

臺北市府創意提案競賽提案表—**精進獎**

提案標準	應為本府 已執行 之創新作為，且已有 具體成效 者。 評分指標詳參「 本府創意提案競賽評審作業說明 」。
提案年度	114年度
提案名稱	LUCAS 精準定位器
提案單位	臺北市府消防局第二救災救護大隊永吉分隊
提案人員	主要提案人：賴志堯 參與提案人：陳睿笙、吳漢聲
提案範圍	一、有關各機關業務推動方法、作業流程及執行技術之改進革新事項。 二、其他對促進機關行政革新有所助益之創新作為。
成效屬性 (可複選)	☒ 全國首創、 ☒ 導入精實手法、 ☐ e 化、 ☒ 節省成本(時間、人力、經費)、 ☒ 取得專利、 ☒ 其他：113年度曾獲消防署鳳凰盃設計比賽銀獎。
提案緣起	一、提案動機： 出勤 OHCA 案件對於每位救護員而言，都伴隨著極大的心理壓力，都渴望在每一次的案件中能夠把 OHCA 患者搶救回來，因此，在各項救護處置技術上，我們持續學習與精進，從初階的 CPR、AED 到進階的給藥、電擊、插管等技術，都是我們精進的目標，自106年起，臺北市開始將 MCPR 機(自動 CPR 機)納入到院前緊急救護作業程序 OHCA 救護流程當中，透過 MCPR 機使用能有效減少 CPR 中斷時間，並在搬運過程中持續 CPR。然而，在實際操作中，常會因為現場環境混亂及光線不足，導致架設時間較長，或多次調整才能將機器調整至正確的 CPR 位置，因此我們發明了 MCPR-LUCAS 精準定位器，來幫助安裝 MCPR 機(以 LUCAS 廠牌的 MCPR 機做精進)，透過燈光輔助，有效縮短架設 MCPR 機的時間，平均可縮短一半以上，從而幫助病患能夠盡速到達醫院接受後續治療。 二、創意來源： (一)急救現場分秒必爭： 在急救過程中，若能縮短處置時間，必定能幫助到患者，臺北市消防局到院前救護團隊，經醫療醫師指導團隊以及救護科的努力，在急救處置上力求進步，國際上有各種研究發表，但要修正處置流程，仍需要透過研究證實其有效性才能實施，因此我們提出一項能在急救現場節省時間的裝置，且不會影響救護流程，一個快速又簡單的方法，旨在提升急救效率，即 LUCAS 精準定位器。

(二)MCPR 架設訓練不易：

國際間已有大量文獻證實，MCPR 機對 OHCA 患者具有實質幫助，根據全球各城市 OHCA 患者處置能力指標以 Utstein Survival(世界級存活指標)來統計，其中指標項目內又以 CCF(CPR 按壓及中斷比率) 作為重要改善目標。雖然 MCPR 機的使用，相關研究都指出確實有效，但仍需加強救護人員的訓練及持續訓練，以利在急救現場達到最佳效果，因此若有 LUCAS 精準定位器輔助，勢必能事半功倍。

(三)MCPR 架設調整不易：

使用過 MCPR 機(LUCAS 廠牌)的救護同仁，都曾在架設 MCPR 機時遇到一些狀況，包括：無法一次定位、架設位置難以確認及病患搬運後需多次調整位置。根據國外文獻及本提案的統計數據，經過訓練的救護人員，在架設 MCPR 案件中，曾調整並修正的個案時間，平均落在45至60秒，且平均調整次數2至3次，這些時間與繁瑣步驟，若能加以縮短與精進，將有更多時間對病患做更多處置。因此使用 LUCAS 精準定位器不僅能節省時間，還能夠對整體急救團隊產生加倍效能。(圖一及圖二)

