



2024 年 RECOVER 準則：犬貓心肺復甦術的治療建議更新

翻譯由... 提供：

Ming-Juei Hsieh, DVM, MS

Wan-Chu (Ellan) Hung DVM, MS, DACVECC

Pen-Ting (Ben) Liao DVM, MVM, DVSc, DACVAA, DACVECC

Jennifer Wu, LVT, VTS (ECC)

Ya-Ling Mareen Yang, DVM

Hao-Che Lenny Yen, DVM, MS

翻譯自：Burkitt-Creedon JM, Boller M, Fletcher DJ, et al. 2024 RECOVER Guidelines: Updated treatment recommendations for CPR in dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Care.* 2024;34(Suppl 1):104 - 123. <https://doi.org/10.1111/vec.13391>

© 2024 The Author(s). Journal of Veterinary Emergency and Critical Care published by Wiley Periodicals LLC on behalf of Veterinary Emergency and Critical Care Society. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License, which permits use and distribution in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

翻譯團隊

Ming-Juei Hsieh, DVM, MS

謝明瑞獸醫師擁有國立中興大學獸醫學學士與碩士學位，專長為小動物內科醫學。取得學位後於國立臺灣大學獸醫教學醫院進行三年的內科住院獸醫師訓練，以及擔任一年內科總獸醫師，主要負責內科診療。於私人獸醫診所工作數年後，目前為米花動物醫院的共同創辦人暨內科主治獸醫師。謝獸醫師曾參與多本獸醫專業書籍的翻譯與審閱，協助以中文為母語的獸醫師獲取最新的專業知識。

Wan-Chu (Ellan) Hung DVM, MS, DACVECC

洪琬筑獸醫師於國立臺灣大學取得獸醫學士學位並完成小動物學士後實習獸醫師訓練。洪醫師在臺灣擔任小動物獸醫師數年之後，前往美國 Purdue University 獲得碩士學位，並在加拿大 University of Saskatchewan 與美國 Auburn University 完成了北美小動物實習獸醫師訓練以及小動物急診與重症醫學專科住院醫師訓練。洪醫師於 2023 年通過美國獸醫急診與重症醫學學院的專科認證，目前於美國佛羅里達大學小動物急診與重症醫學部門擔任臨床助理教授。

Pen-Ting (Ben) Liao DVM, MVM, DVSc, DACVAA, DACVECC

廖本庭獸醫師於國立台灣大學完成獸醫學學士、學士後實習醫師和獸醫學碩士後，接著在貴湖大學和威斯康辛大學麥迪遜分校完成麻醉和止痛及急診和重症加護訓練。在大學擔任助理教授數年後，目前於私人診所工作。

Jennifer Wu, LVT, VTS (ECC)

吳昀健護理培訓師於 2014 年畢業於 Mercy University 獸醫技術員系，並取得執照。畢業後於私人專科獸醫院的急診與重症科從事臨床工作多年，期間取得獸醫技術員急診與重症的專科認證。目前任職於另一家急診醫院，擔任護理培訓師，負責帶領獸醫技術員與助理提升臨床技術，針對急診與重症照護進行在職訓練，同時協助團隊成員規劃職涯發展，確保護理人員能夠勝任各類醫療需求，提升整體醫療團隊的專業能力。

Ya-Ling Mareen Yang, DVM

楊雅鈴獸醫師現任台灣動物醫療教育學會（STATE）秘書長，畢業於國立中興大學獸醫學系，專精於獸醫管理與營養領域，擁有多年品牌發展與人力資源管理的實務經驗。善於帶領團隊實現績效目標，創造具影響力的成果。在動物醫事助理培訓、線上與實體課程設計，以及提升動物醫院服務品質等方面累積了豐富經驗。同時，擅長活動行銷、社群媒體經營及品牌推廣，成功策劃多項成效卓越的行銷專案。

Hao-Che Lenny Yen, DVM, MS

顏浩哲獸醫師現任台灣動物醫療獸醫教育學會（STATE）的常務理事暨教務長，畢業於國立中興大學獸醫學系，專攻犬貓及野生動物病理學，並於國立台灣大學取得獸醫比較病理生物學碩士學位。同時也在台灣大學獸醫教學醫院完成了為期三年的病理住院獸醫師訓練。顏醫師致力於推動獸醫教育及提升動物醫療與福祉。目前專注為獸醫師、獸醫護理師以及野生動物復育工作者規劃教育訓練課程，並關心獸醫及野生動物相關法規的進展，包括動物醫事助理法規及《野生動物保育法》的修訂。同時也從事獸醫相關文獻及書籍的翻譯工作，並致力於開發創新的獸醫教案與教具。

Jamie M. Burkitt-Creedon*, DVM, DACVECC; Manuel Boller*, Dr. med. vet., MTR, DACVECC; Daniel J. Fletcher*, PhD, DVM, DACVECC; Benjamin M. Brainard, VMD, DACVAA, DACVECC; Gareth J. Buckley MA, VetMB, DACVECC, DECVECC; Steven E. Epstein, DVM, DACVECC; Erik D. Fausak, MSLIS, RVT; Kate Hopper, BVSc, PhD, DACVECC; Selena L. Lane DVM, DACVECC; Elizabeth A. Rozanski, DVM, DACVECC, DACVIM and Jacob Wolf, DVM, DACVECC

From the Department of Surgical and Radiological Sciences, School of Veterinary Medicine (Burkitt-Creedon, Epstein, Hopper) and the University Library (Fausak), University of California, Davis, Davis, CA; Department of Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, NY (Fletcher); VCA Canada; Central Victoria Veterinary Hospital, Victoria, BC, Canada, and the Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Clinical and Diagnostic Sciences, University of Calgary, Calgary, AB, Canada (Boller); Department of Small Animal Medicine and Surgery, College of Veterinary Medicine, University of Georgia, Athens, GA (Brainard); Ethos Veterinary Health, Archer, FL (Buckley); Veterinary Emergency Group - Cary, Cary, North Carolina (Lane); the Cummings School of Veterinary Medicine, Tufts University, North Grafton, MA (Rozanski); and the Department of Small Animal Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, University of Florida, Gainesville, FL (Wolf).

*這些作者的貢獻相同

請將通信內容寄送至: Jamie Burkitt-Creedon jmburkitt@ucdavis.edu

資金: Boehringer Ingelheim Animal Health 和 Zoetis Animal Health 贊助用於評估證據所使用的網頁系統。

作者群均聲明無利益衝突。

縮寫

ALS 高階心肺復甦術

BLS 基礎心肺復甦術

CPA 心肺驟停

ETT 氣管導管

GRADE 系統 建議強度及證據品質評比系統

IO 骨內

IPPV 間歇性正壓通氣

MON 生理監控 [CPR 的三個領域之一]

PCA 恢復自主循環後

PEA 無脈性心電活動

PICO 群體—介入—比較—結果 (Population-Intervention-Comparator-
Outcome)

PVT 無脈性心室心搏過速

RECOVER 實證獸醫心肺復甦術準則委員會

ROSC 恢復自主循環

VF 心室顫動

摘要

目標 - 此為實證獸醫心肺復甦術準則委員會（RECOVER）於 2012 年發表心肺復甦術（CPR）準則之後，針對基礎心肺復甦術（BLS）、高階心肺復甦術（ALS）和心肺驟停生理監控之實證及專家共識的更新準則。

設計 - 這些 RECOVER CPR 準則是使用經修訂的「將建議分級、評估、發展與評價分級系統」（GRADE）來對證據進行審查，並轉化為明確且可實行的臨床指引。將重要的臨床問題以「群體-介入-比較-結果」（PICO）格式作為基礎，由資訊專家進行系統性文獻檢索，取得相關文獻中的資訊並評估證據品質，最終將結果轉化為治療建議。由 RECOVER 撰寫小組審查這些建議後，開放 4 週的時間讓獸醫專業人士提供意見。

設定 - 跨學科的國際合作，涵蓋大學、專科及急診醫院。

結果 - 委員會共準備了 40 組工作表來評估 BLS、ALS 和生理監控這 3 個領域的問題，並總結了 90 項治療建議。這些治療建議包括不再建議使用高劑量腎上腺素（epinephrine）。若有使用阿托平（atropine），則僅給予一次。未插管的動物應優先使用氣囊面罩換氣（bag-mask ventilation）而非口對鼻（mouth-to-nose）換氣。此外，本文也提供了初步評估流程圖、更新的 CPR 流程圖、心律診斷工具及更新的藥物劑量表。

結論 - 雖然 BLS 和 ALS 的建議大都保持不變，但由於過去 10 年間出現了新研究證據，仍有一些值得注意的更改。缺乏直接性的證據仍是制訂此準則時遭遇到的最大障礙，因此仍迫切需要更多針對犬貓的研究。

1. 引言

心肺復甦術（CPR）是臨床獸醫領域，唯一能夠使心肺驟停（CPA）的犬貓恢復自主循環（ROSC）的方法。因此，獸醫專業人員應熟捻如何進行理想的 CPR，藉此對因為急性、可逆原因導致 CPA 的病患，延續良好的生命品質。單一急診或轉診獸醫院的報告顯示，接受 CPR 的犬貓存活率很低，狗的存活率為 5% 至 7%，而貓的存活率為 1% 至 19%¹⁻⁴。但有研究顯示，如果犬貓的心肺驟停（CPA）是由麻醉等急性且可逆的原因引起，則其存活可能性將顯著提高⁴⁻⁶。這些研究結果指出了在會進行常規手術的院所，改善小動物獸醫 CPR 臨床實踐的必要性。

第一個獸醫 CPR 實證共識準則是由「實證獸醫心肺復甦術準則委員會」（RECOVER）所制定，並於 2012 年發表⁷。自發表後，該準則已被廣為接受，成為犬貓 CPR 的國際標準。有超過 8 萬人完成了 RECOVER CPR 的線上訓練^a，其中更有 1 萬多人完成了實體課程，成為 RECOVER 認證的 BLS 救護員和TM ALS 救護員TM。一項在北美進行的網路調查顯示，與 2012 年 RECOVER CPR 準則發布之前的心肺復甦術（CPR）實踐相比，臨床 CPR 實踐已經根據這些指引進行了調整⁸。對同一份調查數據的分析還顯示，知曉 2012 年 RECOVER CPR 準則的獸醫，比那些不知曉該準則的獸醫，更有可能遵循其中的基於證據的治療建議⁹。由於缺乏相關臨床數據，目前尚無法確定該準則對於存活至出院及良好的神經學結果等關鍵結果的影響，但初步研究顯示可能存在正面影響^{2,4}。據我們所知，目前尚未有大規模、多中心的流行病學研究描述犬貓 CPR 的關鍵結果。

自 2012 年 RECOVER CPR 準則發表以來，出現了更多人類、犬、貓及其他相關研究證據，使 2012 年 RECOVER CPR 準則得以更新並且加強其內容。因此，RECOVER 將透過詳盡的證據評估、分析和總結，來修訂犬貓的 RECOVER CPR 準則。本文所涵蓋關於基礎心肺復甦術（BLS）、高階心肺復甦術（ALS）和生理監控（MON）的治療建議正是上述研究的結晶。關鍵的治療建議更新請見「欄 1」。獸醫 CPR 的其他重要領域，包括預防與準備以及恢復自主循環後的治療，正在更新中，並將單獨發表。

2. 方法

2.1. 定義

基礎心肺復甦術（BLS）的定義為進行胸腔按壓和間歇性正壓換氣（IPPV），目的是支持無脈搏及無呼吸動物的心肺系統。BLS 可以由受過訓練的人員在任何環境中進行。

高階心肺復甦術（ALS）的定義為依照心電圖（ECG）和二氧化碳監測器（capnography）等生理監控工具來提供各種心血管支持措施，在適當情況下進行電擊去顫，建立血管通路並給予藥物，以及其他輔助治療。與 BLS 不同的是，ALS 因為技術和設備的需求而只能在臨床醫療環境中進行。

難治性可電擊心律（refractory shockable rhythm）是指在進行電擊除顫，完成下一個完整的 2 分鐘胸腔按壓週期，重新評估心電圖後，確定動物仍無脈搏，但仍有可電擊的無脈搏心室心搏過速（pulseless ventricular tachycardia, PVT）或心室顫動（ventricular fibrillation, VF）。

恢復自主循環（ROSC）先前在犬貓的定義為有效循環恢復相關的臨床徵象持續 30 秒以上，像是可觸及的脈搏、直接動脈壓收縮壓超過 60 毫米汞柱，或潮氣末二氧化碳 (ETCO_2) 顯著增加¹⁰。由於制定準則時需要評估和總結所有現有的證據，故即使其他文獻中 ROSC 的定義可能與上述定義不同且彼此之間也有所差異，作者仍在整裡文獻時接受其他研究人員對於 ROSC 的不同定義。

