

臺灣急診醫師使用Ketamine之現況探討

馬漢平 王宗倫 張 琦 梁偉成 陳建智 張志華

研究目的：探討臺灣地區急診醫師使用ketamine作為麻醉用藥之現況，並提供本院過去使用ketamine於幼兒創傷麻醉之經驗。

方法：針對國內在民國89年以前已領有急診專科醫師執照之醫師，以問卷調查方式探討國內急診醫師關於使用ketamine之時機、經驗、頻率以及所面對到的困難與併發症。此外，我們也以回溯性研究方法對於本院急診室在過去三年內(民國87年1月1日至89年12月31日)所有使用過Ketamine作麻醉之創傷小兒病例做整理，對於ketamine之安全性及方便性提供我們的經驗。

研究結果：進入本研究之86份問卷調查表中，表示曾經選擇使用ketamine作為麻醉用藥之急診醫師共有48位(55.8%)，認為所屬之急診室每個月使用ketamine次數達10次以上者有20.8%，10次以下者有79.2%。其中98.8%都是使用於小兒傷口縫合及小兒簡單之手術，如指甲拔除等。64.6%之急診醫師覺得使用ketamine最困擾的因素，是此藥物會延長病患的住院時間，27.1%之急診醫師擔心使用ketamine會產生藥物相關之併發症。而曾遇見之併發症中，45.8%之急診醫師認為麻醉後嘔吐最常見。不曾使用者有38位(44.2%)，其中84.2%之急診醫師表示所屬之急診室沒有常備ketamine；63.2%之急診醫師表示對ketamine之藥效及藥物動力學認知不夠；60.5%之急診醫師表示對使用ketamine後之病患監測欠缺經驗。在過去的三年內，本院急診室曾使用過ketamine作麻醉之創傷小兒病例共收集到76例，其中只有4例(5.3%)出現副作用(嘔吐3例；唾液過多1例)，並無其他嚴重之併發症產生；病患在注射ketamine後滯留於急診室之平均時間為89分鐘。

結論：國內仍有許多急診醫師因欠缺經驗，而不曾於急診室使用過ketamine作為小兒病患之麻醉用藥。我們的研究與國外的文獻報告都證實在嚴謹的規範內，急診醫師於急診室使用ketamine作為小兒麻醉用藥是有效、方便而且安全的。

關鍵詞：急診，ketamine，麻醉

前 言

在台灣，身上有單純的撕裂傷之小朋友被家屬帶到急診室時，大概有兩種常見的處置：(1)將病患約束起來進行傷口的縫合；(2)送入手術室全身麻醉下縫合傷口。前者使小孩產生極大的恐

懼，而後者則不符合經濟效應；因此，我們想研究在急診選擇ketamine作為麻醉是否安全及有效。

Ketamine是一種止痛型麻醉藥物，在1965年首次在文獻中被提及⁽¹⁾，並在1970年越戰時期應用於臨床上。以往第一線使用ketamine作為麻醉用藥者，主要是未開發國家的醫師，主要是它即方

收件：90年9月28日 接受刊載：91年2月18日

新光吳火獅紀念醫院急診醫學科

抽印本索取：張志華醫師 台北市士林區文昌路95號 新光吳火獅紀念醫院急診醫學科

電話：(02) 28332211轉2082 傳真：(02) 28383547

E-mail：jack@cpr.org.tw



便又安全。近來，美國與加拿大也有越來越多的急診醫師開始在急診室使用ketamine作為小兒麻醉用藥，原因也是因為ketamine藥效快、給藥方便(肌肉注射)而且不會抑制呼吸⁽⁴⁾。近年來，有越來越多的英語文獻報告認為急診醫師在急診室選用ketamine作為麻醉用藥是安全及有效的⁽²⁻⁴⁾。其中以Green et al.於1998年發表在Annals of Emergency Medicine的一篇報告⁽⁴⁾最具代表性：他們統計了9年間總共1,022人次的ketamine肌肉注射於小兒的結果，證實在嚴謹的規範內，急診醫師於急診室使用ketamine作為小兒麻醉用藥是安全的。美國哈佛醫學院的急診研究部主任James Li⁽⁵⁾表示到2000年1月為止，美國至少有309個急診室已經在使用ketamine。為了了解國內急診醫師第一線使用ketamine之情形，筆者以“ketamine”為關鍵字搜尋國家衛生研究院所提供之中文資料庫檢索(Health-Research Information Network, HINT)並無發現國內有關ketamine使用於急診室之任何文獻報告)。本研究之主要目的是要探討目前臺灣地區急診醫師使用ketamine之現況，並提供本院急診室過去3年來使用ketamine於小兒創傷麻醉之經驗。

