	14
(二) 品質管制	17
(三) 稀釋步驟對各測定值之影響評估	17
(四) 血液儲存穩定性評估	18
七、計畫成果自評	21
八、參考文獻	23
九、附圖表	
圖一. 各組之年齡分佈	26
圖二. 各組之 COHb 分佈	27
圖三. 各組之 O ₂ Hb 分佈	28
圖四. 各組之 HHb 分佈	29
圖五. 各組之 MetHb 分佈	30
圖六. 各組之 tHb 分佈	31
圖七. 各組之 pH 值分佈	32
圖八. 對照組 COHb 分佈圖	33
圖九. 實驗組 COHb 分佈圖	34
圖十. tHb 經純水稀釋之結果	35
圖十一. 經純水稀釋後 COHb 值之結果	36
圖十二. 經純水稀釋後 MetHb 值之結果	37
圖十三. 檢體於 4°C 及 -20°C 保存之 tHb, COHb, MetHb 變化情形	38
圖十四. 檢體於室溫保存之 tHb, COHb, MetHb 變化情形	39
表一. 實驗組資料	40
表二. 對照組資料	42
附件：美國病理學會 blood oximetry 測試報告	45

二、中文摘要

對於火災現場發現之屍體或一氧化碳中毒等相關案件之鑑定，利用測定一氧化碳血紅素 (COHb) 提供生前或死後焚燒之判別參考數據，或一氧化碳中毒深淺之指標。藉由此計劃探討台灣本土死亡案件的 COHb 值統計數據，以提供法醫相關人員在解讀數據時之參考。本計畫收集 88 年 6 月至 89 年 11 月間法醫研究所之案件，計有 139 件之血液檢體，依火災或一氧化碳中毒相關死亡案件及非一氧化碳中毒相關案件分組進行探討。實驗組與對照組以 SPSS 統計結果，在年齡及總血紅素 (tHb) 之分佈無統計上之差異，在 COHb、變性血紅素 (MetHb)、還原態血紅素 (HHb) 具統計上之差異 ($P < 0.05$)。對照組中 96.6% 之檢體其 COHb 值小於 13%，最高值為 14.4%，其中因車禍、鬥毆、溺斃及墜樓死亡者之 COHb 皆小於 10% 占 87.6%。實驗組中吸入汽車廢氣及熱水器導致一氧化碳中毒共 19 件，未發現有小於 30%，其中 COHb > 50% 最多占 17 件；四件自焚案件中僅有一件 COHb 值為 79.3%，其餘三件 COHb 值小於 15.5%；空難之三件焦屍，COHb 值 24.1~59.1%。此實驗尚觀察發現當 COHb 值大於 30% 時血液皆呈現鮮艷櫻桃紅色，可做為輔助判定因子。而呼吸道煤灰 (soot) 之比對因資料不足未能進行統計，發現僅一件記錄，其 COHb 為 79.5%。

由於燒焦屍體之血液或某些特殊血液檢體，常發現有黏稠、乾涸、結塊現象，以致測定困難。當檢體以純水稀釋處理時，稀釋倍數最高可達八倍，而以二倍稀釋測定較佳；數值範圍 0.3% 至 59.3% 之 COHb 值在稀釋後仍然保持穩定，而稀釋過程中 MetHb 及 O₂Hb 之數值則呈不穩定狀。

存放 -20°C、4°C 及冬季、夏季室溫之血液檢體，COHb、MetHb 值以 -20°C 存放時最穩定，4°C 次之；在冬季室溫 18~22°C 存放時大多數之檢體 COHb 值可檢測至 18 週，且不影響判定結果；但在夏季約 30°C 存放時，COHb 值產生太大變化以致影響判定結果，故檢體應妥適保存。以本實驗之結果，及 2000 年 Kunsman 等人報告，血液應保存於 4°C 或 -20°C，可維持數據正確性至少一年以上。在此實驗中 COHb 值並未受到 MetHb 之大變化而影響其結果。

關鍵字：一氧化碳中毒、一氧化碳血紅素、法醫學判定

三、英文摘要

Determination of the blood carboxyhemoglobin (COHb) level is a great significance for diagnosis of the cause of death of the victims found on the scenes of fires, car exhaust and carbon monoxide (CO) exposure. The aim of this study was to compare the autopsy findings in victims of fires, car exhaust, and others excluding fire scenes on a CO-Oximeter system in order to evaluate postmortem COHb profile with reference to the causes of death in Taiwan. We examined blood samples of 139 forensic autopsy cases. Age and total hemoglobin did not significant difference for the classified of the types of death by SPSS. Among the victims excluding fires, car exhaust and CO exposure, 96.6% had COHb saturation below than 13%, and the highest COHb level was 14.4%. The 19 victims of car exhaust and CO exposure had COHb levels more than 30%, 17 fatalites was determined COHb greater than 50% (lethal level) . Three of four victims of fire suicide had COHb level below than 15.5% (with accelerate), the other one more than 50%. There were three burned victims found on air accident had COHb levels ranged from 24.1 to 59.1%. All of the samples had cherry-color blood when COHb saturation more than 30%, it is a cofactor for diagnosis of CO intoxication. The seldom record of soot in victims was found in this study. Only one victim of the group caused of fire death recorded amount of soot in trachea by medical examiner, the COHb was 79.5%.

For forensic toxicological application to analyze COHb of thermo-coagulated blood, an experimental study was performed. Blood samples content 0.3%~59.3% of COHb levels were gradually diluted with H₂O, two dilution was the best choice for the dilution times of 2, 4 and 8. When dilution process, there was a stable data for COHb testing but not for methemoglobin and oxyhemoglobin.

The stability of COHb was evaluated in postmortem blood stored at -20°C、4°C and room temperature, respectively. The levels were stable during 18 weeks when stored

at -20°C - 4°C , little stable for room temp. at $18\sim 22^{\circ}\text{C}$. There were terrible changes in COHb level could make mistaken in diagnosis when postmortem blood placed at 30°C beginning the fourth week.

Key words: carboxyhemoglobin, postmortem, carbon monoxide, forensic toxicology

四、計畫緣由、目的

前言

大氣中當有機物質不完全燃燒時，如吸煙、空氣污染、汽車廢氣等所產生之一氧化碳，其為一無嗅無色之氣體，比重與空氣相近。當一氧化碳經由呼吸道進入人體後，僅少於1%之量被氧化成為二氧化碳而排出體外，大多以原型由肺部排出，其成人海平面的排泄半衰期為4-5小時。一氧化碳進入人體與體內之血紅素 (hemoglobin) 結合形成一氧化碳血紅素 (carboxyhemoglobin; COHb)，依據1974年Stewart報導正常人隨吸煙與不吸煙表現不同的COHb數值分佈，分別為5-8%及1-2%。

台灣地區對於火災現場發現之屍體或一氧化碳中毒等相關案件之鑑定，利用測定COHb提供生前或死後焚燒判別參考數據，或一氧化碳中毒深淺之指標。但由於某些因素如屍體未能儘早發現以解剖，或檢體保存情形等因素，造成其數據穩定性、代表性之質疑，間接對法醫鑑定工作的進行產生困擾，此外，在台灣之空氣環境，其人體內COHb之濃度表現是否影響背景值上升未能得知，若直接引用國外的報告，其適當性皆需探討。在國外的文獻中由於空氣污染情形不同，吸煙者其COHb濃度分佈情況明顯不同，如美國報導吸煙者其COHb < 8%，但在空氣污染嚴重地區，如奈及利亞其首都吸煙人口之COHb值為7.4-13.0%，基於人種、環境不同之差異性存在，值得深思。在台灣地區火災現場發現之屍體，或吸入汽車廢氣之死者，其體內一氧化碳濃度分佈情形，與非因火災或一氧化碳中毒之死者體內濃度的分佈數據比較一直缺乏，故此計劃將對法醫研究所之解剖鑑定案的死者，檢測其血中COHb濃度，並利用Excel、SPSS軟體加以統計分析。此外，在台灣地區因氣候、空氣品質、濕度及檢測方法等因素，含有COHb之血液在室溫及冷藏等不同條件存放時，影響COHb之穩定性評估亦為此次探討目標之一。並藉由此計劃進行探討之結果，建立台灣本土環境的統計數據，提供法醫相關人員在解讀數據時之參考，使在鑑定相關案件時，對釐清死亡當時之情形提供了解案情。

一氧化碳中毒症狀

依據我國毒管處毒物管理資料庫及美國國家醫學圖書館危害物質資料庫所示：

(1) 症狀

(a)由血中COHb濃度不同而有下列症狀:

(I) 濃度零至百分之十：毫無呼吸短促等症狀

(II) 濃度百分之十至二十：有輕微頭痛及氣喘現象

(III) 濃度百分之二十至三十：悸動性頭痛，暴躁易怒，情緒不穩定，判斷力減弱，記憶力不佳，極易疲勞

(IV) 濃度百分之三十至四十：嚴重頭痛，虛弱，噁心，嘔吐，眩暈，視覺朦朧，模糊不清，及精神紊亂

(V) 濃度百分之四十至五十：產生幻覺，身體發生嚴重不能調節現象，呼吸加快

(VI) 濃度百分之五十至六十：昏厥或昏迷，並不時有痙攣抽搐現象，心動快速並帶有弱脈，全身及面色蒼白或發紺之青紫色

(VII) 濃度百分之六十至七十：昏迷程度加深，患者糞便及尿液失禁

(VIII) 濃度百分之七十至八十：深度昏迷，極弱或缺乏反射現象，極弱的脈搏，淺而不正常的呼吸，全身完全靜止

(IX) 濃度百分八十以上：因呼吸停止，病人迅速死亡

(b) 獨特非典型的反應包括不同程度的皮膚傷害，發汗，高熱性肝腫大，蛋白尿，少尿症，氣塞性疼痛及充血性心臟衰竭。

(c) 在恢復期中，因唾液及嘔吐物不斷抽吸，造成支氣管性肺炎發生。

(d) 有心肌壞死產生，常或兼有冠狀動脈栓塞發生。多半在急性中毒後一星期內隨時發生。

(e) 在中毒後三星期平靜恢復期內，神經及腦部的受傷症狀可能隨時產生。在這些永久性神經性病變後發病症中，多半為不同程度的行動與精神缺陷，有些類似於多發性硬化症或類似於巴金生氏徵候群的症狀。

(2) 嚴重的一氧化碳中毒，使皮膚產生紅斑及水腫。病理上的損害也常在腦部、心臟、皮膚及其它器官發生，多半位於心血管循環中，包括小出血或周邊血管浸潤系統中病灶性壞死。

(3) 長時間缺氧而產生之無知覺，造成器官的嚴重損害。在腦部組織學切片發現，腦部白質部份有廣泛大量的脫髓鞘作用現象，在蒼白球部份有對稱性壞死，在海馬迴部份亦有壞死性損傷。

(4) 凡遭受高濃度一氧化碳傷害而生還的孕婦，其新生兒多具有神經學上的續發病症，在腦部可能大量受到傷害。另外吸煙的孕婦使胎兒長期在低濃度的 COHb 下，產生精神不正常。

(5) 有九到十位受到嚴重一氧化碳中毒的病人，其心電圖中有下列幾項不正常：

- (a) 竇性心動快速
 - (b) T 波不正常
 - (c) S-T 環節凹陷及心房纖維顫動
 - (d) 亦可觀察到絕血性變化及心內膜下的不完全骨折
- (6) 視覺上的妨礙，多因急性中毒後失去知覺一段時間所造成的結果：
- (a) 黑內障或半盲
 - (b) 視野縮小
 - (c) 視覺不正常伴隨視神經的損害
- (7) 一氧化碳中毒的病人，會產生加速通透性肺水腫，是由於正常毛細管楔壓及產生高蛋白質之水腫流體而發生的現象。
- (8) 由各種一氧化碳中毒病人調查及由小兒病人的溯自以往的追查，證明了中毒後仍有殘餘性的神經損害。

由 COHb 之數值已知有症狀上的相關性，因此 COHb 濃度在臨床上被引用為一氧化碳中毒深淺的一個判別指標。然而對於台灣的死亡案件，目前 COHb 濃度未能如臨床診斷般明確，例如一氧化碳中毒致死案件之 COHb 之值為何，與火燒屍之數據差異性如何，又檢體未即時檢測，其保存方式影響對死亡方式之判定程度等皆需了解。

COHb 之保存穩定性

CO 與 heme 中的 Fe²⁺ 形成共價鍵結合，其結合強度約為氧的 220 倍，臨床上在急救 CO 中毒病人時，除給予大量氧氣外，另給予 nitrite 將 Fe²⁺ 氧化成 Fe³⁺，使 CO 脫離血紅素。1996 年 Bjorlingsc 等人報導在室溫下，以 TRCD 觀察 COHb probe 在 UV250-400nm 光源下之變化，發現 heme 結構改變，在 T-like 中 $\alpha 1 \beta 2$ 界面轉變，使 Fe-CO 之鍵結斷裂。關於 COHb 之穩定性研究，1997 年 Diaz 取自活人檢體實驗觀察其 COHb 穩定性報告指出，將含 COHb 之血液放於 4°C，發現 COHb <10% 的檢體，在第 36 天始呈現下跌，至第 62 天時 COHb <5%。另一組 COHb >20%，於第 14 天起至第 36 天下降約 10%，數值維持至第 88 天後，再繼續下降，至第 112 天的數值約為原本的 70%，基本上 COHb 在濃度大於 20% 時，於 4°C 保存三個月內仍可測出數值。COHb 的穩定性由前述鍵結之研究報告推知主要受血紅素的結構影響。由於台灣地區屬海洋性

溼熱地帶，氣候因素對於放置室溫中之血液 COHb 的影響程度，應加以了解。1962 年 Dominguez 報導，因細菌關係破壞血紅素，結果造成 COHb 減少，在台灣的環境中其減少的速率為何？是否長置於室溫中之血液，其 COHb 數值變化影響我們的判斷結果？亦是此次計畫探討之重點。

COHb 與 MetHb 之測定結果關係探討

由於一氧化碳中毒時，其血液會呈現櫻桃紅色，與一般的血液呈現較暗紅色不同，某些死前焚燒之火燒屍且亦可從氣管部位觀察煤渣 (soot) 情形，此現象被用於法醫解剖觀察的比對因子。於 1964、1974 年分別有報導指出，在含有大量 COHb 之血液放置一段時間後，發現其變性血紅素(methemoglobin; MetHb)數值增加，能否利用此關係當做我們在判讀 COHb 濃度偏低時，但懷疑為一氧化碳中毒致死可能性的另一解讀參考因子；基於檢體保存方式的影響，若在 MetHb 濃度明顯偏高時，其 COHb 濃度變化速率如何，所需時間因素有無相關性，亦需明瞭。

在不同致死情況之 COHb 值表現

依據 1962 年 Dominguez 報導，統計 85 位死於火災現場其血中 COHb 濃度，其數值在 25~85%，平均值為 59%；但在完全燃燒之屍體，其 COHb 濃度並未明顯增加。於 1978 年 Baselt 分析 41 位吸入汽車廢氣之死者，其血中 COHb 濃度分佈在 48~93%之間，平均值為 72%。1996 年 Wirthwein 統計 28 件火燒車之屍體其 COHb 濃度，結論指出 COHb>30%表示燃燒致死情形，COHb<20%時可能為其他因素致死，如車禍時發生嚴重碰撞。1998 年 Iwasaki 等人對火災現場 73 具屍體之血液進行燃油分析，報告指出在 26 件死亡現場使用燃油之案件，有 16 件以 GC 及 GC/MS 測出含有燃油成份，其中 7 件無發現燃油成份，且呼吸道無煤渣，COHb 濃度比吸煙者低，最後被判定為死後澆予燃油。

COHb 之分析方法

COHb 之分析方法有分光光度計法、CO-Oximeter 及氣相層析分析法，其中因 CO-Oximeter 分析簡便快速，較氣相層析法常被使用。依據分析儀光源不同，CO-Oximeter 又分為 diffraction grating (DG)及 hollow-cathode lamp (HCL)兩種，但因 HCL 方式成本很高，因此，目前之 CO-Oximeter 多採用 DG 方式，在 CO-Oximeter 之分析中，COHb 之濃度以 total hemoglobine (tHb) 代算得到百分比表示。依 1997 年 Matsuoka 研發測定 COHb 及 MetHb 之方法時，發現在分析過

程將血液稀釋 200 倍後，COHb 總濃度的 18.6% 轉變成 O₂Hb 及 CO，因此在分析時的稀釋步驟即可形成 COHb 濃度偏低。此外，在 1996 年 Levine 等人的報告指出在 COHb 為 5-40% 時，由 CO-Oximeter 測得之結果為 GC 的 1.6 倍(平均值)，但 COHb < 5% 時，CO-Oximeter 測得之結果為 GC 的 2.8 倍(平均值)，在 GC 分析時，為減少 tHb 的干擾，將血液稀釋至 tHb 為 1% 以進行 GC 測定，或因利用 headspace 方式時，瓶中空間太大，造成 CO 的流失，因此 COHb 測定值亦可受不同分析方法之影響。

五、研究方法

一、檢體收集

收集 88 年 6 月至 89 年 11 月間法醫研究所之案件，分組如下：

- 1) 對照組：收集法醫研究所所有非因火災或一氧化碳中毒相關解剖案件，包含刺殺、病死、藥物濫用、溺斃、窒息、車禍、鬥毆、槍擊、自然死、墜樓等，並可取得血液標本之案件。共收檢體 106 件，其中案情不明者刪除，故進入統計資料共 89 件。
- 2) 實驗組：收集法醫所於火災現場、火燒車內發現之屍體，或吸入汽車廢氣或因熱水器導致一氧化碳中毒之死者血液樣本。共收得 50 件。

二、資料收集

各組收集之死亡案件，根據性別、年齡、採驗日期、tHb 等檢驗結果、檢體顏色觀察，及法醫解剖紀錄建立資料表，如表一、二。收集紀錄各案件之

- 1) 檢體資料：包含送鑑字號、工作流水號、性別、年齡、解剖時間及分析時間等。毒藥物檢查發現特異或致死相關結果。
- 2) 法醫判讀：致死因、死亡地點、血液呈色變化、呼吸道有無煤渣情形。
- 3) 檢驗結果：紀錄 pH 值、總血紅素(tHb)、COHb、氧合血紅素(O₂Hb)、MetHb、還原態血紅素(HHb)等數值，及當時血液型態的觀察。