(四)參考國內、外相關期刊文獻：

- 1、國內文獻：到院前使用 MCPR 機能有效減少 CPR 中斷的時間，對比人工 CPR、MCPR 機 LUCAS 及 ATOUNPULSE(廠牌) 的效果，使用 LUCAS 提供更多的可電擊心律及給藥機會(經電擊過的患者救回機率較高)，因此，使用本提案之 LUCAS 精準定位器，能有效縮短架設 MCPR 時間，進一步增加其他進階急救處置的機會，增強急救團隊的效率。消防月刊(2019)。
- 2、國外文獻：研究統計顯示，架設 LUCAS 的按壓暫停時間中位數為32.5秒，但每個案例估計及測量的暫停時間相關性各有不同，中斷時間從10到110秒不等，若對救護員進行訓練，可有效縮短架設時間。YOST, Dana, et al(2012)。使用本提案之 LUCAS 精準定位器進行訓練，更能夠使訓練更加容易，將使救護員能更順暢架設 LUCAS，進一步提高急救效率。
- 3、隨機統計消防局112年121次 OHCA 案件中，超過半數案件中，因 CPR 機架設位置錯誤而需重新調整。這些重新安裝的時間平均落在約45至60秒，甚至達到2分鐘。然而，經過實測使用 LUCAS 精準定位器後，架設時間縮短為15秒，有效提升急救效率並縮短送醫時間。(本提案統計)

三、創新及優點：

(一)開發 LUCAS 輔助器材並申請專利，全國首創：

	LUCAS 廠牌的 MCPR 機目前尚未具備 CPR 位置校正功能，因此肉眼對於按壓 CPR 位置確實容易因光線及視差造成偏移，永吉分隊研發之定位器，能夠精準定位按壓位置，急救人員不再因為調整不易而感到困擾，可以有效減少按壓 CPR 位置，從而降低因位置錯誤所導致的急救成功率下降。目前已準備申請專利，名稱為「LUCA LOOK」。 (二)安裝方便及快速使用： 本次提出之產品 LUCAS 精準定位器在安裝上十分簡單，只需確認燈光照射的位置正確，並通過用魔鬼氈黏貼方式即可在 MCPR 機上完成安裝，另外針對新加入的器材「甦醒器」，安裝同樣不會受到影響，並能實現相輔相成的效果。在急救現場，只需在架設前打開燈光開關，即可立即投入使用，不影響急救 SOP。此外，目前線上救護人員無需額外訓練，即可快速掌握並運用該設備。 (三)適合推廣至全國： 一項發明若能廣泛使用，其價值更為凸顯，LUCAS 精準定位器不僅能推廣至全國，還能有效提升全國到院前救護效率及提升急救品質，更可能影響患者急救成功率。此外，該設備亦可推廣至各醫院急診室使用，我們計劃以使用前後的效果做為研究目標，並撰寫醫學期刊發表相關研究成果。 (四)價格便宜可量產： 任何創新發明在實際應用中必須考慮成本問題，本提案 LUCAS 精準定位器，先利用3D 繪圖技術設計，再使用3D 列印，經過永吉分隊同仁不斷研究與改良，目前已達穩定性並具備量產條件。該設備的成本僅需約300元，對於各急救團隊而言都能輕鬆負擔的金額。
過去年度參與 創意提案競賽 情形	☐曾報名參與過，並☐無獲獎☐有入圍未獲獎☐有獲獎，獲獎情形：_____；☒從未參加本府創意提案競賽，係在既有業務創新基礎上精進(請提供佐證資料)
提案 內容	實施 方法、過程 一、現行方式： 現行救護人員出勤 OHCA 勤務皆會使用 MCPR 機，臺北市消防局目前使用 MCPR 機以 LUCAS 廠牌為主，現場使用 LUCAS 會因為環境不穩定、燈光昏暗或空間狹小，導致 LUCAS 的架設不易，再者，使用 LUCAS 後再經過公寓樓層搬運到達一樓時，極可能需要調整 LUCAS 的按壓位置，因此改善架設 LUCAS 的方式並提升其架設速度刻不容緩，否則將增加急救延誤的風險。 二、精進演繹： 透過成立創意小組，並經過多次會議和討論，透過救護品

