應急手冊

圍術期緊急事件認知輔助 - V4.4 2021

斯坦福大學麻醉認知輔助項目

主譯：黃建宏　張惠

電話列表(封底)

高級生命支持

心搏停止/無脈性心電活動 1
心搏過緩 2
室上性心搏過速 3
心室顫動/心室頻脈 4

其它事件

過敏反應 5
支氣管痙攣 6
蘇醒延遲 7
困難氣道/環甲膜切開 8
肺栓塞 9
氣道著火 10
非氣道著火 11
大出血 12
高氣道壓 13
高位脊麻 14
高血壓 15
低血壓 16
低氧血症 17
局麻藥中毒 18
惡性高熱 19
心肌缺血 20
供氧故障 21
氣胸 22
電力故障 23
右心衰竭 24
输血反應 25
創傷 26

資源

危機資源管理 27
認知輔助信息 28
輸液表 29

斯坦福大學手術室應急手冊

斯坦福大學手術室應急手冊創作小組 作者：

Ellile Sultan, MD

Amanda Burden, MD

Barbara K. Burian, PhD

Naola S. Austin, MD

Kyle Harrison, MD

Sara Goldhaber-Fiebert, MD

Steven K. Howard, MD

David M. Gaba, MD

Summer Reid, BA (Administrative Associate)

主譯：黃建宏　張惠

譯者：（按姓氏中文拼音排序）

馮彩華[2] 郭　俊[2] 郝　婧[2] 侯媛媛[2] 黃建宏[1] 李　慧[2] 李曉英[2] 劉　冰[2] 劉　豔[2]

蘆　睿[2] 任德龍[2] 王鳳娟[2] 王　捷[2] 王凌帆[2] 王沛娟[2] 王曉霞[2] 溫　嬌[2] 吳　龍[2]

吳宇飛[2] 荀澤敏[2] 閆虹江[2] 楊　盼[2] 張　惠[2] 張亞秋[2] 張　瑤[2] 朱曉鳳[2]

審校：孫萌[3]

編務：朱婷[3]

1 美國 Moffitt Cancer Center/南佛羅里達大學醫學院

2 空軍軍醫大學第三附屬醫院麻醉科

3 《麻醉安全與質控》編輯部

免責聲明：本手冊中的材料不能替代良好的醫學知識和培訓。使用本手冊的臨床醫生應該根據其臨床判斷和決策來進行患者管理。由於本手冊中所描述的治療條件可以有所不同，因此在適當時候鼓勵因地制宜改變這裡提供的資訊。應急手冊的內容根據知識共用署名許可提供給公眾非商業使用，無演繹/衍生許可。

本許可規定只有在手冊裡所列出的斯坦福麻醉認知援助組的同意下，才能使用、分發和複製本材料，中文版需經手冊裡列出的中文翻譯組同意。此外，應急手冊不能用於商業用途，使用者不得以任何方式改變、轉換或構建內容，除非得到斯坦福麻醉認知援助組的明確授權。

心搏停止/無脈性心電活動（PEA）

心電圖上無脈搏且無可電擊複律心律

例如：心搏停止 **或任何非心室顫動/心室頻脈**

治療	任務	措施
	危機資源管理	· 通知團隊 · 確定急救負責人 · 緊急呼叫 · 準備急救設備車 · 指派團隊成員大聲誦讀應急手冊內容
	心肺復蘇術（CPR）	· 按壓頻率 100 – 120 次/min，儘量減少中斷 · 深度≥5 cm；每次按壓後胸廓完全回彈；可考慮墊硬板 · **保持呼氣末二氧化碳（$EtCO_2$）> 10 mmHg，舒張壓> 20mmHg** · 按壓人員每 2 min 輪換一次並檢查心臟節律是否恢復，放置去顫儀電極片，**如果變為可可電擊心室顫動/心室頻脈:**採用 200J 雙相或 360J 單相**電擊** 參見心室顫動/心室頻脈#4 · 僅在出現自主循環恢復（ROSC）（$EtCO_2$持續增加、自主動脈波形、節律變化）的徵兆時檢查脈搏 · 如果已經建立可靠氣道，可在肩胛骨下緣行俯臥位心肺復蘇 · 放置去顫儀電極片，每 2 min 檢查一次心律
	氣道	· **100% O_2，10-15 L/min** · 如果經面罩通氣，按壓頻率與面罩通氣頻率比例為 30:2 · 如果已經建立氣道，呼吸頻率 10 次/分，潮氣量 6-7 ml/kg
	靜脈通路	· 確保靜脈通路或骨髓腔內通路通暢
	藥物	· **關閉麻醉氣體和血管擴張藥物** · **Epinephrine 每隔 3–5 min 靜脈注射 1 mg IV** · 如果存在高鉀血症：calcium chloride 1g IV；Sodium bicarbonate 1 安瓿 IV（50 mEq）；regular insulin 5–10U IV+ 50%葡萄糖 1 安瓿 IV（25 g） · 如果存在酸中毒: sodium bicarbonate 1 安瓿 IV（50 mEq） · 如果存在低鈣血症: calcium chloride 1 g IV · 如果低血糖:50%葡萄糖 1 安瓿 IV（25 g）
	體外膜肺氧合（ECMO）/體外循環（CPB）	· 考慮 ECMO 或體外循環
	搶救後	· 如果自主循環恢復:轉至重症監護室護理，並考慮降溫
	原因	詳情見下一頁 H's 和 T's

第 2 頁心搏停止/ PEA

鑒別診斷

經食管/經胸超聲心動圖（TEE/TTE）和實驗室檢查將有助於診斷；參考專業團隊意見

心率-副交感神經刺激
- 腹腔減壓
- 除去手術牽拉器和手術用海綿
- 解除眼部、頸部、耳部和腦部的壓迫
- 排空膀胱

低血容量
- 快速靜脈推注液體
- 檢查血紅蛋白（Hgb）
- 是否有貧血或出血

參見出血 #12
- 考慮血容量相對不足：
  - -自發性呼氣末正壓(auto-PEEP)：斷開回路
  - -下腔靜脈(IVC)壓迫
  - -梗阻性或分佈性休克