方 法

為探討臺灣地區急診醫師使用ketamine作為麻醉用藥之現況，我們在民國90年1月份時，向「中華民國急診醫學會」取得民國八十八年六月三十日以前行政院衛生署公告甄審合格之急診醫學科專科醫師名單(共有195人)，並依照每一位醫師當時登錄的任職單位以郵寄方式寄出問卷，問卷調查內容(附件一)主要探討國內急診醫師關於使用ketamine之情況，包括使用次數、使用時機、使用方式、取得藥物之方便性、所面對到的困難以及是否曾出現併發症。問卷調查表回收後以電腦軟體“SPSS 10.0 for windows”作整理及分析。

此外，我們也以回溯性研究方法對於本院(九百多床的區域教學醫院)急診室在過去三年內(民國87年1月1日至89年12月31日)所有使用過肌肉注射ketamine作為麻醉之創傷小兒病例做整理，統計出病患之性別、年齡、使用ketamine之時機、是否曾出現併發症(包括心跳暫停、呼吸暫停、呼吸抑制、

血氧飽和度下降至<90%、吸入性肺炎、喉頭痙攣、抽搐、呼吸道阻塞、唾液過多、嘔吐、行為異常或躁動)，以及在急診室的留院時間。所有的數據也是用電腦軟體“SPSS 10.0 for windows”來作整理及分析。這些接受ketamine麻醉之病童全部都符合以下嚴謹之處置流程：(1)年齡須大於三個月、小於十五歲；(2)無呼吸道疾病、心臟疾病、腦疾病、甲狀腺疾病、或頭部外傷合併神智變化或嘔吐者；(3)經家屬同意；(4)藥物劑量及途徑為ketamine 4 mg/kg混合atropine 0.01 mg/kg(最少0.1 mg，最多0.5 mg)肌肉注射；(5)麻醉過程中無須建立靜脈路徑也不必給予氧氣，但麻醉中(包括手術後病童甦醒前)必須以心電圖監測器或脈搏血氧飽和度監測器(pulse oximeter)監測病童之心律及SpO₂並囑咐家人密切觀察病童之呼吸狀況；(6)待病童完全清醒可說話或活動力正常方可離院；(7)回家後兩小時內禁止進食與單獨自由活動。

結 果

我們總共寄出了195封問卷調查表，回收142封，其中有51封因信件「查無此人」而被退還，5封因填寫不完整而被排除；最後被納入本研究之回收問卷數目共有86封(回收率為62%)，33封來自醫學中心、34封來自區域醫院、19封來自地區醫院。調查發現曾選擇使用ketamine作為麻醉用藥之急診專科醫師共48位(55.8%)，不會使用者共38位(44.2%) (圖一A)。曾使用ketamine之48位急診專科醫師，認為所屬之急診室每個月使用ketamine次數達10次以上者有10位(20.8%)，10次以下者有38位(79.2%) (圖一B)。其中85位(98.8%)都是使用於小兒傷口縫合及小兒簡單之手術，如膿瘍切開或指甲拔除。只有一位是用於女童性侵害之檢查及蒐證。曾使用ketamine之急診醫師中有33位(38.4%)在注射ketamine時不一定會合併atropine一起注射。其中21位(43.7%)急診醫師表示並不會遇見任何併發症，而會遇見之併發症之急診醫師中有22位(45.8%)認為麻醉後嘔吐最常見。最困擾會使用過ketamine之急診醫師的因素，是此藥物會延長病患的滯留時間(31位；64.6%)，另外有13位(27.1%)認為此藥物副作用過多，7位(14.5%)表示

附件一 問卷調查內容

問卷調查 姓名： _____ (用傳真者須填寫)

01. 您除了急診專科以外，是否擁有其他專科證書？(可複選)