管統計分析，找出了可行的解決方案。(圖三及圖四)

(一)LUCAS 精準定位器設計概念：

- 1、開關簡單、快速易操作，不影響醫療器材(LUCAS)功能。
- 2、可預置在 LUCAS 機器上，不需在急救現場再安裝。
- 3、體積輕薄，可黏貼在 LUCAS 上並同時收納在保護箱內，不占空間。

(二)LUCAS 精準定位器快速定位功能：

- 1、準確將 LUCAS 放在患者胸口正中央，不因視角而有偏差。
- 2、投射出的光線，能快速且正確找到 LUCAS 吸盤放置定位。

(三)LUCAS 精準定位器材料和製造：

- 1、此產品為耐用、易清潔，以應對緊急情況下的使用。
- 2、使用3D 列印技術製作，以確保其精確度和成本效益。

。CPR常見的急救缺失

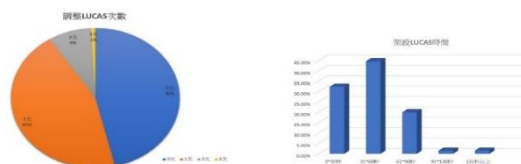
缺失類別	缺失項目
AED	AED操作錯誤
CPR	壓胸吹氣比錯誤
AED	分析電擊時MCPR未停止
CPR	壓胸位置不正確
通氣	給氧速率過快
CPR	中斷CPR過久
AED	延遲電擊
AED	延遲使用AED

4th

圖一：救護品管分析

根據統計臺北市政府消防局112年OHCA案件有使用LUCAS設備案件中取樣121件

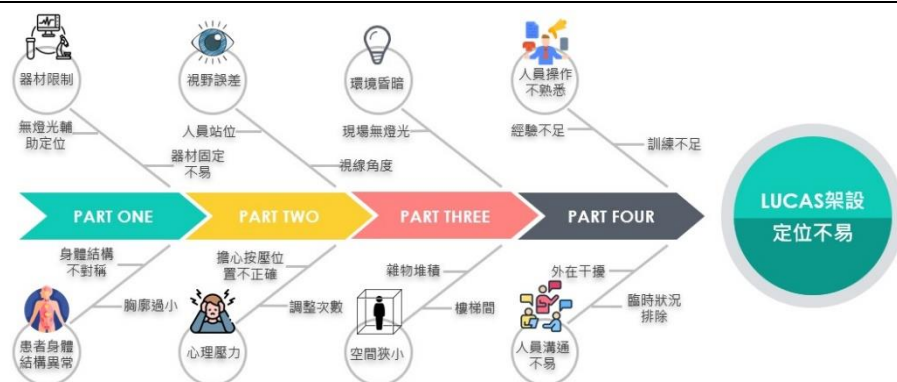
超過半數因位置錯誤而再次調整 這組再調整的安裝平均時間為45秒



圖二：出勤案件抽樣分析



圖三：研發過程及測試



圖四：要因分析圖

投入成本

一、預算及規格：

(一)主燈產品規格：

- 1、品名：雷射小銅頭(紅光)。
- 2、發射功率：5mW。
- 3、工作壽命:1000小時以上。
- 4、光斑模式：點狀光斑，連續輸出。
- 5、雷射波長：650nm。
- 6、功率：50 mW。
- 7、電壓：3V。
- 8、電流：<20Ma。
- 9、光點大小：(點狀)15米處光點 $\Phi 10\text{ mm} \sim \Phi 15\text{mm}$ 。

(二)本體產品規格：

- 1、品名：LUCAS HELP。
- 2、重量：111g。
- 3、材質：PLA 材質，環保線材，材質來自玉米和甘蔗等農作物，可再生、可生物降解。
- 4、特性：防水。