參見過敏反應 #5
參見高位脊麻 #14

低氧血症
- O_2 100% 10-15 L/min
- 檢查呼吸回路連接
- 用 CO_2 監測儀確定 ETT(氣管插管的位置）
- 檢查呼吸聲
- ET 管抽吸
- 考慮胸部 X 線；支氣管鏡檢查

參見低氧血症 #17

氫離子-酸中毒
- 考慮碳酸氫鹽 bicarbonate
- 保持增加通氣量與心肺復蘇品質之間的平衡

高鉀血症
- Calcium chloride 1 g IV
- Sodium bicarbonate 1 安瓿 IV (50 mEq)
- Insulin 5-10 U，50%葡萄糖 1 安瓿(25 g) IV
  同時監測血糖
- 考慮緊急透析

低鉀血症
- 控制性輸鉀
- Magnesium sulfate 1-2 g IV

低血糖
- 50%葡萄糖 1 安瓿（25 g)
- 監測血糖

低血鈣症
- Calcium chloride 1 g IV

高熱

參見惡性高熱 #19

低體溫
- 積極升溫：暖風機加熱，加溫靜脈滴注液體，升高室溫
- 考慮 ECMO 或體外循環

中毒
- 考慮麻醉藥是否過量
- 考慮是否存在用藥錯誤
- 關閉麻醉氣體，停止使用血管擴張劑
- 如果使用局部麻醉藥

參見局麻藥中毒 #18

心包填塞-心臟
- 考慮 TEE/TTE
- 進行心包穿刺術

張力性氣胸
- 聽診是否有呼吸音不對稱，頸部靜脈擴張，氣管偏曲
- 考慮肺臟超聲是否有正常的肺滑動，異常的肺點
- 考慮胸部 x 光，但不要延誤治療
- 在腋中線前的第 4 或第 5 肋間間隙穿刺減壓，然後胸腔置管

參見氣胸 #22

血栓形成-冠狀動脈
- 考慮 TEE/TTE 評估室壁運動幅度
- 考慮急性冠狀動脈血運重建術

參見心肌缺血#20

血栓形成-肺部
- 考慮 TEE/TTE 評估右心室功能和右心室收縮壓
- 使用 fibrinolytic agents 或進行肺栓塞取栓術

參見栓塞 #9
參見右心衰 #24

心搏過緩

脈搏存在，心率< 50 bpm，灌注不足

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊 · 確定急救負責人 · 緊急呼叫 · 準備急救設備車
檢查脈搏	· **如果沒有脈搏：進行 CPR 搶救並** **參見心搏停止/無脈性心電活動 #1**
氣道	· **100% O_2 10 - 15 L/min** · 確保足夠通氣和氧合
停止刺激副交感神經	· 腹腔減壓 · 解除眼部、頸部、耳部和腦部的壓迫 · 除去牽拉器和手術用海綿以及外科填塞物 · 排空膀胱
靜脈通路	· 確保通暢的靜脈或骨髓輸液通路
藥物	· 考慮減少麻醉藥或止痛藥 · **Atropine** 每 3 min 0.5-1 mg IV，可重複給藥，最多 3 mg · 如果 Atropine 無效: epinephrine 5-10 mcg IV · 考慮輸注 dopamine 5 - 20 mcg/kg/min · 考慮輸注 epinephrine 0.02 -0.3 mcg/kg/min · 如果患者穩定: 考慮 glycopyrrolate 0.2 - 0.4 mg IV
節律器	· 放置去顫儀電極片 · 考慮**經皮、經靜脈或食道放置心臟節律器** · 設置節律器心率為 80 bpm · 增加電流(mA)直至顯示奪獲心室的 QRS 波出現 · 觸摸患者的脈搏，確認機械奪獲(electrical capture) · 將節律器輸出電流設置為高於機械奪獲 10 mA · 諮詢 ICU 和/或心內科
動脈導管	· 考慮動脈導管置管
實驗室檢查	· 檢測動脈血氣，血紅蛋白，電解質，肌鈣蛋白(troponin)
心肌缺血診斷檢查	· 獲取 12 導聯心電圖 · 考慮檢查腦利鈉肽(BNP)，連續肌鈣蛋白(troponin)監測

室上性心搏過速（SVT）

非代償性心搏過速並有脈搏

脈率通常>150 次/分或突然發作

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊　· 確定急救負責人 · 緊急呼叫　· 準備急救設備車
檢查脈搏	· **如果沒有脈搏：開始 CPR 並** **參見心搏停止/無脈性心電活動 #1**
氣道	· **100% O_2, 10 - 15 L/min** · 確保足夠通氣和氧合
去顫電極片	· 放置去顫電極片以應對可能進行的電擊
確定是否為不穩定型	· **不穩定型（出現以下任何一項）：** · 收縮壓＜75 mmHg · 收縮壓突然下降至基礎血壓以下 · 急性心肌缺血或胸痛 · 急性充血性心力衰竭 · 急性精神狀態改變 · 如果為穩定型：排除竇性心搏過速&跳往下一頁 · **如果為不穩定型：繼續往下參考**
不穩定型室上速：	
立即同步電擊	· 如果患者未麻醉 考慮給與鎮靜 · 電擊能量設置取決於 QRS（寬或窄）形態和心臟節律（規律或不規律） · 窄 QRS 波和節律規律：**同步 50-100J 雙相** · 窄 QRS 波和節律不規律：**同步 120-200J 雙相** · 寬 QRS 波和節律規律：**同步 100J 雙相** · 寬 QRS 波和節律不規律：**非同步 200J 雙相**
難治性不穩定型室上速 SVT	· 提高能量重復同步電擊 考慮 **Amiodarone** 150 mg 緩慢靜注，注射時間大於 10 min · 如果仍不穩定：結束認知輔助&立即咨詢專家

穩定型室上速見下一頁

第 2 頁 SVT

治療

穩定型室上速——如果在任何时侯变成不稳定：转到不稳定型室上速第 1 页

· **強烈建議立即咨詢專家**關於心律的診斷和藥物的選擇
· 獲得 12 導聯心電圖或打印心律記錄圖。放置去顫儀電極片
· 考慮放置有創動脈監測血壓及 ABG 和電解質
· 排除竇性心搏過速。用藥前考慮刺激副交感神經