欄 1：2024 年重要的 RECOVER CPR 準則更新

- 對貓和小型犬進行胸腔按壓時，可使用以下 3 種技術中的任意一種：
 - 環繞式
 - 單手掌式
 - 單手拇指對四指式
- 當患者仰臥時，胸腔按壓至胸部深度的 25%（而非 33–50%）
- 對於未插管的犬貓，應使用緊密貼合的面罩提供換氣，並在設備允許情況下額外給予氧氣
- 對於未插管的犬貓，當沒有緊密貼合的面罩可供使用時：
 - 當救護者面臨的風險較低時，可進行口對鼻呼吸
 - 當救護者面臨的風險較高或未知時，僅進行胸腔按壓 CPR
- 將循環支持最佳化（透過胸腔按壓技術、輸液治療、血管收縮劑）使 $\text{ETCO}_2 \geq 18 \text{ mm Hg}$
- 不再建議使用高劑量腎上腺素 (0.1 mg/kg)；使用腎上腺素時，建議劑量為 0.01 mg/kg
- 如果使用 Atropine，應僅在心肺復甦 (CPR) 開始時給予一次，並且不要重複給予
- 對於可電擊的心律，如果在第一次去顫後仍持續出現可電擊心律，須開始第二次電擊：
 - 使用第一次去顫兩倍的能量，並在所有後續的電擊中維持此劑量
 - 考慮在每隔兩個 2 分鐘按壓週期 (every other 2-minute cycle)，使用一次標準劑量的腎上腺素或血管加壓素來支持血管張力
 - 考慮給予 esmolol 初始劑量 (loading dose) 後接續 CRI
 - 考慮使用抗心律不整藥物（貓使用 amiodarone，狗使用 lidocaine）

欄 1 說明：CRI (constant rate infusion)，定速輸注；RECOVER，實證獸醫心肺復甦術準則委員會

2.2. 證據評估

有關準則撰寫方法的完整說明，請參閱同期發表的論文¹¹，以下為概述。這些 RECOVER CPR 準則，使用應用於醫療準則制定的 GRADE 系統（建議分級、評估、發展與評估分級系統）修訂版本所生成¹²。

RECOVER 聯合主席，指派各領域的專家，擔任 BLS、ALS 和 MON 這 3 個 CPR 主題的領域主席。這些主席以「群體—介入—比較—結果（PICO）」格式來研擬重要的研究問題，而每個問題都可以有多個臨床上重要的結果。根據優先順序，PICO 問題更進一步分為高、中及低優先等級。考量每個領域生成的 PICO 問題數量及志願者數量，這個準則只有評估高優先等級的 PICO 問題。在 BLS 領域中研擬了 20 個 PICO 問題，ALS 領域研擬了 17 個，MON 領域則研擬了 13 個。

為了對具有相關證據的重要臨床結果生成治療建議，領域主席會根據臨床重要性，為每個 PICO 問題的結果排定優先順序。大多數 PICO 問題所使用的結果依優先順序為：良好的神經學結果、能存活至出院的比率、ROSC 及組織灌流的替代指標。當領域主席認為合適時，也會調查額外的或不同的 PICO 結果。

領域主席會與專業圖書管理員（資訊專家）合作，制定了要在醫學資料庫進行檢索的字串。資訊專家與領域主席會反覆研擬檢索字串，以檢索出最佳的文獻數量和類型¹³。一旦發現可能相關的文獻，2 名自願的證據評估者（專科獸醫師、急診或專科院所的獸醫師，或急救、麻醉、心臟病等相關領域的專科獸醫技術員）會獨立審查文獻摘要，並排除無關

內容後，供進一步審查。若有意見不一致，則由領域主席裁決。然後，同一批自願的證據評估者，會依據每個 PICO 問題審查相關文獻。

為了確認證據品質的關鍵部分（例如偏差風險、與目標群體的一致性、結果的一致性），準則開發使用了專為此目的設計的網頁式評估系統，使證據評估者能透過一套預設的標準化問題進行系統性審查。此評估系統會利用這些評估結果，為每個 PICO 問題的結果生成表單式的總結。證據評估者也會為他們負責的 PICO 問題，撰寫敘述式的總結。最後，領域主席會根據系統化的摘要（引言、科學共識、治療建議、治療建議的理由以及可供未來研究的知識缺口），和評估每個 PICO 問題時所作的附加說明，研擬一個完整的證據工作表單。這些證據工作表單會再由聯合主席審閱和編輯，接著聯合主席及各領域主席就這些文件達成共識。隨後在 2023 年 8 月，治療建議及其對應的證據工作表單被發布在 RECOVER 網站上^a，進行為期 4 週的公開意見徵詢。證據評估者、相關專科學會會員和其他專業機構會直接收到此徵詢期的通知。徵詢期結束後，聯合主席與領域主席在考慮了所有意見，調整相關治療建議後，最終制訂了本文所見的犬貓 CPR 準則。每個 PICO 問題系統化摘要的全文會發表在各自的論文¹⁴⁻¹⁶，另外評估時所作的附加說明，也會發表在證據工作表單中 [[Open Science Framework](#)]。

依據 GRADE 系統，不論支持或反對該治療處置，當 RECOVER 小組發現有較好的證據時，會判斷為「推薦 (*recommendation*)」；而當證據較弱時，則判斷為「建議 (*suggestion*)」。當證據薄弱或缺乏時，小組成員則就現有證據考量利弊關係後，進一步判斷為推薦或建議。

3. 犬貓心肺復甦術的治療建議

表 1 涵蓋 BLS、ALS 和 MON 領域所有新發布及更新的 RECOVER CPR 準則，以及 6 項沿用 2012 年 RECOVER CPR 準則⁷ 的未更新建議。2012 年的治療建議會在 PICO 欄中標註「2012」。每個 PICO 問題的科學共識、治療建議的理由、知識缺口以及相關的參考文獻，都包含在相對應的 BLS、ALS 和 MON 論文中¹⁴⁻¹⁶。至於一些準則建議的臨床應用，可參見以下各節。

4. 用於犬貓的 BLS 技術

BLS 的目的是透過胸腔按壓和間歇性正壓換氣（IPPV）來支持心肺系統。除非有「不予復甦」的指令，否則對於任何無反應且無呼吸的犬貓都應開始進行 BLS（MON-11）。執行 BLS 的方法會因病患特徵、可用設備和耗材，以及急救人員的數量而異。

4.1. 在任何環境下開始單人 BLS

當遇到無反應的患者時，急救人員應大聲呼叫尋求幫助，並強烈地刺激病患。若無反應，則確認病患是否有呼吸（圖 1）。若病患無呼吸且只有 1 名急救人員在場，RECOVER 推薦在開始胸腔按壓前，應先檢查病患的氣道。並在安全情況下，嘗試清除任何明顯的氣道阻塞（BLS-11）。此病患評估和氣道檢查過程應儘量簡短，避免延遲開始胸腔按壓的時間超過 10 至 15 秒。在單一急救者的 BLS，我們建議按壓與換氣比（compression-to-ventilation; C:V）為 30 次按壓：2 次呼吸（30:2）（BLS-09）。急救人員以建議的速度進行 30 次胸腔按壓，然後在不超過幾秒鐘的短暫按壓暫停期間，給予 2 次換氣，隨即立刻開始另一輪的 30 次胸腔按壓。持續這個循環直到有更多急救人員抵達、發生 ROSC 或

終止復甦。對於未插管的犬貓，應使用裝有手動復甦器的緊密貼合面罩（BLS-10）進行換氣。若有氧氣可用時，應予供應。在沒有密封面罩的情況下，除非對急救人員有風險（如人畜共通疾病或嗎啡過量），否則我們建議使用口對鼻技術進行人工呼吸（BLS-10）。人工呼吸時，動物的頸部和頭部應與脊柱保持在同一水平面，以避免氣道阻塞。如果急救人員認為進行口對鼻人工呼吸會造成自身風險，則應僅進行胸腔按壓的 CPR（BLS-10）。

4.2. 在臨床環境中開始多人 BLS

大多數獸醫 CPR 發生在臨床環境中，且大都有 2 名以上的獸醫專業人員在場，可進行多人 CPR。當有多名急救人員可進行 BLS 時，一名急救人員應立即開始胸腔按壓，另一名急救人員則評估病患的氣道（BLS-11）。如果確認有明顯的上呼吸道阻塞，應在安全、可行的情況下移除阻塞，或採用其他方法建立暢通的氣道（如氣管切開術）。無論哪種情況，都應儘快對病患進行氣管內插管（BLS-11）。為了確保氣管插管的位置正確，應盡可能直接看到氣管插管通過杓狀軟骨；確認插管位置的 ALS 方法請見下文。氣管插管應確實固定，一般來說會在耳後打結，中長吻犬種也可以在口吻部背側處打結固定。固定氣管插管後，應將氣管插管上的氣囊充氣至在氣管產生氣密，以便進行正壓換氣。多人 BLS 應以 2 分鐘為一個週期，同時進行胸腔按壓及 IPPV，如下所述。

4.3. 對狗和貓進行胸腔按壓

4.3.1. 病患擺位。

胸腔按壓通常在犬貓側臥時進行（BLS-04、BLS-05、BLS-12）。一些寬胸型犬種（英國鬥牛犬）若較容易維持仰臥，也可以仰臥進行胸腔按壓（BLS-05；圖 2）。

4.3.2. 按壓者的身體姿勢。

對中型、大型犬進行胸腔按壓時，不論病患的身體姿勢為何，按壓者都應維持肘部伸直和手腕延展的姿勢。並在按壓和回彈階段，都維持肩膀位於手腕的正上方（圖 3）。在按壓和回彈階段，肩膀都應位於手腕的垂直上方。當動物位於標準診療台或推床上時，大多數急救人員需站在穩固的寬底板凳上，以確保按壓者能維持正確的身體姿勢。按壓者應使用腹部核心肌群進行按壓，按壓過程應保持肘部伸直來增強胸腔按壓的力度並減少疲乏。若動物位於地面，按壓者可跪在地上實施按壓。如果診療台堅固且寬敞，按壓者也可以站或跪在台上。但不論何種方式，肩膀應該維持位於手腕的正上方。對於貓和小型犬而言，由於其胸腔順應性較高，較容易進行有效的胸腔按壓，因此按壓者的身體相較手部位置比較沒那麼重要。

4.3.3. 按壓者的手部位置。

對中、大型犬進行胸腔按壓時，按壓者的雙手掌根應重疊，並將接觸胸腔的掌根置於下述的按壓點上。手指可以交握或疊放，但不應張開來放在胸腔上。圖 4 為適當的手部擺放方式示例，可見雙手掌根部重疊和手指交握（圖 4）。對於中、大型的窄/深胸（keel-chested）犬種，如 sight hounds，我們建議按壓者將雙手重疊，並將掌根直接放置在心臟上方（BLS-03）（圖 5）。在狗處於側臥姿勢時，心臟的位置，會在將肱骨向後牽引，使肘部的後端點接觸胸腔，大約位於胸骨和脊椎之間，靠近胸骨的 1/3 處。將手置放於心臟上方按壓時，會對心室施加壓力（即「心臟幫浦」），促使血液在按壓時進入肺動脈和主動脈。對於中、大型的圓胸（round-chested）犬種，如 retriever 和比特犬類（pit bull-type dogs），我們建議按壓者將雙手重疊，並將掌根放置在胸腔最寬處

(BLS-02) (圖 6)。在胸腔最寬處進行胸腔按壓時，產生的胸內壓力變化（即「胸腔幫浦」），會促使血液通過主動脈和大的肺靜脈，並在胸腔回彈時讓心臟、胸腔內血管和肺循環重新充滿血液¹⁷⁻¹⁹。對於採仰臥姿勢進行胸腔按壓的狗，按壓者應將雙手重疊，將掌根放置於胸骨中段上。

對於貓和小型犬，雙手重疊的按壓方式可能會對心臟造成過度壓迫。因此，對於這些動物，我們建議根據按壓者的偏好，以及若有即時灌流指標的話，採用以下 3 種方法之一進行胸腔按壓（請參閱下述：**使用二氧化碳監測器的資訊**）(BLS-12)。環繞雙拇指方式，是將心臟置於雙手拇指與對側攤平的其他四指之間進行按壓（圖 7a）。單手方式，是以慣用手的拇指和攤平的其他四指包覆胸骨部位來按壓心臟，同時以非慣用手托住胸腔背側（圖 7b）。單手掌根方式，是以慣用手的掌根按壓心臟，同時以非慣用手托住胸腔背側（圖 7c）。雖然圖 7 展示了所有側臥時的按壓方式，但在像是寬胸犬的幼犬以仰臥進行 CPR 較佳時，可以以環繞雙拇指方式，將拇指置於胸骨上，並攤平其他四指於背部進行按壓。

