

雲林縣消防局推廣到院前十二導程心電圖經驗分享

Sharing of Experience by Yunlin County Fire Department on the Use of 12-Lead Electrocardiogram in Pre-hospital Care

圖、文：雲林縣消防局 戴至隆

前言

幾年前高雄市消防局在高榮黃偉春醫師（現任台灣心肌梗塞學會理事長）的指導下，成功整合到院前十二導程心電圖與到院後後線治療的系統，蔚為了一股風潮並推廣到全臺，近年來到院前十二導程心電圖在各縣市多點開花，有愈來愈多的心肌梗塞患者在到院前就被消防局的緊急救護技術員發現，並聯絡醫院緊急啟動心導管室 stand by，減少患者的「到院至灌流時間」（door to balloon time），進而提升患者的預後，雲林縣消防局（以下簡稱雲縣消）當然沒有缺席，以下就讓筆者以一定的篇幅分享一下雲縣消有關於到院前十二導程心電圖的一些特色與成果。

相關建置

雲林縣消防局於 2017 年始獲得 2 部 Mortara ELI10 ECG Machine，隨後陸續獲得民間捐贈，終於在 2020 年，所有鄉鎮市消防隊所屬救護車均有配置心電圖機，主要機型分別為 EDAN 與 IMEDIPLUS 創心醫電 MCE12L001，現有的機型均可以與消防署配發之勤務用平板透過藍芽做連線，使用廠商開發之 APPs 進行心電圖監測並上傳至通訊平台，唯尚不能與消防署建置之一站通緊急救護平台作嫁接直接交接。

雲縣消目前使用大眾社群軟體「Line」作為執行到院前十二導程心電圖結果上傳之

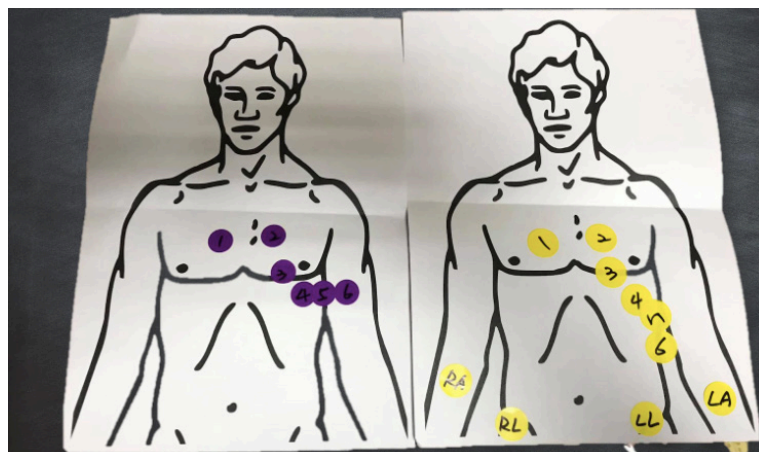


圖 1、利用點點貼模擬導極於 A3 人形圖上操作，讓同仁了解各導極相對位置

通訊平台，其成員除了有每一部救護車勤務平板帳號之外，還有雲縣消防救災救護指揮中心護理師、相關品管高級救護技術員，醫院端則包含醫療指導醫師、急救責任醫院急診公務手機帳號、醫院心臟科醫師與心導管室技術員，同仁於上傳心電圖之後還需一併上傳患者相關去識別化資訊與後送醫院。

教育訓練

一、孕育草創期

雲林縣消防局在心電圖機尚未普及到各單位的時候就決定推行這項政策，目標是所有的出勤同仁都要學會如何施作，在制定方針時，我們先將操作心電圖分為 2 大部分，一個是放置導極，另一個則是心電圖機之操作與上傳，以六合分隊的使用經驗為基礎，我們認為只要夠熟練，即便是中級救護技術員的同仁應該也有能力



圖 2、同圖 1，改將點點貼放置於同仁身上，讓操作的同仁對於導極位置更加熟悉

在沒有「定心布」的輔佐下，順利執行胸前導極的置放。但是現有的心電圖機與相關耗材都不足以讓同仁練習該怎麼辦？筆者想到可以利用坊間書局都很容易取的「圓點標籤貼紙」，在上面分別標上數字 V1~V6、RA、RL、LA、LL 等字樣，就很容易可以模擬導極，接著就是教導同仁相對放置位置，我們的做法是先在紙張人形圖上操作，再換成同仁間互相練習，很快地透過成本極低的方式將訓練效益最大化，實機操作的部分就留待機器到位後再另行訓練即可。