治療窄 QRS 波和節律規律的藥物	· **Adenosine**（WPW 症候群、哮喘患者禁用）6 mg 快速靜推，密切關注心電圖。可以再次追加 12 mg IV · 如果沒有復律，則控制心室率 · **Esmolol**（WPW 症候群、心室射血分數（EF）降低、哮喘患者禁用）0.5 mg/kg IV，注射時間＞1 min，1 min 後可以重復給藥，然後以 50-300 mcg/kg/min 持續輸注 · **Metoprolol**（WPW 症候群、心室射血分數降低、哮喘患者禁用）1-2.5 mg 靜脈推注，3-5 min 後可以重復給藥或以兩倍劑量靜脈輸注 · **Diltiazem**（WPW 症候群， 心室射血分數降低患者禁用） 10-20 mg IV，注射時間＞2 min。5 min 後可以重復給藥，繼以 5-10 mg/h 持續輸注
治療寬 QRS 波和節律規律的藥物	· 若室上速伴差異性傳導：**Adenosine**（WPW 症候群、哮喘患者禁用）6 mg 快速靜推，密切關注心電圖。可以再次追加 12 mg IV · 如果室速或不確定室速：**緩慢**給予 **Amiodarone** (WPW 症候群患者禁用) 150 mg 靜脈注射（超過 10 min，以避免心血管虛脫），可以重復給藥一次。繼以 1 mg/min 持續靜脈輸注 · 可以加用 **Procainamide**（心室射血分數降低, QT 間期延長患者禁用）20-50 mg/min IV（最大劑量 17 mg/kg）直至心律失常得到抑制，之後以 1-4 mg/min 持續輸注
治療窄 QRS 波和節律不規律的藥物	· 控制心室率 · **Esmolol**（WPW 症候群、心室射血分數降低、哮喘患者禁用）0.5 mg/kg IV，注射時間＞1 min，1 min 後可以重復給藥，然後以 50-300 mcg/kg/min 持續輸注 · **Metoprolol**（WPW 症候群、 心室射血分數降低、哮喘患者禁用）1-2.5 mg 靜脈推注，3-5 min 後可以重復給藥或以兩倍劑量靜脈輸注 · **Diltiazem**（WPW 症候群、心室射血分數降低患者禁用）10-20 mg IV，注射時間＞2 min。5 min 後可以重復給藥，繼以 5-10 mg/h 持續輸注 · 考慮**緩慢**給予 **Amiodarone**（WPW 症候群患者禁用）150 mg 靜推（超過 10 min，以避免心血管虛脫），可以重復給藥一次。繼以 1 mg/min 持續靜脈輸注
如果 QRS 波寬且節律不規	· 這種情況類似多形性室速，**立即請心內科會診** · 對於尖端扭轉型考慮 **Magnesium**

心室顫动(VFIB)/心室頻脈(VTACH)

沒有脈搏　　和　**VFIB** 　或 **VTACH**

治療	任務	措施
	危機資源管理	· 通知團隊　· 確定急救負責人 · 緊急呼叫　· 準備急救設備車
	心肺復蘇 CPR	· 按壓頻率≥100-120 次/分，儘量減少中斷胸外按壓 · 按壓深度≥5 cm，按壓後讓胸廓部完全回彈，背部放置硬板上 · **保持 $EtCO_2$＞10 mmHg，舒張壓＞20 mmHg** · 每 2 min 輪換胸外按壓並檢查心臟節律 · 如果轉換為不可電擊心律： 參見心搏停止/無脈性心電活動　#1 · 僅在出現自主循環恢復 ROSC($EtCO_2$ 持續增加、自發性動脈波形、節律改變)的徵兆時檢查脈搏 · 如果已建立可靠氣道，可在肩胛骨下緣進行俯臥位 CPR
	氣道	· **100% O_2 , 10 -15 L/min** · 除顫優先于氣管插管。按壓頻率與面罩通氣頻率比例為 30:2 · 如果已經氣管插管: 通氣頻率為 10 次/min，潮氣量 6- 7mL/kg
	去顫	· 放置去顫儀電極片並**立即去顫: 雙相 120-200 J 或單相 360 J** · 繼續 CPR，增加能量且每 2 min 重複去顫一次
	靜脈通路	· 確保通暢的靜脈或骨髓輸液通路
	藥物治療	· **關閉麻醉氣體和血管擴張藥物** · **第二次去顫後：**每 3-5 min 靜注 **epinephrine** 1 mg · **第三次去顫後：amiodarone** 300 mg 靜脈推注或 lidocaine 1-1.5 mg/kg 靜脈滴注。可重複給藥：amiodarone 150 mg 或 lidocaine 0.5-0.75 mg/kg · 如果發生低鎂血症或尖端扭轉: 靜脈注射 magnesium sulfate 1- 2 g · 如果發生高鉀血症: 靜脈注射 calcium chloride 1 g；靜脈注射 sodium bicarbonate 1 安瓿 (50 mEq)；靜脈注射 regular insulin 5-10 u +50%葡萄糖 1 安瓿(25 g)
	H's & T's	· 於下一頁分析可治療的誘因
	ECMO/體外循環	· 考慮 ECMO/體外循環
	搶救後	· 如果自主迴圈恢復：轉至重症監護室監護，並考慮低溫

第 2 頁心室顫动/心室頻脈

鑒別診斷

經食管/經胸超聲心動圖（TEE/TTE）和實驗室檢查將有助於診斷；參考專業團隊意見

心率-副交感神經刺激
- 腹腔減壓
- 除去手術牽拉器和手術用海綿
- 解除眼部、頸部、耳部和腦部的壓迫
- 排空膀胱

低血容量
- 快速靜脈推注液體
- 檢查血紅蛋白（Hgb）
- 是否有貧血或出血

參見出血 #12
- 考慮血容量相對不足：
  - -自發性呼氣末正壓(auto-PEEP)：斷開回路
  - -下腔靜脈(IVC)壓迫
  - -梗阻性或分佈性休克