三、血液中各血紅素衍生物之檢測

- 1) 本實驗採用 CO-Oximeter (Rapidlab 855, CHIRON Diagnosis, USA) 檢測血液中 pH、tHb 值，及 COHb, O₂Hb, MetHb, HHb 飽和百分比，該儀器自動導入公式計算列印出。CO-Oximeter 為目前最方便及快速之分析方法，為大部份實驗室所採用，每次檢測之檢體量約為 110 μ L。並皆在接到檢體後一天內立即以 CO-oximeter 檢測 pH、tHb、COHb、MetHb 之值，並保存。檢體檢測前輕輕的搖勻並避免氣泡被吸進儀器，並定期維護該儀器，避免血液結塊阻塞。分析過程中以品管檢體對每批實驗進行品管考核，確立該批數值的可信度。在實驗過程中亦加入全世界參與單位最多之美國病理協會

(College of America Pathologist) 之實驗室評比計畫，一年三次，每次五件檢體之測試結果皆達其標準，確定本實驗之數據具有高度的可信度。

2) 品質管制

品管檢體採用 CHIRON 出品之 Rapid QC Complete Level I, II, III，其分析參考範圍如下：

QC Level	Set File #	pH	tHb	O2Hb	COHb	MetHb	HHb
Level I	1	7.147- 7.187	16.8-19.2	72.0-84.0	0.5-6.5	10.7-20.7	0.5-5.5
Level II	8	7.411- 7.451	12.7-14.1	7.7-15.7	29.7-37.7	4.0-10.0	45.3-51.3
Level III	3	7.536- 7.588	7.2-8.8	52.6-64.6	15.4-21.4	3.4-9.4	13.1-19.1

原廠依據美國國家臨床實驗室標準(NCCLS)調配此類檢體。

3) 檢體經稀釋後各測定值之影響評估

由於燒焦屍體之血液或某些特殊血液檢體，常發現有黏稠、乾涸、結塊現象，若未經處理直接以 CO-Oximeter 檢測易造成管路阻塞。因此利用逆滲透水稀釋檢體後，再進行檢測可避免管路阻塞之困擾，故進一步探討此種稀釋方式及稀釋倍數對數值產生之影響程度。

分別數個檢體取 200 uL 分別加水二倍、四倍、八倍稀釋，混合均勻並放置約半小時後，以 CO-Oximeter 檢測。

4) 血液檢體保存條件評估

取自法醫所案件之血液檢體中選取 COHb <15% 及 COHb >40% 之檢體各五件，分別進行存放 4°C、-20°C 及室溫之穩定性評估，每隔一週檢測一次。為避免血中氣體釋出，檢體皆裝滿檢體瓶。詳細如下表：

4°C(10 支)	置於實驗室 4°C 冰箱(FIRSTEK)密封避光保存
-20°C(10 支)	置於實驗室-20°C 冰箱(VERTICAL)密封避光保存
冬季室溫(10 支)	置於實驗室內(20±2°C)密封無避光保存
夏季室溫(10 支)	置於實驗室窗外(約 30°C)密封無避光保存

其中-20°C 之檢體先置至於 4°C 冰箱 30 分鐘解凍後測之，各檢體測試時皆置於室溫，但

不超過 1 小時。

四、資料統計分析

以 Excel、SPSS 軟體統計所有收集案件之資料。在處理數據過程中採用雙重檢查 (double check) 方式，以兩人先後進行核對數據，避免鍵入數據時發生錯誤。

收集之死亡案件，根據性別、年齡、採驗日期、tHb、O₂Hb、COHb、MetHb、HHb 之檢驗結果、檢體顏色觀察及法醫解剖紀錄製表，並依火燒車、火災發現之火燒屍，或吸入汽車廢氣、因熱水器燃燒產生廢氣一氧化碳中毒之死者當成實驗組，及非因前述事項之死者為對照組，分別進行比對統計。

六、研究結果與討論

(一) 對照組與實驗組統計結果

收集 88 年 6 月至 89 年 11 月間法醫研究所之案件 161 件，刪除案情複雜未能明朗之案件，計有 139 件有效案件，依火災或一氧化碳中毒相關死亡案件及非一氧化碳中毒相關案件分類。其中之年齡項因死者資料無可查有空白處。經分析結果如下：

1) 對照組

非因火災或一氧化碳中毒相關解剖案件，包含刺殺、病死、藥物濫用、溺斃、窒息、車禍、鬥毆、槍擊、自然死、墜樓等，並可取得血液標本之案件為對照組。其中因案情複雜未明確者刪除，故進入統計資料對照組共 89 件。對照組年齡分佈範圍為 7 至 81 歲，平均年齡 39.4 歲，如圖一所示，與實驗組年齡平均值 40.5 歲之分佈無統計上之差異。對照組之血液多呈暗紅色，少數呈黑色，在呈現黑色血液之檢體其 MetHb 值大於 55%，且多在 70~85% 之間。實驗組共 50 件與對照組之 COHb、O₂Hb、HHb、tHb、MetHb 之結果分佈如圖二至圖六。以描述性統計及變異數分析得到對照組之 tHb 平均值 12.3 g/dL，95% 信賴區間為 11.3~13.3 g/dL；O₂Hb 之平均值 21.2%，信賴區間 16.5~25.8%，皆與實驗組無統計上之差異。COHb 之平均值 4.7%，95% 信賴區間 3.9~5.6%；MetHb 平均值 25.4%，信賴區間 19.9~30.9%；HHb 平均值 48.4%，信賴區間 42.1~54.6%，在 COHb、MetHb、HHb 之結果與實驗組有統計上差異存在 ($P < 0.05$)。再以多重比較統計結果發現，對照組與實驗組之 COHb 成負相關，HHb 則為正相關，MetHb 僅與一氧化碳中毒類有正相關。

對照組之 pH 值平均值 6.32 其分佈範圍與實驗組之平均值 6.31 之分佈範圍無統計上之差異，如圖七所示。pH 值因受 CO-Oximeter 之檢測極限影響，當 $pH \leq 6$ 或 $pH > 8$ 則無法檢測出以(-)表示。

由圖八得知對照組 COHb 之值小於 8% 有 68 件；COHb 值介於 8~10% 為 10 件；COHb 值介於 10.1~13% 為 8 件；COHb 值介於 13.1~14.5% 為 3 件約占 3.4%；其中因車禍、鬥毆、溺斃及墜樓死亡者之 COHb 皆小於 10%，其餘之死亡原因在刺殺、槍擊及藥物（含酒精）關係中各一件 COHb 介於 13.1~14.5%，其造成 COHb 較高之原因未能清楚，可

能因急救使用之藥物影響 CO-Oximeter 之吸收光圖譜，或該檢體確實含有偏高之 CO。在表二中尚另外取得 8 個正常人數據 (V1-V8) 以為參考，發現 COHb 最高值 7.9% 者為一天吸用一包香煙量，無吸煙習慣者 COHb 皆小於 4%，但因檢體數太少，無法代表活人之範圍。對照組 COHb 之最高值為 14.4%，96.6% 之檢體其 COHb 小於 13%，87.6% 之檢體其 COHb 小於 10%，76.4% 之檢體其 COHb 小於 8%。

2) 實驗組

實驗組之年齡分佈範圍為 20 至 72 歲，平均年齡 40.5 歲，如圖一所示，與對照組無統計上差異。將實驗組分成火燒類及一氧化碳中毒類，以描述性統計及變異數分析得到一氧化碳中毒類之 COHb 平均值 62.3%，95% 信賴區間 53.7~70.9%；MetHb 平均值 7.4%，信賴區間 0.8~14.1%；HHb 平均值 15.8%，信賴區間 6.0~25.5%；與對照組有統計上明顯差異。其相關性以多重比較統計結果發現，實驗組與對照組之 COHb 呈正相關 ($P < 0.05$)，HHb 則為負相關 ($P < 0.05$)，MetHb 僅一氧化碳中毒類與對照組有負相關 ($P < 0.1$)。在分類為火燒類與一氧化碳中毒類之結果，火燒類之 COHb 之平均值 32.3%，95% 信賴區間為 22.8~41.8%，一氧化碳中毒類之 COHb 之平均值 62.3%，95% 信賴區間 53.7~70.9%；實驗組中此二類之 COHb 值具有統計上差異。於火災現場、火燒車內發現之屍體（火燒類），或吸入汽車廢氣、因熱水器導致一氧化碳中毒之死者血液樣本，共收得 50 件。當 COHb 之值在大於 30% 時發現血液皆呈現鮮艷櫻紅色。呈現黑色之檢體有 2 件，其 COHb 值分別為 1.0、14.4%，MetHb 值分別為 60.5、50.6%，皆屬於焦屍，有關 MetHb 對 COHb 之影響探討於（四）血液儲存穩定性評估，在此實驗中未觀察有相互之影響。

實驗組再依案情分為火燒車、CO 中毒、火燒屍等，並將 COHb 之值分為 $\text{COHb} \leq 15\%$ 、 $15\% < \text{COHb} \leq 30\%$ 、 $30\% < \text{COHb} \leq 40\%$ 、 $40\% < \text{COHb} \leq 50\%$ 、 $\text{COHb} > 50\%$ 等範圍，製作之分佈圖如圖九。分別討論如下：

CO 中毒類

在 CO 中毒類包含吸入汽車廢氣及熱水器導致一氧化碳中毒共 19 件，其中 $\text{COHb} > 50\%$ 之案件最多占 17 件，當人體之 COHb 大於 50% 時，已呈現嚴重昏厥或昏迷至呼吸停止，

故這 17 件之死者皆因一氧化碳中毒死亡；其餘二件之 COHb 值介在 30-40% 之間，在此值範圍之臨床症狀為嚴重頭痛，虛弱，噁心，嘔吐，眩暈，視覺模糊不清，且死者被檢出乙醇成份，併用酒精可加乘死亡。在此 CO 中毒類之 COHb 值未有小於 30%。

火燒車類

火燒車類計有 11 件，其中三件 COHb 值小於 4.5%，因此，非因吸入一氧化碳中毒致死，應為其他因素致死，如車禍當時產生嚴重碰撞，或死後置於車內，另一可能為火燒旺盛未產生一氧化碳，為燃燒致死；火燒車類另 5 件之 COHb 值大於 50%，最高達 87.5%，明顯皆為一氧化碳中毒致死。其中 COHb 為 79.5% 之死者解剖記錄發現在呼吸道發現有煤灰 (soot)，故火燒車時死者應仍生存且吸入大量一氧化碳致死，而煤灰之發現可輔助法醫之鑑定。唯 1996 年 Roider 等人曾報導 21 件引火自殺之死者其 COHb 值為 3-30%，但解剖發現 18 件氣管內含有煤灰之情形與 COHb 值不能相符，故懷疑是解剖時遭到污染所致，此情形值得注意。此次在收集法醫之解剖記錄時，大多數未敘述在呼吸道之煤灰觀察，可能有其它因素影響，由於資料有限，無法進一步觀察煤灰與 COHb 是否有相關性存在。另外三件檢體之 COHb 之值介於 30-50% 之間，其中 COHb 為 33.5% 之死者為車禍引發火災，應為生前吸入一氧化碳合併燃燒死亡，其餘二件亦為吸入大量一氧化碳。

火燒屍類

火燒屍類包括火災現場屍體（不包含火燒車）、空難焦屍及自焚案件共 20 件，其中 8 件之 COHb 值小於 15%，3 件之數值在 15 至 30% 間，1 件在 30 至 40% 間，3 件在 40-50% 間，7 件大於 50%。二件火災現場發現之屍體其 COHb 值分別為 41.1% 及 36.8%，血液皆呈現櫻桃紅色，推知死前吸入大量一氧化碳。在四件自焚案件中僅有一件 COHb 值 79.3%，且血液亦呈現櫻桃紅色，其餘三件 COHb 小於 15.5%，案件中除一件 COHb 為 1.8% 外，另二件分別為 11.9% 及 15.2%，顯示尚未吸入大量一氧化碳即已被燒死。此外，收集自新加坡航空空難之三件焦屍，COHb 值 24.1-59.1%，其中一具為空服人員其 COHb 59.1%，另 COHb 24.1% 為最後清理飛機時發現之老人家，皆為吸入一氧化碳後死亡。

(二) 品質管制

品管檢體在一年間之實驗過程，各項檢查之變異係數 (Coefficient of Variation, CV) 為 0.1~0.7%，均有良好穩定性。在參與美國病理協會 (College of America Pathologist) 之實驗室評比計畫，近約三千四百個實驗室參與，一年三次之檢查報告回報結果皆進入合格範圍，確定本實驗之數據具有高度的可信度。詳如最後之附表。本實驗使用之血氧檢測器為 CHIRON 855，在參與 CAP 之單位中共有 146 個實驗室採用此機型，依據 CAP 統計結果實驗室間之 CV 值，當 COHb 值大於 15% 時 CV 值為 0.8~3.0%，與其他機型比較結果相近；當 COHb 值小於 15% 時 CV 值增加，尤當 COHb 值小於 5% 時 CV 值增至 9%，在其他機型中屬於較穩定之結果。

(三) 稀釋步驟對各測定值之影響評估

由於燒焦屍體之血液或某些特殊血液檢體，常發現有黏稠、乾涸、結塊現象，若未經處理直接以 CO-Oximeter 檢測易造成管路阻塞。因此利用逆滲透水稀釋檢體後，再進行檢測可避免管路阻塞之困擾。故進行稀釋後數值正確性評估。

人體血液總血紅素 (tHb) 值與稀釋倍數有相關性存在，隨稀釋倍數增加 tHb 成比率下降，稀釋倍數最高可達八倍，稀釋後總血紅素量低於 CHIRON 855 之最低偵測值 (2 g/dL)，則無法測定，其他血紅素衍生物之值亦不可得。CHIRON 出品之品管檢體為不同吸光值之色素調配成的穩定溶液，經稀釋後血紅素及其衍生物之值無法呈現規則性變化，故不適於將市售品管檢體稀釋使用。

在以逆滲透水將檢體稀釋二倍、四倍、八倍後進行分析，結果發現只要是 tHb 可被測得 (2g/dL) 時，各血紅素衍生物皆可檢測，此主要因為 CO-Oximeter 之測定原理之故，在 CO-Oximeter 之檢測為採取數個可見光範圍之固定波長，本實驗採用之機型 CHIRON 855 配備 S3901-256 Diode Array 檢測器，其波長範圍為 550~650 nm，可選擇 256 個獨立波長記錄吸光值，各血紅素衍生物之飽和百分比設立以 37 個波長計算之。各計算公式如下：

$$\text{Total hemoglobin : } \text{tHb(g/dL)} = [\text{O}_2\text{Hb}] + [\text{HHb}] + [\text{COHb}] + [\text{MetHb}]$$

$$\text{Oxyhemoglobin : } \text{O}_2\text{Hb(\%)} = [\text{O}_2\text{Hb}] / \text{tHb}$$

$$\text{Carboxyhemoglobin : } \text{COHb(\%)} = [\text{COHb}] / \text{tHb}$$

$$\text{Methemoglobin : } \text{MetHb(\%)} = [\text{MetHb}] / \text{tHb}$$

Deoxyhemoglobin : $HHb(\%) = [HHb]/tHb$

選取 COHb 大於及小於 50% 之檢體各十件進行實驗，血紅素衍生物在稀釋處理後之檢測結果，如圖十至十二所示。tHb 之值隨稀釋倍數成比率降低，其變異範圍隨稀釋倍數增加而稍增，以【(稀釋值-未稀釋前之值)/未稀釋前之值】求得變異值皆小於 0.30，如圖十。COHb 值在稀釋後之飽和百分比呈現穩定結果，變異值小於 0.20，如圖十一，然以二倍稀釋較適於實務上之應用；而在 MetHb 及 O₂Hb 之數值則呈現較不穩定狀，MetHb 之變異值從 2.00 至 -1.00 有極大之差異，如圖十二；O₂Hb 之值易受空氣中氧氣之影響，因此 O₂Hb 之值以開瓶後十五分鐘內測得之數據較準確。在 1996 年曾有報告指出 MetHb 值升高時會影響 COHb 之數值正確性，但在本實驗中並未出現該現象，COHb 並未因 MetHb 之大變化產生影響。

(四) 血液儲存穩定性評估

自 88 年 6 月起至 89 年 4 月止從法醫研究所取得之血液檢體，皆在接到檢體後一天內立即以 CO-oximeter 檢測 pH、tHb、COHb、MetHb 之值，並保存。自檢體中選取 COHb < 15% 及 COHb > 40% 之檢體各五件，分別進行存放 4°C、-20°C 及冬季、夏季室溫之穩定性評估，其間並記錄保存環境之溫度變化。在進行存放 4°C、-20°C 之評估時，選擇之檢體相同，冬季室溫之實驗亦同時進行，惟夏季保存之實驗檢體為另選。有關 COHb、MetHb、tHb 在不同條件儲存時之變動情形，如圖十三至十四所示，說明如下：

4°C 保存條件

在 4°C 保存之 COHb > 40% 之檢體在經過 18 週 (126 天) 後，仍然維持在 COHb > 40% 之範圍，COHb 之數值大多自第 1 週起緩降，然因剛開始收集檢體以進行實驗，故此批檢體距離採集時間較久，新鮮度差，經十週後已有二件檢體無法測定，其中檢體 G 在第四週後 COHb、MetHb 值皆快速下降，與其他檢體不同。tHb 之數值變化在此期間比率範圍在 1.04~0.77，保存的 4 週中變化差異最大。在 MetHb 之數值變化部份未能發現有規則可循，在 F 檢體 MetHb 值從 42% 升至 90% 時，卻 COHb 之數值仍然保持穩定未有上升情形，因此利用 CHIRON 855 檢測，MetHb 值之變化與 tHb、COHb 無相關性存在，亦不影響 COHb 之測定值。

2000年 Kunsman 等人報告血液檢體無論是否加入 EDTA 或 NaF 防腐劑，在存放 3°C 兩年後，仍可以 IL682 CO-Oximeter 得到穩定之 COHb 數值，雖然 tHb 之濃度大多有降低情形，至於 MetHb 之變化情形未提及。

-20°C 保存條件

-20°C 保存條件時，無論 COHb 大於或小於 40% 之檢體在經過 18 週後，仍然保持其數值，COHb < 15% 組在此保存條件下確實比保存 4°C 組有較佳之穩定性，MetHb 亦同樣可維持平穩現象，且不若 4°C 保存時有檢體經十週後無法測定現象。期間 tHb 之數值變化比率範圍在 1.03~0.92。總體來說，比 4°C 保存時之穩定性明顯較佳。