二、成長擴張期

隨著心電圖機陸續到位，初步先由廠商教導同仁如何擷取畫面且上傳到指定 Line 群組，接著筆者取經於彰化縣消防局，設計本局專屬的「患者去識別化資訊貼圖」，每個單位派員訓練為種子教官後再指導同仁操作，並同時製作教學影片以供同仁隨時查閱。

2019 年全球突然遭受 COVID-19 疫情影響，很多實體教育訓練課程不得被迫中斷，但另一方面拜網路資訊科技成熟之賜，雲林縣消防局大膽嘗試「混成學習」(blended learning)，知識面的教育改為線上學習，技術面操作的

部分由同仁在隊訓練；筆者負責「成人缺血性胸痛」的課程，透過線上直播與同仁互動進而傳遞教學內容，線下的方面則是同樣由筆者搭配救護助教們拍攝相關教學影片，要求各個單位的同仁「模仿」影片的內容操作，並且拍攝成訓練影片上傳至消防局之指定雲端空間，再由專人進行審閱。

三、成熟期

今年度仍是維持混成學習，續由筆者在線上直播傳遞同仁有關於成人缺血性胸痛的相關知識，不同的是加入相關品管的結果，不只是告知同仁有關雲林縣消防局在到院前十二導程心電圖執行的成效，提醒同仁哪些部分該加強，或遇到上傳品質不佳時該如何因應，更鼓勵同仁遇符合相關主訴的患者時，應勇於嘗試與患者或家屬溝通、嘗試施作心電圖。

筆者於 111 年縣內中級救護技術員複訓時，以不記名投票詢問同仁若遇符合施作心電圖之患者時，是否有把握施作？約有 78% 的同仁表示有把握，11% 的同仁表示會因患者或患者家屬拒絕而沒把握施作，3% 的同仁會因同行的同仁無法配合而無法施作，7% 為其他原因，例如醫院距離太近等，但僅 1% 的同仁表示自己沒把握。



圖 3、雲林縣消防局現行使用之患者去識別化資訊圖示



0年雲消T2混成繼續教育訓練課程-到院前12導程心電圖操作訓練影片

▷ 不公開



Tai Chih-Lung
743 位訂閱者

數據分析

編輯影片

👍 2

🔖

🔗 分享

⬇️ 下載

✂️ 剪輯片段

⋮

圖 4、雲林縣消防局中級救護技術員混成教育線上學習影片

雲林縣消防局成人缺血性胸痛到院前 緊急作業程序介紹

同仁遇主訴 1、12 小時內有胸悶、胸痛的情形，2、下述狀況 4 擇 2，呼吸喘、冒冷汗、噁心或嘔吐、有心臟病史，應考慮患者可能為缺血性胸痛。接著為初評，若患者生命徵象不穩定則應做好相應處置立即後送醫院，不以施作心電圖為優先。若患者生命徵象相對穩定，則徵詢患者同意施作心電圖並上傳至指定之通訊平台，若平台判斷患者為 STEMI 則依計畫將患者送往指定具備執行心導管能力之醫院。

藥物給予部分，根據救護技術員管理辦法第 10 條，中級救護技術員得施行之救護項目第 8 款即包含協助使用硝化甘油舌下含片，而高級救護技術員則是可視情形直接給予。

一、血管擴張劑：病人同時符合以下要件時，高級救護技術員得考慮給予 NTG 舌下含片 1 顆。

- (一) 收縮壓 $\geq 90\text{mmHg}$ 、每分鐘心率介於 50 ~ 100 次之間。
- (二) 現場未服用超過 2 顆 NTG，最後 1 顆 NTG 服用超過 5 分鐘以上。
- (三) 未服用壯陽類藥物。
- (四) 病人或家屬身上未攜帶或找不到 NTG。
- (五) 病人非疑似下壁梗塞或右心梗塞，即心電圖位於 lead II、lead III 及 lead avF 無 ST 段上升。