參見過敏反應 #5
參見高位脊麻 #14

低氧血症
- O_2 100% 10-15L/min
- 檢查呼吸回路連接
- 用 CO_2 監測儀確定 ETT(氣管插管的位置）
- 檢查呼吸音
- ET 管抽吸
- 考慮胸部 X 線；支氣管鏡檢查

參見低氧血症#17

氫離子-酸中毒
- 考慮碳酸氫鹽 bicarbonate
- 保持增加通氣量與心肺復蘇品質之間的平衡

高鉀血症
- Calcium chloride 1 g IV
- Bicarbonate 1 安瓿 IV (50 mEq)
- Insulin 5-10 U，50%葡萄糖 1 安瓿 (25 g) IV，同時監測血糖
- 考慮緊急透析

低鉀血症
- 控制性輸鉀
- Magnesium sulfate 1-2 g IV

低血糖
- 50%葡萄糖 1 安瓿（25 g)
- 監測血糖

低血鈣症
- Calcium chloride 1 g IV

高熱

參見惡性高熱 #19

低體溫
- 積極升溫：暖風機加熱，加溫靜脈滴注液體，升高室溫
- 考慮 ECMO 或體外循環

中毒
- 考慮麻醉藥是否過量
- 考慮是否存在用藥錯誤
- 關閉麻醉氣體，停止使用血管擴張劑
- 如果使用局部麻醉藥

參見局麻藥中毒 #18

心包填塞-心臟
- 考慮 TEE/TTE
- 進行心包穿刺術

張力性氣胸
- 聽診是否有呼吸音不對稱，頸部靜脈擴張，氣管偏曲
- 考慮肺臟超聲是否有正常的肺滑動，異常的肺點
- 考慮胸部 x 光，但不要延誤治療
- 在腋中線前的第 4 或第 5 肋間間隙穿刺減壓，然後胸腔置管

參見氣胸 #22

血栓形成-冠狀動脈
- 考慮 TEE/TTE 評估室壁運動幅度
- 考慮急性冠狀動脈血運重建術

參見心肌缺血 #20

血栓形成-肺部
- 考慮 TEE/TTE 評估右心室功能和右心室收縮壓
- 使用 fibrinolytic agents 或進行肺栓塞取栓術

參見栓塞 #9
參見右心衰 #24

過敏反應

嚴重低血壓	**血管性水腫**	**皮疹**
心搏停止	**氣道水腫**	**瘙癢**
支氣管痙攣	**心搏過速**	**蕁麻疹(或無皮膚表現)**
哮喘	**心律失常**	
高吸氣壓	**面色潮紅**	

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊 · 確定急救負責人 · 呼叫急救設備車 · 考慮暫停手術
氣道	· **100% O_2 , 10 - 15 L/min** · 建立人工氣道。如果有血管性水腫：考慮儘早插管
靜脈通路	· 確保通暢的大孔徑靜脈或骨髓輸液通路
主要藥物	· **給予 epinephrine**，防止肥大細胞(mast cell)脫顆粒: · **epinephrine** 10-100 mcg IV (如果無 IV: 500 mcg IM); 每 2 min 增加靜脈給藥劑量，直至臨床好轉。可能需要> 1 mg。儘早開始 epinephrine 輸注 參見輸液表 #29 · 如果血壓過低：關閉麻醉氣體和血管擴張藥滴注，考慮使用 midazolam
液體	· **快速靜脈輸液。**可能需要大量液體 · 考慮頭低位：抬高雙腿
阻斷過敏原	· **清除過敏原：**如抗生素、肌肉鬆弛劑、chlorhexidine、染色劑、血液製品、乳膠(latex)、顯影劑、Colloid 輸液、protamine, sugammadex
高級生命支持	· 檢查脈搏。如無脈搏或收縮壓< 50 mmHg: · CPR 頻率 100-120 次/min · 深度≥5 cm; 胸廓完全回彈; 考慮使用背板 · 維持 $EtCO_2$ > 10 mmHg，舒張壓 > 20 mmHg · 每 2 min 重複心肺復蘇並進行節律檢查 · 只有出現自主循環恢復 ROSC ($EtCO_2$ 持續增加，自發性動脈波形，節律改變) 時才檢查脈搏 · 如果使用面罩通氣: 按壓頻率與面罩通氣頻率比例為 30：2 · 如果已經氣管插管: 通氣頻率為 10 次/min; 潮氣量 6- 7 mL /kg · 放置去顫儀電極板以防心律異常改變 · 考慮 ECMO 或體外循環

第 2 頁 過敏反應

排除

- 局麻藥中毒
  見局麻藥中毒 #18
- 誤嗆
- 分佈性或阻塞性休克
- 栓塞，例如空氣，血栓，脂肪
  見栓塞 #9
- 出血
  見出血 #12
- 低血壓
  見低血壓 #16
- 心肌梗死
  見心肌缺血 #20
- 氣胸
  見氣胸#22
- 膿毒症

治療

任務	措施
建立多種通路	· 考慮其他靜脈通路 · 考慮動脈置管
輔助藥物	· 如低血壓：持續 **epinephrine 輸注**。可以添加 **vasopressin** 和/或 **norepinephrine** 參見輸液表 #29 · 如支氣管痙攣，給予支氣管擴張劑: · 如不能通氣，可靜脈注射 **Epinephrine** 5-10 mcg IV（或 200 mcg 皮下注射）或 **Ketamine** 10- 50 mg IV（或 40 mg IM)或 **magnesium** sulfate 1-2 g IV · 如能通氣: **Albuterol** 4-8 Puffs MDI 或 2.5 mg 霧化和 sevoflurane 滴定到 1 MAC · 如果持續性支氣管痙攣，考慮: · H_1拮抗劑: **diphenhydramine** 25-50 mg IV · H_2拮抗劑: **famotidine** 20 mg IV · 皮質類固醇(Corticosteroid):**hydrocortisone** 100 mg IV 或 **methylprednisolone** 125 mg IV
超聲心動圖	· 使用 TEE/TTE 評估容量狀態和功能
實驗室檢查	· 在反應發生 1-2 h 後血清纖維蛋白溶酶(tryptase)達峰值
處理	· 觀察至少 6 h。如果病情嚴重，可能是雙相過敏反應，需在 ICU 監護 12-24 h · 如果已經插管:考慮保留氣管導管
過敏反應後續措施	· 考慮將過敏原添加到患者的過敏原清單中 · 推薦患者進行過敏原篩檢