冬季室溫 18-22°C

冬季室溫 18-22°C 避光保存實驗之進行時，與 4°C、-20°C 保存組同時進行 CO-Oximeter (CHIRON 855) 之測定。tHb 在一週後明顯呈現下降趨勢，比率為 0.94~0.67。但在經過 1 週後有二件檢體完全無法測定，經過 10 週後，十件檢體累計有七件已無法測定，但 COHb > 40% 之檢體在可測得數據時仍可維持在 COHb > 40% 之範圍，且呈現平穩趨勢。由於檢體距離取樣時間較長，因此造成放置室溫時較快腐敗。MetHb 數值在存放 1 週時即已出現極大起伏變化，且比 4°C 更大之變化，如檢體 F，雖 MetHb 數值產生不規則變化，但並未對 COHb 之值產生相關之影響。

夏季室溫約 30°C

檢體經測定後，放置於夏季室溫 30~31°C 無避光條件時，發現 COHb 值在經過一週後再測定時已產生明顯之變化，但 COHb 值大於 20% 時，其數值在往後四週內仍可維持大於 20%，但其間有的上升有的下降，特別至第八週時有二件檢體數值降至原本的 34~39%，即從 COHb 69.3% 降至 23.9%。MetHb 之數值變化與冬天室溫保存時變化相似無規則性，因檢體之新鮮度較佳，在夏季保存之九件檢體經過八週仍全數可測出，而在冬季與 4°C 保存之檢體其距離取樣時間較長，因此造成放置室溫時冬季之檢體較快腐敗。雖夏季室溫保存之檢體可測得時間較長，但在 tHb 之表現不如冬季室溫保存之 tHb 值平穩，曲線上下起伏多；夏季時 COHb 亦有較大之變化，如檢體 e、g 由原來 COHb 值大於 50%，經一週時已降低，

在四週之後之數值降至 20%左右，形成極大差異易造成誤導，故檢體在溫度約 30°C 之放置條件時，對數值之正確性產生極大影響。

七、計畫成果自評

(一) 本計畫之意義

在法醫學上應用 COHb 之測定結果提供生前或死後焚燒之判別參考數據，或一氧化碳中毒深淺之指標，其由來已久。藉由此計劃探討之結果，建立台灣本土環境的統計數據，對提供法醫相關人員在解讀數據時，具有重要參考意義。

(二) 資料分析之正確性

本計畫利用 CHIRON 855 CO-Oximeter 進行各項檢測，而 CO-Oximeter 為目前最方便及快速之分析方法，為大部份實驗室所採用，在執行計畫期間，除每批實驗以品管檢體評定檢查之正確性外，又參與美國病理學會之實驗室評比計劃，tHb、O₂Hb、COHb、MetHb、HHb 各數值皆達到標準範圍內，使數據之結果與國際上之實驗室具有一致性，因此，由此方法建立之參考數據範圍更具意義，在提供法醫相關人員之判別依據上更具可靠性。

(三) 預期結果

1) 建立 COHb 之參考範圍

實驗組收集火燒屍、火燒車與一氧化碳中毒類之血液檢體，對照組包含刺殺、病死、藥物濫用、溺斃、窒息、車禍、鬥毆、槍擊、自然死、墜樓等，由 Excel 及 SPSS 進行實驗組與對照組統計分析，惟受限於實驗組之檢體收集不易，在一年半之計畫中僅收集 50 件，與當初之估計 45 件多五件，與對照組 89 件差距較多。統計結果，兩組在年齡及總血紅素 (tHb) 之分佈無統計上之差異，對照組中 96.6% 之檢體其 COHb 值小於 13%，最高值為 14.4%，明顯與實驗組有別。吸入汽車廢氣及熱水器導致一氧化碳中毒共 19 件，未發現有小於 30%，其中 COHb > 50% 最多占 17 件；空難之三件焦屍，COHb 值介於 24.1~59.1%。此實驗尚觀察發現當 COHb 值大於 30% 時血液皆呈現櫻桃紅色，可做為參考比對之因子。

2) 血液經稀釋之穩定性評估

發現血液有黏稠、乾涸、結塊現象，以致測定困難需稀釋處理。檢體以純水稀釋處理之實驗，稀釋倍數最高可達八倍，然建議以二倍稀釋較佳；數值範圍 0.3% 至 59.3% 之 COHb 值在稀釋後仍然保持穩定數值，而稀釋過程中 MetHb 及 O₂Hb 之數值則呈不穩定狀。

3) 檢體保存方式評估

在檢體之保存方式，發現 COHb、MetHb 值以 -20°C 存放時最穩定， 4°C 次之；而在冬季室溫 $18\sim 22^{\circ}\text{C}$ 存放時，大多數之檢體 COHb 值可檢測至 18 週，且不影響判定結果；但夏季約 30°C 存放時，COHb 值變化太大以致影響判別結果，故檢體應先適當保存。以本實驗之結果，及 2000 年 Kunsman 等人報告血液檢體無論是否加入 EDTA 或 NaF 防腐劑，在存放 3°C 兩年後，仍可以 CO-Oximeter 得到穩定之 COHb 數值，故血液應保存於 4°C 或 -20°C ，以期任何時期重新檢驗時可得到正確數據。

4) COHb 與 MetHb 之關係探討

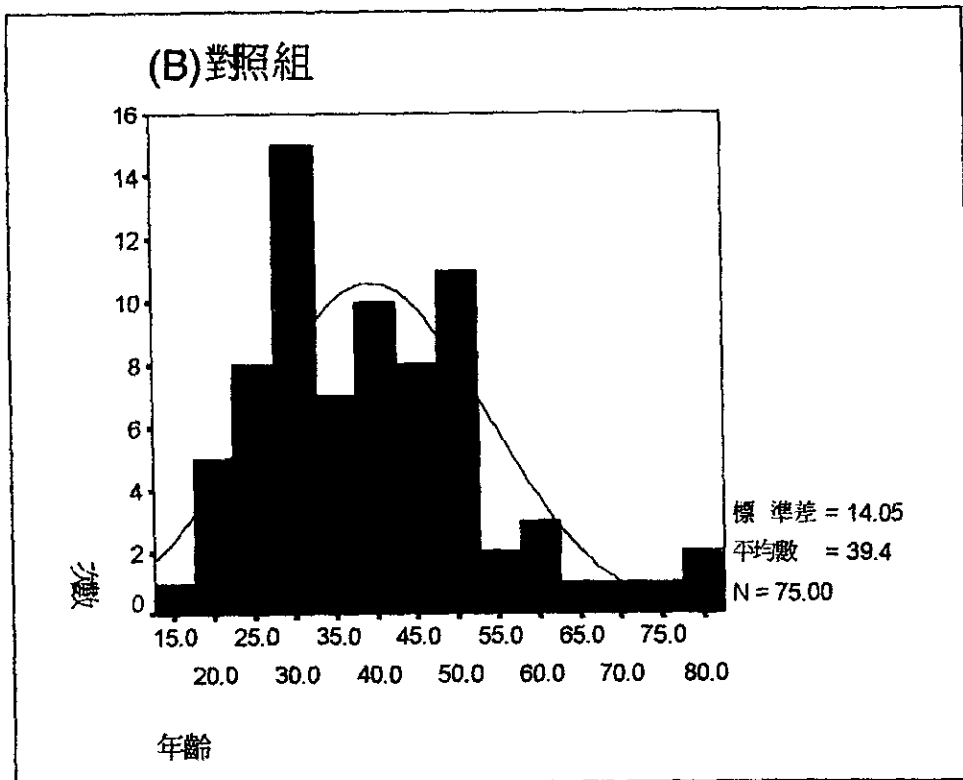
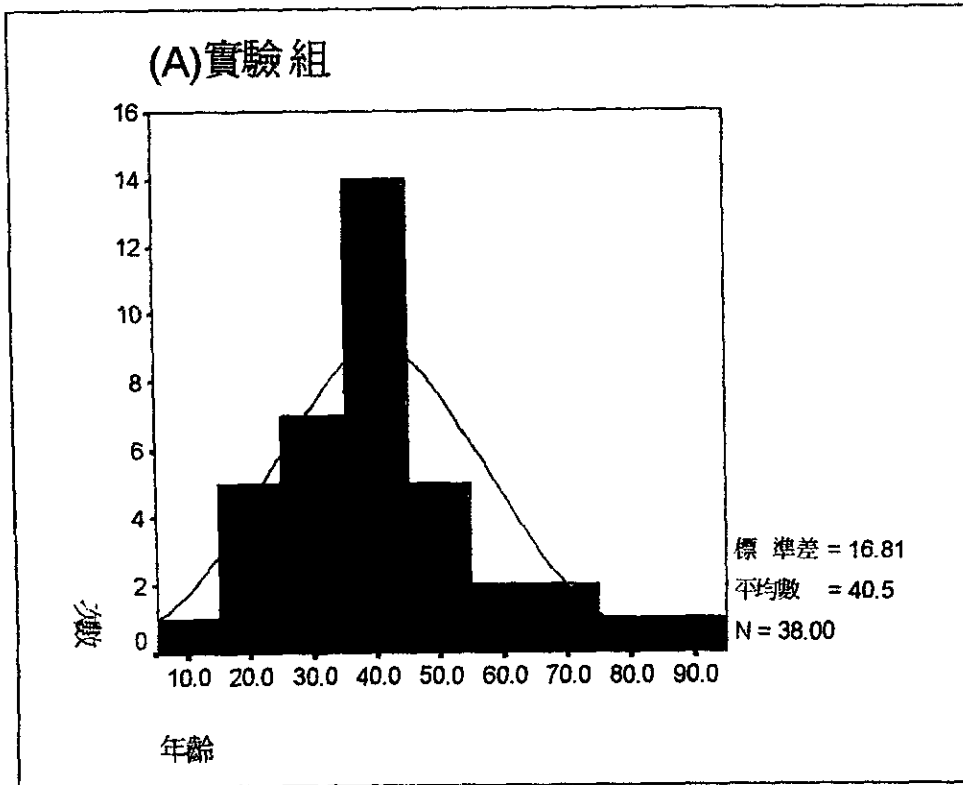
在本實驗中 COHb 值並未受到 MetHb 之大變化而影響其結果正確性，主因此實驗採用之 CHIRON 855 CO-Oximeter 其波長從 550nm 起，避開 500~550nm 間吸收波受 MetHb 之干擾之故。在少數之國外報告中提及使用 sodium dithionite 將 MetHb 之干擾降低，使 COHb 值增加，但是此種外加試藥方式，在本實驗中未顯現效果，徒使 O₂Hb 及 MetHb 之值降低，尤使 O₂Hb 成為 0%，對 COHb 之值無明顯之影響，故以 CHIRON 855 CO-Oximeter 檢測時，添加試藥 sodium dithionite 降低 MetHb 之干擾不是很必要之步驟。臨床上有許多報告曾提及此儀器應用於檢測嬰兒 MetHb 之數值，以為改善呼吸治療時之參考，但因 FHb 之關係產生 MetHb 值偏低現象，此種情形造成在藥物給予劑量上之困擾，但以本實驗收集之案件及探討方向似不受其影響。

八、REFERENCE

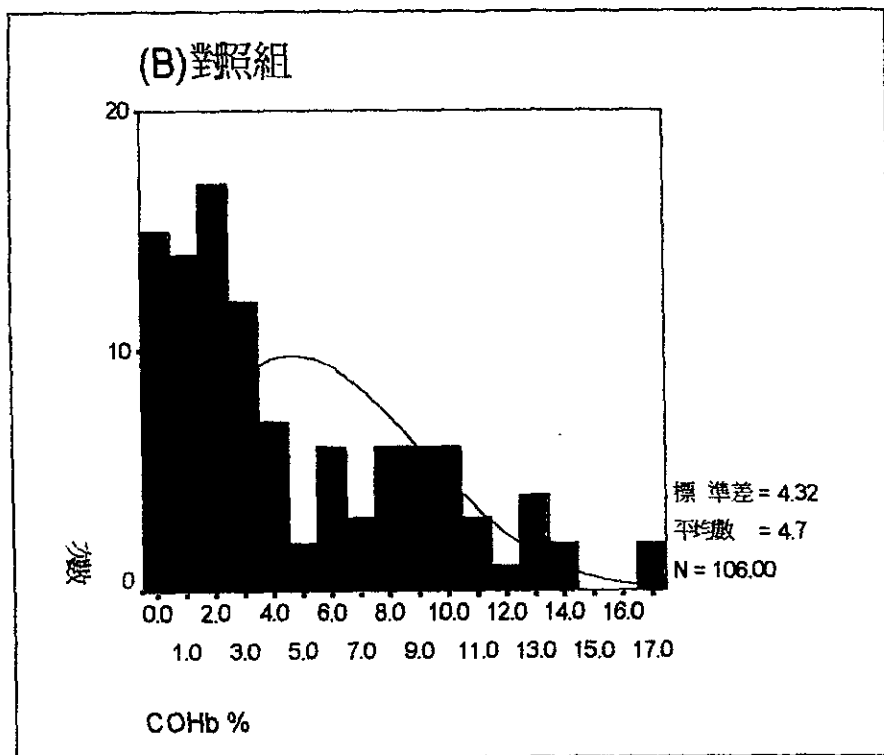
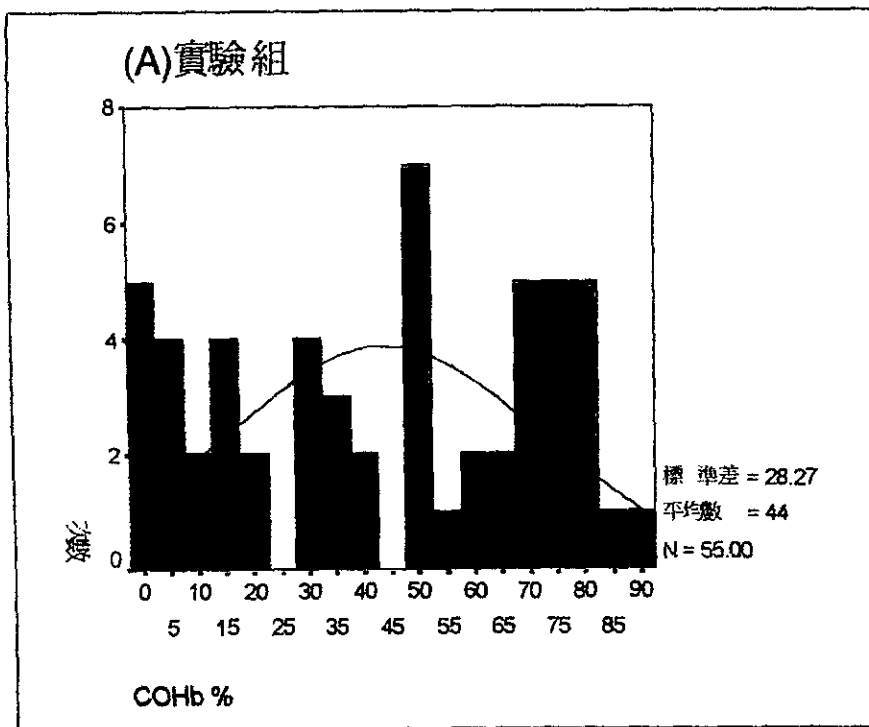
1. Brunelle J.A., Degtiarov A.M., Moran R.F., Race L.A. Simultaneous measurement of total hemoglobin and its derivatives in blood using CO-oximeters: Analytical principles; Their application in selecting analytical wavelengths and reference methods; A comparison of the results of the choices made. *Scand J Clin Lab Invest* 1996;56, suppl 224: 47-69.
2. Wirthwein D.P., Pless J.E. Carboxyhemoglobin levels in a series of automobile fires death due to crash of fire. *Am J Forensic Medicine Pathology* 17(2): 117-23,1996.
3. Iwasaki Y., Yashiki M., Kojima T., Miyazaki T. Interpretation of accelerates in blood of cadavers found in the wreckage after fire. *Am J Forensic Medicine Pathology* 19(1): 80-6,1998.
4. Roberts J.R. Carboxyhemoglobin After Blood Storage. *Annals of Emergency Medicine* 30(2): 239-240,1997.
5. Matsuoka T. Determination of methemoglobin and carboxyhemoglobin in blood by rapid colorimetry. *Biol Pharm. Bulletin* 20(11): 1208-11,1997.
6. Bjorling S.C., Goldbeck R.A., Paquette S.J., Milder S.J., Kliger D.S. Allosteric intermediates in hemoglobin. 1. Nanosecond time-resolved circular dichroism spectroscopy. *Biochemistry* 35(26): 8628-39,1996.
7. Goldbeck R.A., Paquette S.J., Bjorling S.C., Kliger D.S. Allosteric intermediates in hemoglobin. 2. Kinetic modeling of HbCO photolysis. *Biochemistry* 35(26): 8619-27,1996.
8. Kiger et al. CO binding and valency exchange in asymmetric Hb hybrids. *Biochemistry* 37(41): 14643-50,1998.
9. Gurlain H., Buneaux F., Borron S.W., Gouget B., Levillain P. Interference of methylene blue CO-oximetry of hemoglobin derivatives. *Clinical Chemistry* 43(6): 1078-80,1997.
10. Karavitis M., Fronticelli C., Brinigar W.S., Vasquez G.B., Militello V., Leone M., Cupane A. Properties of human hemoglobin with increased polarity in the alpha or beta heme pocket. *The Journal Biological Chemistry* 273(37): 23740-9,1998.
11. Uko G.P., Gbadebo J.A., Banjoko S.O., Carboxyhemoglobin levels in some logas wellers-a pilot study. *West African J Medicine* 17(3): 202-5,1998.
12. Lwasaki Y., Yashiki M., Kojima T., Miyazaki T. Interpretation of accelerants in blood of cadavers found in the wreckage after fire. *Am J Foresic Medicine Pathology* 19(1): 80-6,1998.
13. Smith C.J., Guy T.D., Stiles M.F., Morton M.J., Collie B.B. Ingebretsen B.J., Robinson J.H. A repeatable method for determination of Carboxyhemoglobin levels in smokers. *Human &*

- Experimental toxicology 17(1): 29-34,1998.
14. Maeda H., Fukita K., Oritani S., Ishida K., Zhu B.L. Evaluation of post-mortem oxymetry with reference to the causes of death. *Forensic science international* 87(3): 201-10,1997.
 15. Ruskiewicz A. de Boer B., Robertson S. Unusual presentation of death due to carbon monoxide poisoning A report of two cases. *Am J Forensic Medicine Pathology* 18(2): 181-4,1997.
 16. Rogde S., Olving J.H. Characteristics of fire victims in different sorts of fires. *Forensic science international* 77(1-2): 93-9,1996.
 17. Oritani S., Nagai K., Zhu B.L., Maeda H., Estimation of carboxyhemoglobin concentrations in thermo-coagulated blood on a CO-Oximeter system: an experimental study. *Forensic science International* 83(3): 211-8,1996.
 18. Levine B., D'nicuola J., Kunsman G., Smith M., Stahl C. Methodologic Considerations in the interpretation of postmortem carboxyhemoglobin concentrations. *Toxicology* 115(1-3): 129,34,1996.
 19. Wirthwein D.P., Pless J.E., Carboxyhemoglobin levels in a series of automobile fires. Death due to crash or fire? *Am J Forensic Medicine Pathology* 17(2): 117-23,1996.
 20. Chaturvedi A.K., Sanders D.C., Aircraft fires, smoke toxicity and survival *Aviation space & Environmental & Medicine*, 67(3): 275-8,1996.
 21. Maeda H, Fukita K, Oritani S, Ishida K, Zhu BL. Evaluation of post-mortem oxymetry with reference to the causes of death. *Forensic Science International* 87: 201-210. 1997.
 22. Ohshima T, Takayasu T, Nishigami J, Lin Z, Kondo T, Nagano T. Application of Hemoglobin Analysis by Co-Oximeter to Medico-legal Practice with Special Reference to Diagnosis of Asphyxia. *Jpn J Legal Med* 46(6): 382-388. 1992.
 23. Higuchi T, Noguchi K, Maeda H. An Evaluation of Analyzed Data of Hemoglobin Derivatives by Co-Oximeter in Medico-Legal Autopsy. *Jpn J Legal Med* 46(6): 416-418. 1992.
 24. Levine B, D'Nicuola J, Kunsman G, Smith M, Stahl C. Methodologic consideration in the interpretation of postmortem carboxyhemoglobin concentrations. *Toxicology* 115: 129-134. 1996.
 25. Huang J, Ridsdale A, Wang J, Friedman J M.. Kinetic Hole Burning, Hole Filling, and Conformational Relaxation in Heme Proteins: Direct Evidence for the Functional Significance of a Hierarchy of Dynamical Processes. *Biochemistry* 36: 14353-14365. 1997.
 26. Nagatomo S., Nagai M., Tsuneshige A., Yonetani T., Kitagawa T. UV Resonance Raman studies of a-nitrosyl hemoglobin derivatives; relation between the $\alpha 1$ - $\beta 2$ subunit interface interactions and the Fe-histidine bonding of a heme. *Biochemistry* 38: 9659-9666. 1999.