(三)電池盒規格：

- 1、材料：ABS 耐衝擊材料。
- 2、五金件：鋼鍍鎳。
- 3、線材：1007#26AWG。
- 4、外露線材長度：150mm*3mm 上錫。
- 5、尺寸：68*34*20(mm)。

(四)成本：本設計總成本約為新台幣300元。



二、執行方式:本提案不需委外製造，可由分隊同仁以3D 列印機製作，成本單件約為300元，預計生產約60組供全台北市外勤單位使用，總成本約為1萬8,000元。

實際執行 (未來預期)成效	一、成本效益： (一)取得成本低。 (二)配合 MCPR-LUCAS 使用，適合推廣至全國各縣市消防局到院前救護使用，亦可推廣至全國各醫院急診室使用。 (三)內部效益： 救護同仁執行 OHCA 救護時，於架設 MCPR-LUCAS 使用，能夠讓同仁快速架設，減少按壓位置錯誤之風險、減少調整次數及架設時間，進而提升救護品質，增加患者急救存活率。 (四)外部效益： 執行 OHCA 救護時若能更有效率的完成救護處置，減少急救過程中調整的時間，能夠展現更好的團隊合作及處置，使民眾生命財產多一分保障。 二、總結： 過去的急救現場，常常因為架設 LUCAS 時間過長造成不必要的中斷或延誤，或是下壓位置不正確而造成胸部的回彈不夠、壓胸深度不足，以上不佳的急救處置皆會影響患者存活率。LUCAS 精準定位器快速的定位功能設計為專利重點，投射出的引導光線能協助救護員快速且準確放置 LUCAS 於患者胸口正中央的位置，減少環境或因視角偏差而增加架設時間。未來，有了 LUCAS 精準定位器的幫助，救護出勤必定能增加整體急救效率，可以讓心肺功能停止的病患有更多可電擊心律及給藥機會，進而增加病患存活率。  實務現場所面對的問題 環境昏暗 空間狹小 定位點不易確認 快速定位減少錯誤 降低急救處置負荷 提昇現場急救品質 增加病患存活率  使用定位器改善後狀況
<u>執行起迄期間</u>	起：114-1-1 迄：116-12-31
相關附件	附件1：自動 CPR 機說明(LUCAS 廠牌) 附件2：產品外觀、功能及改裝固定方式 附件3：實際使用說明照片 附件4：國內外文獻
聯絡窗口	姓名：賴志堯 電話：0937-906-020 Email：mmzone88@gmail.com

自動 CPR 機說明(LUCAS 廠牌)