- 無
 內科
 外科
 兒科
 家醫科
 其他 _____

02. 您目前服務之醫療單位屬於？

- 醫學中心
 區域教學醫院
 地區教學醫院
 地區綜合醫院
 診所
 其他 _____

03. 貴院急診處是否有常備ketamine？

- 有
 無→因為： 不常使用
 須照會麻醉科才能使用

04. 您是否使用過ketamine？

- 是(選擇是請直接跳至問題6)
 否

05. 您不會使用ketamine的原因為何？(可複選)

- 此藥物取得不易
 對此藥物之藥效及藥物動力學欠缺經驗
 對使用此藥物後之病患監測欠缺經驗
 此藥物須照會麻醉科才能使用
 此藥物之副作用太多
 使用此藥物會延長病患之急診滯留時間
 其他 _____

不會使用Ketamine者免填寫以下題目

06. 您最常在何種情況下選用ketamine？(可複選)

- 小兒傷口縫合
 小兒脫臼或骨折之復位
 小兒簡單之手術(如I&D或指甲拔除)
 小兒或成人之氣管內管插管前給藥
 小女孩性侵害之檢查及搜蒐證
 其他 _____

07. 您使用ketamine時，是否合併atropine一起注射？

- 是
 否
 不一定

08. 請您約略評估貴院急診處每個月使用ketamine的平均次數？

- 鮮少(每個月<1次)
 普通(每個月1-10次)
 頻繁(每個月>10次)

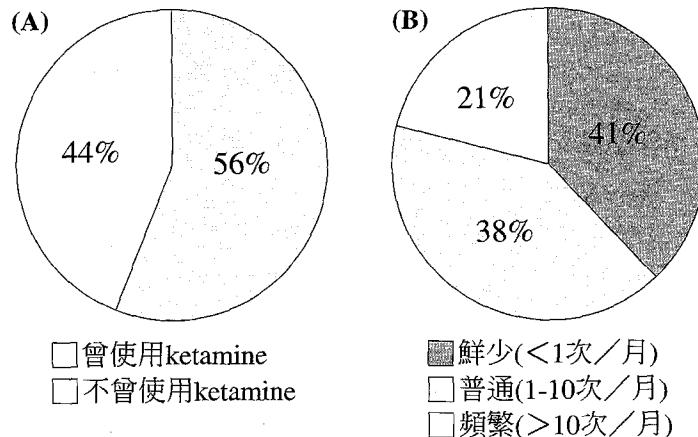
09. 您個人在使用ketamine時，是否曾出現併發症？(可複選)

- 不會出現併發症
 嘔吐；幾例？_____
 喉痙攣；幾例？_____
 肺吸入；幾例？_____
 其他 _____；幾例？_____

10. 您認為使用ketamine最困擾的因素為何？(可複選)

- 此藥物取得不易
 對此藥物之藥效及藥物動力學欠缺經驗
 對使用此藥物後之病患監測欠缺經驗
 此藥物須照會麻醉科才能使用
 此藥物之副作用太多
 使用此藥物會延長病患之急診滯留時間
 其他 _____





圖一A 急診專科醫師曾使用與不曾使用ketamine之調查(n=86)

圖一B 急診醫師憶測急診室每月ketamine使用之頻率(n=48)

此藥物並非該院急診處常備之急診用藥(表一)。

不會使用者有38位(44.2%)，只有6位醫師表示其急診室常備ketamine，其他32位(84.2%)表示其急診室是沒有ketamine的常備藥，不為常備藥的原因有21醫師認為是因他們的急診不常使用此藥，有11位醫師認為是因要照會麻醉醫師才能使用此藥。其次困擾未曾使用過ketamine之急診醫師的是他們對此藥物之藥效及藥物動力學認知不夠(24位；63.2%)以及對使用ketamine後之病患監測欠缺經驗(23位；60.5%)，只有7位(18.4%)認為此藥物副作用過多(表一)。

在過去的三年內，本院急診室在嚴謹之處置流程(請見“方法”)規範下曾使用過肌肉注射ketamine作麻醉之小兒創傷病例共收集到76例，病童之年齡最小為九個月、最大為八歲四個月(平均年齡為三歲一個月)，男性與女性之比例為52比24。76病例中有75病例都是在傷口縫合時使用ketamine作為麻醉用藥，只有1病例是在拔除趾甲時使用。全部76病例中，只有5例(6.6%)出現副作用：嘔吐3例(5.3%)，唾液過多1例(1.3%)；並無嚴重之併發症(如喉痙攣、呼吸道阻塞)產生。而出現副作用之5個病例經觀察後並無大礙，全都不需要插氣管內管或住院治療。病患在注射ketamine後滯留於急診室之平均時間為89分鐘(最短32分鐘；最長145分鐘)。

