



## 2010年新版ACLS簡介

莊宗憲<sup>1</sup> 林錦生<sup>2</sup>



### 前言

自2005年美國心臟醫學會(American Heart Association, AHA)出版心肺復甦(CPR)與緊急心臟照護(ECC)準則的數年間，許多復甦系統與社區記錄發現較佳的心臟停止患者存活率。2010年改版的AHA CPR及ECC準則，更在許多地方做了改變，以提供更好的CPR品質及較佳的心臟停止後照護。此篇文章主要探討2010年新版CPR、ACLS流程與舊版的不同之處，並期許藉由重複熟悉CPR流程，以提升急救復甦效能。

### 新版ACLS強調高品質CPR的重要性

1. 大於或等於100次/分鐘的按壓速率(原本為「大約」100次/分鐘)。
2. 成人按壓深度大於或等於2英吋(約5公分)；嬰兒和兒童按壓深度至少為胸部前後徑尺寸的三分之一(嬰兒約為1.5英

吋[4公分]，兒童約為2英吋[5公分])。請注意，成人已不再適用1口至2英吋的範圍，且針對兒童和嬰兒指定的絕對按壓深度，較2005年舊版AHA CPR與ECC準則所要求的更深。

3. 每次按壓後確保完全的胸部回彈。
4. 儘量避免中斷胸部按壓的施行。
5. 避免過度通氣。有關單一施救者對成人、兒童和嬰兒(除新生兒外)施行急救時建議之30:2按壓吹氣比並未變動，而人工呼吸的吹氣約持續一秒。確認高級呼吸道裝置的位置後，可以繼續胸部按壓(速率至少100次/分鐘)且不再配合通氣週期。接下來可以使用約每6至8秒呼吸一次的頻率提供急救人工呼吸(每分鐘約8至10次呼吸)，應避免過度通氣。

### 新版BLS (basic life support)流程步驟：叫叫C-A-B-D

建議將成人、兒童和嬰兒BLS步驟的A-B-C變更為C-A-B (C：Chest compressions胸部按壓；A：Airway打開呼吸道；B：Breathing檢查呼吸)，在進行通氣前開始按壓胸部。主要因為絕大部

1 國軍松山總醫院家庭醫學科 總住院醫師

2 國軍松山總醫院家庭醫學科 主治醫師

關鍵詞：ACLS, CPR, 2010



分的心臟停止發生於成人，且最高的心臟停止存活率，一般見於有人目擊的心臟停止、心室顫動(VF)或無脈搏心室性心搏過速(pulseless VT)初期心律的各年齡層病患。此時，BLS的重點為胸部按壓和及早進行去顫(D:Defibrillation去顫)。而以往在A-B-C步驟中，胸部按壓通常會在因施救者打開呼吸道以給予口對口人工呼吸、取得隔離裝置或收集和裝配通氣設備時受到延誤。

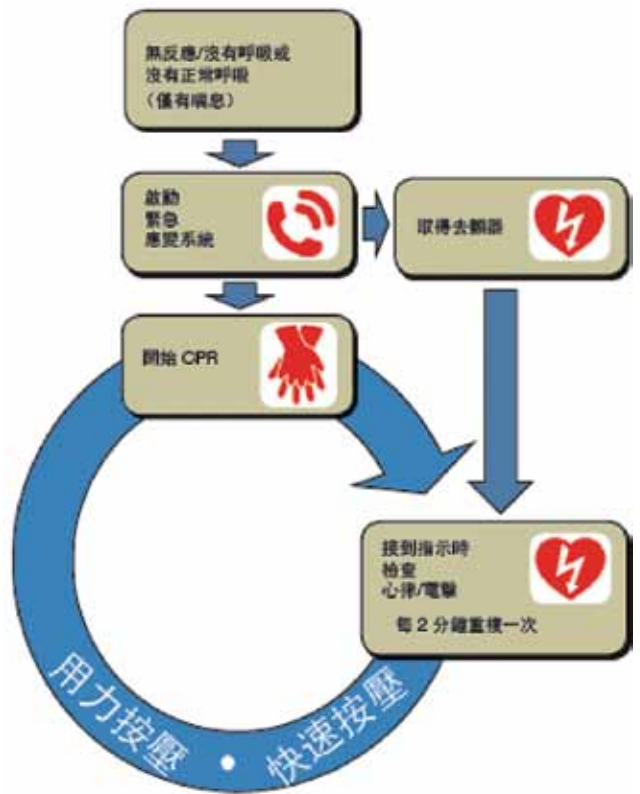
此外，將「查看、聽和感覺是否有呼吸」從流程中移除，可以減少通氣延遲的時間。在提供30次的胸部按壓後，單人施救者應打開患者呼吸道並給予2次通氣。胸部按壓的速率至少每分鐘100次以上，按壓深度為成人胸骨下壓至少2英吋或5公分(強調高品質CPR的重要性)。