6 此頁為特意留白

支氣管痙攣

通氣困難	**$EtCO_2$升高**
氣道吸氣峰壓高	**向上傾斜形 $EtCO_2$ 波形**
哮喘	**潮氣量降低**
嚴重者寂寞肺	**氣體潴留引起的低血壓**
呼氣時間延長	

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊 · 確定急救負責人 · 考慮暫停操作 · 準備急救設備車
早期措施	· 如果出現低血壓，可能是肺氣體潴留導致：快速斷開呼吸回路 · 如果出現低血壓、心搏過速、和/或皮疹： 參見過敏反應 #5
氣道	· **吸氧：100% O_2，10-15 L/min** · 如果出現喘鳴或低氧血症：考慮氣管插管 · 優化呼吸：調整 I:E 比（如 1:3 或 1:4）；減小 PEEP(0-5 cmH_2O)；避免過度通氣（目標潮氣量為 6 mL/kg）
加深麻醉	· **單次快速注射 propofol**；增加 **sevoflurane 或 isoflurane** 濃度 · 考慮追加**肌松藥**
檢查氣道	· 檢查 CO_2 波形以確認氣道位置 · 聽診呼吸音排除支氣管內插管 · 吸痰管檢查氣管導管有無扭結或粘液堵塞 · 檢查聲門上氣道位置是否正確
藥物應用	· 嚴重時：**epinephrine 5-10 mcg** IV 每 3-5 min 或者 200 mcg 皮下注射；根據需要增加劑量。考慮增加 **glycopyrrolate** 0.2-0.4 mg IV；注意監測心搏過速和高血壓的發生 · 如有喘鳴或心搏過速發生：3 mL 鹽水中加入 0.5 mL 2.25% **racemic L-epinephrine**，霧化吸入 · 如果可以通氣，給予支氣管擴張劑：**albuterol** 4-8 puffs MDI 或 2.5 mg 霧化吸入，含或不含 **ipratropium** · 考慮給予 **ketamine** 10-50 mg IV，**magnesium** sulfate 1-2 g IV，或 **hydrocortisone** 100 mg IV
實驗室檢查	· 動脈血氣分析和血清纖維蛋白溶酶(tryptase)檢查
ECMO/體外循環	· 如嚴重：考慮 ECMO 或體外循環

7 此頁為特意留白

延遲甦醒

患者術後甦醒反應低於預期

術後神經系統檢查異常

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊
停止藥物	· **確認是否已經停止所有麻醉氣體和靜脈麻醉藥物**
生命體征	· 檢查並糾正任何低氧血症、高碳酸血症、低體溫或低血壓 · 檢查是否存在顱內高壓症狀：脈壓增寬（收縮壓增加，舒張壓降低），心搏過緩，呼吸不規律
無力	· 檢查並**逆轉**肌松殘餘引起的無力麻痹，使用 sugammadex 或 neostigmine 聯合 glycopyrrolate
神經系統檢查	· 神經系統檢查 · 檢查瞳孔變化、運動不對稱性和嘔吐反射 · **如果檢查異常或懷疑中風：**盡可能請求“中風急救小組”或相關急救；立即行頭顱 CT 掃描和/或神經外科及神經內科會診
藥物拮抗	· 考慮阿片類藥物拮抗：**naloxone** 40 mcg IV，可加倍劑量，並每 2 min 重複給藥一次，最多可達 400 mcg · 考慮 benzodiazepine 類藥物拮抗： **Flumazenil** 0.2 mg IV 每 min 一次，最大劑量 1 mg · 考慮抗膽鹼能症候群（如 scopolamine）：出現膽鹼能危象及嚴重心搏過緩時，**physostigmine 1 mg IV 聯合 atropine** 治療 · 拮抗藥物半衰期短，可再次給藥
血糖	· 檢查並糾正**低血糖**
實驗室檢查	· 檢查動脈血氣和電解質，評估是否存在高碳酸血症、低鈉血症、高鈉血症和高鈣血症
藥物治療	· 檢查可能存在的用藥錯誤 · 考慮藥物代謝延遲（如肝、腎功能障礙）
罕見病因	· 考慮高位脊麻、Serotonin 症候群、惡性高熱、粘液水腫性昏迷、癲癇、甲狀腺風暴和肝性腦病/腎性腦病
後續治療	· 如殘存精神狀態異常，收入 ICU 監護，並繼續神經系統觀察治療

困難氣道/環甲膜切開

喉鏡檢查失敗或供氧困難或通氣困難

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊　· 呼叫氣道管理團隊支援 · 呼叫麻醉團隊支援　· 準備困難氣道設備車
優化條件	· 確保肌松（如：rocuronium 1.2 mg/kg） · 確保麻醉深度（如：重新追加或輸注 propofol） · 優化體位 （比如嗅花位，床頭抬高 30°，頸部伸展，床高度）
供氧	· 不要過於專注于插管 · 通過呼氣末二氧化碳測定儀監測 $EtCO_2$ 並監測 SpO_2 · **假如 SpO_2 持續處於過低水準：轉到下麵的紅框** · 考慮供氧方式（最多嘗試 2 次插管） · **面罩：**使用雙手扣面罩；置入口/鼻咽通氣道 · **聲門上氣道工具（SGA）/ 喉罩（LMA）：**優化型號和密閉性（改變頭部或裝置的位置，套囊充氣）；考慮第 2 代裝置 · **喉鏡：**首選視頻喉鏡。準備不同尺寸的喉鏡片，硬質管芯(rigid stylet)，探條(bougie)，推壓喉部，釋放環狀軟骨壓力 · 選擇有經驗的操作人員和熟悉的設備