4.3.4. 胸腔按壓的速率和深度。

對犬貓進行胸腔按壓時，應以每分鐘 100 至 120 次的速率進行按壓 (BLS-07)。對於側臥的犬貓，我們建議的按壓深度為按壓點處之胸腔深度的 1/3 至 1/2 (BLS-18)。對於仰臥的犬貓，我們建議的按壓深度為按壓點處之胸腔深度的 1/4 (BLS-18)。按壓者在每次按壓間必須讓胸腔完全回彈，使心臟重新充滿血液 (BLS-01)。

4.4. 2 分鐘胸腔按壓循環

針對已插管的犬貓，應以不間斷的 2 分鐘胸腔按壓循環進行 CPR (BLS-08)。建議每位急救人員的連續胸腔按壓時間不超過 2 分鐘 (BLS-15)。如果按壓者本人或其他團隊成員察覺按壓者已經出現疲乏，則可於按壓循環中途，以最短中斷（小於 1 秒）的方式更換按壓者 (BLS-15)。胸腔按壓循環每 2 分鐘更換按壓者時，暫停時間應盡量縮短，以減少無按壓時間，目標是少於 10 秒 (BLS-16)。

5. 高階心肺復甦術

高階心肺復甦術操作建議詳見表 1，並於以下解釋 CPR 流程圖中進行說明。電擊去顫能量和 CPR 中常用藥物的劑量請參考表 2。

6. CPR 流程圖的建立

犬貓 CPR 主要流程圖已隨治療建議一併更新 (圖 8)。此 CPR 流程圖不僅在內容上有所更新，流程圖的設計和目標也有調整。2012 年的 CPR 流程圖包含圖示與文字說明，用以教導急救人員 CPR 技巧⁷。而修訂版則設計成認知輔助工具，便於臨床 CPR 施救中參照使用。認知輔助工具能夠在進行單一或一系列任務時，提供即時指引²⁰，因此簡化的設計更易於快速查閱。

於 2023 年的夏季，CPR 流程圖的草稿與治療建議被發布在 recoverinitiative.org 網站上，並開放為期 4 週的意見徵詢期。接著，聯合主席們參考了各方意見，藉由重新調整部分元素，試圖讓此輔助工具更加清楚明瞭，最終版本已收錄於本準則中。此外，犬貓

CPR 中建議使用的藥物及劑量亦作了更新（表 2）。建議將此流程圖及藥物劑量表張貼在動物診療機構可能進行 CPR 的地方，例如檢傷區、急診室、ICU、麻醉誘導及恢復區、手術室、心臟科手術室等場所。若無法張貼，則放置於容易取得的地方。

7. 辨識心肺驟停並開始進行基礎心肺復甦術的流程圖

參考各方對流程圖草稿的意見後，聯合主席們研擬了另一個協助獸醫專業人員辨識 CPA 的流程圖（圖 1）。當急救人員發現病患不醒人事時，流程圖在最上方首先提醒人員呼叫支援（「呼叫協助！」）。接著，流程圖提醒急救人員進行「搖動與呼喊」，試圖喚醒動物。如果動物有反應，則表示病患尚未有 CPA，急救人員應繼續進行初步檢查。如果動物對刺激無反應，急救人員則檢查其是否有規律呼吸。如果動物呼吸規律，則表示患者尚未有 CPA，急救人員應繼續進行初步檢查。不規則呼吸或垂死「喘息（gasps）」應歸類為「無」呼吸。

當急救人員判定動物無反應且無規律呼吸時，應立即開始 CPR (MON-11)。若是單人急救，急救人員應依照流程圖左側先確認動物的呼吸道是否暢通；若呼吸道暢通，立即開始單人 BLS (BLS-11)。若發現上呼吸道阻塞，急救人員應在安全的情況下先清除阻塞物，然後開始單人 BLS。若在確診動物進入 CPA 時有 2 人以上的急救人員在場，則依照流程圖右側進行急救：急救人員 1 開始胸腔按壓，而急救人員 2 檢查呼吸道，在必要時清理呼吸道，並開始提供換氣輔助 (BLS-11)。單人及多人 BLS 技術已在上方的《犬貓的 BLS 技術》段落中詳細說明。

8. 犬貓 CPR 流程圖

此流程圖適用於能夠進行氣管插管，且有 3 名以上急救人員在場的臨床情境（圖 8）。

以下說明旨在引導讀者了解此流程圖，完整的治療建議請見表 1。

8.1. 開始進行 BLS

從頂端藍色框「開始 BLS」開始。急救人員開始進行完整的 2 分鐘 BLS 循環。首要進行

(1) 每分鐘 100–120 次的胸腔按壓。其中一位急救人員應在其他急救人員同時進行其他急救措施時，反覆實施為時兩分鐘一循環、高品質且不間斷的胸腔按壓 (BLS-08)。當一位急救人員進行胸腔按壓時，另一位組員開始 (2) 就適合胸腔按壓的姿式，進行氣管內插管，固定氣管插管後，將氣囊充氣；此時可使用二氧化碳圖確認氣管插管的放置是否正確，詳細資料請參閱下文《使用二氧化碳圖資訊》。換氣頻率應為每分鐘 10 次，即每 6 秒給 1 次呼吸。每次吸氣階段應持續約 1 秒，剩餘的 5 秒則留給呼氣階段。可使用手動式復甦球或麻醉機的呼吸迴路進行換氣。可以使用 100% 氧氣進行換氣，但如果現場沒有額外的氧氣供應設備，也可以考慮使用空氣進行換氣；此版本的《RECOVER CPR 準則》並未評估供氧與否的影響，因此以上是根據人醫的建議²¹。如果使用手動式復甦球，應選擇合適的尺寸，並確保溢流閥 (popoff valve) 功能正常，以避免肺部過度充氣。若使用麻醉機呼吸迴路，則在給氣時關閉溢流閥，並使用迴路內建的壓力計將最高氣道壓力控制在 30–40 cm H₂O；這可確保足夠的氣道壓力來抵消胸腔按壓的壓力，同時將肺部傷害風險降至最低。每次給予呼吸後，直到下一次給予呼吸前，應開啟溢流閥。使用麻醉迴路系統時，在胸腔按壓 2 分鐘週期之間的短暫停頓期間，最高氣道壓力應保持在 20 cm H₂O 以下。在「暫停及檢查」階段，每次呼吸都應使胸腔呈現可目視觀察到，但又不過度擴張

的起伏程度（詳見下文）。一旦 2 位急救人員開始進行 BLS，其他急救人員應盡快開始 ALS。若團隊人數充足，ALS 可以與 BLS 同時開始。

8.2. 開始進行 ALS

ALS 的第一步是開始（3）利用 ECG 和二氧化碳監測器波形進行監控。可使用任何心電圖導程，以及側流（sidestream）或主流（mainstream）式的二氧化碳監測器進行監控。關於二氧化碳圖的詳細資訊請參見後續章節。（4）此外應建立血管通路，直接靜脈通路（IV）優於骨內通路（IO），因此應盡可能建立靜脈通路（ALS-14）。若無法在 2 分鐘內建立靜脈通路，建議急救人員嘗試放置骨內留置針，同時在人力充足情況下繼續嘗試建立靜脈通路（ALS-14）。若無法建立血管通路，也可考慮氣管內給藥，但靜脈或骨內途徑仍優於氣管內給藥。詳情請參考 2012 年 RECOVER CPR 準則⁷。所有適用的逆轉藥劑（5）應在 ALS 的最後步驟給予（ALS-13；2012-ALS13）；劑量見表 2。無論心肺驟停的原因為何，CPR 的這 5 個步驟應按順序進行；因為即便心肺驟停是由可逆轉性藥物引起，單靠逆轉藥劑並無法達到 ROSC，唯有向心臟輸送足夠的氧氣才能夠有機會恢復自主循環。因此，對於任何心肺驟停的病患，高品質的 BLS 合併正確的心律診斷和 ALS 治療（如電擊去顫和給予血管加壓藥物）始終是最重要的。對於有可電擊心律的動物，我們不建議在首次嘗試去顫之前使用 epinephrine（ALS-16）；因此，只有當犬貓心肺驟停並具有不可電擊心律，才會考慮於第一次胸腔按壓循環結束前使用 epinephrine。

8.3. 使用二氣化碳監測器的資訊 (ETCO₂)

只要維持 IPPV 的速率在每分鐘 10 次且潮氣量一致時，測得的 ETCO₂ 數值會反映 CO₂ 含量較高的周邊靜脈血液輸送至肺循環的情況。換句話說，只要 IPPV 紿予的方式在 CPR 期間保持一致，ETCO₂ 就成為循環指標而非換氣指標。我們建議持續監控 ETCO₂ 並以其數值作為胸腔按壓指引，以確保病患 CPR 期間能有良好的胸腔按壓品質 (MON-07)。在 CPR 期間，建議優化胸腔按壓品質及 ALS 介入治療，使 ETCO₂ 數值不低於 18 mm Hg (MON-10)。

此外，二氣化碳鑑測器波形也可以用來確認氣管插管的位置。當持續檢測到 CO₂ 並出現 CO₂ 波形時，可確定插管位於氣管內 (MON-01)。同樣地，無論 CO₂ 檢測設備有無提供波形，若 ETCO₂ ≥ 12 mm Hg，則表示氣管插管應該在正確位置；若 ETCO₂ < 12 mm Hg，急救人員應以其他方式確認氣管插管位置（例如，直接目視檢查、頸部觸診、頸部超音波）(MON-01)。對於已插管並正在進行 CPR 的病患，若 ETCO₂ 仍極低（例如，小於 5 mm Hg），建議在胸腔按壓循環的暫停期間，以其他方法確認氣管插管是否正確，如直接目視檢查或胸腔聽診 (MON-01)。

8.4. 暫停與檢查

在完成第一輪完整 2 分鐘的胸腔按壓後，團隊應共同評估 ECG，同時一名成員觸診股動脈脈搏。團隊暫停時間以不超過 10 秒為限 (BLS-16)。若犬貓處於無脈搏狀態，不論心電圖為何，團隊都應繼續進行 CPR，因此在 10 秒暫停期間內檢查脈搏是有其必要的。在人員充足的情況下，最好有一名成員在「暫停與檢查」前稍微提早開始觸診脈搏，並在暫

停期間持續觸診，以利將重啟胸腔按壓的時間減至最小。胸腔按壓可能會產生可觸及的脈搏，因此只有在停止按壓後才能確定是否無自發性脈搏。脈搏的存在與否決定了是否應繼續進行 CPR，而無脈搏狀態下的心電圖則會影響接下來要依照犬 CPR 流程圖中的右側還是左側流程繼續進行。在無脈搏病患分辨可電擊及不可電擊心電圖的流程如圖 9 所示。

8.5. 處於可電擊心律的患者請遵循左側流程

無脈搏的動物若出現心室顫動 (VF - 心臟電氣活動紊亂) 或無脈性心室心搏過速 (PVT - 規則的 ECG 節律，每分鐘速率超過 200 次)，治療方法為電擊去顫。急救人員應遵循圖表的左側，在團隊準備電擊去顫器的同時，重新開始胸腔按壓。我們建議使用雙向波去顫器進行電擊去顫 (ALS-11)。雙向波去顫器的初次體外去顫能量約為 2 焦耳/公斤（單向波去顫器約為 4 焦耳/公斤）。不同體重的去顫能量請見表 2。當去顫器充電完成後，將導電凝膠塗在電擊板上，並置於胸腔兩側靠近心臟的位置。所有團隊成員遠離操作台及所有相關設備。操作去顫器的成員喊出「大家離開 (clear)！」並確認無人與動物、診療台或任何相關設備有接觸。確認完畢後，操作者才能進行電擊操作。電擊去顫後，應依照流程圖最左側的箭頭指示返回 BLS 藍色框「完整 2 分鐘不中斷」最頂端，立即重啟完整的 2 分鐘胸腔按壓，且過程中不評估心電圖節律。雖然關於胸前重擊 (precordial thump) 效果的證據有限，但在沒有電擊去顫器的情況下仍可以嘗試使用。詳情請參考 2012 年 RECOVER CPR 準則⁷。

8.6. 處於不可電擊心律的患者請遵循右側流程

第一次的 10 秒暫停後，對於無脈搏且具有不可電擊心律的患者，例如心搏停止（無心臟電氣活動）或無收縮心臟電氣活動（PEA - 低於每分鐘 200 次，正常 ECG 波形），CPR 應沿著流程圖的右側進行，立即恢復進行完整且不中斷的 2 分鐘胸腔按壓，同時施用血管加壓藥物以促進周邊血管收縮，將血流從周邊引導至核心器官。建議使用的血管加壓藥物為單次標準劑量的 epinephrine (0.01 mg/kg; ALS-06) 或 vasopressin (0.8 U/kg)，IV 或 IO 紿予。對於持續出現不可電擊心律的無脈搏病患，則應每 3–5 分鐘給藥一次 (ALS-07)。如果團隊認為迷走神經高張可能是造成不可電擊心律病患 CPA 的原因時，可在 CPR 過程中盡早使用 atropine (0.04 – 0.054 mg/kg)，單次 IV 或 IO 紿予 (ALS-09)。在美國獸醫市場上，atropine 濃度通常為 0.4 – 0.54 mg/mL；由於 atropine 的劑量範圍有一些調整空間，因此若 atropine 濃度在這個常見的範圍內，則可以根據體重給予 0.1 mL/kg，但不應重複給予 atropine (ALS-09, ALS-19)。