表一 Ketamine最困擾使用者的因素(可複選)

會使用者(n=48)

- 認為ketamine會延長留院時間(64.6%)
- 認為ketamine副作用太多(27.1%)
- 對使用ketamine之監測欠缺經驗(22.9%)
- 對ketamine之藥理學欠缺經驗(14.6%)
- 認為ketamine須會診麻醉科方可使用(8.3%)
- 認為ketamine取得不易(6.2%)

不會使用者(n=38)

- 對ketamine之藥理學欠缺經驗(63.2%)
- 對使用ketamine之監測欠缺經驗(60.5%)
- 認為ketamine須會診麻醉科方可使用(44.7%)
- 認為ketamine取得不易(39.5%)
- 認為ketamine會延長留院時間(23.7%)
- 認為ketamine副作用太多(18.4%)

討 論

Ketamine是一種止痛型麻醉藥物，在給予肌肉注射或靜脈注射時，作用起始時間快(靜脈注射約兩分鐘/肌肉注射約五分鐘)、作用時間短(約1.5至2小時)，它有止痛(analgesia)、鎮靜(anxiolysis)及健忘(amnesia)等效果，不會抑制呼吸和不會引起低血壓，在麻醉作用同時不須給予病患氧氣使

用或氣管內管插管⁽⁶⁻⁷⁾。在國外一些沒有麻醉專科醫師的醫院裡(尤其是非洲等未開發國家)，約90%的手術是在使用ketamine下進行，麻醉後亦無須送入恢復病房觀察⁽⁸⁾。有文獻報告使用ketamine肌肉注射會引起暫時性喉痙攣(約0.29%)，喉痙攣之處理一般亦不需要氣管內管插管，需要介入作氣管處置的病例只有0.02%，而在恢復期發生嘔吐約6%(⁹(與我們統計的5.3%差不多))；雖然曾經有文獻報告認為ketamine會引起喉痙攣之可能，故不建議使用在口腔內或呼吸道之手術，但也有許多醫師在熟練的技術下安全地使用ketamine進行牙科治療、扁桃腺切除、食道鏡和支氣管鏡⁽¹⁰⁻¹¹⁾。近來，美國與加拿大也有越來越多的急診醫師開始在急診室使用ketamine作為小兒麻醉用藥，原因也是因為ketamine作用起始時間快、給藥方便(可以肌肉注射，不必建立靜脈路徑)、不抑制呼吸(減少插氣管內管)，而且其藥效是可以預期的⁽¹²⁾。

本研究目的是要了解國內急診醫師第一線使用ketamine之情形，問卷結果發現有將近一半(44.2%)之急診醫師不曾於急診室使用過ketamine來當作麻醉藥物，這些不曾於急診室使用過ketamine之急診專科醫師中，有84.2%表示其急診室是沒有ketamine的常備藥，原因是他們的急診不常使用此藥必須照會麻醉醫師才能使用此藥。其次導致急診專科醫師們不選擇使用ketamine的原因是對此藥之藥效及藥物動力學欠缺經驗(63.2%)以及對使用後之病患監測欠缺經驗(60.5%)。Steven M. Green與Baruch Krauss⁽¹³⁾指出ketamine嚴格說來並不是一種全身麻醉劑(general anesthesia)，理由是：(1) Ketamine並不抑制呼吸，麻醉過程中無須作氣道之介入；(2) Ketamine不具劑量／反應之連續性(dose-response continuum)，藥物劑量與麻醉深度並無正比關係，其麻醉作用為二分法(dichotomous)，在建議的劑量範圍內使用並不會因劑量太大而造成呼吸或心律抑制；(3) Ketamine並不會造成腦波抑制現象。因此，他們認為讓非麻醉科之急診醫師使用ketamine是安全的，因為急診醫師之訓練本來就包含了「高級呼吸道處置」。