可以供氧：

- 通過呼氣末二氧化碳測定儀監測 $EtCO_2$ 並監測 SpO_2
- **如果在任何時候不能供氧：轉到紅框**
- 在供氧期間，可同時：
  - 甦醒患者
  - 使用 SGA/ LMA 或面罩完成手術
  - 通過 SGA/ LMA 插管
  - 結合可視喉鏡/光纖喉鏡
  - 其他先進的氣道技術

插管失敗

供氧失敗（CICO）：

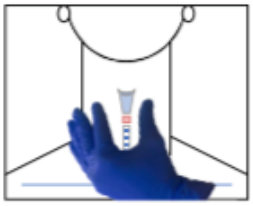
- **首要任務是頸前切開**
- 尋求外科醫生的幫助
- 準備環甲膜切開包：手術刀（比如：#10 刀片），探條，和 6.0 氣管導管
- 其他操作人員可以嘗試供氧（比如：面罩，SGA/LMA，視頻喉鏡）
- **環甲膜切開/緊急氣道的頸前路處理**

（下一頁）

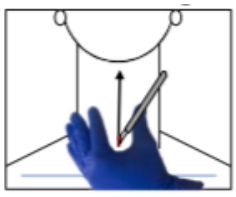
第 2 頁　困難氣道/環甲膜切開

環甲膜切開(緊急氣道的頸前路處理（eFONA）

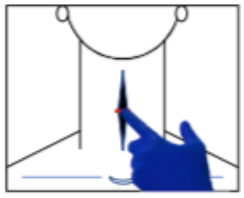
通知團隊	· 宣佈緊急環甲膜切開/緊急氣道的頸前路處理
尋求幫助	· 耳鼻喉科，普外科，ICU，麻醉科，急救團隊
準備	· 暴露和**伸展頸部** · 獲得**手術刀，探條，和潤滑的 6.0 氣管插管**
藥物	· 給予麻醉藥和肌松藥
供氧和監測	· 其他操作人員可以嘗試供氧（比如：面罩，SGA/LMA, 視頻喉鏡 video laryngoscopy） · 監測生命體征和脈搏



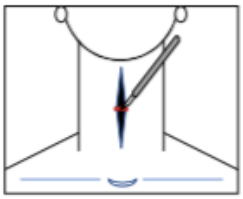
1.暴露和伸展頸部使用握喉手法（laryngeal handshake）識別喉部中線



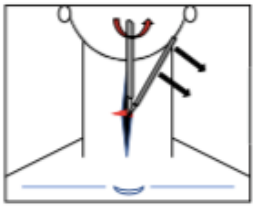
2.做 8cm 長垂直皮膚中線的切口。從你的手下切開，向頭延伸



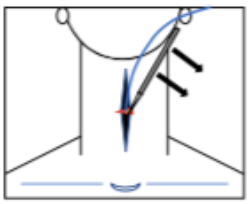
3.觸摸環甲膜



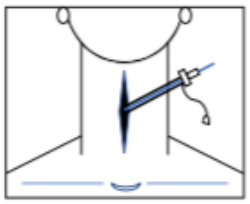
4.水準刺穿環甲膜延伸至氣管的寬度



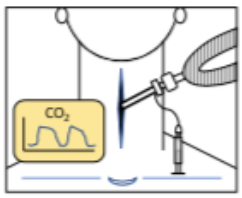
5.將手術刀旋轉 90°（刀片朝向患者足部）並將刀拉向你



6.沿著手術刀插入探條。移除手術刀



7.順著探條置入 6.0 氣管導管



8.套囊充氣，通氣，確認 CO_2 波形，聽診呼吸音

預防

如果有困難氣道風險，制定應急計畫並考慮：

- 有先進的氣道設備在手術間（比如：困難氣道車，第二代 SGA/LMA，插管型 SGA/LMA，插管導管，纖維支氣管鏡，硬質支氣管鏡，手術刀/環甲膜切開包）
- 清醒插管
- 高流量吸氧
- 首選嘗試視頻喉鏡(video laryngoscopy)檢查
- 耳鼻喉科和普外科醫生在手術間待命
- 清醒氣管切開（外科醫師）
- ECMO 設備和人員，保證必要時能即刻使用

肺栓塞

$EtCO_2$、血壓或氧飽和度突然降低
中心靜脈壓突然升高
清醒患者發生呼吸困難、呼吸窘迫或咳嗽
骨科手術、妊娠、癌症（尤其是腎腫瘤）、肥胖、腹腔鏡手術或心臟水準以上部位的手術風險增加

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊 · 緊急呼救 · 考慮終止手術 · 確定急救負責人 · 準備急救設備車
脈搏檢查	· 如果沒有脈搏：開始心肺復蘇、檢查心律和實施正常急救流程 參見心搏停止/無脈性心電活動 #1　參見心室顫動/心室頻脈#4
氣道	· **100% 氧氣 10-15 L/min**
循環	· **關閉麻醉氣體和血管擴張劑** · **靜脈給予血管升壓藥**維持循環 · 考慮快速補液
評估右心功能	· 如果 TEE/TTE 發現不穩定或右心室功能下降，使用藥物治療和利尿劑治療： · 維持竇性心律 · 維持正常右心室容量 · 維持右心室收縮功能 · 減輕右心室後負荷 參見右心衰 #24
ECMO/體外循環	· 如果嚴重失代償，考慮 ECMO 或者體外循環

排除

考慮其他原因：

· 過敏反應
參見過敏反應 #5
· 骨水泥植入症候群
· 支氣管痙攣
參見支氣管痙攣 #6
· 心包填塞
· 心源性休克
· 分佈性休克
· 血容量減少
· 心肌缺血
參見心肌缺血 #20
· 氣胸
參見氣胸 #22
· 肺水腫

第 2 頁　肺栓塞

治療

進一步治療取決於肺栓塞的類型：

肺血栓栓塞：

危險因素	· 慢性疾病、腫瘤、長期臥床、未使用抗凝藥
治療	· 與外科團隊討論**緊急溶栓與取栓術**的可行性和安全性 　· 溶栓治療：如果安全，使用重組組織纖溶酶原啟動劑（rtPA）alteplase 10 mg 靜脈注射，然後在≥2h 輸注 90 mg 　· 取栓術：考慮立即心血管外科會診（開放）或立即介入放射科會診（經皮） · 支持治療：氣道、呼吸、循環