8.7. 回到「暫停並檢查」

根據 CPR 流程圖，在每次完成完整的 2 分鐘胸腔按壓循環後，會抵達流程圖中的「暫停並檢查」方塊；此時急救團隊需共同判讀 ECG，並由其中一名成員觸診股動脈脈搏。每位成員皆需大聲說出自己對 ECG 心律的判讀，並在 10 秒內重新開始胸腔按壓 (BLS-16)。在胸腔按壓同時，團隊需共同決定應遵循左側的「可電擊」路徑還是右側的「不可電擊」路徑。

若團隊因病患具有無脈搏但可電擊的心律而選擇了左側路徑，進行了電擊去顫並完成了完整 2 分鐘的胸腔按壓循環後，再次抵達紅色「暫停並檢查」框時，若確認該動物仍無脈

搏且有心室顫動（VF）或無脈性心室心搏過速（PVT）等可電擊心律時，該可電擊心律被視為難治性心律。此時需在 10 秒內重新開始胸腔按壓，同時準備電擊去顫器，並將能量調整為初次體外去顫劑量的兩倍（ALS-12）。完成第二次電擊去顫後，應立即重新開始胸腔按壓，並持續不間斷且完整的 2 分鐘循環，期間不需要評估 ECG。對於難治性可電擊心律，團隊可考慮其他治療方式，包括每 3-5 分鐘 IV 或 IO 紿予 vasopressin 0.8 U/kg（如無 vasopressin 則用 epinephrine 0.01 mg/kg）（ALS-16；ALS-07）。我們也建議（suggest）合併給予 esmolol（3-5 分鐘內 IV 或 IO 紿予 0.5 mg/kg，然後 CRI 紿予 50 mcg/kg/min）（ALS-03），以減輕內源性和外源性兒茶酚胺（catecholamines）導致的促心律不整效應。此外，建議（suggest）在犬隻使用 lidocaine（IV 或 IO 紿予 2 mg/kg；ALS-01）治療難治性可電擊心律，在貓則建議（suggest）使用 amiodarone（IV 或 IO 紿予 5 mg/kg；ALS-02）。抗心律不整藥物應在 2-4 分鐘內緩慢給予。以上藥物亦列在犬貓的 CPR 流程圖（圖 8）中「難治性可電擊」的框格內。請注意此流程圖為操作流程輔助工具，而非難治性可電擊心律的定義，其目的在於提醒急救人員面對難治性可電擊心律時，可以在進行至少 2 次電擊後，考慮使用這些藥物。當可電擊心律在經過一次電擊，並接續完整 2 分鐘的胸腔按壓循環後，仍持續存在時，即被視為難治性可電擊心律。

對於 CPR 超過 15 分鐘的犬貓，可考慮 IV 或 IO 紿予碳酸氫鈉（sodium bicarbonate），尤其是血液 pH 值小於 7.0 的動物（2012-ALS16）。詳情請參見 2012 RECOVER CPR 準則⁷。

8.8. 停止 CPR 以確認是否恢復自主循環 (ROSC)

如果 CPR 進行到「暫停並檢查」的階段，並在 10 秒的停頓期間觸診到股動脈脈搏，則表示病患已恢復自主循環，此時急救團隊應遵循中間灰色恢復自主循環後 (PCA) 流程圖進行後續步驟⁷。若在胸腔按壓循環期間懷疑病患已恢復自主循環，建議 (suggest) 僅在同時符合以下兩個條件時才中斷 2 分鐘的胸腔按壓循環 (1) ETCO₂ 突然大幅上升而且變動持續保持 (例如上升 $\geq 10 \text{ mm Hg}$ 且數值達到 $\geq 35 \text{ mm Hg}$) 以及 (2) 觸診到明顯有別於胸腔按壓而產生的動脈脈搏 (BLS-17)。若無二氧化碳波形監測數據，即使懷疑病患已恢復自主循環 (ROSC)，我們仍建議不要中斷 2 分鐘的胸腔按壓循環 (BLS-17)。

針對生理監控和 ALS 的額外治療建議，包括開胸 CPR，請參見表 1 以及相關領域文獻^{14, 16}。表 1 中包含所有建議，包括犬貓 CPR 流程圖中未列出的建議。

9. 討論

本指引中的治療建議是在對多種物種的 BLS、ALS 及 CPR 相關監控的研究與臨床證據進行詳盡評估、分析及總結後所產生的。獸醫專家們通力合作，根據相關研究與臨床證據進行評估、分析及總結，並在證據不足時結合專家意見，共同為犬貓量身制訂了這些治療建議，之後並在獸醫社群中發布這些治療建議並公開徵求意見，參考回饋意見之後制訂最終建議。這是獸醫領域首次使用 GRADE 方法進行證據品質評估。由於許多非臨床研究以犬貓為實驗對象，所以此次的評估亦納入非臨床實驗動物的相關研究結果¹¹。

在大規模的文獻搜尋和證據品質評估過程中顯示，犬貓 CPR 的大多數領域仍存在許多重要的知識缺口。展望未來，隨著新問題和新證據的浮現，我們計畫持續更新各項 CPR 治療建議，並分階段進行更新。**欄 2** 列出截至本文撰寫時，RECOVER 委員會認定在 BLS、ALS 和 MON 領域，最迫切的知識缺口。

絕大多數用於制定治療建議的證據，都是使用間接的實驗對象；換句話說，很少有研究是在臨床犬貓病患身上進行的，幾乎所有非人類的證據，都是非臨床的實驗性研究。此外，許多研究的治療組和對照組也是間接的，且許多研究的結果與我們設定的 PICO 問題不同。這種間接性證據，讓此指引中大部分治療建議的證據品質與強度等級下降。

我們相信，獸醫團隊可以利用本準則中的治療建議，為進入心肺驟停的犬貓提供高品質的 CPR。若將這些原則和技術，結合互動式訓練和實際操作練習，將更有機會為病患帶來正面的治療成效²²。因此，我們強烈建議獸醫專業人員參加擬真訓練課程，以提升操作技術，並在 CPR 過程中常規地應用這些原則。

目前 RECOVER 已建立一套 CPR 登錄系統，未來將為各種不同獸醫情境的 CPR 操作和結果，提供重要的臨床數據²³。

欄 2：犬貓 CPR 在基礎心肺復甦術、高階心肺復甦術和生理監控領域的重要知識缺口。

BLS

- 對於懷疑因呼吸道問題導致心肺驟停的犬貓，目前尚不清楚進行呼吸道評估和啟動人工換氣是否應優先於胸腔按壓。目前於犬貓需要相關研究來比較兩種不同心肺復甦術步驟（循環-氣道-呼吸與氣道-呼吸-循環）的成效。
- 目前於犬貓無臨床證據支持特定的胸腔按壓速率。
- 目前於犬貓進行 CPR 時，每個胸腔按壓循環的最佳時間長度尚不明確（尤其因為病患體型大小與胸腔形狀差異頗大）。胸腔按壓循環的理想時間長度，可能因病患體型大小和胸腔形狀而異。
- 目前尚不清楚急救人員在犬貓 CPR 的胸部回彈階段，能否有效評估自己或他人，在按壓時是否有傾靠在胸腔的情況。
- 當懷疑犬貓恢復自主循環時，是否應該中斷兩分鐘的胸腔按摩循環並無相關研究證據。
 - 目前在對非心肺驟停的動物，進行胸腔按壓時可能導致的併發症種類和發生頻率尚不明確。
- 無論是攤平手掌或將手指交疊，又或是將慣用手或非慣用手放在下方接觸患者進行胸腔按壓，目前尚不清楚是否會影響犬貓胸腔按壓時的成效。
- 無論物種，在 CPR 過程中最佳換氣速率的相關研究證據非常有限。

ALS

- 目前尚不清楚對於具有不可電擊心律的心肺驟停犬貓，最適當的 epinephrine 級藥間隔為何。
- 目前尚不清楚使用 vasopressin (或其他血管收縮藥物)，是否能夠於任何階段（早期或晚期）改善具有可電擊心律的心肺驟停犬貓的急救成效。
- 目前尚不清楚在犬貓合併使用 esmolol 和 epinephrine 是否優於單獨使用 epinephrine。
- 目前尚無研究評估在心肺停止犬貓有迷走神經高張或心搏徐緩時，使用 atropine 的成效。
- 對於心肺驟停的犬貓，實施開胸 CPR (open-chest CRP, OCCPR) 的最佳時機目前尚不明確。

MON

- 目前尚不清楚在犬貓使用比色式 CO₂ 監控儀是否能更快速或更準確地確認氣管插管的正確位置。
- 雖然對於短吻犬和其他無法直接觀察聲門的動物們來說，食道偵測裝置 (esophageal detection devices) 可以是很有用的儀器，但目前尚不清楚食道偵測裝置是否能夠有效協助確認氣管插管的正確位置。
- 目前市面上可取得的血氧機，探頭設計並不適合對清醒的動物病患進行持續監控；建議開發能於動物病患進行持續監控的探頭。
- 目前關於犬貓侵入式血壓監控之應用（包含舒張壓等任何測量目標）的實驗數據非常有限，且無臨床數據可參考。
- 犬貓進行 CPR 期間，使用侵入式動脈壓監控效用的相關臨床回溯性研究，將有助於決定是否有必要進行犬貓窒息導致心肺驟停的實驗性研究。

致謝

作者群謹此向以下個人和組織致以衷心感謝，如果沒有他們的付出與努力，如此大規模的計畫是不可能完成的。Peter Morley、Vinay Nadkarni、以及國際心肺復甦聯絡委員會在RECOVER 準則的制定過程中提供了寶貴的指引、豐富的經驗和專業知識。RECOVER 組織起源於美國獸醫急診與重症加護學會（American College of Veterinary Emergency and Critical Care）和獸醫急診與重症加護協會（Veterinary Emergency and Critical Care Society）。感謝這兩個組織的持續支持，使我們能夠制定準則、規劃教育內容並進行研究以改善重症和創傷動物的護理。我們特別感謝資訊專家，他們與聯合主席和各領域主席合作，建立資料處理流程並生成最佳效率的資料搜尋計畫以網羅最相關的文獻證據供我們進行評估。我們感謝超過 90 位夥伴擔任本指引中三大領域評估證據的角色；他們均在各自領域的論文中被列為共同作者。我們感謝 Jamie Holms 的不懈努力，在制定這些指引的過程中持續提供完善的行政支援。Cornell University 的獸醫系學生 Emma Fralin 和 Samantha Moya 支援了本計畫所需的大量參考資料管理。最後，我們感謝全球獸醫社群，審閱了 2023 年 8 月至 9 月發布的治療建議草案並提出了寶貴意見，協助我們改善指引內容的品質和明確性。

註腳

^a www.RECOVERinitiative.org [於 2024 年 3 月 19 日存取]

表格/表格圖例

表 1：犬貓心肺驟停之治療建議。本表格包含所有新的及更新後的 RECOVER CPR 準則，涵蓋 BLS、ALS 及生理監控領域（Monitoring Domain），以及 2012 年 RECOVER CPR 準則⁷中 6 項在本次版本無更新的建議。2012 年的治療建議會在 PICO 欄中標註「2012」

ALS：高階心肺復甦術；BLS：基礎心肺復甦術；CPA：心肺驟停；CCCP：胸外心肺復甦術；CRI：定速輸注；DBP：舒張期動脈壓；ETT：氣管插管；IO：骨內注射；MON：生理監控；OCCPR：開胸心肺復甦術；PCA：心臟驟停後；PEEP：呼氣末正壓；PVT：無脈性心室心搏過速；ROSC：恢復自主循環；RR：呼吸頻率；TV：潮氣量；VF：心室顫動