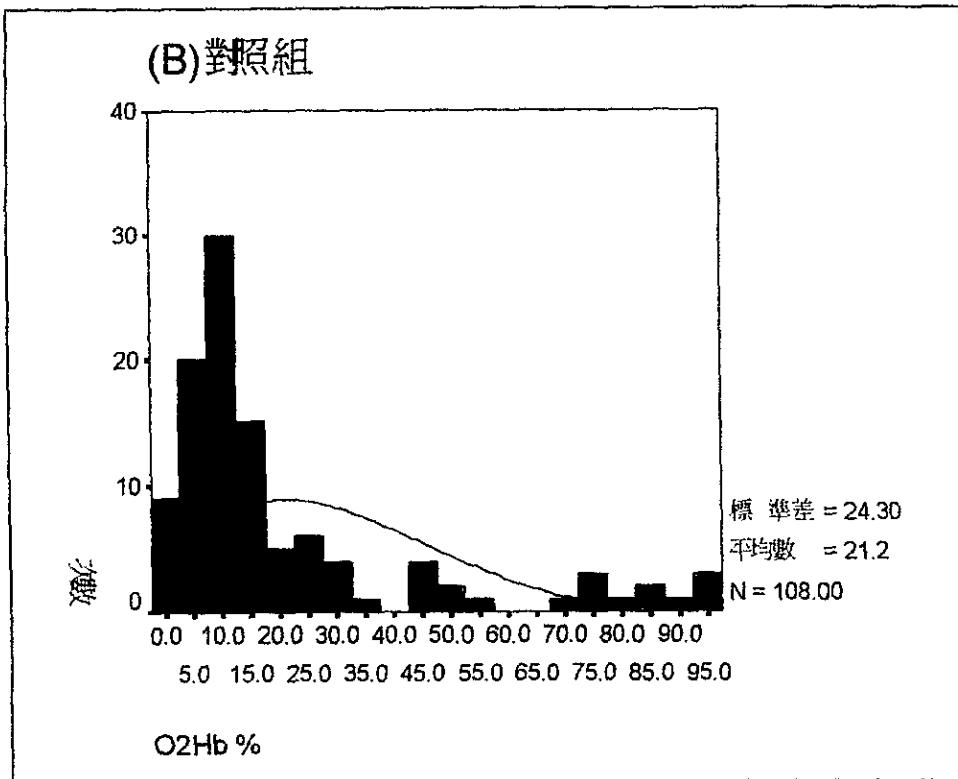
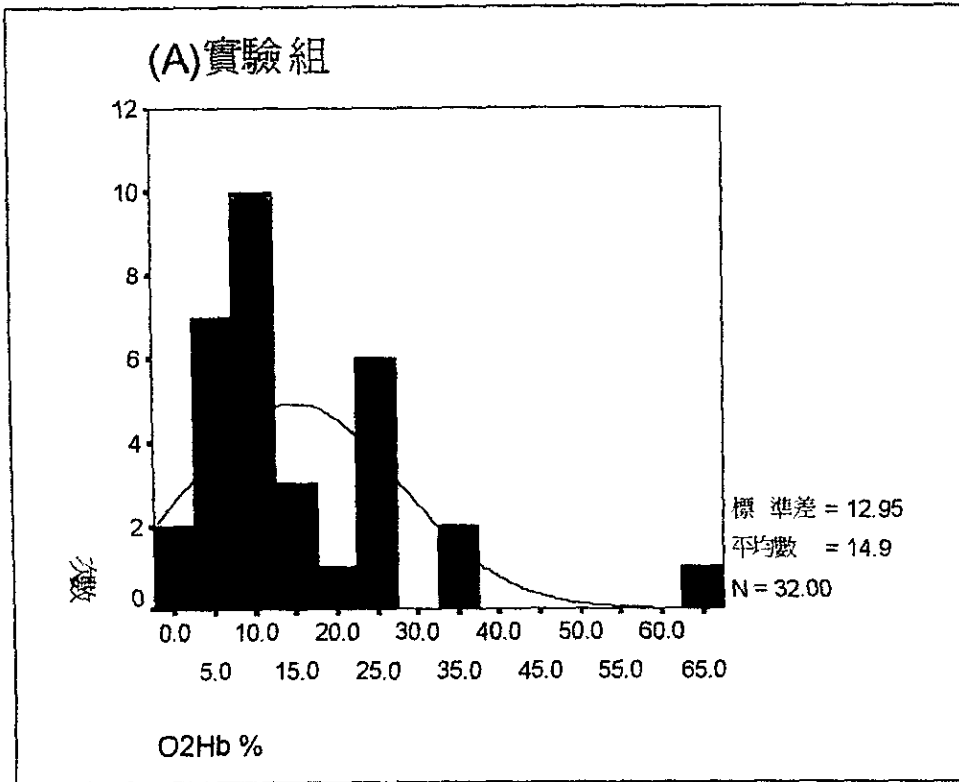
27. Ashenden MJ., Gore CJ., Burge CM., Clough ML., Bourdon PC., Dobson GP., Hahn AG. Skin-prick blood samples are reliable for estimating Hb mass with the CO-dilution technique. *Eur J Appl Physiol* 79: 535-537. 1999.
28. Hu X, Frei H, Spiro TG. Nanosecond Step-Scan FTIR spectroscopy of hemoglobin: ligand recombination and protein conformational changes. *Biochemistry* 35: 13001-13005, 1996.
29. Kunsman GW, Presses CL, Rodriguez P. Carbon monoxide stability in stored postmortem blood samples. *J Anal Toxicol* 24: 572-8, 2000.



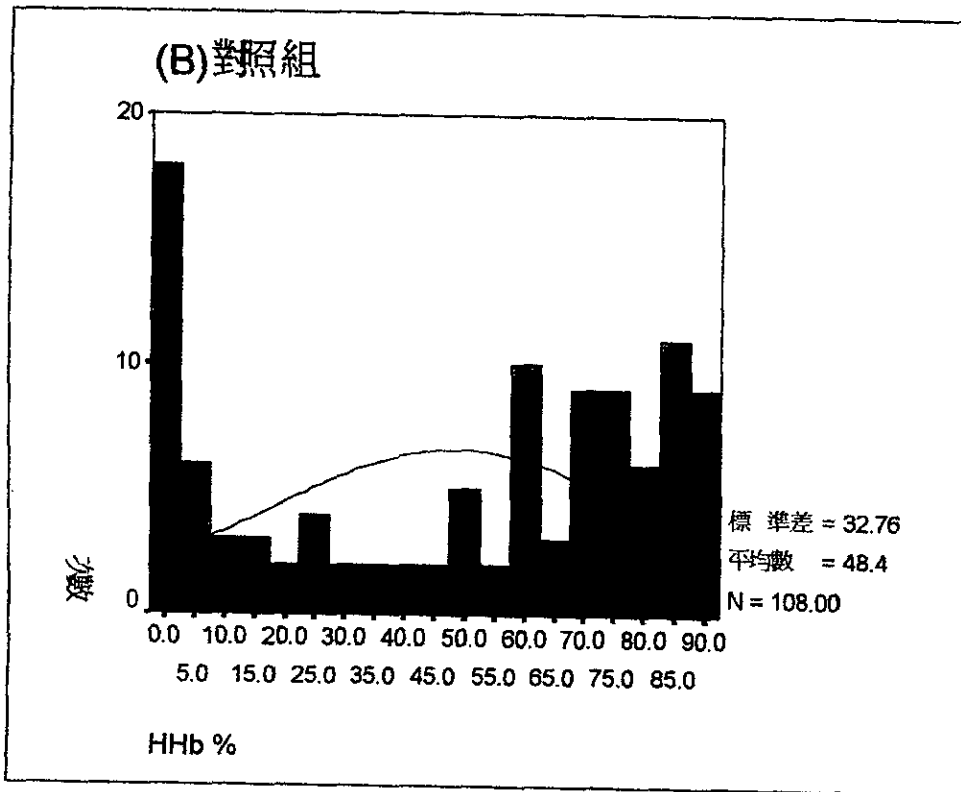
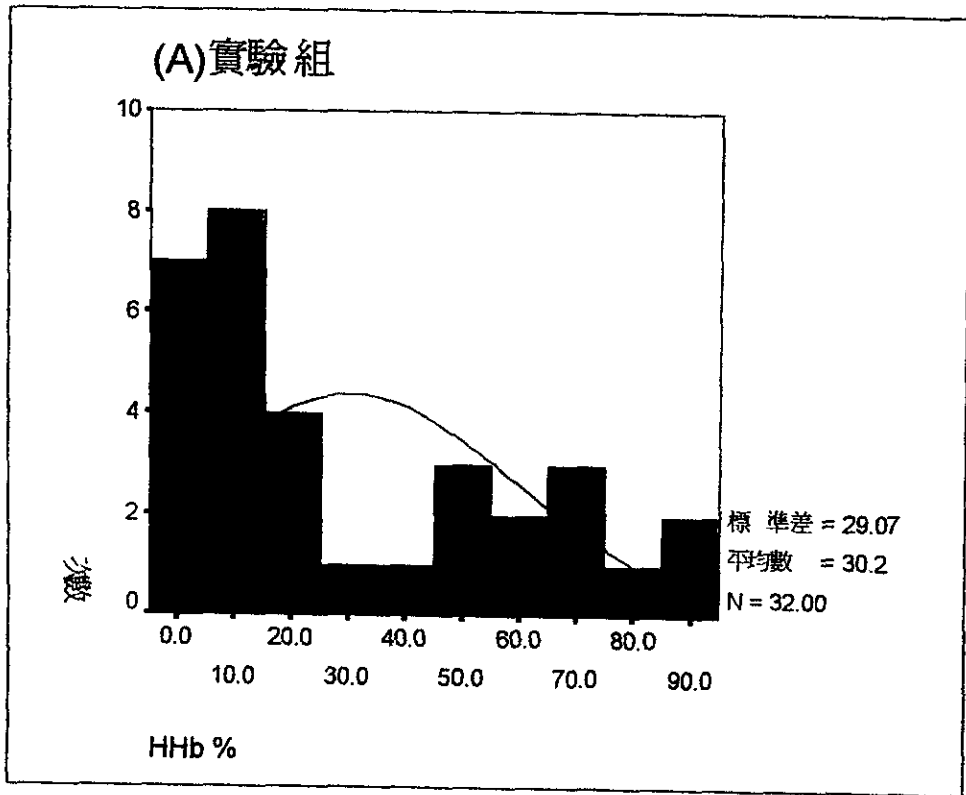
圖一.各組之年齡分佈



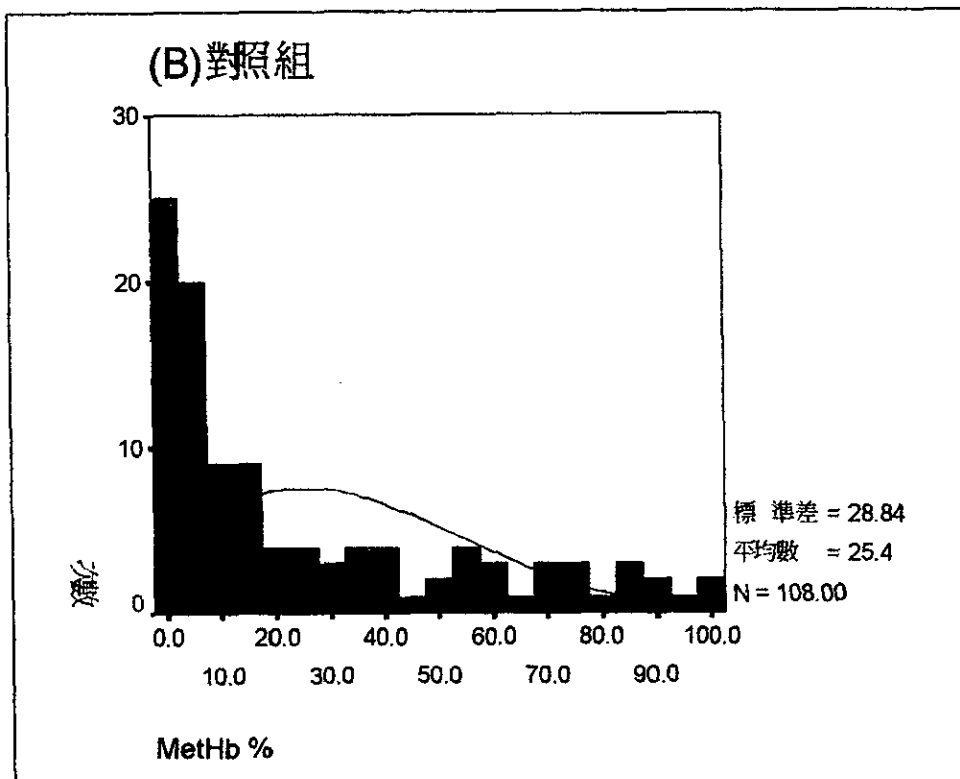
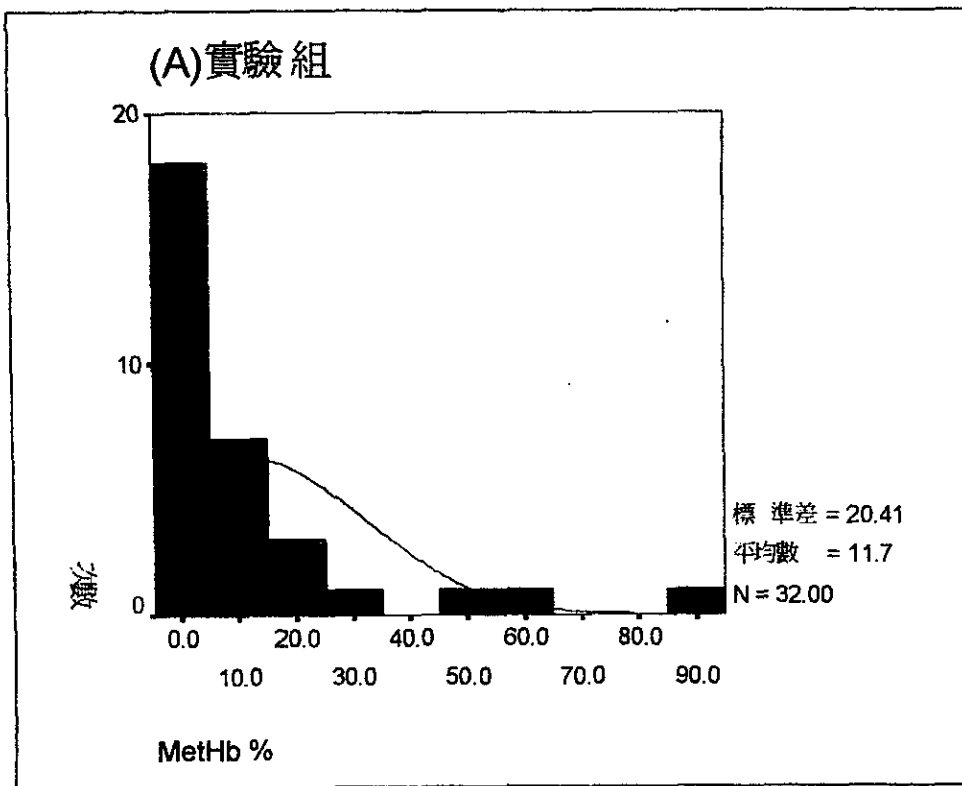
圖二.各組之COHb分佈