空氣或二氧化碳栓塞：

體征	· 經食道超聲或經胸超聲可見空氣
治療	· **限制空氣傳輸：**檢查靜脈管路是否有空氣；術野立即用鹽水覆蓋；手術部位低於心臟水準；考慮左側臥位 · **嘗試排除空氣：**從中心靜脈管路（如有）中抽氣 · 支持治療：氣道、呼吸、循環 · 考慮高壓氧治療

水泥或脂肪栓塞：

體征	· **瘀點性皮疹** · 清醒時感到意識模糊或易怒
治療	· 支持治療：氣道、呼吸、循環

羊水栓塞：

體征	· 圍產期產婦或胎兒極度危險：精神狀態改變、低血壓、低氧血症、癲癇發作、凝血障礙
治療	· 支持治療：氣道、呼吸、循環 · 監測胎兒並考慮緊急剖腹產 · 監測和治療癲癇發作和彌散性血管內凝血（DIC）

氣道著火

突然砰砰聲、火花、火焰、煙霧、高溫或者氣味

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊 · 確定急救負責人 · 緊急呼救
麻醉醫生立即採取措施	· **斷開麻醉機的呼吸回路**，以防止火勢蔓延 · **停止供應新鮮氣體**
外科醫師立即採取措施	· **如果條件允許：立即夾閉氣管內導管** **如果條件不允許：折疊（或扭結）氣管內導管**（防止環路未斷開的情況下導致火勢蔓延） · **立即拔出氣管內導管**和所有氣道異物 · **將生理鹽水注入氣道**並吸除氣道內的殘留碎片
檢查火勢	· 如果火勢蔓延至氣道以外（如手術洞巾、患者其他部位）： 參見非氣道著火 #11
滅火後	· 當火被撲滅時，**重新建立氧合** · 盡可能使用最低供氧濃度，可考慮使用空氣進行通氣 · 氣道腫脹發生前使用 ID≥7.0mm 的氣管內導管立即重新插管 · 確保足夠的麻醉深度：例如靜脈輸注 propofol · 對整個氣道進行支氣管鏡檢查以評估損傷並清除殘餘碎片 · 檢查氣管導管碎片，核實沒有碎片殘留在氣道內 · 保存所有的材料以便之後調查 · 考慮給予類固醇激素：例如靜脈注射 dexamethasone 8 mg
處置	· 轉入 ICU 進行長期機械通氣和氣道觀察及護理

預防氣道著火見下頁

第 2 頁 氣道著火

預防		
	火災風險=燃料源+氧化劑+點火源	
	高風險因素的預防如下	· 在術前核查（Time Out，暫停程式）期間和團隊成員討論關於著火的預防和處理方法 · 避免吸入氧濃度（FiO_2）＞0.3，並且避免笑氣（N_2O） · 麻醉醫生：討論 FiO_2 的變化 · 外科醫生：討論關於鐳射或電刀的使用
	咽喉或者聲帶的鐳射手術	· 使用耐鐳射材料的氣管內導管（單個或者雙氣囊導管） · 確保氣管內導管氣囊低於聲帶 · 給近端氣管內導管氣囊內注入亞甲藍染色（methylene blue）的生理鹽水 · 外科醫生：當不用鐳射時確保機器設在待機狀態 · 外科醫生：用濕紗布保護氣管內導管的氣囊 · 外科醫生：在使用鐳射前證實吸入氣體中 FiO_2＜0.3 並且沒有 N_2O · 麻醉醫生：通知團隊改變氧濃度 FiO_2
	不使用鐳射的口咽部位外科手術	· 可以使用普通的聚氯乙烯（PVC）氣管內導管 · 外科醫生可以考慮用濕紗布包繞氣管內導管 · 可以考慮在口咽部手術區域持續吸引 · 外科醫生在使用電刀前確認 FiO_2＜0.3，並且沒有 N_2O · 麻醉醫生：通知團隊改變氧濃度 FiO_2

非氣道著火

突然砰砰聲、火花、火焰、煙霧、高溫或者氣味

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊 · 尋求幫助 · 啟動火警 · 撥打火警電話 · 獲取二氧化碳（CO_2）滅火器
預防氣道著火	· **停止供應新鮮氣體** · **從麻醉機上斷開呼吸回路**，停止給患者氣道供應任何氣體 · 使用簡易呼吸器（AMBU）進行空氣通氣
預防患者受傷	· 從患者身上**迅速移除燃燒或易燃材料**（例如鋪巾、衣物）至地面上，撲滅所有火焰
滅火（PASS）	· 如果是**非電器設備**著火：使用 CO_2 滅火器（對傷口安全）和生理鹽水或水（例如盆、瓶子或靜脈輸液袋） · 如果是**電氣設備**著火：只能使用 CO_2 滅火器 · 拉：拉開開關 · 瞄準：對準火焰 · 壓：五秒鐘內按壓開關 · 掃：左右掃射滅火
照顧患者	· 評估損傷，監測重要生命體征 · 確保足夠的麻醉深度，例如靜脈輸注 Propofol
考慮撤離	· 如果持續有煙或者火勢持續：疏散患者和醫護人員 · 如果無煙或者明火：待在原地避險
控制火勢	· 關閉手術室門 · 關閉手術室外 O_2、N_2O 氣體供應
檢查火勢	· 如果火蔓延到氣道： 參見氣道著火 #10
團隊回顧反思	· 跟外科醫生和手術室領導討論本次火災對患者和手術室排程的影響