治療建議	建議強度	證據品質	PICO
BLS—基礎心肺復甦術			
開始 CPR			
在無呼吸且無反應的犬貓，建議不觸診股動脈或心尖搏動，直接開始 BLS。	強烈建議	非常弱	MON-11
針對單一急救人員進行犬貓 CPR，建議在開始胸腔按壓前，於初步病患評估（搖動與呼喊）階段進行呼吸道評估。	強烈建議	專家意見	BLS-11
當有多位急救人員進行犬貓 CPR 時，建議應立即進行胸腔按壓，且胸腔按壓不應該因呼吸道評估與建立呼吸道通路而有所延遲。	強烈建議	非常弱	BLS-11
當有多位急救人員進行犬貓 CPR 時，建議在開始胸腔按壓後盡早進行呼吸道評估並進行氣管插管。	強烈建議	專家意見	BLS-11
擺位和胸腔按壓點			
對於非寬胸型犬隻，建議進行側臥位胸腔按壓。	強烈建議	非常弱	BLS-04
寬胸型犬隻在完成氣管插管並固定前，建議 (suggest) 採側臥位並在胸部最寬處進行按壓。	薄弱建議	專家意見	BLS-05
對於寬胸型且能呈穩定仰臥擺位的犬隻，在氣管插管放置完成後，建議 (suggest) 在按壓循環中間的短暫停頓期間，將犬隻擺成仰臥位，並直接在心臟上方的胸骨處進行胸腔按壓。	薄弱建議	專家意見	BLS-05
在進行中型至大型、窄深胸犬 (keel-chested) 的胸腔按壓時，建議將手放在心臟正上方的位置。	強烈建議	非常弱	BLS-03
在進行中型至大型、圓胸型犬的胸腔按壓時，建議 (suggest) 將手放在胸腔最寬處。	薄弱建議	非常弱	BLS-02
在進行貓和小型犬的胸腔按壓時，建議根據按壓者的習慣和即時灌流指標（如 ETCO ₂ 、侵入式動脈壓監控），從以下 3 種方式中擇 1 進行：			BLS-12
將動物擺成側臥姿勢，利用環繞式雙拇指胸腔按壓技術，將雙手拇指置在心臟正上方進行按壓。	強烈建議	非常弱	
使用單手技術，將慣用手從胸骨側包覆心臟位置，利用拇指指腹與攤平的其餘四指進行按壓。	強烈建議	專家意見	
使用單手技術，讓動物保持側臥姿勢，以慣用手的掌根按壓心臟，將胸腔按壓至側面寬度的 1/3 至 1/2，並以非慣用手支撐胸腔背側。	強烈建議	專家意見	
按壓速率與技巧			
犬貓 CPR 胸腔按壓速率建議為每分鐘 100 – 120 次。	強烈建議	非常弱	BLS-07
在側臥的犬貓，胸腔按壓深度建議需達按壓處胸部側面寬度的三分之二。	強烈建議	非常弱	BLS-18
在仰臥的犬貓，胸腔按壓深度建議需達按壓處胸部寬度的四分之一。	強烈建議	非常弱	BLS-18
建議在犬貓 CPR 過程中，於每次胸腔按壓之間都要讓胸壁完全回彈。	強烈建議	中等	BLS-01

治療建議	建議強度	證據品質	PICO
進行犬貓 CPR 時，建議每一次的按壓與無按壓操作比例為 50:50。	強烈建議	中等	BLS-01
建議不要在犬貓身上使用主動加壓減壓的 CPR 設備 (ACD-CPR)。	強烈建議	專家意見	BLS-06
換氣			
對未插管的犬貓進行 CPR 或進行單人 CPR 時，若評估可行且安全，建議在胸腔按壓週期之間的短暫停頓時給予人工呼吸。	強烈建議	非常弱	BLS-10
對未插管的犬貓進行 CPR 時，建議使用緊密貼合的面罩和手動復甦器進行人工呼吸。	強烈建議	非常弱	BLS-10
對未插管犬貓進行 CPR 時，若當下情況對急救人員的風險較低（例如，人畜共通傳染病或麻醉劑暴露的風險較低），且現場無緊密貼合的面罩與人工復甦氣袋可用時，建議使用口對鼻（口對鼻吻部）的方式進行人工呼吸。	強烈建議	非常弱	BLS-10
對未插管犬貓進行 CPR 時，若當下情況可能對急救人員造成風險（例如，人畜共通傳染病或麻醉劑暴露的風險較高），且現場無緊密貼合面罩和手動復甦器時，建議僅進行胸腔按壓 CPR。	強烈建議	專家意見	BLS-10
對未插管犬貓進行 CPR 時，建議的按壓換氣比為 30 次胸腔按壓：2 次換氣 (30:2)。	強烈建議	非常弱	BLS-09
對已插管犬貓進行 CPR 時，人工呼吸頻率建議為每分鐘 10 次。	強烈建議	非常弱	BLS-14
對已插管犬貓進行 CPR 時，正壓換氣的潮氣量建議為 10 mL/kg，吸氣時間為 1 秒。	強烈建議	非常弱	BLS-13
建議施加可觀察到但不會使胸部過度起伏的最高氣道壓力。	強烈建議	專家意見	BLS-19
進行犬貓 CPR 時，使用 1.0 的 FiO_2 (100% 氧氣) 是合理的	益處 >> 風險	僅針對有限群體進行研究	2012 RECOVER CPR 準則
進行犬貓 CPR 時，可以考慮使用 0.21 的 FiO_2 (21% 氧氣 - 即室內空氣)。	益處 \geq 風險	僅針對有限群體進行研究	2012 RECOVER CPR 準則
在機械通氣時進入 CPA 的犬貓，建議 (suggest) 改為手動換氣。	薄弱建議	專家意見	BLS-20
建議避免例行使用超過 40 cm H ₂ O 的最高氣道壓力。	強烈建議	專家意見	BLS-19
犬貓 CPR 過程中，若是以機械換氣進行人工呼吸，應調整呼吸機設定以確保能提供適當的呼吸（例如：容積控制模式；潮氣量 10 mL/kg；呼吸頻率 10 次/分鐘；PEEP 0 cm H ₂ O；壓力限制 40 cm H ₂ O；並設定呼吸的最低觸發靈敏度，例如 -10 cm H ₂ O）。	強烈建議	非常弱	BLS-20
CPR 循環			
對已插管犬貓進行 CPR 時，建議以 2 分鐘為一週期進行不間斷的高品質胸腔按壓。	強烈建議	專家意見	BLS-08

治療建議	建議強度	證據品質	PICO
對已插管犬貓進行 CPR 時，建議每位急救人員的胸腔按壓週期不超過 2 分鐘。	強烈建議	弱	BLS-15
建議當急救人員感到疲累或其他急救人員發現胸腔按壓品質下降時，可以於按壓循環中途更換按壓者，並將按壓中斷時間減至最短（小於 1 秒）。	強烈建議	專家意見	BLS-15
進行犬貓 CPR 時，建議將按壓週期之間的停頓盡量縮短 (<10 秒)。	強烈建議	弱	BLS-16
當懷疑病患恢復自主循環 (ROSC) 時，建議 (suggest) 在同時符合以下兩個條件時才中斷 2 分鐘的胸腔按壓循環：1) ETCO ₂ 突然大幅上升而且變動持續保持（例如上升 ≥ 10 mm Hg 且數值達到 ≥ 35 mm Hg）以及 2) 觸診到明顯有別於胸腔按壓而產生的動脈脈搏。	薄弱建議	專家意見	BLS-17
若無二氧化碳波形監測數據，即使懷疑病患已恢復自主循環 (ROSC)，仍建議不要中斷 2 分鐘的胸腔按壓循環。	強烈建議	專家意見	BLS-17
ALS—高階心肺復甦術			
二氧化碳監測			
進行犬貓 CPR 時，如果連接在呼吸迴路上的二氧化碳波形監測 (ETCO ₂) 顯示出波形並持續檢測到二氧化碳，可以藉此來確認氣管插管位置的位置正確。	強烈建議	非常弱	MON-01
進行犬貓 CPR 時，若有使用二氧化碳監測設備，ETCO ₂ ≥ 12 mm Hg 通常表示氣管插管在正確位置；若 ETCO ₂ < 12 mm Hg，則建議急救人員以其他方式確認氣管插管的位置。	強烈建議	非常弱	MON-01
對於已插管並接上任何二氧化碳監測設備的犬貓進行 CPR 時，如果在高品質胸腔按壓下 ETCO ₂ 仍為 0 或非常低（例如 <5 mm Hg），建議以其他方式確認氣管插管（如直接目視觀察插管經過杓狀軟骨、在按壓循環中間暫停時聽診肺部），並視需要重新插管。	強烈建議	非常弱	MON-01
建議在犬貓 CPR 期間，持續監控 ETCO ₂ ，以確保良好的胸腔按壓品質。	強烈建議	非常弱	MON-07
進行犬貓 CPR 時，建議持續最佳化 CPR 效率，使 ETCO ₂ 提升到 18 mm Hg 以上。	強烈建議	非常弱	MON-10
給藥途徑			
建議優先以 IV 而非 IO 途徑給予 CPR 藥物。	強烈建議	非常弱	ALS-14
若無法在 2 分鐘內成功建立 IV 通路，建議 (suggest) 急救人員嘗試放置 IO 留置針，若人力充足則同時嘗試建立 IV 及 IO 通路。	薄弱建議	非常弱	ALS-14
若無法建立 IV 或 IO 通路，可以考慮氣管內給予 epinephrine、vasopressin 或 atropine 等藥物。	益處 ≥ 風險	僅針對有限群體進行研究	2012-ALS09
進行 CPR 時若需透過氣管內給藥，藥物應以生理鹽水稀釋，並使用長度超過氣管插管的導管給藥。	益處 >>> 風險	僅針對有限群體進行研究	2012-ALS09

治療建議	建議強度	證據品質	PICO
血管加壓藥物			
進行犬貓 CPR 時，建議對具有不可電擊心律的犬貓使用 epinephrine。	強烈建議	弱	ALS-06
建議 (suggest) 以 3 – 5 分鐘的標準給藥間隔給予 epinephrine。	薄弱建議	非常弱	ALS-07
進行犬貓 CPR 時，不建議例行使用高劑量 epinephrine。	強烈建議	弱	ALS-08
對於具有可電擊心律的犬貓，在進行首次電擊去顫前，不建議使用 epinephrine。	強烈建議	非常弱	ALS-16
若犬貓在第一次電擊去顫後，仍持續出現可電擊心律，建議 (suggest) 紿予 vasopressin (劑量為 0.8 U/kg；若沒有 vasopressin 則紿予 epinephrine 0.01 mg/kg)。	薄弱建議	專家意見	ALS-16
迷走神經阻斷劑 (atropine)			
對具有不可電擊心律的犬貓進行 CPR 時，建議 (suggest) 可考慮單次紿予 atropine (0.04 mg/kg, IV 或 IO)。	薄弱建議	弱	ALS-09
如果要使用 atropine，建議在 CPR 過程中儘早紿予。	強烈建議	非常弱	ALS-09
對具有不可電擊心律的犬貓進行 CPR 時，不建議重複給予 atropine。	強烈建議	非常弱	ALS-09 ALS-19
電擊去顫			
對於具有可電擊心律的犬貓，我們建議使用雙向波電擊器進行電擊去顫，而非單向波電擊器	強烈建議	非常弱	ALS-11
對於具有可電擊心律的犬貓，如果初次標準劑量 (2 J/kg) 的電擊去顫未成功，第二次及後續的電擊去顫應給予初次劑量的兩倍 (4 J/kg)。	強烈建議	弱	ALS-12
抗心律不整藥物			
在難治性無脈性心室心搏過速 (PVT) 或心室顫動 (VF) 的犬隻，建議 (suggest) 在初次電擊去顫未成功後，透過靜脈給予 lidocaine (2 mg/kg)。	薄弱建議	中等	ALS-01
對於初次電擊去顫未成功的難治性 無脈性心室心搏過速 (PVT) 或心室顫動 (VF) 的犬隻，若無法取得 lidocaine，則建議 (suggest) 透過靜脈給予 amiodarone (5 mg/kg)。	薄弱建議	非常弱	ALS-02
不建議在犬隻使用含有 polysorbate-80 的 amiodarone 製劑，因為這些成分已被證明會產生不良的血液動力學副作用。	強烈建議	中等	ALS-02
對於初次電擊去顫未成功的難治性無脈性心室心搏過速 (PVT) 或心室顫動 (VF) 的貓，建議 (suggest) 透過靜脈給予 amiodarone (5 mg/kg)。	薄弱建議	非常弱	ALS-02
對於具有難治性無脈性心室心搏過速 (PVT) 或心室顫動 (VF) 的貓，不建議 (suggest against) 在初次電擊去顫未成功後靜脈給予 lidocaine。	薄弱建議	中等	ALS-01