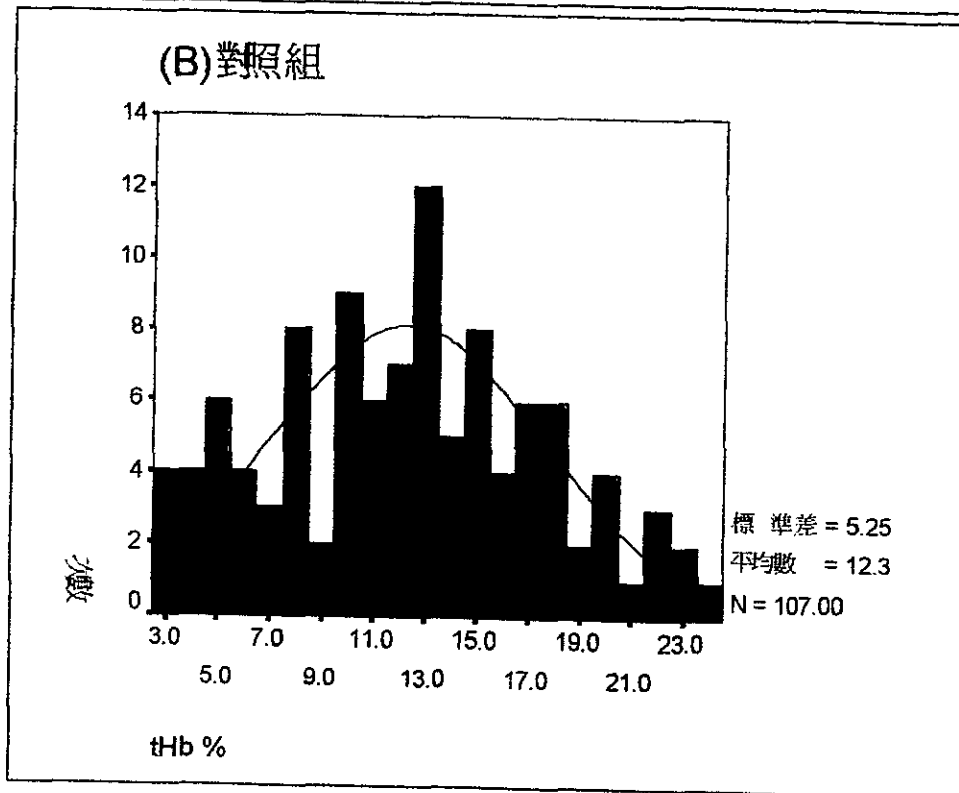
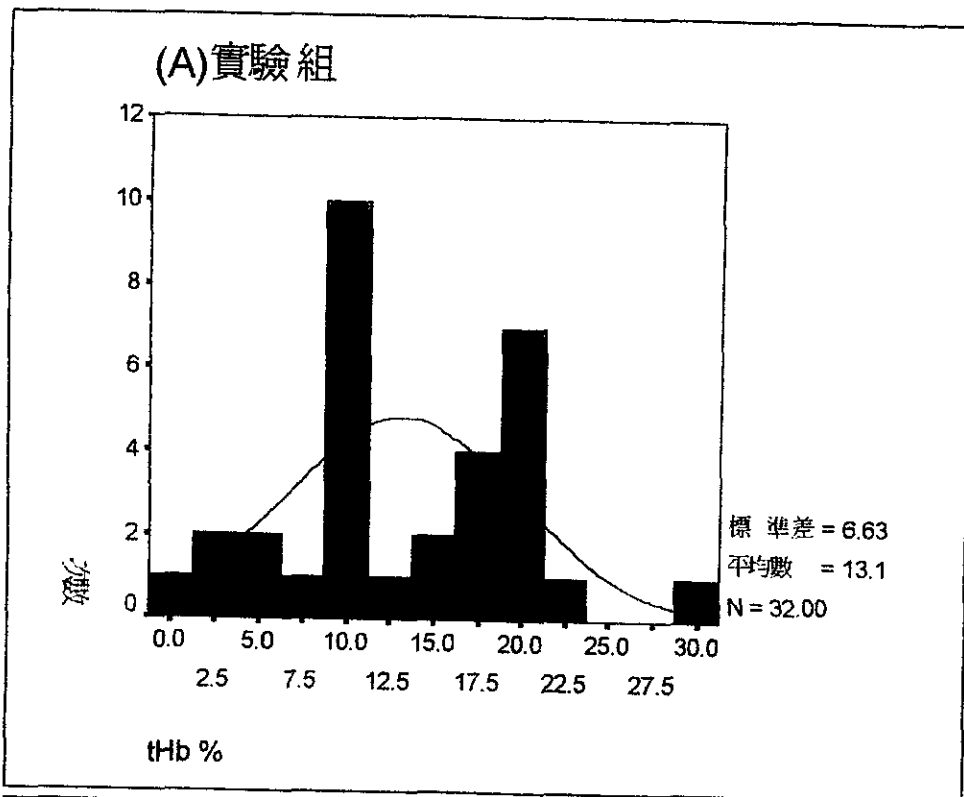
圖三.各組之O₂Hb值分佈



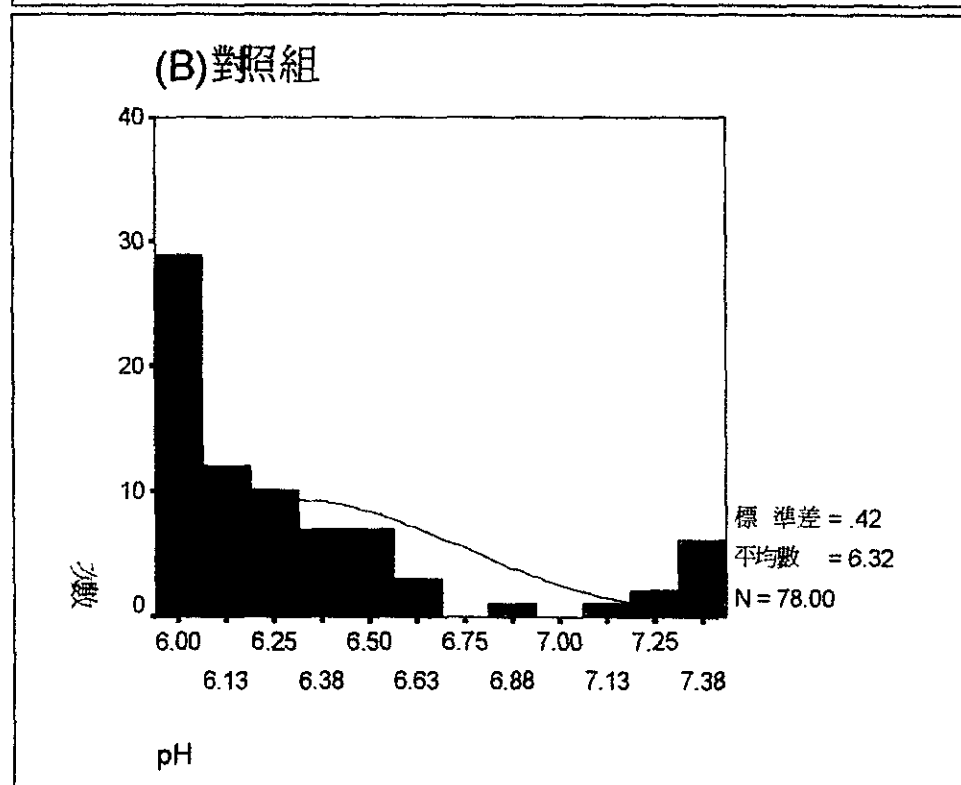
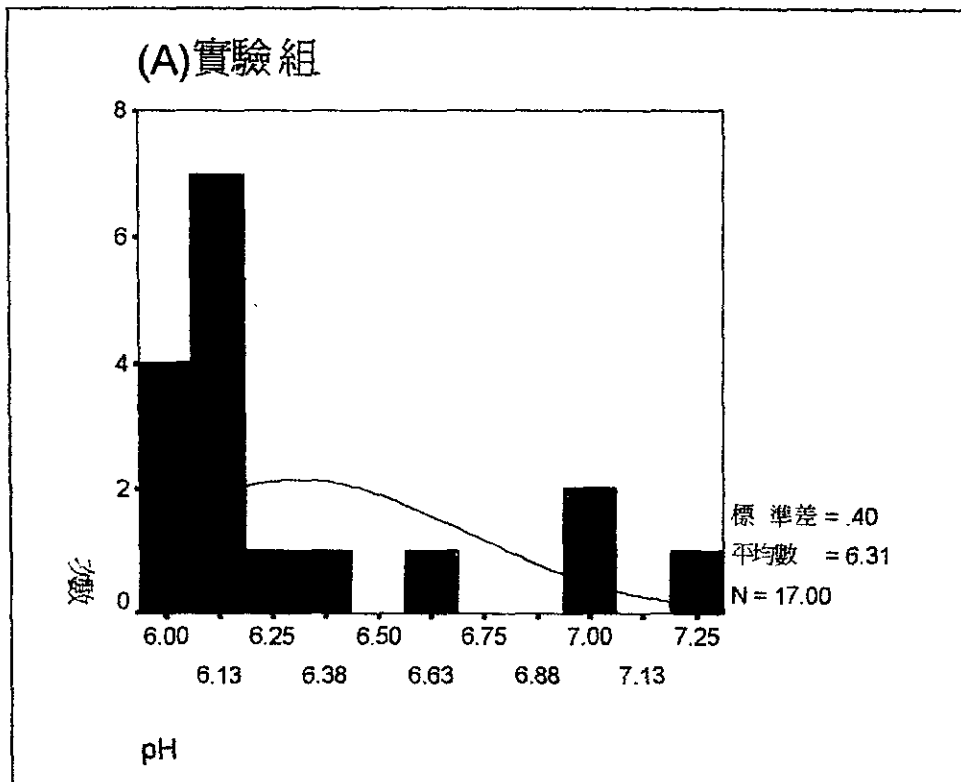
圖四.各組之HHb值分佈



圖五. 各組之MetHb值分佈

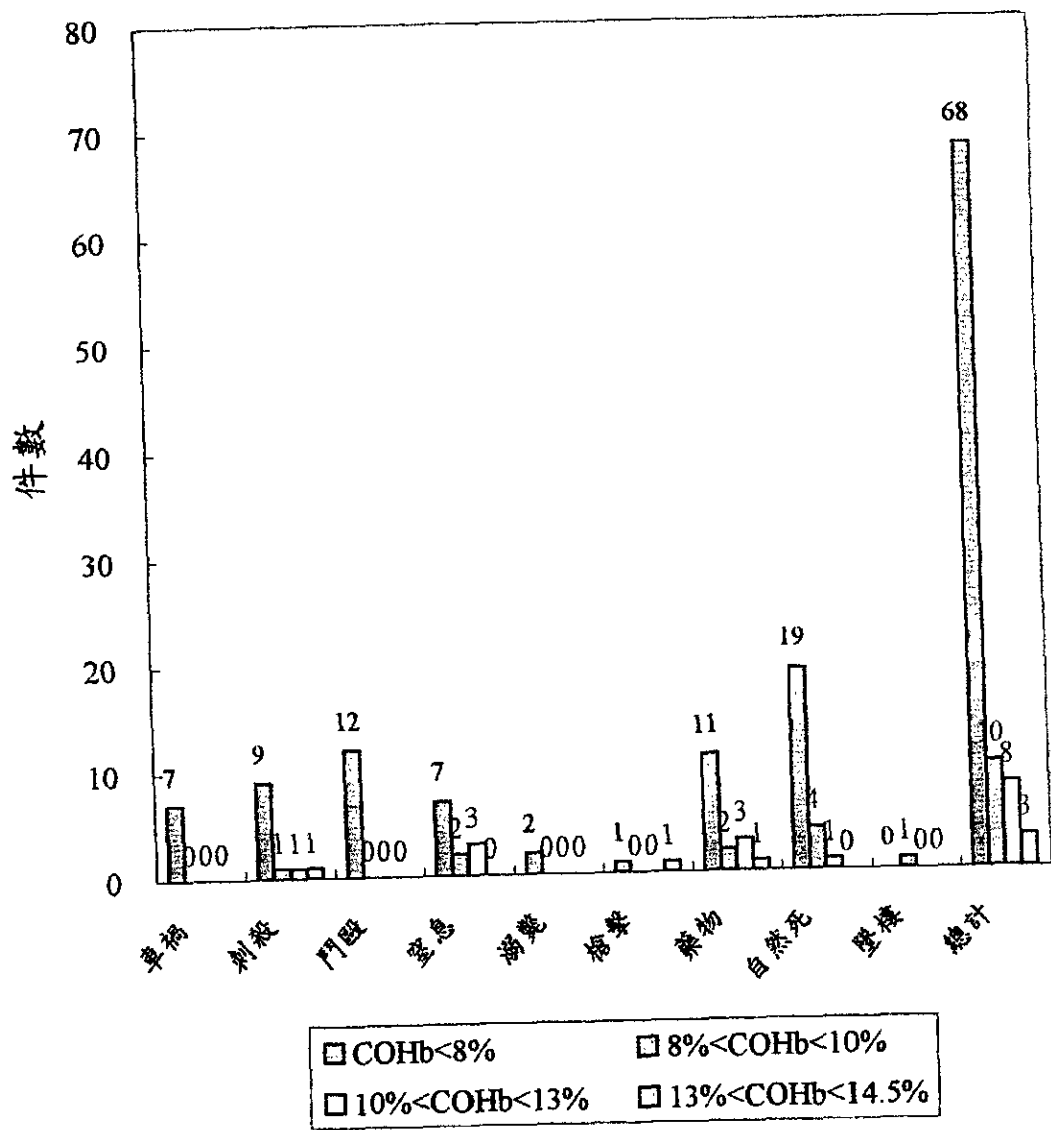


圖六.各組之tHb值分佈

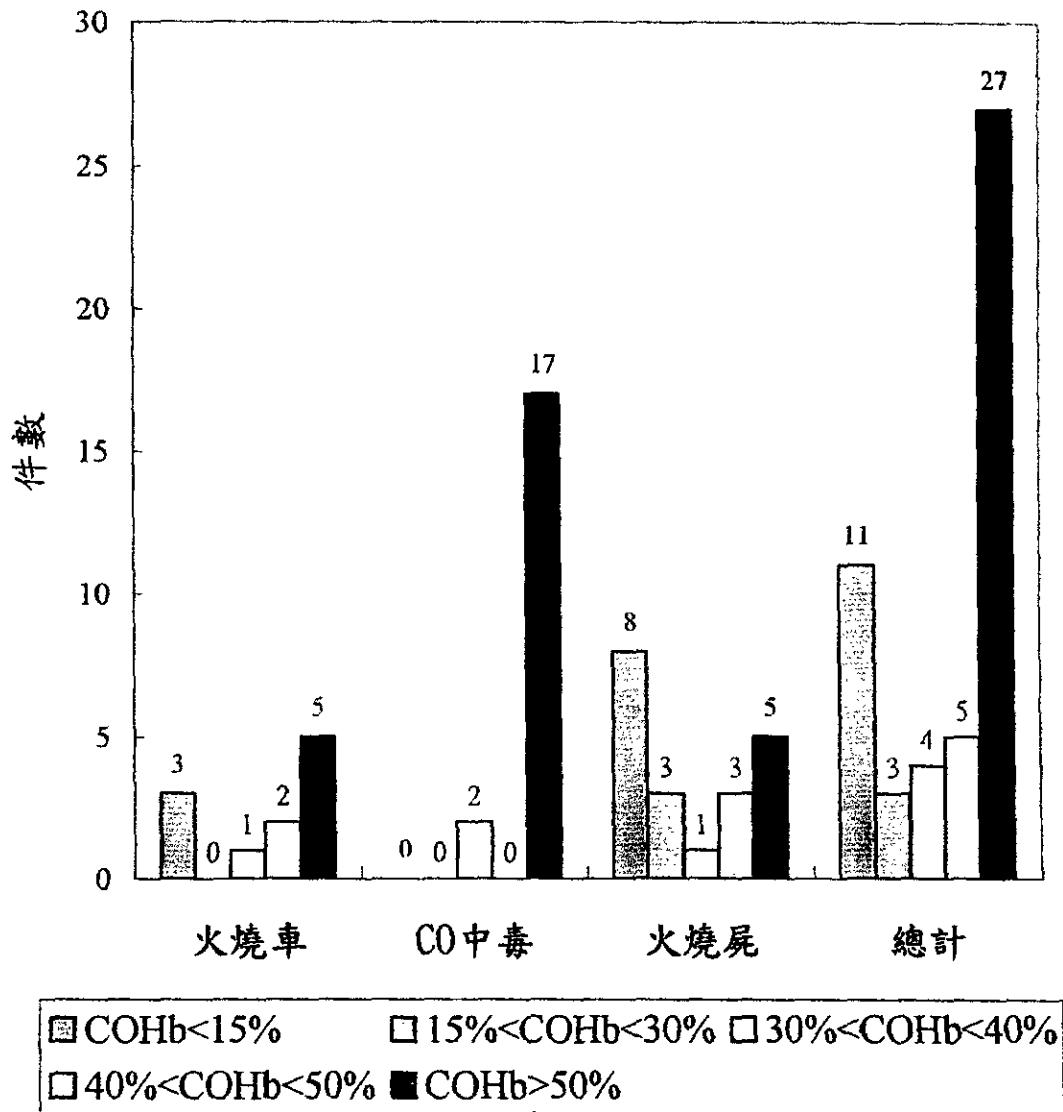


圖七. 各組之pH值分佈

圖八. 對照組COHb分佈圖

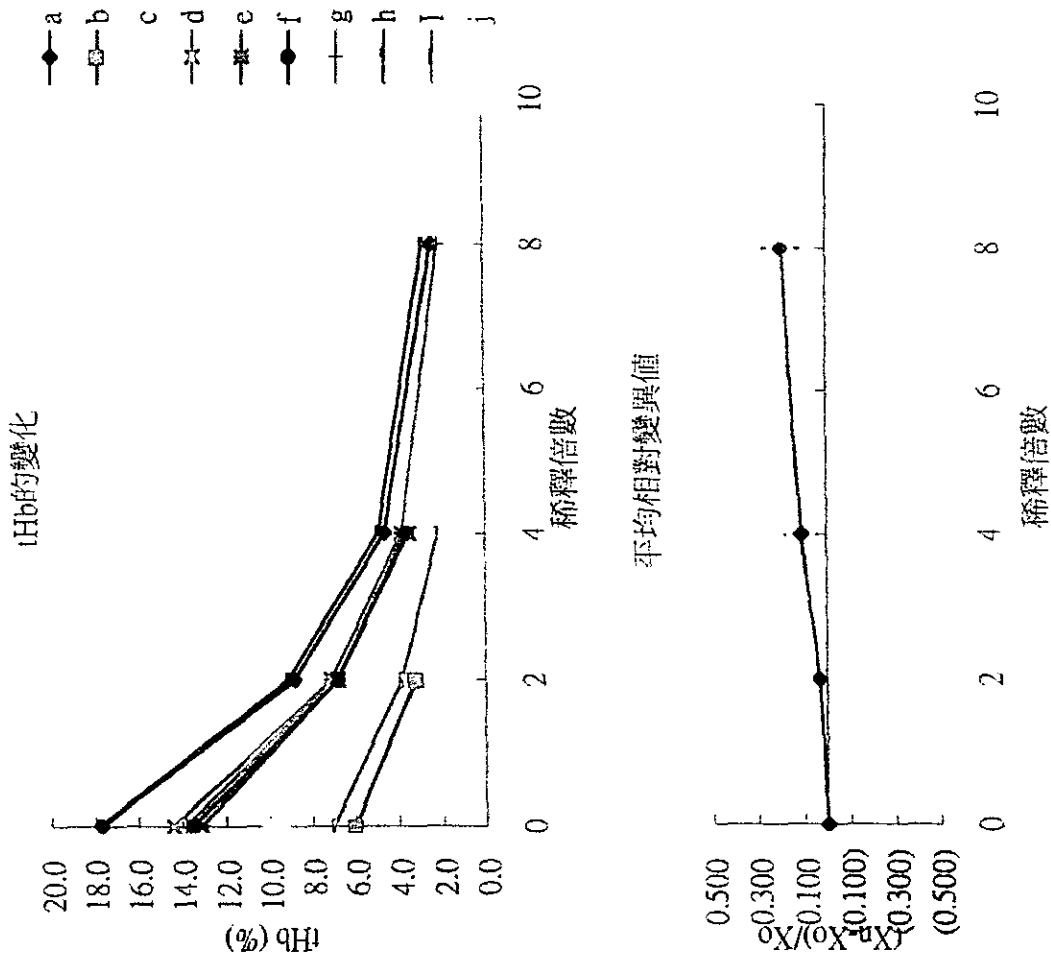


圖九. 實驗組COHb分佈圖



稀釋倍數	原倍	兩倍	四倍	八倍
a	17.7	8.8	4.6	2.4
b	6.0	3.2		
c	9.4	4.9	2.6	
d	14.4	7.1	3.8	
e	13.1	6.8	3.5	
f	13.5	6.8	3.6	
g	13.8	7.1	3.8	2.1
h	17.8	9.1	4.9	2.8
I	7.0	3.8	2.2	
j	10.0	5.3	2.9	