在本次問卷中表示曾經於急診室使用過ketamine的急診專科醫師只有45位(55.8%)，他們大多選擇使用於小兒傷口之縫合與小兒簡單之手術，

如膿包引流或指甲拔除(98.8%)。其中大部份的醫師(79.2%)都認為他們所屬的急診室使用ketamine之頻率並不高(每月低於10次)。是何種因素困擾著急診醫師們於急診室使用ketamine呢？有64.6%的醫師認為最困擾的是使用此藥物會延長病患滯留時間，其次是因為擔心此藥副作用太多(27.1%)。針對他們的顧慮，我們對本院急診室過去三年內所使用過肌肉注射ketamine作為麻醉之創傷病童作一次回溯性調查。在我們使用ketamine的經驗中，只有6.6%之病例出現副作用：嘔吐5.3%，唾液過多1.3%；其中並無嚴重之併發症(如喉痙攣、呼吸道阻塞)產生。而出現副作用之病童經觀察後並無大礙，全都不需要插氣管內管或住院治療。病患在肌肉注射ketamine後滯留於急診室平均時間為89分鐘。在我們的研究中發現ketamine主要的副作用是嘔吐，原因可能是由於急診之病童空腹時間不夠，如果可以讓病童空腹超過兩小時再注射ketamine，可能可以有效減低嘔吐的機率。至於ketamine會延長病患在急診室之滯留時間，我們認為區區的89分鐘與那「約束起來縫」的一輩子陰影相比是微不足道的。Green SM et al.⁽¹⁴⁾對使用肌肉注射ketamine作為麻醉之兒科病患作了一次前瞻性的大規模研究發現1,022人次的麻醉當中，有17.6%發生輕微的甦醒焦躁、6.7%發生嘔吐、1.6%發生嚴重的甦醒焦躁；只有1.4%之病童發生嚴重之呼吸道併發症(呼吸道阻塞7例、喉頭痙攣4例、呼吸暫停2例、呼吸抑制1例)，而這些發生嚴重呼吸道併發症之病童經適當處置後，都可完全康復而不需要插氣管內管。在他們的研究中，使用肌肉注射ketamine作為麻醉之兒科病患於急診室的滯留時間中位數是110分鐘。

本研究之限制在於：(1)問卷回收率稍低(62%)，原因除了由於醫師們工作環境異動以外，還有部份醫師同時領有其他「非急診」之專科醫師證書並非專任於急診室，所以未參與問卷調查；(2)對於本院急診室在過去三年內使用肌肉注射ketamine之經驗是以回溯性研究方法作分析，我們希望往後有更多更大型的前瞻性臨床研究，來印證ketamine traumatic使用於台灣幼童急診醫療處置之安全性。

結 論

熟悉於處理呼吸道問題的急診醫師，在嚴謹之處置流程規範下，於急診室使用肌肉注射ketamine給予創傷病童進行麻醉是非常方便、安全及有效的。我們希望藉此研究，呼籲國內未曾使用過ketamine或鮮少使用此藥的各急診室，應開始嘗試或加強使用，並列入急診住院醫師訓練的評核中。最後我們更希望每個急診室都可以將ketamine列為常備用藥。

參考文獻

1. McCarthy DA. General anesthetic and other pharmacological properties of 2-(o-chorophenyl)-2-methylaminocyclohexanoneHCl (CI-581). *J New Drugs* 1965;5:21-33.
2. John W. Intramuscular ketamine, midazolam, and glycopyrrolate for pediatric sedation in the ED. *J Oral Maxillofac Surg* 1995;53:13-7.
3. Petrack EM. Intramuscular ketamine is superior to meperidine, promethazine, and chlorpromazine for pediatric emergency department sedation. *Arch Pediatr Addesc Med* 1996;150: 676-81.
4. Green SM. Intravenous ketamine for pediatric sedation in the emergency department. *Acad Emerg Med* 1998;5:971-6.
5. Li J. Ketamine: emergency applications. *Emergency Medicine Text*. Boston Medical Publishing Corp; 1999.
6. Bhattacharya A, Gurnani A, Sharma PK. Subcutaneous infusion of ketamine and morphine for relief of postoperative pain: a double-blind comparative study. *Ann Acad Med Singapore* 1994;23:456-9.
7. Gurnani A, Sharma PK, Rautela RS. Analgesia for acute musculoskeletal trauma: low-dose subcutaneous infusion of ketamine. *Anaesth Intensive Care* 1996;24:32-6.
8. King M. Dissociative anaesthesia and intravenous analgesia. *Primary Anaesthesia*, Oxford: Oxford University Press, 1990:60.
9. Green SM, Nakamura R, Johnson NE. Ketamine sedation for pediatric procedures: Part 1, A prospective series [see comments]. *Ann Emerg Med* 1990;19:1024-32.
10. Kraus P, Strach P. Our 5-year experience with ketamine anesthesia in adenotonsillectomies. *Cesk Otolaryngol* 1978;27:355-60.
11. Odetoyinbo O. Ketamine: parenteral anaesthesia for tonsillectomy. *Trop Doct* 1987;17:21-2.
12. Krauss B, Green SM. Sedation and analgesia for procedures in children. *N Engl J Med* 2000;342:938-45.
13. Green SM, Krauss B. The semantics of ketamine. *Ann Emerg Med* 2000;36:480-2.
14. Green SM, Rothrock SG, Lynch EL, et al. Intramuscular ketamine for pediatric sedation in the emergency department: safety profile with 1,022 cases. *Ann Emerg Med* 1998;31: 688-97.