二、抗血小板藥物：病人符合以下要件時，高級救護技術員得考慮 Aspirin（阿斯匹靈）劑量為 300mg。

- (一) 年齡大於 20 歲。
- (二) 對 Aspirin（阿斯匹靈）無過敏反應。
- (三) 無活動性病理性出血（例如消化性潰瘍、顱內出血病史等）。
- (四) 病人胸痛並無延伸至後背痛。

其中雲林縣消防局參考現有文獻，考量雙重抗血小板藥物於到院前的角色定位尚不明確，所以僅給予 Aspirin 而非 Aspirin + Ticagrelor。其次，一般來說常見的 Aspirin 使用都是讓患者 1 次嚼服 3 顆 100mg 的錠劑，我們找到藥廠有製作 1 顆即 300mg 的錠劑，並請藥師協助將其分裝，無論是在保存上或者是實務操作都非常方便。

心肌酵素測量

高級救護技術員可視患者現場情形考慮執行心肌酵素檢測，並將檢查數值上傳至指定通訊軟體群組，供群組內醫師或各急救醫院急診室參考。

品質管理與成果

自成熟期之後，雲林縣消防局應勢成立相關品管小組，以下分享 111 年度收案各項品管成果：

一、施作原因主要有：

- (一) 12 小時內有胸悶、胸痛的情形佔 64%。
- (二) 下述狀況 4 擇 2，呼吸喘、冒冷汗、噁心或嘔吐、有心臟病史佔 70%。
- (三) 背痛、上腹痛、延伸痛 11.8%。

二、施作對象：

生理男性為 56.9%，生理女性為 28.2%，另外 14.9% 未登錄，可以推測男性可能相對為胸痛好發族群，另外也可推測面對女性胸痛患者，無論是同仁或者是患者本身之施作意願可能較低。

年齡從小於 30 歲開始以每 10 歲為一個區間，除了 71 至 80 歲佔 21.4% 之外，其餘的區間大約都是 15% 左右無顯著差異。

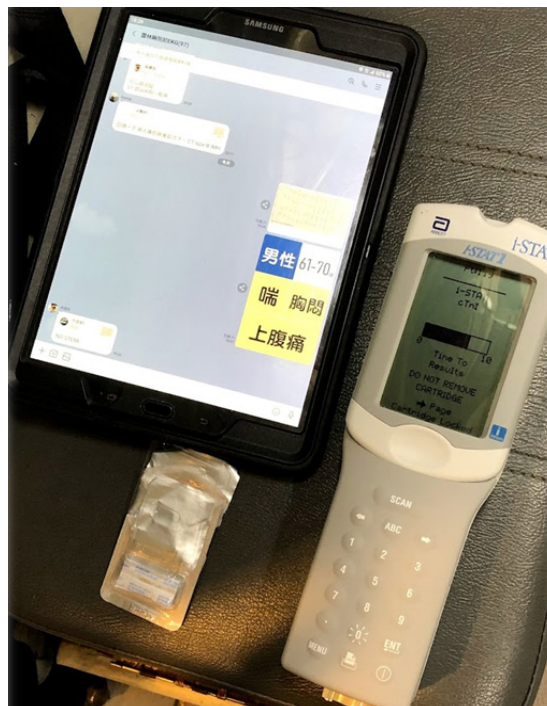


圖 5、筆者為主訴胸悶之患者執行到院前心電圖與心肌酵素之檢查

三、心電圖機 AI 判讀（後續才加入品管，共取 306 例）：

- (一) 心電圖機判讀為 STEMI 有 13% (40 例)
- (二) 人工判讀為 STEMI 有 11% (34 例)
- (三) 心電圖機有 alarm 且患者為 STEMI 為 30% (12 例，12/40)
- (四) 心電圖機有 alarm 但患者為非 STEMI 為 62.5% (25 例，25/40)
- (五) 心電圖機無 alarm 但患者為 STEMI 為 5% (14 例，14/266)