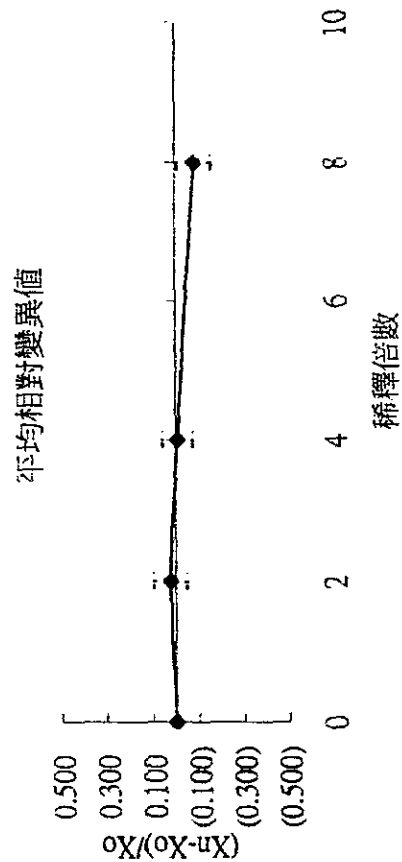
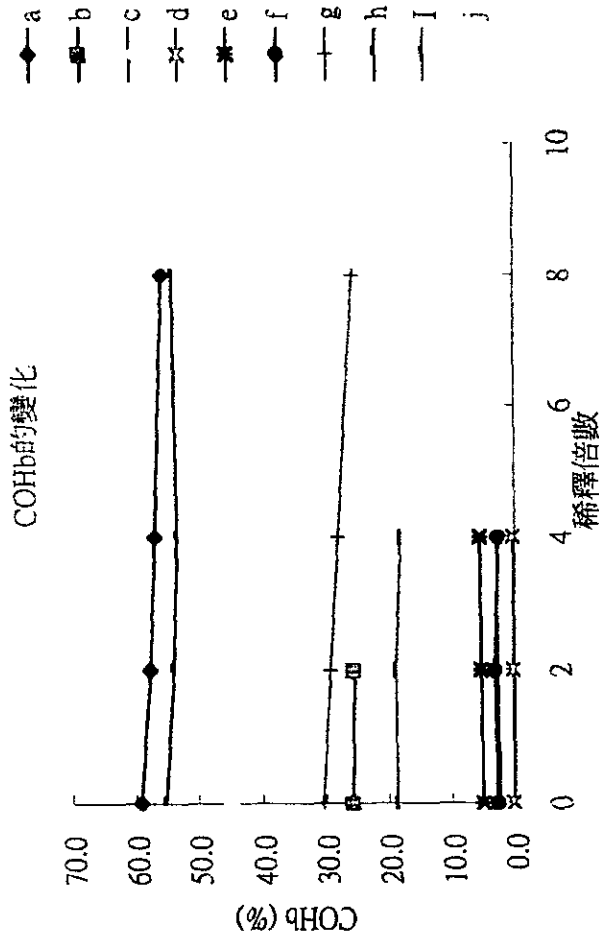
相對變異值	原倍	兩倍	四倍	八倍
a	0.000	(0.006)	0.040	0.085
b	0.000	0.067		
c	0.000	0.043	0.106	
d	0.000	(0.014)	0.056	
e	0.000	0.038	0.069	
f	0.000	0.007	0.067	
g	0.000	0.029	0.101	0.217
h	0.000	0.022	0.101	0.258
I	0.000	0.086	0.257	
j	0.000	0.060	0.160	
平均值	0.000	0.033	0.106	0.187
標準差	0.000	0.032	0.067	0.091
變異數	#DIV/0!	0.963	0.629	0.486
正一標準差	0.000	0.065	0.173	0.278
負一標準差	0.000	0.001	0.039	0.096



圖十. tHb經純水稀釋之結果

檢體	原倍	兩倍	四倍	八倍
a	59.3	57.7	56.9	55.5
b	25.7	25.5		
c	2.5	2.9	2.8	
d	0.3	0.3	0.3	
e	5.2	5.5	5.6	
f	2.8	3.2	2.6	
g	30.5	29.3	28.0	25.4
h	55.3	54.0	53.4	53.9
I	18.6	18.8	18.0	
j	45.0	43.4	43.9	

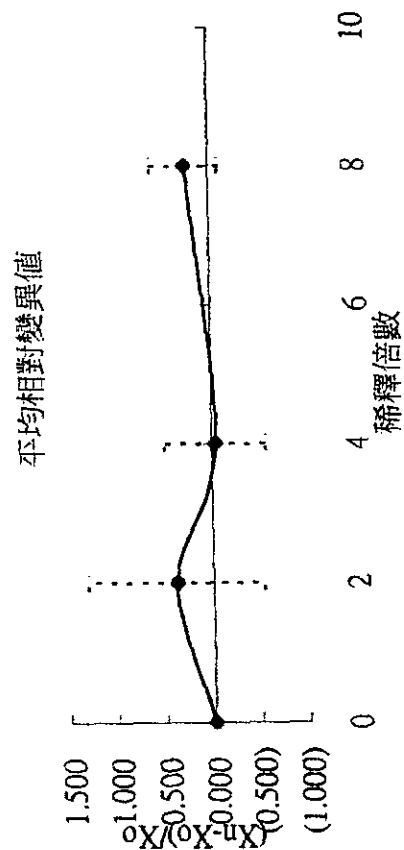
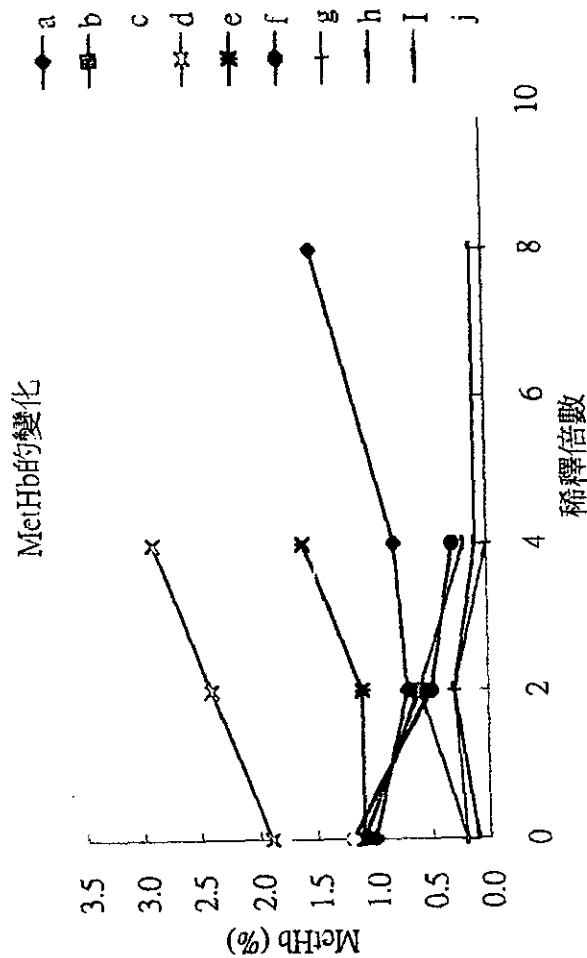
相對變異值	原倍	兩倍	四倍	八倍
a	0.000	(0.027)	(0.040)	(0.064)
b	0.000	(0.008)		
c	0.000	0.160	0.120	
d	0.000	0.000	0.000	
e	0.000	0.058	0.077	
f	0.000	0.143	(0.071)	
g	0.000	(0.039)	(0.082)	(0.167)
h	0.000	(0.024)	(0.034)	(0.025)
I	0.000	0.011	(0.032)	
j	0.000	(0.036)	(0.024)	
平均值	0.000	0.024	(0.010)	(0.086)
標準差	0.000	0.073	0.067	0.073
變異數	#DIV/0!	3.065	(6.835)	(0.857)
正一標準差	0.000	0.097	0.057	(0.012)
負一標準差	0.000	(0.049)	(0.077)	(0.159)



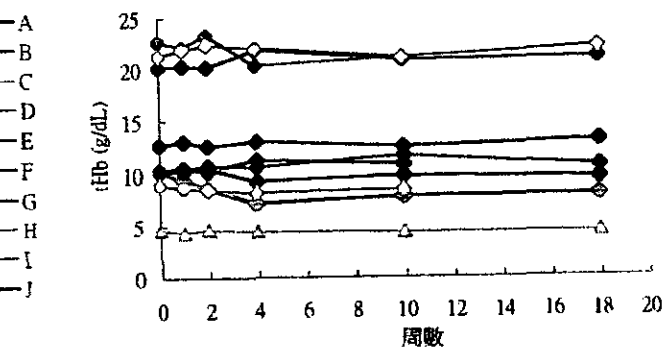
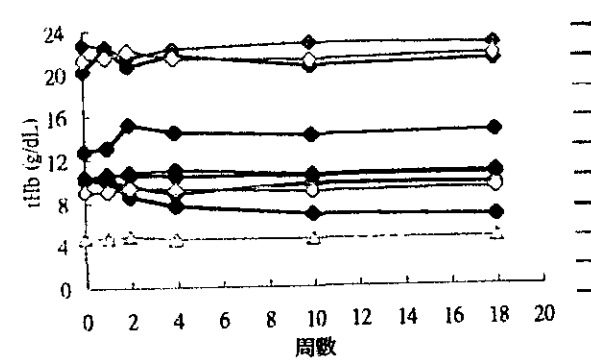
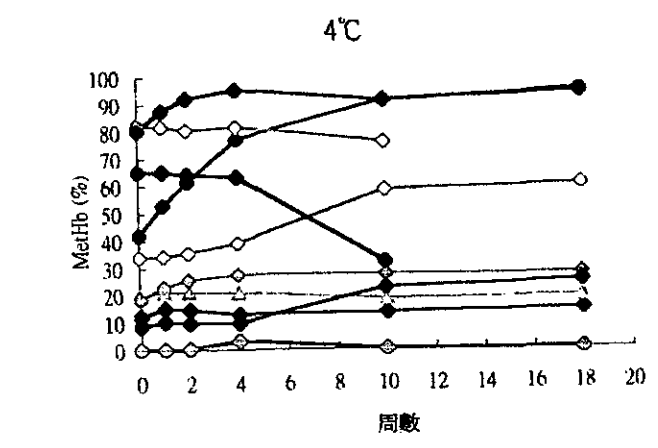
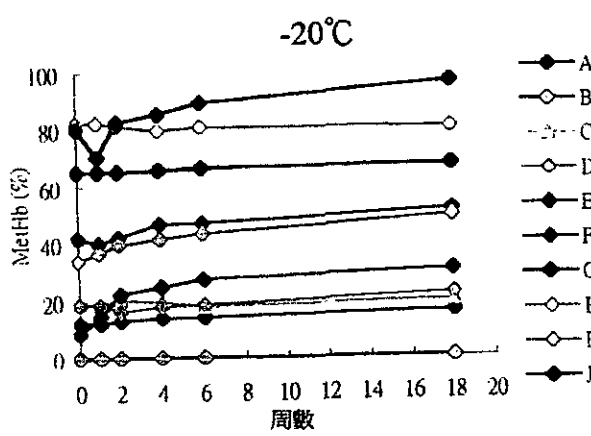
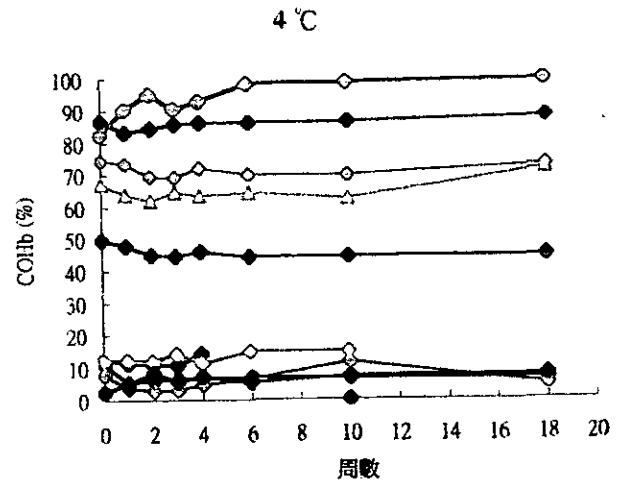
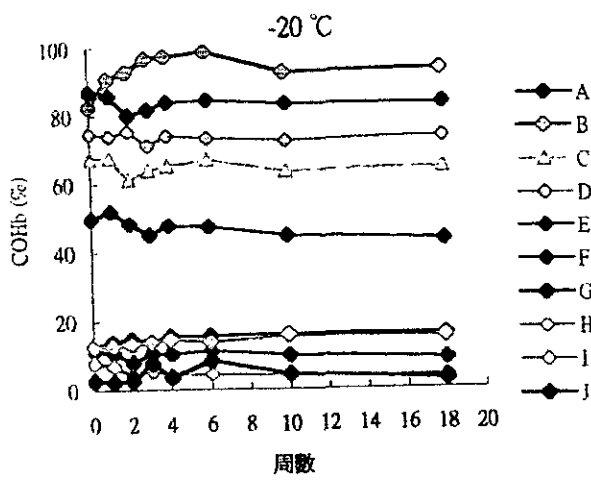
圖十一. 經純水稀釋後COHb的變化

稀釋倍數	原倍	兩倍	四倍	八倍
a	1.0	0.7	0.8	1.5
b	1.1	0.6		
c	1.8	2.0	2.4	
d	1.9	2.4	2.9	
e	1.1	1.1	1.6	
f	1.2	0.5	0.3	
g	0.2	0.3	0.0	0.0
h	0.1	0.3	0.1	0.1
I	0.2	0.6	0.2	
j	1.2	1.5	1.5	

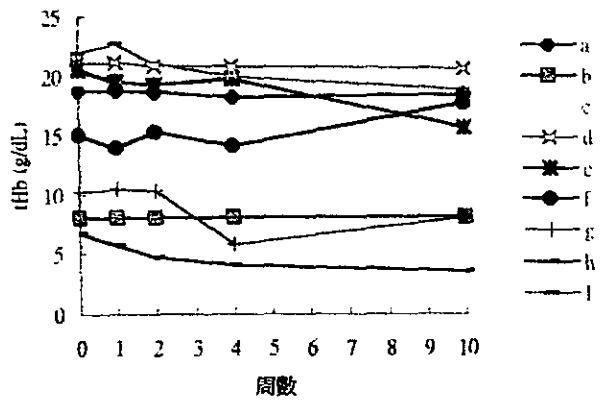
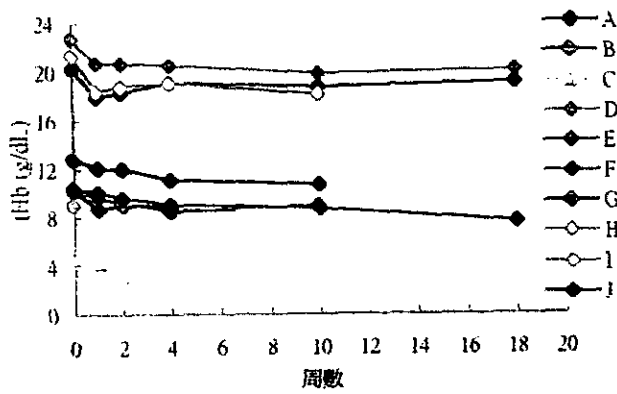
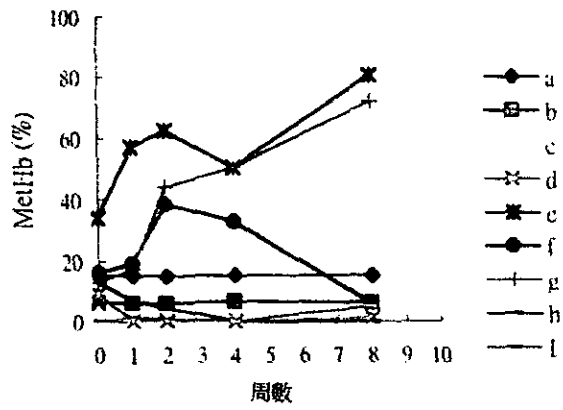
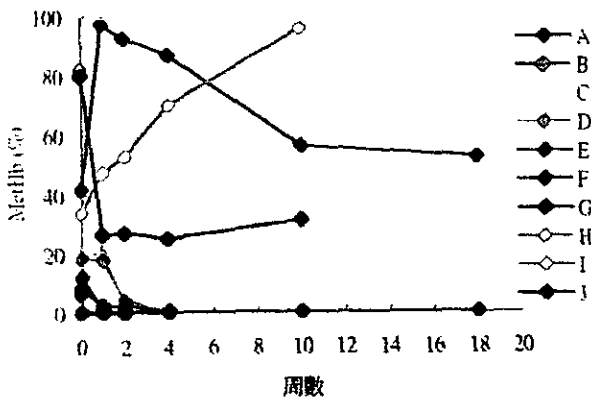
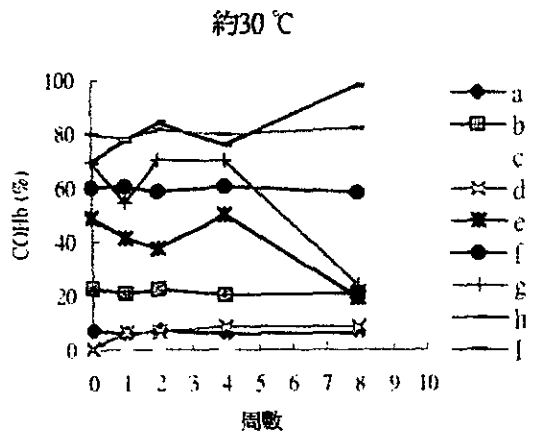
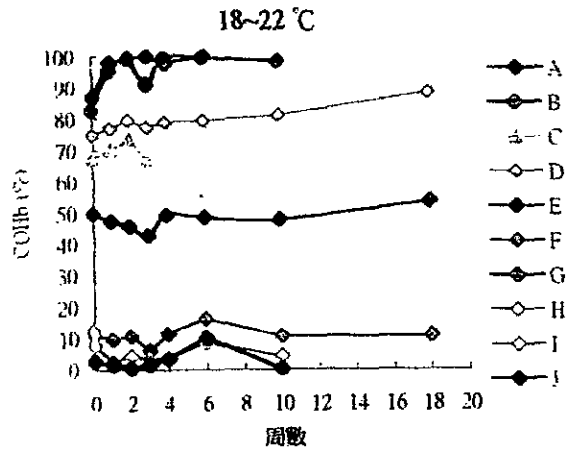
相對變異值	原倍	兩倍	四倍	八倍
a	0.000	(0.300)	(0.200)	0.500
b	0.000	(0.455)		
c	0.000	0.111	0.333	
d	0.000	0.263	0.526	
e	0.000	0.000	0.455	
f	0.000	(0.583)	(0.750)	
g	0.000	0.500	(1.000)	
h	0.000	2.000	0.000	0.000
I	0.000	2.000	0.000	
j	0.000	0.250	0.250	
平均值	0.000	0.379	(0.043)	0.250
標準差	0.000	0.919	0.530	0.354
變異數	#DIV/0!	2.427	(12.353)	1.414
正一標準差	0.000	1.297	0.487	0.604
負一標準差	0.000	(0.540)	(0.572)	(0.104)