治療建議	建議強度	證據品質	PICO
對於具有可電擊心律的犬貓，進行初次電擊去顫後仍無法恢復正常心律時，建議 (suggest) 紿予 esmolol (3-5 分鐘內 IV 或 IO 紿予 0.5 mg/kg，然後以 CRI 紉予 50 mcg/kg/min)。	薄弱建議	非常弱	ALS-03
其他藥物和醫療介入			
對於使用 opioid 類藥物後不久便進入心肺驟停的犬貓，建議在開始基礎心肺復甦術 (BLS) 和其他需要優先進行的高階心肺復甦術 (ALS) 後給予 naloxone (0.04 mg/kg, IV 或 IO)。	強烈建議	非常弱	ALS-13
對於曾經使用可逆轉的麻醉或鎮靜藥物的犬貓，可以考慮在 CPR 期間給予逆轉藥物。	益處 ≥ 風險	僅針對非常有限的群體進行研究	2012-ALS13
進行犬貓 CPR 時，不建議對血容積正常 (euvolemic) 的犬貓進行靜脈輸液推注 (fluid boluses)。	強烈建議	非常弱	ALS-10
對於已知或懷疑低血容積 (hypovolemic) 的犬貓，建議在進行 CPR 時使用靜脈輸液推注 (犬：20 mL/kg 等張晶體溶液或同等輸液；貓：10-15 mL/kg 等張晶體溶液或同等輸液)。	強烈建議	專家意見	ALS-10
犬貓心肺驟停時，建議 (suggest) 在 CPR 過程中監控血漿游離鈣濃度。	薄弱建議	專家意見	MON-09
對於確診低血鈣 (游離鈣 < 0.8 mmol/L) 的 CPA 犬貓，建議 (suggest) 紉予 10% calcium gluconate (50 mg/kg，以 2-5 分鐘的時間 IV 或 IO 紉予) 或 10% calcium chloride (15 mg/kg，以 2-5 分鐘的時間 IV 或 IO)。	薄弱建議	專家意見	MON-09
不論心肺驟停的犬貓的心律為何，都不建議例行性給予鈣劑。	強烈建議	非常弱	ALS-15 MON-09
如果已知或懷疑心肺驟停是由高血鉀導致，建議給予單次 10% calcium gluconate (50 mg/kg，以 2-5 分鐘的時間 IV 或 IO) 或 10% calcium chloride (15 mg/kg，以 2-5 分鐘的時間 IV 或 IO)。	強烈建議	非常弱	ALS-15
CPR 過程中，不建議 (suggest against) 例行性使用糖化皮質類固醇 (glucocorticoids)。	薄弱建議	非常弱	ALS-04
若已知犬貓有對升壓藥無反應的低血壓或已知/懷疑的腎上腺皮質功能低下，當心肺驟停發生時，建議 (suggest) 在 CPR 其間靜脈給予糖化皮質類固醇 (glucocorticoids)。	薄弱建議	專家意見	ALS-04
建議 (suggest) 在所有的犬貓 CPR 過程中測量鉀離子濃度。	薄弱建議	非常弱	MON-08
在犬貓 CPR 過程中，若懷疑有嚴重鉀離子異常，建議儘早測量鉀離子濃度。	強烈建議	專家意見	MON-08

治療建議	建議強度	證據品質	PICO
當犬貓進入心肺驟停時，若已有動脈導管，則建議優化基礎心肺復甦術和高階心肺復甦術，使舒張壓不低於 30 mm Hg。	強烈建議	非常弱	MON-12
若心肺驟停之後持續超過 10–15 分鐘，可考慮使用 1 mEq/kg 碳酸氫鈉 (sodium bicarbonate) 進行鹼化治療。	益處 ≥ 風險	僅針對有限群體進行研究	2012–ALS16
開胸 CPR			
在胸膜腔或心包腔中有腹腔器官疝入、大量積液或積氣的犬貓，建議進行開胸心肺復甦術 (OCCPR)。	強烈建議	專家意見	ALS-05
正在進行腹腔或胸腔手術的犬貓，若心肺驟停，建議進行直接心臟按摩。	強烈建議	弱	ALS-05
對於患有穿刺性胸腔創傷或肋骨骨折處位於胸腔按壓點附近的犬貓，建議 (suggest) 進行開胸心肺復甦術 (OCCPR)。	薄弱建議	非常弱	ALS-05
對於中型與大型圓胸犬或寬胸犬，在可進行開胸心肺復甦術 (OCCPR) 且飼主同意的情況下，建議立即開始胸外心肺復甦術 (CCCP) ，並盡快轉換成開胸心肺復甦術 (OCCPR)。	強烈建議	弱	ALS-05
對於貓和小型犬 (< 15kg)，建議 (suggest) 僅在患有胸膜或心包疾病、穿刺性胸腔創傷、正在進行腹腔或胸腔手術、或胸外心肺復甦術 (CCCP) 效果不佳時，才考慮進行開胸心肺復甦術 (OCCPR)。	薄弱建議	專家意見	ALS-05
在有心肺驟停風險的犬隻，如果診療機構能夠執行開胸心肺復甦術 (OCCPR) 且動物狀況適合，則應在入院當下確認「是否進行 CPR」時，就與飼主討論 OCCPR 的利弊。	強烈建議	專家意見	ALS-05
預防心肺驟停和再次驟停			
在心搏徐緩導致血液動力學不穩定的犬貓，建議給予 atropine (0.04 mg/kg IV 或 IO) 以防止其進展為心肺驟停。	強烈建議	專家意見	ALS-09
犬貓在 opioid 類藥物給予之後，若出現心搏徐緩或無反應但未進入心肺驟停，建議立即給予 naloxone (0.04 mg/kg IV 或 IO)。	強烈建議	非常弱	ALS-13
在恢復自主循環後，建議持續監控乳酸。	強烈建議	非常弱	MON-02
在犬貓恢復自主循環後，建議持續監控乳酸並以其來評估治療反應並調整治療計畫。	強烈建議	專家意見	MON-02
在已知或懷疑有低血糖或高血糖的犬貓，建議在恢復自主循環後測量血糖。	強烈建議	專家意見	MON-03A
所有犬貓在恢復自主循環後，建議 (suggest) 儘早測量血糖。	薄弱建議	非常弱	MON-03A
犬貓恢復自主循環後的期間，建議盡早測量血清肌酸酐 (creatinine) 濃度以評估是否發生急性腎損傷 (AKI)，且在住院期間至少每 24 小時測量一次。	強烈建議	非常弱	MON-03B

治療建議	建議強度	證據品質	PICO
對於有心肺驟停風險的患者，如麻醉中、休克狀態、或者剛恢復自主循環後的期間，建議頻繁或持續監控血壓。	強烈建議	非常弱	MON-04
對於有心肺驟停風險的病患，如果可行的話，建議（suggest）以侵入式動脈壓來進行持續監控。	薄弱建議	非常弱	MON-04
對於有心肺驟停風險（如麻醉中、休克狀態、呼吸窘迫、恢復自主循環後）的犬貓，不建議僅用脈搏血氧儀進行監控。	強烈建議	非常弱	MON-05
對於有心肺驟停風險（如麻醉中、休克狀態、呼吸窘迫、恢復自主循環後）的犬貓，建議（suggest）持續以脈搏血氧儀進行監控，同時頻繁或持續監控其他生命指標，如呼吸速率、心率與節律、動脈血壓等。	薄弱建議	非常弱	MON-05
建議對於全身麻醉的貓進行脈搏血氧或脈搏品質的持續監控。	強烈建議	非常弱	MON-05
若無法取得犬貓脈搏血氧讀數，且已確定非病患移動和其他非病患因素所導致時，建議使用其他方式（如脈搏觸診、血壓測量、心電圖、呼吸中止監控、血漿乳酸濃度測量、重點式照護超音波）評估灌流狀態。	強烈建議	專家意見	MON-05
對於有心肺驟停風險的犬貓（如麻醉中、休克狀態、呼吸窘迫、恢復自主循環後、吸入性風險），建議持續監控心電圖。	強烈建議	非常弱	MON-06

表 2：犬貓 CPR 劑量表。本表包含目前在犬貓 CPR 中建議使用的治療介入方式和劑量。

藥物應以 IV 或 IO 途徑給予。CRI，定速輸注；IO，骨內注射

用途	治療介入	劑量
血管收縮	Epinephrine	0.01 mg/kg
	Vasopressin	0.8 U/kg
迷走神經阻斷	Atropine	0.04 - 0.054 mg/kg
抗心律不整	Lidocaine	2 mg/kg, 以 2-4 分鐘的時間給予
	Amiodarone	5 mg/kg, 以 2-4 分鐘的時間給予
	Esmolol	0.5 mg/kg, 以 3-5 分鐘的時間給予。接著以 CRI 級予 50 μg/kg/minute
逆轉藥物	Naloxone	0.04 mg/kg
	Atipamezole	100 μg/kg
	Flumazenil	0.01 mg/kg
酸鹼中和療法 (Buffer therapy)	碳酸氫鈉 (Sodium bicarbonate)	1 mEq/kg
電擊去顫術	雙向波去顫器 (Biphasic defibrillator)	體外: 2 - 4 J/kg 體內: 0.2 - 0.4 J/kg
	單向波去顫器 (Monophasic defibrillator)	體外: 4 - 6 J/kg 體內: 0.5 - 1 J/kg

圖例說明

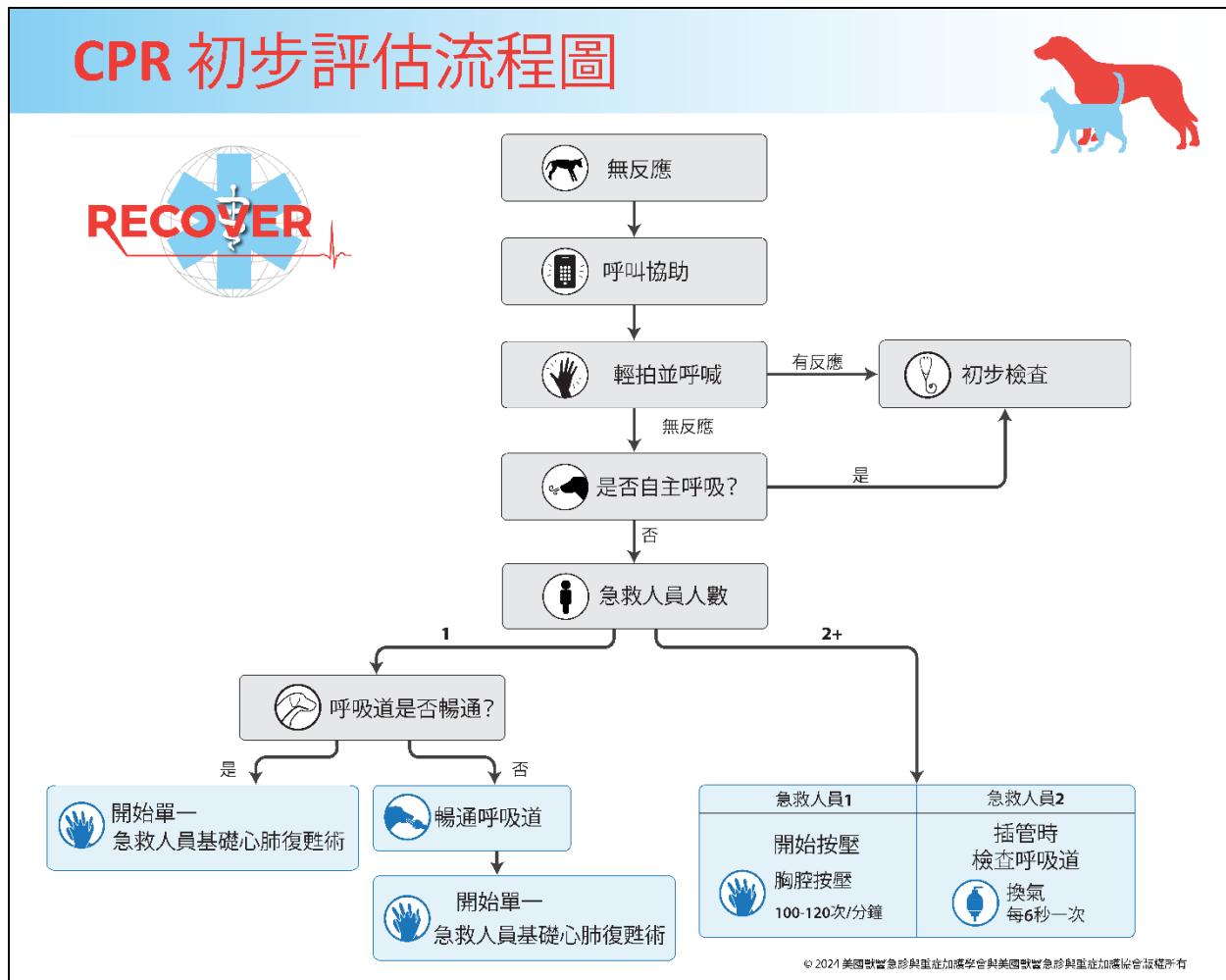


圖 1. 犬貓 CPR 初步評估流程圖。BLS：基礎心肺復甦術。此圖由康乃爾大學獸醫學院教育支援服務的醫學繪圖師 Allison Buck, MFA, CMI 繪製。圖 1 © 2024 美國獸醫急診與重症加護學會&美國獸醫急診與重症加護協會。版權所有，經許可重製。