### 新版BLS將施救者區分為經訓練(專業)者與非經訓練者

非經訓練施救者的BLS口訣為「叫-叫-C」：叫-施救者檢查病人回應能力；叫-啟動緊急應變系統並請他人取得AED/電擊器；C-提供單純胸部按壓的CPR (Hands-Only CPR)，重點為於胸部中央用力且快速的按壓，直到AED已拿至現場且已準備就緒或其他人員接手照顧患者為止(簡化的成人BLS流程如圖1)。

經訓練施救者的BLS口訣為「叫-叫-C-A-B」：叫-施救者檢查病人回應能力，順便檢查病人是否沒有呼吸或沒有正常

圖1 簡化的成人BLS流程



資料來源：參考資料1

呼吸(無效呼吸)；叫-啟動緊急應變系統並取得或請他人取得AED/電擊器；C-10秒內檢查脈搏，沒有明顯摸到脈搏，則應開始胸外按壓(提供30次胸部按壓，每分鐘至少100次，深度至少5公分)；A-打開呼吸道，刪除「查看、聽和感覺是否有呼吸」；B-進行2次通氣，一次一秒。等高級呼吸道裝置建立後，以約每6-8秒呼吸一次的頻率提供人工呼吸(每分鐘約8-10次呼吸)，與胸部按壓同步進行(不需配合通氣週期)，此時要避免過度通氣(成人、兒童和嬰兒之BLS關鍵要素之比較如表1)。



表1 成人、兒童和嬰兒之BLS關鍵要素之比較\*

要素	建議		
	成人	兒童	嬰兒
確認	無反應(所有年齡層)		
	沒有呼吸 或沒有正常呼吸(亦即僅有喘息)	沒有呼吸或僅有喘息	
	任何年齡病患，於10秒內沒有觸摸到脈搏(僅HCP)		
CPR步驟	C-A-B		
按壓速率	至少100次/分鐘		
按壓深度	至少2英吋(5公分)	至少胸部前後徑尺寸的1/3 約2英吋(5公分)	至少胸部前後徑尺寸的1/3 約1.5英吋(4公分)
胸壁回彈	確保每次按壓後完全的胸部回彈 醫護人員每2分鐘輪換施行者		
按壓中斷	儘量避免中斷胸部按壓的施行 嘗試將中斷時間限制為不超過10秒		
呼吸道	壓額提頰(醫護人員懷疑發生創傷：下顎前推)		
按壓通氣比率(直到已放置高級呼吸道裝置)	30:2 1或2名施救者	30:2 單一施救者	15:2 2位醫護人員施救者
通氣：當施救者未經訓練或經過訓練但尚不熟練時	單純按壓		
使用高級呼吸道裝置通氣(HCP)	每6-8秒1次呼吸(8-10次呼吸/分鐘) 與胸部按壓非同步進行 每次呼吸約1秒 可見胸部起伏		
去顫	可取得時立即連接與使用AED。在電擊前後儘量避免中斷胸部按壓，每次電擊後立即以按壓重新開始CPR。		