圖十二. 經純水稀釋後Methb的變化



圖十三. 檢體於攝氏4度及-20度保存之tHb, COHb, MetHb



圖十四.檢體於室溫保存之tHb, COHb, MetHb變化情形

表一. 實驗組資料

檢體資料						檢驗結果(CHIRON RP855)						檢體觀察	法醫判讀
送鑑字號	毒化序號	性別	年齡	採檢日期	檢驗日期	pH	tHb	O ₂ Hb	COHb	MetHb	HHb	血液顏色及形態	法醫判讀
			0-99	年/月/日	年/月/日		g/dL	%	%	%	%		
89-0000	T-89-000	1/2	0-99	年/月/日	年/月/日							血液顏色及形態	死因,燃油,煤灰
87-1001	T-88-012	1	?	880611	880614	*	11.8	0.0	4.1	92.2	0.0	?	火燒車
88-0162	T-88-002				880317	*	4.2	8.9	75.5	7.4	8.2	?	CO中毒
88-0703	T-88-042	1	29	880909	881006	*	19.3	7.9	72.8	10.4	8.9	鮮紅色	CO中毒
88-0816	調查局	1	36	880722	880724	?	?	?	50.2	?	?	?	浴室中昏迷送醫不治
88-0869	調查局	1	40	880805	880812	?	?	?	50.1	?	?	?	火燒屍於計程車內
88-1006	T-88-034	1	35	880909	880914	*	10.3	5.2	82.3	10.1	2.4	鮮紅色	醫酒,引擎發動中CO中毒
88-1011	調查局	1	26	880909	881006	?	?	?	28.9	?	?	?	火燒屍
88-1044	T-88-039	1	44	880717	880917	*	10.8	11.9	85.7	0.2	2.2	鮮紅色	排氣管自殺CO中毒
88-1084	調查局	2	22	880929	881026	?	?	?	49.9	?	?	?	CO中毒皮下組織呈粉紅色
88-1087	調查局	1	51	881001	881026	?	?	?	30.4	?	?	?	死前被燒 車禍 火燒車
88-1159	調查局	1	54	881015	881102	?	?	?	41.1	?	?	?	死前被燒 火災 死前昏迷
88-1219	T-88-062	1	46	881102	881109	*	17.6	1.6	48.4	0.6	49.4	鮮紅色	死前被燒 火燒車
88-1295	T-88-096	1	40	881123	890105	(-)	9.2	24.8	14.4	50.6	10.2	黑色液狀	木箱中,焦屍
88-1318	T-88-071	1	37	881125	881129	6.099	10.6	22.8	5.7	2.8	68.7	暗紅色	槍殺,死後火燒屍
88-1352	調查局	1	?	881207	881221	?	?	?	70.7	?	?	?	死前被燒 被火燒死
88-1361	T-88-078	1	33	881209	881214	6.138	20.1	13.3	15.2	1.2	70.3	紅色黏稠狀	自焚
89-0009	調查局	1	29	890105	890125	?	?	?	70.4	?	?	?	死於車內 CO中毒
89-0072	T-89-016	1	50	890118	890124	(-)	3.2	26.5	1.0	60.5	12.0	黑色液狀,臭	死後火燒屍
89-0113	調查局	1	32	890127	890223	?	?	?	36.8	?	?	?	死前被燒 火災
89-0140	調查局	2	36	890224	890314	?	?	?	50.4	?	?	?	友家中洗澡CO中毒死亡
89-0149	T-89-033	2	34	890208	890314	(-)	9.3	7.5	31.5	15.0	46.0	櫻紅色	機車與4個發動引擎自燃被CO中毒
89-0154	T-89-058	1	?	890209	890322	6.337	28.8	33.8	49.3	5.9	11.0	暗紅黏稠凝結	生前被燒 火燒屍
89-0163	T-89-054	2	無名屍	890210	890310	6.165	20.9	14.6	3.2	4.2	78.0	暗紅色	火燒屍
89-0210	T-89-038	1	?	890218	890224	(-)	9.6	5.3	69.2	2.5	23.0	鮮紅色	死前被燒
89-0216	T-89-039	1	?	890221	890224	6.089	19.2	9.0	79.5	2.3	9.2	鮮紅色	死前被燒 火燒車,有煤灰
89-0260	T-89-046	1	42	890303	890307	6.281	6.8	7.2	87.5	4.0	1.3	鮮紅色	夫妻死前被燒 火燒車
89-0261	T-89-045	2	35	890303	890307	6.138	15.6	36.5	58.5	2.3	2.7	鮮紅色果凍狀	夫妻死前被燒 火燒車
89-0279	T-89-091	2	?	890307	890409	(-)	19.2	3.2	54.0	3.2	39.1	櫻紅色	臥於浴室中死亡CO中毒
89-0325	T-89-064	1	名男	890315	890322	6.119	19.7	22.9	1.8	1.0	74.3	暗紅色	自焚
89-0343	T-89-068	1	85	890322	890327	(-)	10.2	9.9	1.9	3.1	85.1	暗紅色	火燒屍頭頸部外傷
89-0362	調查局	1	72	890328	890509	?	?	?	63.7	?	?	?	火燒車(自焚)
89-0363	T-89-108	1	名男	890328	890503	7.231	8.8	16.7	79.3	1.2	2.8	櫻紅色	自焚

表一. 實驗組資料

89-0425	T-89-088	1	68	890410	890420	6.112	17.0	24.5	59.2	9.2	7.1	櫻紅色	死前被燒 火燒屍
89-0467	T-89-097	1	24	890420	890425	(-)	14.1	4.2	81.7	0.1	14.0	櫻紅色	男女共浴後死亡CO中毒
89-0477	調查局	2	20	890418	890516	?	?	?	67.2	?	?	?	浴室中猝死CO中毒
89-0480	調查局	1	28	890421	890516	?	?	?	(-)	?	?	?	汽油自焚
89-0582	調查局	1	43	890517	890607	?	?	?	(-)	?	?	?	生前火燒致死
89-0594	T-89162	2	23	890519	890727	(-)	17.6	5.1	1.8	5.1	88	暗紅色	他殺被焚屍
89-0611	調查局	1	?	890523	890621	?	?	?	78.1	?	?	?	CO中毒
89-0757	T-89-147	1	62	880622	890630	(-)	20.0	25.5	71.6	0.3	2.6	鮮紅 稍微凝血	酒死於箱型車中CO中毒
89-0956	T-89-171	1	59	890808	890817	6.09	10.7	9.2	74.4	0	16	櫻紅色	浴室中CO中毒
89-0963	T-89-173	1	35	890809	890817	6	9.2	22	0.3	14.6	63	暗紅色	火燒車
89-1011	T-89-183	2	46	890821	890825	6.6	10.6	63	4.5	5.1	27	鮮紅 凝塊	他殺死後火燒車
89-1046	T-89-202	1		890829	890906	6.75	2.8	3.2	76.4	2.5	18	檢體為胸腔液	浴室CO中毒
89-1047	T-89-203	2		890829	890906	6.71	3.6	12	39.5	32.8	16	檢體為胸腔液	房間喝酒CO中毒
89-1049	T-89-205	1		890830	890911	6	21.8	10	11.9	23.3	54	暗紅 凝塊	自焚
89-1053	T-89-206	1	40	890829	890911	6.006	16.3	8.6	33.5	1.2	56.7	鮮紅	火燒車
89-1387	T-89-316	1		891104	891114	<6	7.2	24.6	41.4	31.5	2.5	櫻紅 凝塊	空難魚屍
新航F80	T-89-307	1	60+	891102	891107	6.232	13.0	44.2	24.1	2.2	29.5	暗紅 凝塊	空難魚屍
新航F81	T-89-308	1	25+	891102	891107	6.365	17.6	34.5	59.1	5.4	1.0	櫻紅	空難魚屍

1 男性/2 女性

表二. 對照組資料

送鑑字號	毒化序號	性別	年齡	採檢日期	檢驗日期	pH	tHb	O2Hb	COHb	MetHb	HHb	血液顏色及形態	死因, 燃油, 煤炭
				年/月/日	年/月/日		g/dL	%	%	%	%		
88-0000	T-88-000	1/2	0-9	年/月/日	年/月/日							紅, Sul fHb>1	死因, 燃油, 煤炭
88-0028	T-89-128	1	19	880120	890726	6.682	16.6	12.4	9.0	6.0	72.6	紅, Sul fHb>1	甲基安非他命急性中毒
88-0427	T-88-038	2	25	880428	880914	*	2.6	8.3	8.3	82.9	0.5	黑色液狀	自然死
88-0435	T-88-044	2	25	880428	881029	(-)	10.3	26.2	12.3	58.1	3.4	暗紅色	疑藥物過量致死
88-0605	T-88-031	1	31	880610	880914	*	13.1	15.8	9.4	74.8	0.0	黑色, 臭	外籍勞工, 飲酒, 送醫不治
88-0708	T-88-037	1	19	880703	880914	*	12.7	15.9	2.5	10.4	71.2	暗紅色	藥物濫用
88-0826	T-89-055	2	28	880727	890314	(-)	4.4	0.0	12.7	85.5	0.8	黑色液狀	死於男友家濫用藥物
88-0847	T-88-057	1	36	880730	881215	6.35	13.4	11.2	0.8	16.4	71.6	暗紅色	交通意外
88-0874	T-88-075	1	42	880805	881215	*	14.4	1.3	9.3	53.4	36.0	暗紅色	肝昏迷 自然死
88-0888	T-88-043	1	27	880903	881029	(-)	15.0	15.1	9.6	0.2	75.1	暗紅色	墜落死
88-0966	T-88-046	2	81	880908	881029	(-)	3.7	54.7	2.8	38.6	3.9	暗紅色液狀	他殺, 被孫子打死
88-0969	T-88-047	1	48	880823	881029	(-)	6.8	17.7	6.1	76.2	0	黑色	病死, 自然死
88-1003	T-88-035	1	54	880907	880914	*	15.0	13.9	0.7	5.9	79.5	暗紅色	急性酒精中毒
88-1161	T-88-079	1	40	881016	881215	6.2	17.8	8.4	1.0	4.8	85.8	暗紅色	巴拉割中毒
88-1167	T-88-050	1	49	881018	881029	(-)	6.7	30.6	1.7	6.5	61.2	暗紅色	921後梨山尋獲疑被死
88-1191	T-88-089	1	30	881026	890306	6.1	18.5	14.0	7.9	51.1	0.0	暗紅色	農藥福瑞松中毒
88-1251	T-88-063	1	40	881111	881215	*	11.7	5.1	7.4	1.3	86.2	暗紅色	酒後互毆倒地腦內出血
88-1299	T-88-072	2	39	881124	881215	6.235	7.6	18.8	2.8	6.7	71.7	暗紅色	溺斃, 死於水中
88-1301	T-88-070	2	60	881124	881215	*	7.9	0.6	13.0	59.4	26.9	黑色	刺殺, 於自家菜園被砍
88-1303	T-88-073	1	59	881124	881215	6.294	13.1	27.3	5.4	6.0	61.3	暗紅色	窒息, 自然死, 前晚喝酒
88-1346	T-88-077	1	35-4	881216	881215	6.392	18.5	81.3	6.4	0.3	12.0	鮮紅色	酒精濃度高, 案情不明
88-1385	T-88-084	1	27	881206	881222	(-)	9.6	17.7	10.0	25.1	47.2	暗紅色	意外窒息
88-1386	T-89-040	2	30	881222	890314	6.673	20.4	8.7	2.8	0.3	88.2	暗紅色	morphine急性中毒吸入性肺炎
88-015	T-88-051	1	20	881021	890306	6.066	17.4	17.0	6.7	41.3	35.0	暗紅色	自殺, 化學中毒
88-1391	T-88-082	1	69	881217	881222	(-)	17.6	11.6	1.2	6.3	80.9	暗紅色	窒息, 他殺, 在家勒斃
88-1397	T-89-001	1	65	881221	890306	6.037	9.6	10.0	10.2	62.4	17.4	黑色	疑中毒死亡
88-1403	T-89-012	1	61	881221	890306	*	12.0	10.5	3.0	17.1	69.4	暗紅色	車禍死亡
88-1412	T-88-086	1	17	881222	890306	*	7.5	11.2	0.5	32.6	55.7	暗紅色	刺殺, 他殺
89-0016	T-89-003	2	35	890106	890111	6.063	5.4	16.9	0.6	24.2	58.3	黑色液狀	車禍死亡, 全身骨折
89-0023	T-89-004	2	28	890107	890111	6.523	9.7	15.1	0.4	0.7	83.8	鮮紅色果凍狀	窒息, 意外
89-0024	T-89-005	2	40	890107	890111	6.142	19.8	16.3	0.3	0.3	83.1	黑色果凍狀, 臭	箱屍, 窒息, 他殺
89-0038	T-89-006	1	43	890111	890112	6.07	23.1	26.1	2.0	1.4	70.5	暗紅色	早上被毆, 下午死於家中
89-0040	T-89-007	1	41	890112	890307	*	6.4	17.4	0.1	32.9	49.6	暗紅色	車禍死亡 毒品濫用者
89-0043	T-89-008	1	27	890112	890307	*	18.3	8.4	0.2	6.5	84.9	暗紅色	刺殺, 他殺
89-0044	T-89-009	1	50	890124	890307	*	13.5	30.3	0.1	10.6	59.0	暗紅色	鬥毆, 他殺
89-0045	T-89-010	1	44	890112	890307	*	19.6	11.3	1.2	13.1	74.4	暗紅色	鬥毆, 他殺
89-0054	T-89-013	1	32	890114	890307	6.004	16.6	12.4	0.1	28.1	59.4	暗紅色	病死, 自然死
89-0077	T-89-018	2	31	890119	890307	6.178	4.8	1.7	9.2	89.1	0.0	黑色液狀	塑膠袋罩住頭, 窒息
89-0087	T-89-020	2	45	890121	890307	*	15.9	6.5	0.6	2.8	90.1	暗紅色, 臭	窒息, 他殺, 疑勒死奸殺
89-0092	T-89-022	1	43	890125	890307	6.438	12.8	4.6	5.8	14.4	75.2	暗紅色	刺殺他殺
89-0095	T-89-024	1	18	890125	890307	6.135	5.4	12.9	0.2	1.0	85.9	暗紅色	車禍意外