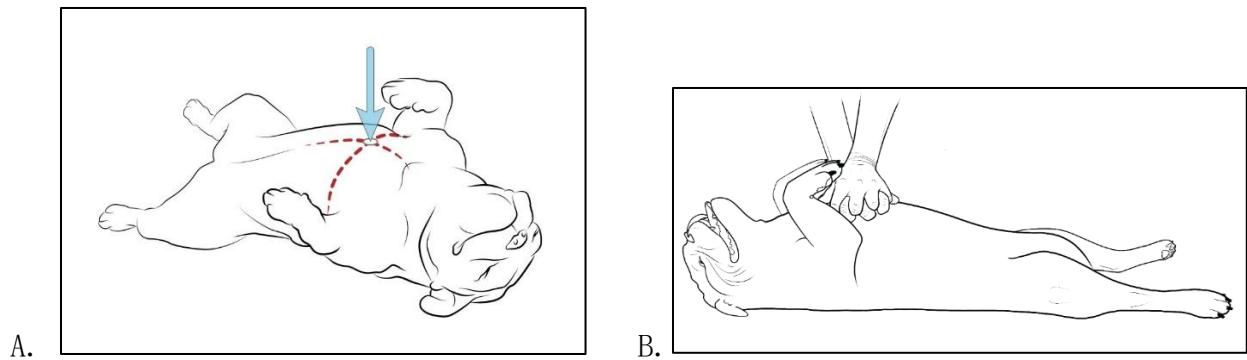


圖 2. 寬胸犬。 (A) 自然呈背臥位的寬胸犬可於背臥姿勢進行胸腔按壓。此圖由康乃爾大學獸醫學院教育支援服務的醫學繪圖師 Allison Buck, MFA, CMI 繪製。 (B) 當犬隻為背臥位時，急救人員以雙手交疊、掌根置於胸骨中心的方式進行胸腔按壓。進行犬隻背臥位胸腔按壓時，胸腔應被按壓至總深度的約 $1/4$ 處，並在回彈階段確保胸腔完全回彈。此圖由加州大學獸醫學院外科及放射科部門多媒體技術服務部主任 Chrisoula Toupadakis Skouritakis, Ph.D. 繪製。

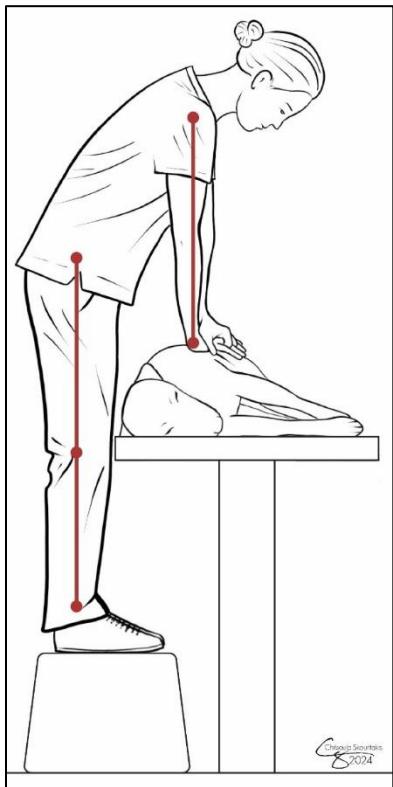


圖 3. 此圖展示於中型至巨型犬進行胸腔按壓（所有臥姿）時急救人員的正確姿勢。注意急救人員的肩膀、肘部和手腕須直線對齊，且肩膀需位於按壓點正上方。按壓者使用腹部核心肌群進行按壓，同時雙臂應保持伸直的狀態並維持肌肉張力，這樣有助於增強和維持按壓力度。此圖由加州大學獸醫學院外科及放射科部門多媒體技術服務部主任 Chrisoula Toupadakis Skouritakis, Ph. D. 繪製。



圖 4. 此圖展示對於任何臥姿的中型至大型犬進行胸腔按壓時正確的手部位置。注意圖中的手掌掌根交疊、手指相扣，這樣的姿勢讓按壓者在每次按壓時都能對患者胸腔施加更大的按壓力度。在此圖例中，雙手位於胸腔最寬處，此處也是圓胸犬於側臥姿時的建議按壓位置。此圖由加州大學獸醫學院外科及放射科部門多媒體技術服務部主任 Chrisoula Toupadakis Skouritakis, Ph.D. 繪製。

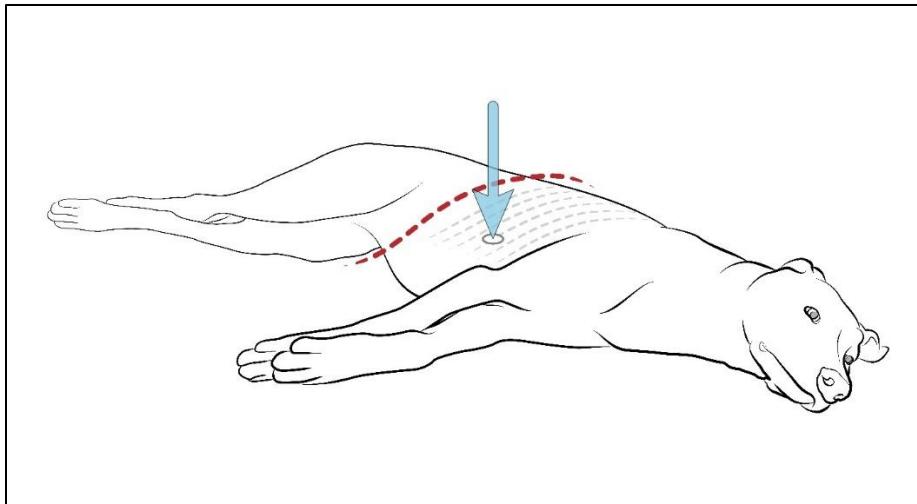


圖 5. 窄深胸犬（Keel-chested）。注意犬隻側躺時胸腔呈現「滑雪坡（ski-slope）」形狀（紅色虛線）。箭頭表示建議的按壓點為心臟正上方（心臟幫浦理論）。此圖由 Allison Buck, MFA, CMI, 康乃爾大學獸醫學院教育支援服務的醫學繪圖師繪製。

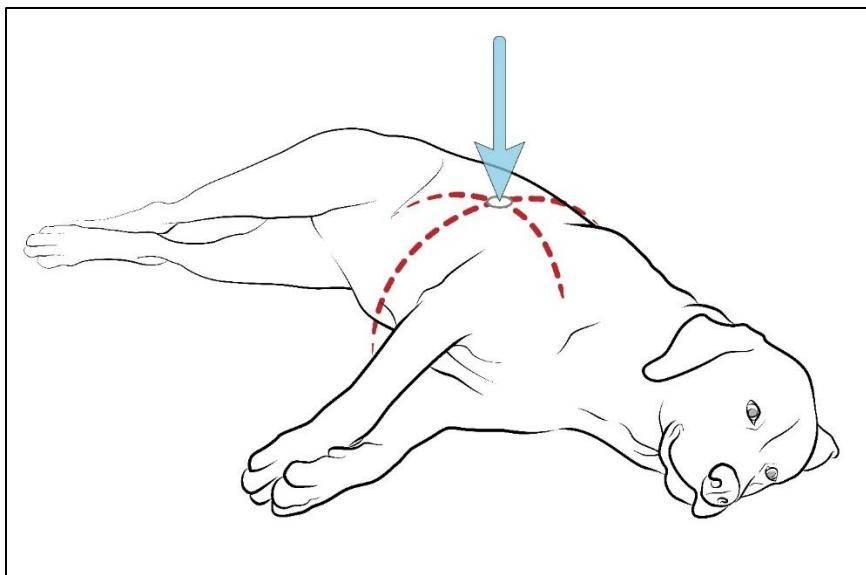


圖 6. 圓胸犬。注意犬隻側躺時胸腔呈現圓形（紅色虛線）。箭頭表示建議的按壓點為胸腔最寬處（胸腔幫浦理論）。此圖由康乃爾大學獸醫學院教育支援服務的醫學繪圖師 Allison Buck, MFA, CMI 繪製。

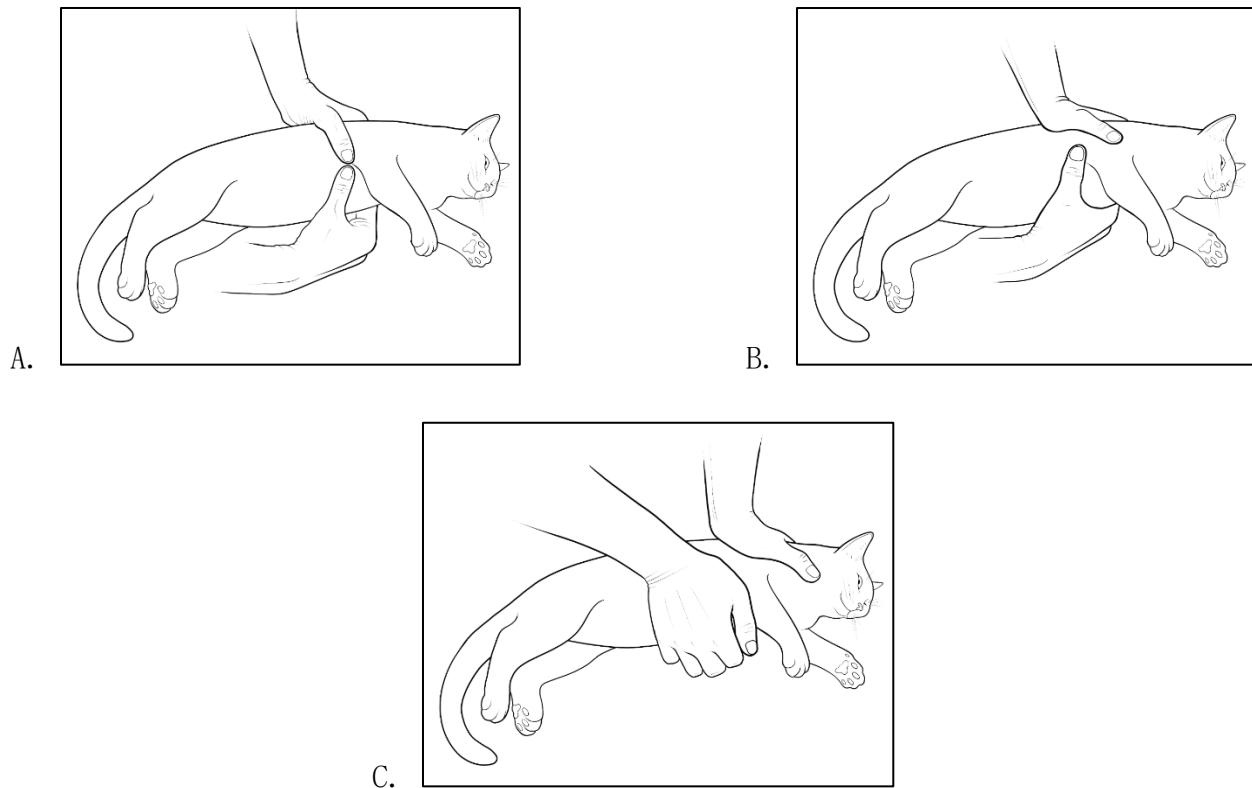
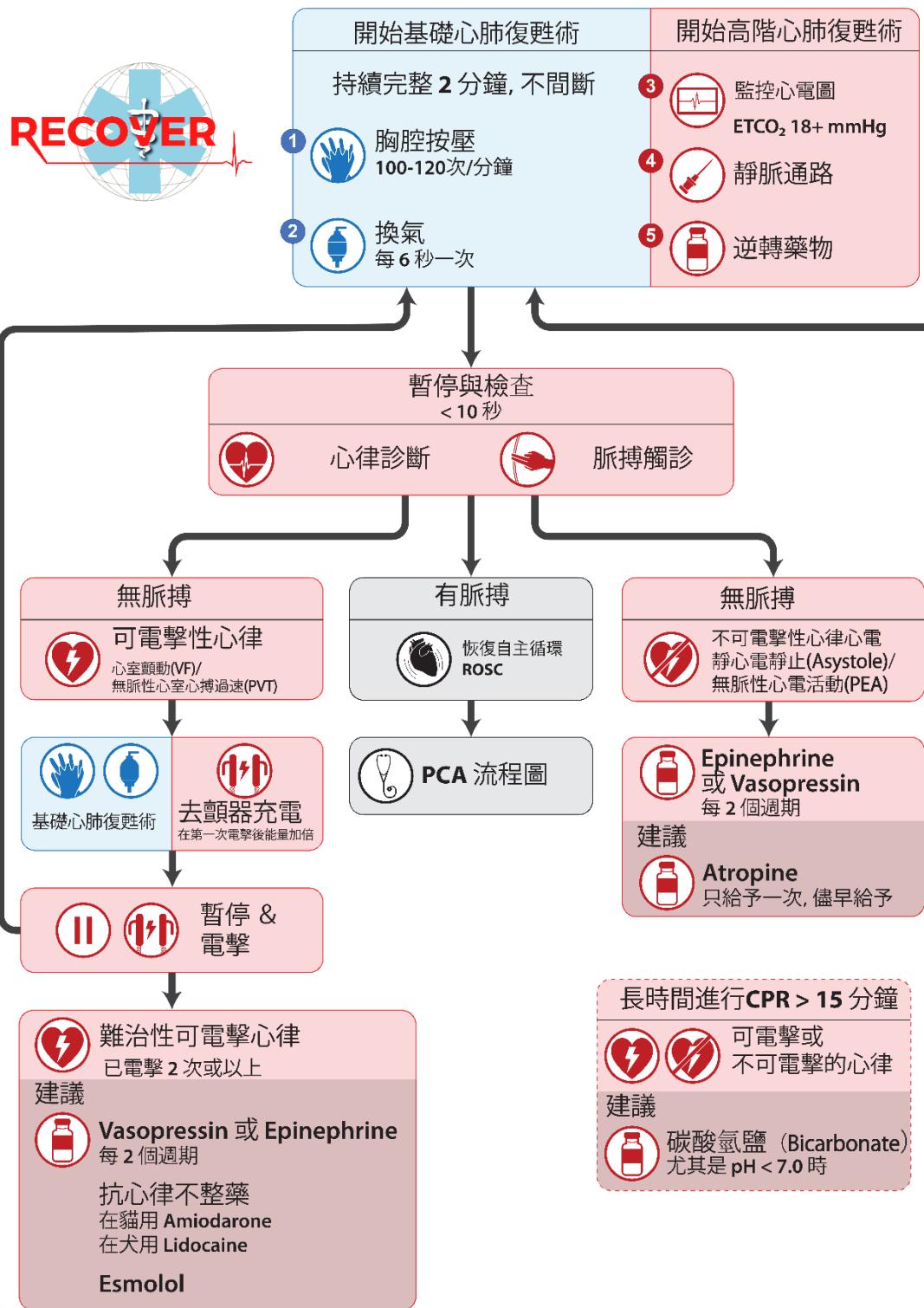