縮寫：AED (Automated External Defibrillator, 自動體外去顫器)；AP (anterior-posterior, 前方-後方)；CPR (cardiopulmonary resuscitation, 心肺復甦)；HCP (healthcare provider, 醫護人員)

\*除新生兒之外，此類嬰兒的心臟停止病因幾乎全為窒息性。

資料來源：參考資料1

## 電擊治療

2010年AHA CPR與ECC準則已有所更新，強調及早進行去顫與高品質CPR的整合是改善突發性心臟停止存活率的關鍵

。對於自動體外去顫器(AED)的部分：  
1.建議先派遣出勤人員使用心肺復甦和AED以增加到院前突發性心臟停止的存活率；  
2.建議較可能發生有人目擊心臟停止(例如機場、賭場、運動場地)的公開場所



建立AED計畫；3.醫院內使用AED，以利用及早進行去顫(目標：於循環衰竭3分鐘內施予電擊)，特別是在院內員工不具心律辨認技巧或極少使用去顫器的區域；4.如果無法取得手動去顫器，現在AED也能用於嬰兒。5.建議1次電擊後，繼續實施CPR的存活率比3次連續電擊還高；6.電擊能量於雙相電擊器使用120-200焦耳(依製造商建議劑量)，如果製造商的建議劑量不明確，可以考慮使用建議之最大劑量進行去顫；單相電擊器則建議用360焦耳進行去顫；7.小兒去顫：初步劑量為2焦耳/公斤，之後至少為4焦耳/公斤，且不應超過10焦耳/公斤or成人最大劑量；8.電擊片放置位置：一般以胸壁前方-側壁為原則，其他替代電擊片的位置包括前方-後方、前方-左肩胛下方、前方-右肩胛下方。若病患裝有pacemaker的狀況下進行去顫時，應盡量避免將電擊片置於pacemaker正上方。

其他各種不同心律不整的同步電擊能量設定建議，如表2。

表2 同步電擊的能量建議

心律種類	同步電擊	單相(焦耳)	雙相(焦耳)
心房撲動(Atrial flutter, AF) 心室上心搏過速(Supraventricular tachycardia, SVT)		50-100-200-300-360	50-100
心房振顫(Atrial fibrillation, Af)		200-300-360	120-200
有脈搏的單形性心室過速(monomorphic VT)		100-200-300-360	100-200
無脈搏的VT(pulseless VT)或多形性VT(polymorphic VT)		不可同步電擊，需去顫	不可同步電擊，需去顫