89-0097	T-89-135	1	47	890124	890726	6.418	14.4	0.0	5.8	87.4	6.8	黑、液	Meperidine中毒吸入性肺炎
89-0105	T-89-025	2	50	890126	890307	6.075	16.4	8.0	14.4	64.2	13.4	黑色	酒醉後頭外傷死亡
89-0126	T-89-026	1	35	890131	890307	*	22.5	8.8	0.3	0.5	90.4	暗紅色	自然死
89-0133	T-89-030	1	35	890201	890314	6.144	9.8	31.3	12.9	55.4	0.4	黑色凝結	酒醉後嘔吐窒息死亡
89-0141	T-89-141	1	44	890202	890726	6	7.4	52.4	4.4	15.0	28.2	暗紅	自然死
89-0147	T-89-031	1	28	890203	890314	6.203	15.1	5.0	1.5	4.6	88.9	暗紅色	槍擊他殺
89-0159	T-89-034	2	?	890208	890314	6.685	6.4	94.0	2.1	3.4	0.5	鮮紅色	他殺
89-0170	T-89-107	1	33	890211	890726	6.523	24.1	9.2	3.7	0.3	86.8	Sulf-Hb>1.5%	急性汞中毒送醫兩天後死亡
89-0174	T-89-035	1	26	890214	890314	6.195	3.4	23.5	0.2	19.6	59.7	暗紅色液狀	刺殺他殺
89-0191	T-89-037	1	78	890215	890314	6.034	3.6	26	1.2	2.9	69.8	暗紅色液狀	車禍
89-0252	T-89-042	1	24	890229	890314	(-)	11.2	46.8	8.4	22.3	22.5	暗紅色	感冒送醫打針死亡
89-0256	T-89-047	1	35	890302	890307	*	9.8	43.5	3.0	11.8	41.7	暗紅色	被鈍器打死
89-0359	T-89-109	2	47	890426	890726	6.214	12.8	25.9	0.3	4.2	69.6	鮮紅	CN-中毒
89-0361	T-89-076	1	35	890410	890727	6.319	7.6	3.8	13.6	68.8	13.8	黑、液、臭	槍擊他殺
89-0384	T-89-079	1	77	890331	890727	6.211	14.2	12.0	2.3	33.7	52.0	黑、臭	跌倒頭部外傷
89-0392	T-89-081	1	30	890412	890727	6.007	9.7	10.9	1.3	38.0	49.8	暗紅	自然死
89-0400	T-89-080	2	30	890406	890727	6.228	7.8	0.0	2.6	97.2	0.2	黑、液	毆打送醫不治 醫療糾紛
89-0409	T-89-085	1	36	890411	890727	6.029	8.5	6.6	5.4	1.5	86.5	暗紅	被打死棄屍路旁
89-0441	T-89-089	1	35-46	890407	890727	6.521	17.3	8.5	3.7	0.0	87.8	紅	醫療糾紛
89-0461	T-89-095	1	51	890428	890727	6.441	21.7	9.7	4.3	0.9	85.1	Sulf Hb>1.	自然死
89-0478	T-89-178	2	30	890509	890926	6.015	7.9	7.3	0.2	10.1	82.4	暗紅	生產後死亡
89-0487	T-89-098	2	50	890426	890727	6	8.0	3.0	10.2	55.4	31.4	黑	食物噎死窒息
89-0493	T-89-099	1	58	890503	890502	(-)	16.2	10.1	2.4	7.8	79.7	暗紅色	鬥毆致死
89-0496	T-89-101	1	38	890522	890727	6	17.1	7.2	1.0	18.8	73.0	暗紅	被利器刺胸送醫不治死亡
89-0519	T-89-104	1	51	890509	890502	(-)	14.9	8.4	3.1	1.0	87.5	暗紅色	死於浴室自然死
89-0528	T-89-113	1	29	890509	890726	6.087	7.8	13.0	0.5	12.3	74.2	暗紅	車禍
89-0548	T-89-114	1	26	890508	890726	6	14.7	6.2	9.8	15.9	68.1	紅, Sulf Hb>1	急性酒精中毒 送醫後死亡
89-0556	T-89-112	1	44	890516	890726	6	5.1	34.0	13.2	52.5	0.3	暗紅, 液	兇殺刀子刺死
89-0580	T-89-116	1	45	890531	890726	6	11.2	13.3	2.4	14.9	69.4	暗紅	華航機師心臟病
89-0596	T-89-118	1	53	890529	890726	6	4.9	10.6	4.1	23.9	61.4	黑、液	自然死
89-0618	T-89-188	1	39	890601	890831	6.08	10.8	1.4	11.1	87.5	0	黑液狀	外勞猝死肺水腫
89-0686	T-89-126	2	45	890614	890726	6	21.4	3.9	1.5	3.5	91.1	暗紅	戒煙中禁食後死亡自然死
89-0702	T-89-133	1	59	890612	890726	6	9.3	8.6	10.6	42.6	38.2	暗紅, 液	窒息勒斃 他殺
89-0774	T-89-148	1	18	890703	890926	6.334	12.9	6.8	0.9	3.3	89.0	暗紅	他殺 43刀
89-0789	T-89-152	2	7	890804	890926	6	11.8	9.4	1.8	25.8	63	暗紅	自然死
89-0823	T-89-155	1	30	890717	890926	6	10.7	19.8	1.8	4.6	73.8	暗紅	溺斃
89-0909	T-89-164	2	55	890728	890926	6	11.7	5.2	1.2	33.2	60.4	暗紅	自然死
89-0918	T-89-165	1	41	890805	890926	6	11.1	5.0	2.2	30.5	62.3	暗紅	自然死
89-0925	T-89-167	1	47	890808	890926	6	13.3	7.5	7.3	2.1	83.1	暗紅	藥浴後心肺衰竭死亡
89-0933	T-89-168	1	36	890805	890926	6	2.9	18.2	3.8	5.3	72.7	紅色液狀	鬥毆
89-0943	T-89-170	1	79	890804	890926	6	21.6	5.0	0.2	41.5	53.3	暗紅	自然死
89-0987	T-89-176	2	37	890816	890926	6.481	11.9	83.4	5.8	3.1	7.7	鮮紅	刺殺
89-0990	T-89-180	1	49	890816	890828	7.13	4.4	45.5	3.3	6.2	45	黑色液狀	家中病死屍體腐爛
89-0992	T-89-181	1	32	890817	890926	6	12.0	0	0.1	99.9	0	黑色臭	刺殺

89-1024	T-89-185	1	50	890824	890926	6.382	7.2	28.7	0.2	20	51.1	鮮紅	家中死亡 窒息
89-004	T-89-157	1	21	890719	890926	6.254	9.7	4.6	8.8	12.2	74.4	暗紅	病死(中暑 熱衰竭)
89-005	T-89-163	2	25	890801	890926	6.527	12.8	4.1	2.2	1.4	92.3	暗紅	鈍器刺殺不治死亡
89-1312	T-89-304	1	51	891025	891103	6.648	4.2	5.8	4.8	33.5	55.9	暗紅	死前門毆酒精濃度高
89-1413	T-89-317	2	姓名	891113	891114	(-)	4.4	15.5	0.0	16.2	68.3	暗紅	勒死,窒息
V1	*	1	30	890804	890804	7.316	20.4	74.2	5.8	0.2	19.8	暗紅	抽煙習慣 0.5包/天
V2	*	1	50	890721	890721	7.360	16.2	76.3	2.4	0.2	21.1	暗紅	吸煙習慣 1包/星期
V3	*	2	41	890712	890712	7.338	12.8	94.1	3.2	0.3	2.4	鮮紅	無吸煙習慣
V4	*	1	30	890721	890721	7.434	16.9	91.4	7.9	0.2	0.5	鮮紅	吸煙習慣 1包/天
V5	*	2	26	890712	890712	7.391	13.1	74.2	2.7	0.3	22.8	暗紅	無吸煙習慣
V6	*	1	50	890712	890712	7.303	15.1	48.5	1.9	0.2	49.4	暗紅	無吸煙習慣
V7	*	1	49	890712	890712	7.277	18.3	96.1	2.2	0.2	1.5	鮮紅	無吸煙習慣
V8	*	2	30	890712	890712	7.391	13	72.1	3.7	0.3	23.9	暗紅	無吸煙習慣

性別: 1 男性 / 2 女性



SHIPMENT: 2000 SOB
 CAP NUMBER: 7005601-01 KIT# 1
 ATTENTION: MISS LIN WEN LIN RPARM
 INSTITUTION: HARVESTER TRADING CO
 CITY/STATE: TAIPEI TA 10592

Blood Oximetry
 SO-B 2000
 EVALUATION

PAGE 2 OF 3
 KIT ID: 13864093
 KIT MAILED: 05/22/2000
 ORIGINAL EVALUATION: 07/25/2000 08:05

TEST UNIT OF MEASURE YOUR REPORTED METHOD GRADED AGAINST METHOD COMPARATIVE METHOD (If Applicable)	EVALUATION AND COMPARATIVE-METHOD STATISTICS							PLOTS OF THE RELATIVE DISTANCE OF YOUR RESULTS FROM TARGETS AS PERCENTAGES OF ALLOWED DEVIATION				
	SPECIMEN	YOUR RESULT	MEAN	SD	NUMBER OF LABS	SDI	LIMITS OF ACCEPTABILITY		TEST EVENT	-100% LOWER LIMIT	0-TARGET	100% UPPER LIMIT
							LOWER	UPPER				
Total Hemoglobin g/dL CHIRON 855	SO-06	12.6	12.21	0.26	144	+1.5	11.3	13.1				
	SO-07	13.1	12.58	0.25	142	+2.1	11.7	13.5	SO-B 2000		22-1	
	SO-08	10.0	9.77	0.18	143	+1.3	9.0	10.5				
	SO-09	16.4	15.98	0.25	140	+1.7	14.8	17.1				
	SO-10	7.1	6.87	0.15	143	+1.6	6.3	7.4	SO-A 2000	32		
									SO-C 1999		1112	
Oxyhemoglobin % CHIRON 855	SO-06	87.3	88.32	0.29	138	-3.5	85.3	91.4				
	SO-07	70.5	71.05	0.27	139	-2.0	68.0	74.1	SO-B 2000	212		
	SO-08	61.2	61.88	0.28	139	-1.7	58.5	64.7				
	SO-09	92.0	92.69	0.35	137	-2.0	89.6	95.7				
	SO-10	81.5	82.61	0.38	138	-2.9	79.6	85.7	SO-A 2000	1-22		
									SO-C 1999		131	
Carboxyhemoglobin % CHIRON 855	SO-06	9.3	10.38	0.39	146	-2.8	7.3	13.4				
	SO-07	26.5	27.74	0.39	133	-3.1	24.7	30.8	SO-B 2000	112-1		
	SO-08	35.8	36.67	0.44	144	-2.0	33.6	39.7				
	SO-09	4.4	4.76	0.43	146	-0.8	1.7	7.8				
	SO-10	15.0	15.64	0.47	144	-1.4	12.6	18.7	SO-A 2000	122		
									SO-C 1999		1-4	
Methemoglobin % CHIRON 855	SO-06	1.4[26]	0.59	0.19	141	+4.9						
	SO-07	1.2[26]	0.62	0.14	140	+4.1						
	SO-08	1.3[26]	0.83	0.20	141	+2.4						
	SO-09	1.4[26]	1.10	0.20	141	+1.5						
	SO-10	1.5[26]	0.80	0.30	140	+2.3						



2 0 0 0

SHIPMENT: 2000 SDA
 CAP NUMBER: 7005601-01 KIT# 1
 ATTENTION: MISS LIN WEN LIN RPARM
 INSTITUTION: HARVESTER TRADING CO
 CITY/STATE: TAIPEI TA 10592

Blood Oximetry
 SO-A 2000
 EVALUATION

PAGE 2 OF 3
 KIT ID: 13864083
 KIT MAILED: 01/18/2000
 ORIGINAL EVALUATION: 02/25/2000 13:37

TEST UNIT OF MEASURE YOUR REPORTED METHOD GRADED AGAINST METHOD COMPARATIVE METHOD (If Applicable)	EVALUATION AND COMPARATIVE-METHOD STATISTICS										PLOTS OF THE RELATIVE DISTANCE OF YOUR RESULTS FROM TARGETS AS PERCENTAGES OF ALLOWED DEVIATION							
	SPECIMEN	YOUR RESULT	MEAN	SD	NUMBER OF LABS	SDI	LIMITS OF ACCEPTABILITY		O=TARGET	100=UPPER LIMIT	100=LOWER LIMIT	TEST	EVENT	-100	-50	0	50	100
							LOWER	UPPER										
Total Hemoglobin g/dL CHIRON 855	SO-01	13.1	13.19	0.27	124	-0.3	12.2	14.2										
	SO-02	13.7	13.80	0.27	125	-0.4	12.8	14.8										32
	SO-03	17.6	17.63	0.33	123	-0.1	16.3	18.9										
	SO-04	6.8	6.85	0.15	126	-0.4	6.3	7.4										
	SO-05	9.7	9.71	0.18	124	0.0	9.0	10.4										1112
Oxyhemoglobin % CHIRON 855	SO-01	95.1	95.63	0.36	119	-1.5	92.6	98.7										
	SO-02	67.2	67.14	0.35	122	+0.2	64.1	70.2										1-22
	SO-03	40.6	40.25	0.34	120	+0.7	37.2	43.3										
	SO-04	76.0	75.85	0.38	120	+0.4	72.8	78.9										
	SO-05	48.6	48.23	0.39	123	+1.0	45.2	51.3										131
Carboxyhemoglobin % CHIRON 855	SO-01	2.0	2.72	0.44	125	-1.6	0.0	5.8										
	SO-02	30.5	31.47	0.53	127	-1.8	28.4	34.5										122
	SO-03	57.4	58.50	0.49	126	-2.2	55.5	61.6										
	SO-04	21.1	21.99	0.60	128	-1.5	18.9	25.0										
	SO-05	48.4	49.63	0.71	128	-1.7	46.6	52.7										1-4
Methemoglobin % CHIRON 855	SO-01	1.3[26]	0.78	0.24	124	+2.2												
	SO-02	0.9[26]	0.70	0.20	126	+1.0												
	SO-03	0.9[26]	0.69	0.13	124	+1.6												
	SO-04	0.9[26]	0.84	0.35	122	+0.2												
	SO-05	1.0[26]	0.90	0.22	125	+0.5												

0001 00035

SHIPMENT: 1999 S0C
CAP NUMBER: 7005601-01 KIT# 1
ATTENTION: MISS LIN WEN LIN RPARM
INSTITUTION: HARVESTER TRADING CO
CITY/STATE: TAIPEI TAI 10592

Blood Oxlmetry
S0-C 1999
EVALUATION

TEST UNIT OF MEASURE YOUR REPORTED METHOD GRADED AGAINST METHOD COMPARATIVE METHOD (If Applicable)	EVALUATION AND COMPARATIVE-METHOD STATISTICS							PLOTS OF THE RELATIVE DISTANCE OF YOUR RESULTS FROM TARGETS AS PERCENTAGES OF ALLOWED DEVIATION			
	SPECIMEN	YOUR RESULT	MEAN	SD	NUMBER OF LABS	SDI	LIMITS OF ACCEPTABILITY LOWER UPPER	TEST EVENT	-100% LOWER LIMIT	0=TARGET	100% UPPER LIMIT
Total Hemoglobin g/dL CHIRON 855	S0-11	17.6	17.22	0.38	121	+1.0	16.0 18.6	S0-C 1999		1112	
	S0-12	6.1	6.92	0.15	122	+1.2	5.5 6.4				
	S0-13	9.6	9.27	0.17	119	+1.9	8.6 10.0				
	S0-14	13.7	13.18	0.26	121	+2.0	12.2 14.2				
S0-15	13.7	13.25	0.23	121	+1.9	12.3 14.2			112-1		
Oxyhemoglobin % CHIRON 855	S0-11	39.6	39.35	0.74	119	+0.3	36.3 42.4	S0-C 1999		131	
	S0-12	71.9	71.77	0.48	119	+0.3	68.7 74.8				
	S0-13	48.7	48.55	0.42	118	+0.4	45.5 51.6				
	S0-14	87.7	88.08	0.33	118	-1.2	85.0 91.1				
S0-15	67.8	67.88	0.63	119	-0.1	64.8 70.9			4-1		
Carboxyhemoglobin % CHIRON 855	S0-11	58.5	59.64	0.72	122	-1.6	56.6 62.7	S0-C 1999		1-4	
	S0-12	25.1	26.53	0.54	121	-2.7	23.5 29.6				
	S0-13	48.4	49.48	0.57	120	-1.9	46.4 52.5				
	S0-14	8.2	9.23	0.55	119	-1.9	6.2 12.3				
S0-15	28.8	29.82	0.53	120	-1.9	26.8 32.9			12-2		
Methemoglobin % CHIRON 855	S0-11	0.9[26]	0.65	0.23	122	+1.1					
	S0-12	1.1[26]	0.74	0.29	122	+1.2					
	S0-13	1.0[26]	0.85	0.21	119	+0.7					
	S0-14	1.6[26]	1.07	0.23	120	+2.3					
S0-15	1.1[26]	0.82	0.18	120	+1.6						

Blood Oximetry
SO-B 1999
EVALUATION

SHIPMENT: 1999 SOB
CAP NUMBER: 7005601-01 KIT# 1
ATTENTION: MISS LIN WEN LIN RPARM
INSTITUTION: HARVESTER TRADING CO
CITY/STATE: TAIPEI TAI 10592

TEST UNIT OF MEASURE YOUR REPORTED METHOD GRADED AGAINST METHOD COMPARATIVE METHOD (If Applicable)	EVALUATION AND COMPARATIVE-METHOD STATISTICS							PLOTS OF THE RELATIVE DISTANCE OF YOUR RESULTS FROM TARGETS AS PERCENTAGES OF ALLOWED DEVIATION				
	SPECIMEN	YOUR RESULT	MEAN	SD	NUMBER OF LABS	SDI	LIMITS OF ACCEPTABILITY LOWER UPPER	TEST EVENT	-100% LIMIT	0% TARGET	100% LIMIT	UPPER LIMIT
Total Hemoglobin g/dL CHIRON 855	SO-06	11.5	11.14	0.23	118	+1.6	10.3 12.0	SO-B 1999	-	0	50	112-1
	SO-07	13.4	13.01	0.23	116	+1.7	12.0 14.0					
	SO-08	7.8	7.64	0.15	116	+1.0	7.1 8.2					
	SO-09	10.7	10.27	0.21	118	+2.1	9.5 11.0					
	SO-10	18.3	17.88	0.38	118	+1.1	16.6 19.2					
Oxyhemoglobin % CHIRON 855	SO-06	54.6	54.04	0.28	116	+2.0	51.0 57.1	SO-B 1999	-	0	50	4-1
	SO-07	86.7	86.80	0.30	118	-0.3	83.7 89.8					
	SO-08	83.3	83.33	0.48	118	-0.1	80.3 86.4					
	SO-09	61.7	61.57	0.33	117	+0.4	58.5 64.6					
	SO-10	46.2	46.16	0.31	116	+0.1	43.1 49.2					
Carboxyhemoglobin % CHIRON 855	SO-06	43.2	44.18	0.53	117	-1.9	41.1 47.2	SO-B 1999	-	0	50	12-2
	SO-07	10.3	11.16	0.46	116	-1.9	8.1 14.2					
	SO-08	13.8	14.51	0.53	116	-1.3	11.5 17.6					
	SO-09	35.8	36.15	0.47	116	-0.7	33.1 39.2					
	SO-10	51.1	51.44	0.63	115	-0.5	48.4 54.5					
Methemoglobin % CHIRON 855	SO-06	1.0[26]	0.77	0.24	118	+1.0						
	SO-07	1.1[26]	0.79	0.25	118	+1.2						
	SO-08	1.1[26]	0.90	0.26	117	+0.8						
	SO-09	0.8[26]	0.86	0.28	119	-0.2						
	SO-10	1.1[26]	0.92	0.31	119	+0.6						