綜觀上述成果，現有 AI 的判讀仍有值得等待進步的空間，所以我們教育同仁如論心電圖機有無出現警示字樣，一律以通訊平台內人工判讀為主。

四、心電圖施作品質

以成功上傳之 415 則案例中，心電圖品質清楚可判讀為 88.7%，稍不清楚但仍可判讀為 9%，無法判讀者 <3%，其中以導極遺失（某波段未顯示，如圖

6)、振幅過大為大宗。

雲林縣消防局於前年(110年)12月啟動「緊急救護品質輔導計畫」,由醫療指導醫師群搭配具有高級救護技術員及緊急救護教官身份之同仁,前往縣內所有單位進行訪視,其中包含由同仁提出救護案例、救護教官與醫療指導醫師講授新知,還包含部分品管小組發現容易上傳品質不佳之單位給予輔導,筆者認為相對於不太施作的單位,這些願意施作上傳的單位更需要我們的鼓勵,雖然品質不佳,但至少是願意施作,只要加以教育訓練肯定可以讓未來執行心電圖技術更加提升。筆者於去年的線上教育提醒同仁,若心電圖截圖不清楚,先不要急著將導極移除,如果是在救護車上操作,就先減速或停車,若患者較躁動或呼吸較喘,則先安慰患者使其穩

定,再次截圖上傳並不會花費太多時間,之後在幾次的實際案例中,雖然偶爾還是有部分同仁上傳品質不佳之心電圖,但同仁也都可以配合品管人員提示,再次施作並成功判讀。

五、心電圖群組之人工判讀

目前雲林縣消防局到院前心電圖上傳之後的判讀主要是由醫師執行(約有68%),其中包含急診室醫師與心臟科醫師,另外約有29%是由急診專科護理師判讀,最後是由高級救護技術員或勤指護理師協助判讀,不過,實際參與判讀的人員其實比統計更多,目前品管小組統計的方式是以單一案件取第一位回覆判讀結果者為主。