Use of Ketamine by Emergency Physicians and in Pediatric Procedure in Taiwan

HON-PING MA, TZONG-LUEN WANG, HANG CHANG, WAI-SHING LEUNG,
CHIEN-CHIH CHEN, CHEE-FAH CHONG

The objective of this study was to investigate the current practice of ketamine sedation in emergency departments (EDs) in Taiwan and to determine the safety of intramuscular ketamine when administered by emergency physicians (EPs) for pediatric procedures in accordance with a defined protocol.

Questionnaires were collected from 195 board-certified emergency physicians in Taiwan concerning their experience in using ketamine. Indications, frequency, adverse reactions, and obstacles in choosing this drug as a sedative in the ED were reviewed. We also retrospectively reviewed 76 consecutive pediatric trauma patients who visited our emergency department (from January 1, 1998 to December 31, 2000) who received ketamine anesthesia for painful or frightening procedures. Their safety profiles and length of stay in the emergency department were also studied.

Eighty-six emergency physicians who completed their questionnaires were enrolled in our survey. Only 48 EPs (55.8%) had clinical experience with ketamine sedation in the ED and 79.2% of them predicted that ketamine was used less than 10 times a month in their EDs. Most EPs (98.8%) used ketamine for simple pediatric procedures such as laceration repair and nail removal. EPs usually hesitated to choose this agent in the ED due to the fear that it might prolong the length of stay of patients (64.6%) and cause adverse reactions (27.1%). Nearly half (45.8%) of those who had used ketamine reported that emesis was the most commonly encountered adverse reaction. As many as 38 EPs (44.2%) had no experience in ketamine sedation. Factors that hindered ketamine's use in ED patient care include: (a) ketamine was not readily available in the ED (84.2%) and (b) the treating physicians was not familiar with its pharmacokinetics and pharmacodynamics (63.2%) and patient monitoring during and after sedation (60.5%). The medical charts of 76 consecutive admitted for trauma treated with intramuscular ketamine in our hospital were reviewed. Airway complications were not found. Mild adverse reactions occurred in 5.3% and included: emesis without evidence of aspiration ($n=4$), and excessive salivation ($n=1$). No child required hospitalization for complications caused by ketamine. The average time from injection to ED discharge was 90 minutes for children given a single intramuscular ketamine injection.

Intramuscular ketamine may be administered safely by emergency physicians for pediatric procedures with a well-defined protocol and with appropriate monitoring. But its use by emergency physicians in the emergency department is still a rarity in Taiwan due to physician inexperience and drug unavailability. Although no serious complications were noted in our series, larger prospective studies are needed to establish ketamine's safety profile in Taiwan's EDs. We anticipate that the use of ketamine by emergency physicians will become standardized in the near future.

Key words: *emergency, aketamine, anesthesia*

Receive: September 28, 2001 Accepted for publication: February 18, 2002

From the Department of Emergency Medicine, Shin-Kong Wu Ho-Su Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

Address for reprints: Dr. Hang Chang, No. 95, Wen-Chang Road, Taipei, Taiwan

Tel: (02) 28332211 ext 2082 Fax: (02) 28359595

E-mail: jack@cpr.org.tw