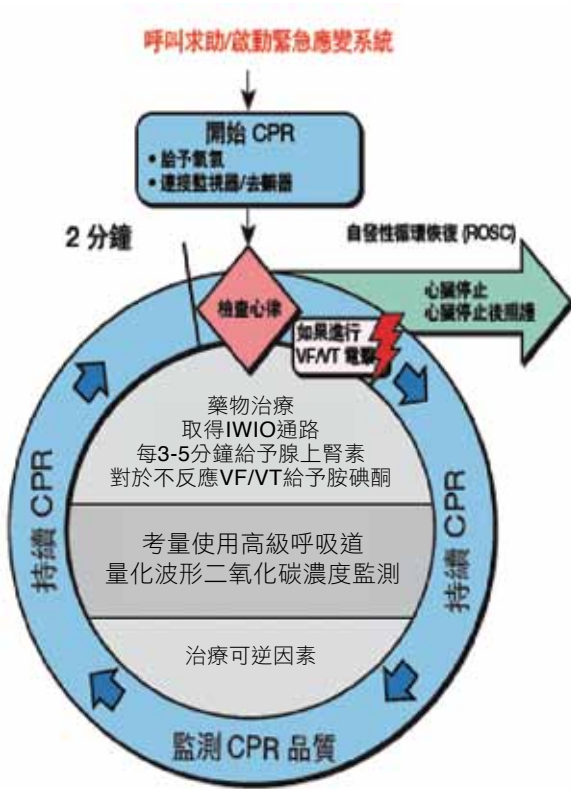
資料來源：參考資料2

### 高級心臟救命術(ACLS)重要問題和主要更動摘要(ACLS環行流程如圖2)

1. 建議在整個心臟停止發生前後期間，為插管病患進行持續的量化波形二氧化碳濃度監測，可以確認氣管內管位置、以及根據潮氣末二氧化碳分壓(partial pressure of end-tidal CO<sub>2</sub>, PETCO<sub>2</sub>)值監測CPR品質和偵測自發性循環回復(ROSC)。由於血液必須於肺部循環，CO<sub>2</sub>才能夠呼出並加以測量，因此二氧化碳濃度監測也可以作為胸部按壓效果的生理監控機制，並用以偵測ROSC。無效的胸部按壓(可能由病患的因素或施救者的技能不足所造成)會導致低PETCO<sub>2</sub>。ROSC的病患心輸出量降低或再次心臟停止也會導致PETCO<sub>2</sub>的減少。相反地，ROSC可能會導致PETCO<sub>2</sub>突然增加(如圖3A和3B)。
2. 藥物治療：每3-5分鐘給予epinephrine IV/IO 1mg； vasopressin IV/IO 40單



圖2 ACLS環行流程



資料來源：參考資料1

**CPR品質**

- 用力按壓(大於或等於2英寸[5公分])和快速按壓(大於或等於100次/分)並確保完全的胸部回彈
- 儘量避免中斷按壓的施行
- 避免過度通氣
- 每2分鐘輪換施行者
- 如果沒有使用高級呼吸道，維持30:2按壓吹氣比
- 量化波形二氧化碳濃度監測
  - 如果PETCO<sub>2</sub>小於10毫米汞柱，嘗試改善CPR品質
- 動脈內壓力
  - 如果放鬆階段(心舒)血壓小於20毫米汞柱，嘗試改善CPR品質

**自發性循環恢復 (ROSC)**

- 脈搏和血壓
- PETCO<sub>2</sub>突然持續增加(通常大於或等於40mmHg)
- 以動脈內監測觀察自發性動脈壓波動

**電擊能量**

- 雙相：製造商建議(120-200焦耳)；如果不明確，請使用最大可用能量。第二與後續劑量應相同，且可以考慮使用更高劑量。
- 單相：360焦耳

**藥物治療**

- Epinephrine IV/IO劑量：每3-5分鐘1mg
- Vasopressin IV/IO劑量：40單位可以取代第一或第二劑腎上腺素
- Amiodarone IV/IO劑量：第一劑：300mg輸液。第二劑：150mg。