自動心肺復甦機(MCPR)操作



1.減少CPR中斷時間
2.減少人力負擔
3.提升急救效率

LUCAS自動CPR機·救命不間斷

自動 CPR 機是用於心跳停止的患者身上，協助做 CPR 的機器。

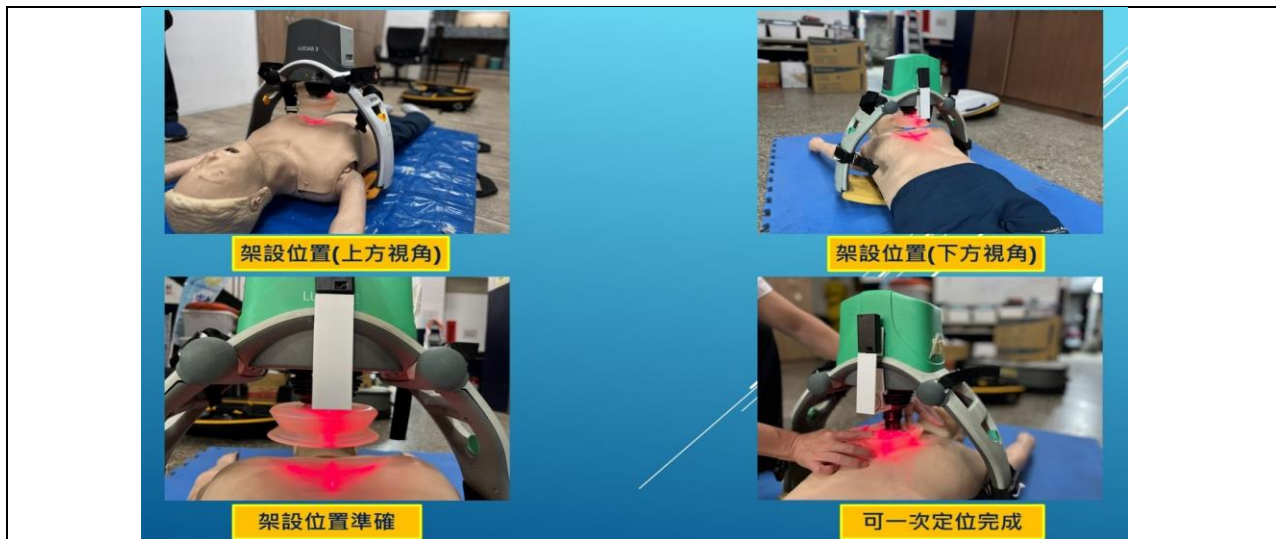
產品外觀、功能及改裝固定方式



構造簡單不易壞
安裝快速、方便
可預置、好收納

產品外觀、功能及改裝固定方式。

實際使用照片



產品使用照片及使用情形。



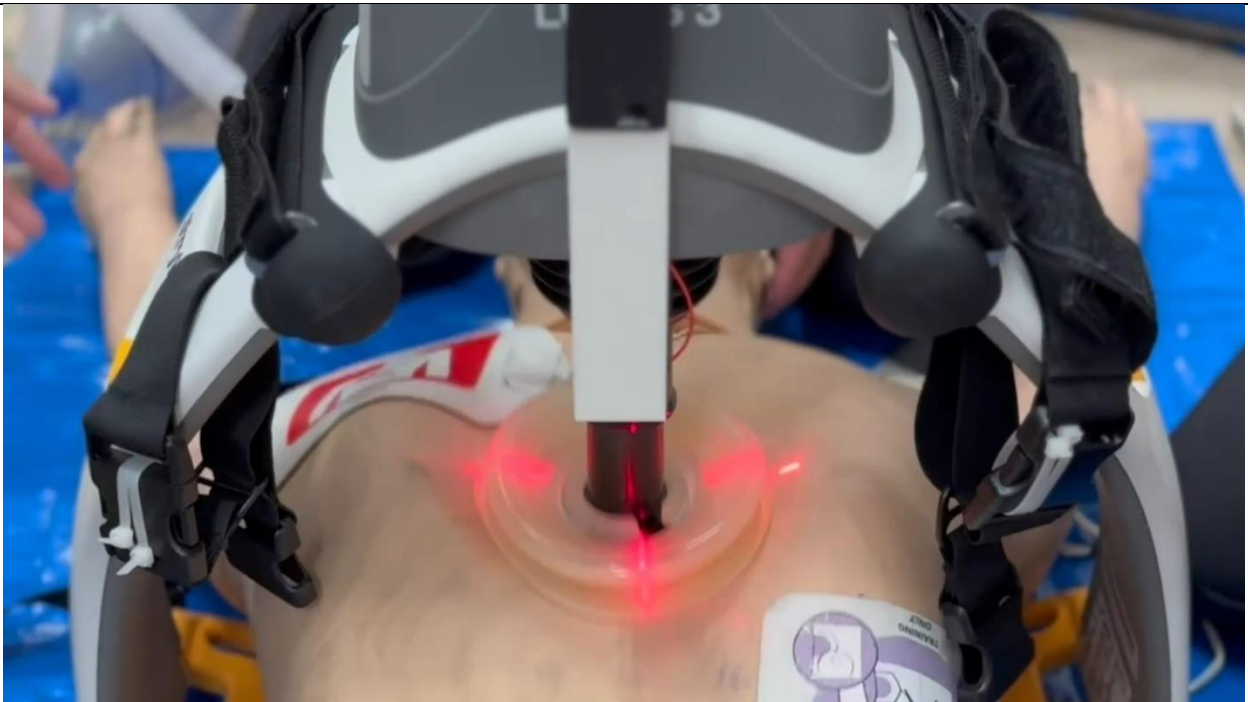
使用前:因現場環境混亂及燈光昏暗，可能架設不易。



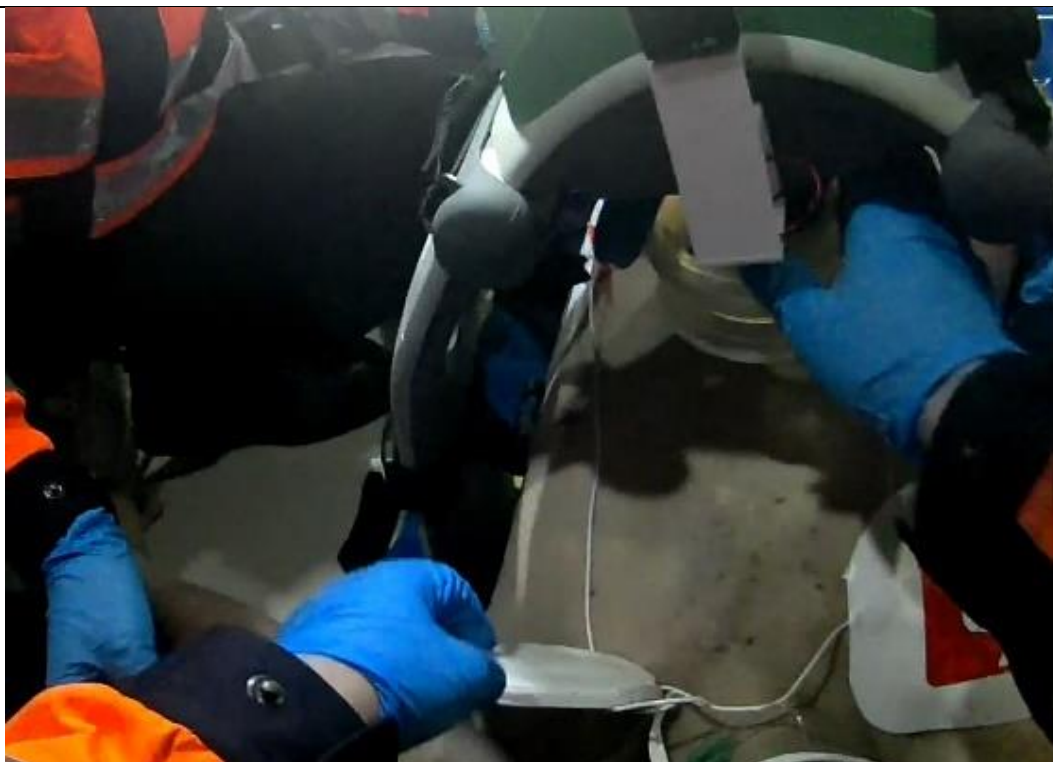
使用前: 架設位置不正確時需多次調整，費時且麻煩。



使用後：透過燈光輔助，能快速且精準找到按壓中心點。



使用後：確認位置後即可關閉燈光，使用方式簡單、快速。



使用後：現場急救透過燈光輔助，能快速且精準找到按壓中心點。



使用後：現場急救透過燈光輔助，能快速且精準找到按壓中心點。

OHCA 患者使用 LUCAS-2 及 AutoPulse 與人工 CPR 之成效比較及注意事項

The Efficacy of LUCAS-2, AutoPulse and CPR for OHCA Patients and Some Notice

◎ 圖・文 / 臺北慈濟醫院急診醫學部 陳國儀

壹、前言

到院前心跳停止 (Out-of-hospital Cardiac arrest, OHCA) 是一項非常重要的公共衛生議題。全球每年每 10 萬人中就有 96 人發生 OHCA。其中為心因性且由緊急醫療救護系統在到院前給予急救處理者為 55 人。根據區域的不同，經急救後能存活出院者，由低至高分別為亞洲 2.2%、北美 6.3%、歐洲 9.4% 以及澳洲 10.7%。