圖 7. 貓和小型犬胸腔按壓的各種方式。 (A) 環繞式雙拇指胸腔按壓技術，在雙手拇指和對側攤平的其他四指之間進行心臟按壓。 (B) 單手技術，以慣用手包覆胸腔的胸骨部位，並以拇指及攤平的其他四指進行心臟按壓，同時以非慣用手托住胸腔背側。 (C) 單手掌根技術，以慣用手的掌根按壓心臟，同時以非慣用手托住胸腔背側。此圖由加州大學獸醫學院外科及放射科部門多媒體技術服務部主任 Chrisoula Toupadakis Skouritakis, Ph. D. 繪製。

犬貓 CPR 流程圖



© 2024 美國獸醫急診與重症加護學會與美國獸醫急診與重症加護協會版權所有

圖 8. 犬貓 CPR 流程圖。ALS：高階心肺復甦術、BLS：基礎心肺復甦術、Defib：電擊去顫器、Epi：epinephrine、min：分鐘、PCA：心臟驟停後、PEA：無脈性心電活動、ROSC：恢復自主循環、VF：心室顫動、VT：心室心搏過速。此圖由康乃爾大學獸醫學院教育支援服務的醫學繪圖師 Allison Buck, MFA, CMI 繪製。圖 8 © 2024 美國獸醫急診與重症加護學會&美國獸醫急診與重症加護協會。版權所有，經許可重製。

CPR 心電圖診斷流程圖

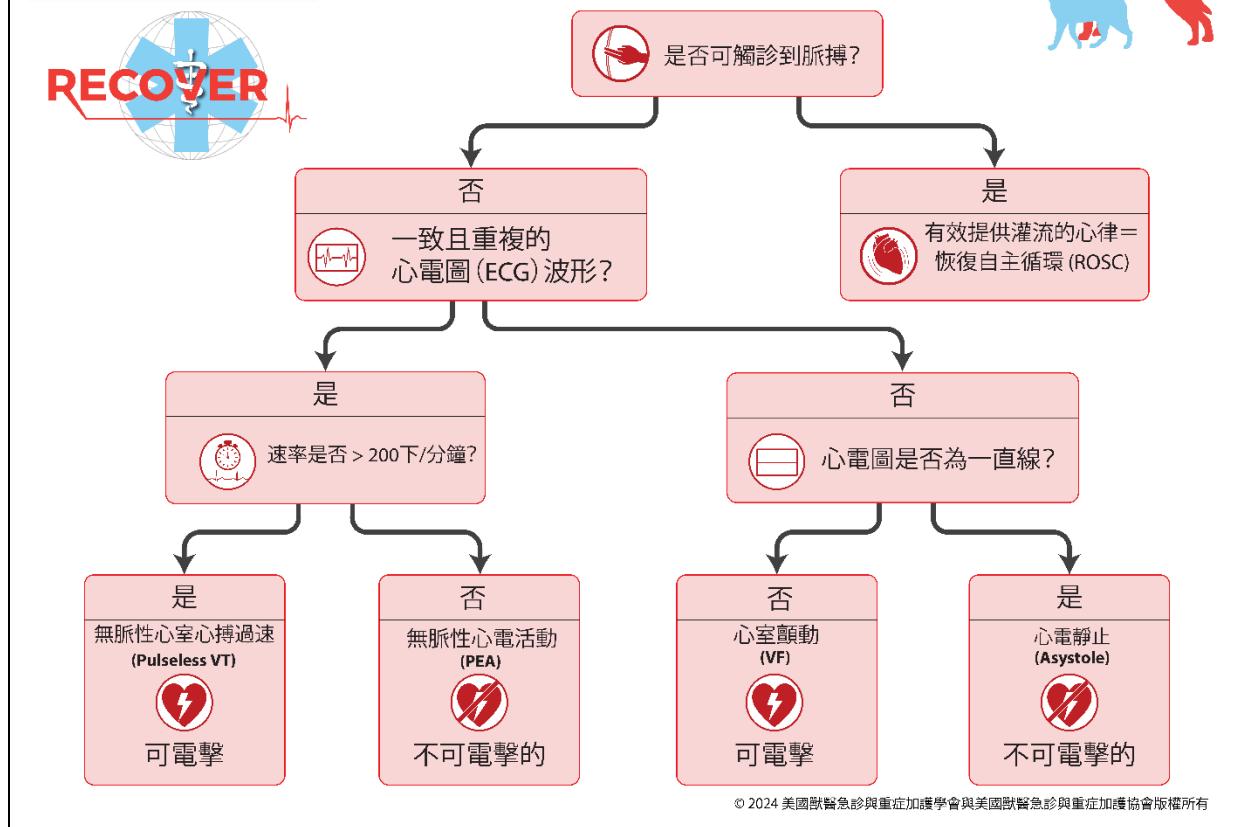


圖 9. CPR ECG 流程圖。此為區分無脈搏動物的心律為可電擊或是不可電擊的流程圖。

PEA：無脈性心電活動、ROSC：恢復自主循環、VF：心室顫動、VT：心室心搏過速。此圖

由康乃爾大學獸醫學院教育支援服務的醫學繪圖師 Allison Buck, MFA, CMI 繪製。圖 9

© 2024 美國獸醫急診與重症加護學會&美國獸醫急診與重症加護協會。版權所有，經許可

重製。

參考文獻

1. McIntyre RL, Hopper K, Epstein SE. Assessment of cardiopulmonary resuscitation in 121 dogs and 30 cats at a university teaching hospital (2009–2012). *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2014;24(6):693–704.
doi:10.1111/vec.12250
2. Kawase K, Ujiie H, Takaki M, Yamashita K. Clinical outcome of canine cardiopulmonary resuscitation following the RECOVER clinical guidelines at a Japanese nighttime animal hospital. *J Vet Med Sci*. Mar 30 2018;80(3):518–525. doi:10.1292/jvms.17-0107
3. Hoehne SN, Hopper K, Epstein SE. Prospective Evaluation of Cardiopulmonary Resuscitation Performed in Dogs and Cats According to the RECOVER Guidelines. Part 2: Patient Outcomes and CPR Practice Since Guideline Implementation. *Front Vet Sci*. 2019;6:439.
doi:10.3389/fvets.2019.00439
4. Dazio VER, Gay JM, Hoehne SN. Cardiopulmonary resuscitation outcomes of dogs and cats at a veterinary teaching hospital before and after publication of the RECOVER guidelines. *J Small Anim Pract*. Apr 2023;64(4):270–279. doi:10.1111/jsap.13582
5. Hofmeister EH, Brainard BM, Egger CM, Kang S. Prognostic indicators for dogs and cats with cardiopulmonary arrest treated by cardiopulmonary

- cerebral resuscitation at a university teaching hospital. *J Am Vet Med Assoc.* Jul 1 2009;235(1):50–7.
6. Hoehne SN, Epstein SE, Hopper K. Prospective Evaluation of Cardiopulmonary Resuscitation Performed in Dogs and Cats According to the RECOVER Guidelines. Part 1: Prognostic Factors According to Utstein-Style Reporting. *Front Vet Sci.* 2019;6:384. doi:10.3389/fvets.2019.00384
7. Fletcher DJ, Boller M, Brainard BM, et al. RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 7: Clinical guidelines. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio).* Jun 2012;22 Suppl 1:S102–31. doi:10.1111/j.1476-4431.2012.00757.x
8. Donaldson L, Stevenson MA, Fletcher DJ, Gillespie I, Kellett-Gregory L, Boller M. Differences in the clinical practice of small animal CPR before and after the release of the RECOVER guidelines: Results from two electronic surveys (2008 and 2017) in the United States and Canada. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio).* Nov 2020;30(6):615–631. doi:10.1111/vec.13010
9. Gillespie I, Fletcher DJ, Stevenson MA, Boller M. The Compliance of Current Small Animal CPR Practice With RECOVER Guidelines: An Internet-Based Survey. *Front Vet Sci.* 2019;6:181. doi:10.3389/fvets.2019.00181
10. Boller M, Fletcher DJ, Brainard BM, et al. Utstein-style guidelines on uniform reporting of in-hospital cardiopulmonary resuscitation in dogs

- and cats. A RECOVER statement. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2016;26(1):11–34. doi:10.1111/vec.12436
11. Fletcher DJ, XXX. Placeholder for Methods paper. *J Vet Emerg Crit Care*. 2024;
12. Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, et al. Going from evidence to recommendations. *BMJ*. May 10 2008;336(7652):1049–51. doi:10.1136/bmj.39493.646875. AE
13. Fausak E, Moberly H, Young S, et al. RECOVER: Growing a model for the future of evidence-based veterinary medicine guidelines. Portland, Oregon2020.
14. Brainard BM, Lane S, Burkitt-Creedon JM, XXX. Monitoring Placeholder.
15. Epstein SE, Hopper K, Burkitt-Creedon JM, XXX. Placeholder for BLS Domain Paper.
16. Rozanski EI, Fletcher DJ, XXX. ALS Domain Paper placeholder.
17. Halperin HR, Tsitlik JE, Guerci AD, et al. Determinants of blood flow to vital organs during cardiopulmonary resuscitation in dogs. *Circulation*. Mar 1986;73(3):539–50. doi:10.1161/01.cir.73.3.539
18. Halperin HR, Weiss JL, Guerci AD, et al. Cyclic elevation of intrathoracic pressure can close the mitral valve during cardiac arrest in dogs. *Circulation*. Sep 1988;78(3):754–60. doi:10.1161/01.cir.78.3.754

19. Rudikoff MT, Maughan WL, Effron M, Freund P, Weisfeldt ML. Mechanisms of blood flow during cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*. Feb 1980;61(2):345–52. doi:10.1161/01.cir.61.2.345
20. Marshall S. The use of cognitive aids during emergencies in anesthesia: a review of the literature. *Anesth Analg*. Nov 2013;117(5):1162–71. doi:10.1213/ANE.0b013e31829c397b
21. Berg KM, Soar J, Andersen LW, et al. Adult Advanced Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. Oct 20 2020;142(16_suppl_1):S92–S139. doi:10.1161/CIR.0000000000000893
22. Anderson TM, Secrest K, Krein SL, et al. Best Practices for Education and Training of Resuscitation Teams for In-Hospital Cardiac Arrest. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. Dec 2021;14(12):e008587. doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.121.008587
23. Hoehne SN, Balakrishnan A, Silverstein DC, et al. Reassessment Campaign on Veterinary Resuscitation (RECOVER) Initiative small animal CPR registry report 2016–2021. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. Mar 2023;33(2):143–155. doi:10.1111/vec.13273