**高級呼吸道**

- 聲門上部高級呼吸道或氣管插管
- 進行波形二氧化碳濃度監測以確認並監控氣管內管配置
- 每分鐘8-10次吹氣，配合持續胸部按壓

**可逆因素**

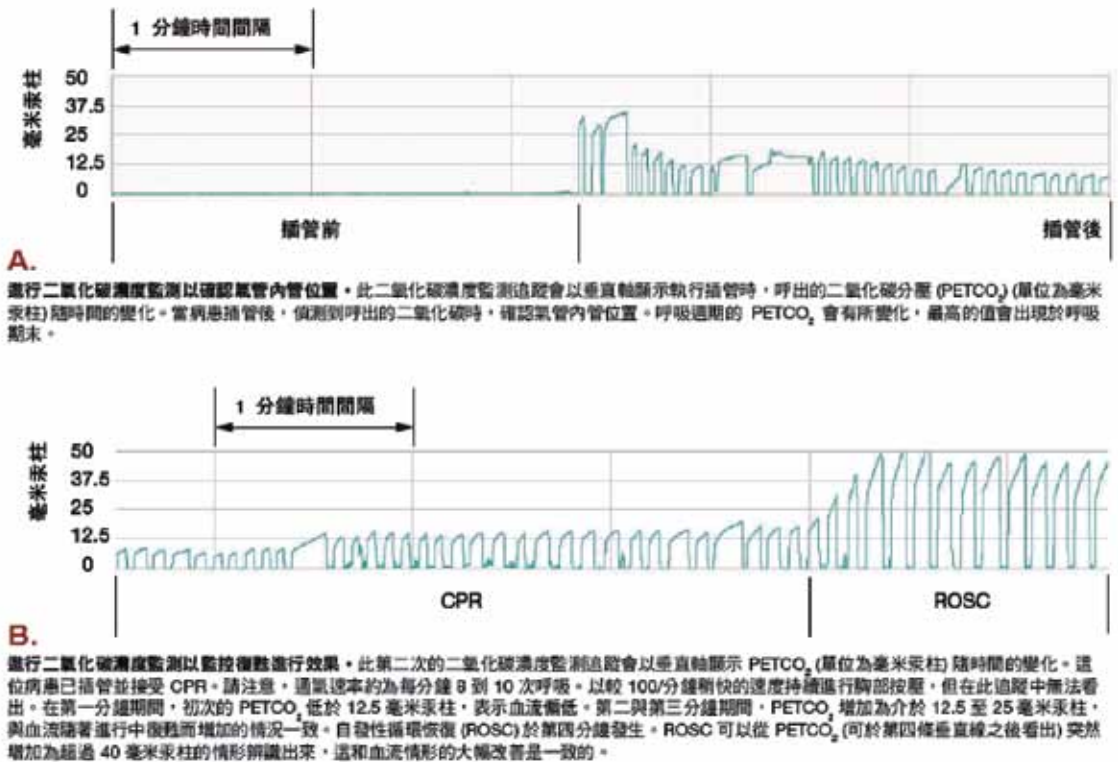
-低血容	-張力性氣胸
-組織缺氧	-心包填塞
-氫離子(酸中毒)	-毒性
-低血鉀/高血鉀	-肺部血栓
-低溫治療	-冠狀動脈血栓

位可以取代第一或第二劑epinephrine；amiodarone IV/IO第一劑300mg輸液，第二劑150mg；不建議例行使用atropine進行無脈搏性電氣活動(PEA)/無收縮心臟停止的處理，此內容已從ACLS心臟停止流程中去除。

3. 矯正無脈搏性電氣活動(PEA)可逆因素：5H5T。5H包括：低血容(hypovolemia)、組織缺氧(hypoxia)、氫離子(酸中毒)(hydrogen ion/acidosis)、高血鉀或低血鉀(hyper-/hypokalemia)、低體溫(hypothermia)



圖3 二氧化碳濃度監測波形



- ；5T包括：張力性氣胸(tension pneumothorax)、心包塞(tamponade, cardiac)、中毒(toxins)、肺栓塞(thrombosis, pulmonary)、冠狀動脈栓塞(thrombosis, coronary)。與2005年版不同之處，在於少了低血糖(hypoglycemia)與外傷(trauma)。
- 4.維持高品質的CPR：用力按壓 $\geq 5$ 公分和快速按壓 $\geq 100$ 次/分並確保完全的胸部回彈；避免中斷按壓的施行與過度通氣；每2分鐘輪換施行急救者；若無高級呼吸道，維持30:2按壓吹氣比。此外，用下列兩項指標來監測CPR品質：以量化波形二氧化碳濃度

監測，若潮氣末二氧化碳分壓(partial pressure of end-tidal CO<sub>2</sub>, PETCO<sub>2</sub>)值 $< 10$ mmHg或心臟舒張壓(DBP) $< 20$ mmHg，則嘗試改善CPR品質。