美國每年有 35 萬人發生 OHCA，發生率為每 10 萬人中有 141 人，只有 51.9% 的患者有接受緊急醫療救護系統給予的到院前緊急處置，其中 29% 患者能夠恢復心跳而存活，最後能出院者只剩 10.8%；換言之，62.8% 住院患者在院內死亡，16.7% 出院病人有中重度的神經功能障礙。

急救心跳停止病患，最關鍵的就是替病患實施即時且高品質的心肺復甦術 (cardiopulmonary resuscitation, CPR)，同時必須透過貫徹存活之鍊 (chain of survival) 把握黃金時間搶救 OHCA 病患。存活之鍊包括 5 個環節：早期辨識症狀及啟動緊急應變系統、立即高品質 CPR、快速去顫、基礎或進階緊急醫療系統以及自發性循環恢復後整合性照護。

5 個環節環環相扣，其中早期給予 OHCA 患者高品質 CPR 是相當重要的一步，如果能在猝死發生 4 分鐘內給予 CPR，8 分鐘內提供高級救命術，則患者的存活率可高達 43%。

要做到高品質 CPR，施救者不但必須以適當地速度（每分鐘 100 至 120 下）和深度（至少下壓 5 公分但不超過 6 公分）執行胸部按壓，確定胸部完全回彈，也要盡量減少按壓被中斷的次數或持續時間（中斷不可超過 10 秒）；另外還需注意避免過度通氣以及每 2 分鐘換手。



Clinical paper

Assessment of CPR interruptions from transthoracic impedance during use of the LUCAS™ mechanical chest compression system ☆

Dana Yost^a  , Reid H. Phillips^b , Louis Gonzales^c , Charles J. Lick^d , Paul Satterlee^d , Michael Levy^e , Joseph Barger^f , Pamela Dodson^f , Stephen Poggi^g , Karen Wojcik^h , Robert A. Niskanenⁱ , Fred W. Chapman^h 

分析 LUCAS™ 胸外按壓系統應用和使用過程中心肺復甦術（CPR）的中斷情況。

Received: 6 December 2019 | Revised: 15 June 2020 | Accepted: 16 June 2020

DOI: 10.1002/emp2.12184

ORIGINAL RESEARCH

Emergency Medical Services



WILEY

Metrics of mechanical chest compression device use in out-of-hospital cardiac arrest

Michael Levy MD¹ | Karl B. Kern MD² | Dana Yost MICP³ | Fred W. Chapman PhD⁴ | Bjarne Madsen Hardig RN, PhD^{5,6}

¹ Anchorage Fire Department, University of Alaska Anchorage College of Health, WWAMI School of Medical Education, Anchorage, Alaska, USA

² University of Arizona, Tucson, Arizona, USA

³ Resurgent Biomedical Consulting, Lake Stevens, Washington, USA

⁴ Physio-Control, now a part of Stryker, Redmond, Washington, USA

⁵ Department of Cardiology, Specialized Medicine, Helsingborg Hospital, Helsingborg, Sweden

⁶ Department of Clinical Sciences, Cardiology, Faculty of Medicine, Lund, Sweden

人力 CPR 和自動 CPR 機之間的交互作用，以及人力 CPR 和自動 CPR 機的使用對成人院外心臟驟停（OHCA）結果的影響。