六、判讀之時效與聯防政策

據統計,約20%的案件於上傳1分

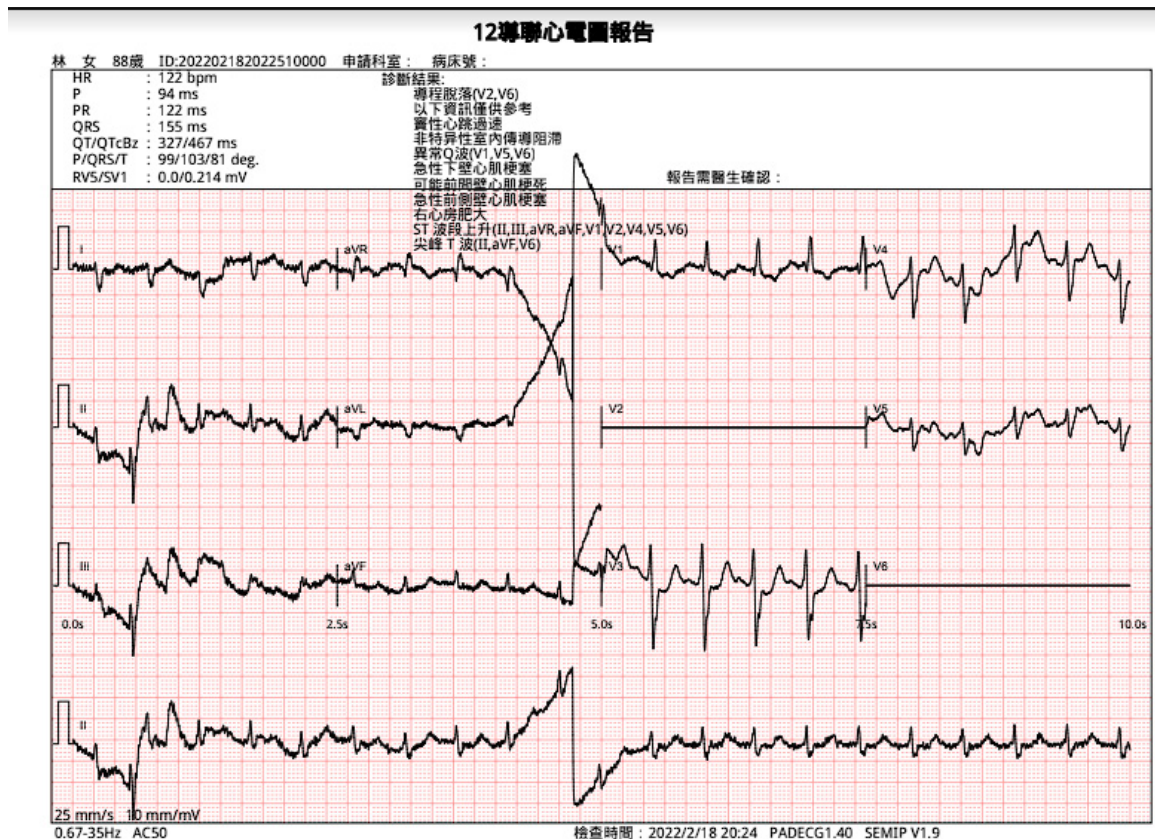


圖 6、同仁上傳品質不佳之心電圖

鐘內回覆，約 40% 的案件於 1～2 分鐘內回覆，約 20% 的案件於 2～3 分鐘內回覆，約 10% 的案件於 3～4 分鐘內回覆，超過 4 分鐘回覆的案件約佔 10%。

為求儘快可以讓施作心電圖之現場救護同仁知道判讀結果，本局設計了區域聯防政策，簡言之，當轄區大隊所屬之救護同仁上傳心電圖後，經過 1 分鐘尚無人判讀，救災救護指揮中心護理師便去電該大隊所轄之急救責任醫院急診，請值班醫護協助線上判讀。例如：第一大隊所轄同仁上傳心電圖後若無人判讀，救指護理師就會請第一順位臺大醫院斗六分院急診判讀，第二順位則是成大醫院斗六分院急診；第二大隊之第一順位是彰化基督教醫院雲林分院急診，第二順位是天主教若瑟醫院急診；第三大隊之第一順位是北港媽祖醫院，第二順位則是麥寮長庚醫院。

不過筆者認為，人工判讀畢竟不是長久之計，現在有愈來愈多的單位投入訓練 AI 人工智慧判讀心電圖，也許在不久的將來，群組內不再需要人工判讀，只要有一個 AI bot 即可。

未來的挑戰

目前品管小組僅能針對「已上傳」之心電圖做品管，尚無法針對縣內所有具相關主訴的患者做通盤的紀錄，經詢問過其他縣市同仁，大部分的做法是透過救護記錄表篩選出主訴「胸悶、胸痛」的患者為依據，但成人缺血性胸痛的表現可能不只胸悶、胸痛，二來若同仁勾選例如「肢體無力」、「喘」，這樣還是無法全面品管，筆者認為最簡單的方式就是蒐集所有經救護車後送到院且為 STEMI 的患者，回推追蹤同仁是否有施作心電圖，

再針對沒有施作的原因加以品管即可，希望未來建制的電子化平台能有機會實現這樣的做法。

另外，醫院現行的指標”door to balloon”某程度上並不能完全彰顯到院前十二導程心電圖的功效，因為此指標的「計時」僅是從患者到達急診開始算，希望未來可以改為”call to balloon”，從患者有症狀、報案開始計時，這樣患者是否能在到院前被診斷出疑似心肌梗塞就顯得更有價值，對於 119 EMT 同仁扮演的角色與處置就更加重要。

結論

身為本局緊急救護教官且為第一線實際執行救護人員，深知同仁要如何從救護工作獲得成就感。答案是需要其他人的認同，而這個其他人其實不是病患或病患家屬，而是同儕、長官的認同與送患者到醫院後醫護人員的肯定，因為任何一個人只要安全地將患者送到醫院，很容易就可以獲得患者與家屬一句禮貌性的道謝，但是相對的，如果能獲得在該專業領域的人員的認同，一句「做得好」、「還好有你們」其實可以大大提升救護同仁的信心。

拜線上課程之賜，在進行教學的同時，也將成功的案例一併釋出，在所有與課的同仁螢幕前表揚同仁，更將群組內醫師的對話截圖，表示同仁的努力醫院端都有看到，另外如同前文提到，部分案件上傳之品質不佳的心電圖，如果成功再次上傳，也會立即給予感謝其配合，同屬品管小組的成員大家都感受到近期同仁施作心電圖無論是案件數或者是品質都有明顯提升，再再地顯示出雲林縣消防局在這一部分正往正確的方向前進。