- 5.當急救後病人進入自發性循環(return of spontaneous circulation, ROSC；定義：急救後其心電圖出現非心室振顫(VF)/心搏停止(asystole)之可辨識心律，並摸得到脈搏或測得SBP $> 60$ mmHg且持續20分鐘以上)時，建立有系統的「心臟停止後照護」(此為2010年AHA CPR與ECC準則中的新章節)，以前後一致的方式實行全面性、結構性、整合性、多科診療式的心臟停止



後照護系統。治療包括心肺與神經系統方面的維持並避免多重器官功能不良、低溫治療、早期辨識並治療急性冠心症(以提供經皮冠狀動脈介入治療[PCI]為主)、轉院至適當醫院(能提供良好「心臟停止後照護」之醫院)。

6. 一旦病人進入自發性循環(ROSC)後，立即監測動脈氧合血紅素飽和度，並調整吸入氧氣的分量(FiO<sub>2</sub>)以維持動脈氧合血紅素飽和度(SaO<sub>2</sub>)在94-99%之間，如此可確保足夠氧氣輸出量的同時，避免體內氧氣過剩。

### ACLS對急性冠狀動脈症候群(acute coronary syndrome, ACS)的處理建議

1. 建立發生ST段升高心肌梗塞(ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)的病患照護系統，整合社區、EMS(Emergency Medical Service)、醫師和醫院資源。這包括確認ACS(acute coronary syndrome)症狀的教育訓練課程、初步應對連絡中心指示與到院前介入式治療之EMS方案發展，以及確診ACS並決定標準照護時，以急診部和醫院為基礎之院內和院際運送計畫。
2. 到院前12導程心電圖(ECG)，請EMS施救者執行並傳輸至轉送醫院，可縮短血栓溶解治療或急診室醫師啟動心臟照護團隊(包括心導管室)的時間。
3. 分類到有能執行經皮冠狀動脈

介入治療(percutaneous coronary interventions, PCI)的醫院。

4. 確認為STEMI(ST-segment elevation myocardial infarction)或疑似ACS之病患心臟停止後的全面照護。
5. 立即一般性治療(包括氧氣和嗎啡)方面的變動：
  1. 無呼吸窘迫跡象的病患若其氧合血紅素飽和度(SaO<sub>2</sub>) $\geq$ 94%，則不需要氧氣補充。
  2. 當病患胸痛且對NTG無反應時，嗎啡適用於STEMI；但對不穩定的心絞痛或非STEMI(unstable angina/NSTEMI)的病患，應謹慎給予嗎啡，因大量記錄顯示嗎啡給予和死亡率增加有關。

### 結語

新版AHA ECC成人生存之鏈，增加「整合的心臟停止後照護」與CPR流程變更(改成C-A-B)，內容如下：

1. 立即確認心臟停止並啟動緊急應變系統；
2. 儘早CPR，並強調先作胸部按壓；
3. 進行快速去顫；
4. 有效高級救命術；
5. 整合的心臟停止後照護。

2010年新版的ACLS，同時強調教育、施行與團隊各方面的配合，建議每兩年定期評估施救者知識和技巧，改善旁人執行CPR(單純按壓)的意願，並廣泛推展使用AED。在ACLS受訓過程中強調團隊式的訓練和領導技巧，重視醫護人員間的共同合作，也改變以往單槍匹馬測驗Mega code(註：綜合訓練Mega Code



：ACLS主考官以實際臨床可能發生的情境來測驗受測學員臨場反應及處置經過)的形式。吾人應熟悉ACLS新版的內容，以提供病患最適切的治療。

### 參考資料

1. Field JM, Hazinski MF, Sayre M, et al: Executive Summary of 2010 AHA Guidelines for CPR and ECC. *Circulation*. In press.
2. Hazinski MF, Nolan JP, Billi JE, et al: Executive Summary: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. In press.
3. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG: Closed-chest cardiac massage. *JAMA* 1960; 173: 1064-7.
4. Kilgannon JH, Jones AE, Shapiro NI, et al: Association between arterial hyperoxia following resuscitation from cardiac arrest and in-hospital mortality. *JAMA* 2010; 303: 2165-71.