非氣道著火見下頁

第 2 頁 非氣道著火

預防		
	火災風險=燃料源+氧化劑+點火源	
	高風險手術	· 在術前核查（Time Out，暫停程式）期間和團隊成員討論關於著火的預防和處理方法 · 避免 FiO_2＞0.3，並且避免 N_2O · 整個手術過程中，在改變 FiO_2、使用電刀或鐳射時及時溝通
	危險性最高的是監測麻醉下（MAC）進行的頭部和頸部手術	· 用最小供氧濃度 FiO_2 確保 SpO_2 · 條件允許的話，使用鼻導管代替面罩 · 如果需要高濃度氧氣：使用 LMA 或者氣管內導管 · 合理鋪放消毒巾避免困氣，如果需要，用吸引器清除困氣 · 確保皮膚酒精消毒溶液完全乾燥

大出血

引流量增加	**心搏過速**
外科紗布用量增加	**低血壓**

治療	任務	措施
	危機資源管理	· 通知團隊　· 確定急救負責人 · 尋求麻醉醫生、外科醫生及護士的幫助 · **啟動大量輸血方案（MTP）**
	早期應急	· 給予**靜脈輸液**（例如：晶體液、膠體液），如果出血嚴重，優先考慮輸注血液製品 · 建立**大孔徑靜脈通路**：可考慮 IO（骨髓腔輸液）或中心靜脈通路 · 嚴重低血壓可使用**血管活性藥物** · 考慮**頭低位**或者抬高患者的下肢
	氣道	· **100% O_2 , 10-15 L/min** · 氣道腫脹之前考慮氣管內插管
	臨界回應	· 無論在任何時候發生嚴重的血流動力學不穩定： · 通知外科醫生並建議**外科採取臨時手術措施**（例如填充止血，壓迫大血管或使用血管鉗，應用止血劑：凝血酶 thrombin 或纖維蛋白膠 fibrin glue） · **尋求更多外科的幫助**（例如創傷、血管、心臟、婦科或普通外科手術止血）
	快速輸液和自體血回收	· 準備設備 · 快速輸液系統 · 自體血回收機 Cell saver（如果血液沒有被汙且不含有癌細胞）
	輸血	· 如果出血嚴重，不需要等化驗結果，即可輸血 · 核查所有的血液製品 · 根據臨床表現來進行輸血：比例為 **1-2 PRBC : 1 FFP : 1 Platelet pack** · 根據實驗室化驗結果和臨床表現，糾正可能存在的凝血障礙

見下頁

第 2 頁 大出血

治療	任務	措施
	維持正常體溫	· 室內升溫，使用加溫的液體，暖風機，保溫毯
	動脈導管	· 建議放置動脈導管，連續監測動脈血壓變化
	排尿量	· 留置導尿管，排尿量≥0.5mL/kg/hr
	實驗室結果	· 通過生命體征和連續實驗室結果監測急救效果：Hgb, platelets, coagulation, acid-base status, base deficit, electrolytes, lactate, TEG, Rotem · 積極**維持正常血鈣**水準

血製品和補充治療方案療		
	濃縮紅細胞 **PRBC**	· 當 Hb＜7-10 g/dL，根據血流動力學穩定性，冠心病史和失血率決定是否輸注 PRBC · 每個單位 PRBC 應提高 Hgb ～1g/dL，或 HCT～3%
	新鮮冰凍血漿 **FFP**	· 當 INR 或 PPT＞正常值的 1.5 倍時輸血漿 · 以 10-15 mL/kg 輸注 FFP，然後重新檢測實驗室指標，並繼續以 1（PRBC）：1（FFP）進行輸注
	血小板 Platelets	· 當血小板＜50-100 K/uL，且持續出血時輸注 · 每單位機采血小板 Platelets 應提高血小板計數-50K/uL
	冷沉澱 **cryoprecipitate**	· 當 fibrinogen＜80-100 mg/dL（＜300 mg/dL 圍產期）時輸注 · 每 10 個單位 cryoprecipitate 應能提高 fibrinogen 水準～50 mg/dL
	纖維蛋白原 **Fibrinogen Concentrate**	· 如果 cryoprecipitate 不可用，可考慮靜脈輸注 Fibrinogen Concentrate 0.5-1 g，可重複輸注至原 fibrinogen 水準 · 每克應該提升 fibrinogen 水準～50 mg/dL
	氨甲環酸 **Tranexamic Acid**	· 在所有出血的病例中都應該考慮給予 Tranexamic Acid · 靜脈給予 1 g，10 min 後再靜脈給予 1 g，然後 8 h 以後再給
	Prothrombin **Complex Concentrate**	· warfarin 引起的出血或 INR 持續紊亂的患者考慮輸注 Prothrombin Complex Concentrate。 靜脈給予 25—50 單位/kg
	Factor VIIa Concentrate	· 如果危急生命，頑固性凝血障礙考慮輸 Factor VIIa Concentrate VIIa · 邀請血液科或藥劑科會診，以確定給藥劑量

高氣道壓

氣道峰壓從基線水準升高 >5 cmH_2O 或 >35 cmH_2O

可能伴有：

哮喘或向上升傾斜狀 CO_2 波形（如果發生支氣管痙攣）

$EtCO_2$ 升高

潮氣量下降

低血壓（如果發生氣體滯留）

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊　· 確定急救負責人 · 尋求幫助
氣道	· **100% O_2 10-15 L/min** · 確認 CO_2 存在 · 評估 CO_2 波形 · 向上的傾斜提示阻塞 · $EtCO_2$ 波形出現“箭毒”樣切跡提示神經肌肉阻滯劑不足 · 從患者開始：檢查呼吸回路，包括閥門、接頭和採樣管
排除氣體 滯留	· 從氣管內導管或 SGA/LMA 斷開呼吸回路，以**排除氣體滯留**（如自發性呼氣末正壓 auto-PEEP）
定位問題	· **斷開呼吸回路後，擠壓儲氣囊。** · 如果壓力： · **高**（機器或回路阻塞） **轉用簡易呼吸器（加壓給氧氣囊）**連接氧源和氣體採樣管 · **低或零**（問題位於氣管插管或肺部） **重新連接麻醉機回路**
增加順應性 **Compliance**	· 考慮增加麻醉藥物：例如 **propofol** 20 mg IV · 考慮額外使用肌肉鬆弛劑 · 如果為氣腹：減小或釋放壓力 · 評估患者體位：如為頭低位：考慮改為水準或頭高位。如為俯臥位：考慮改為仰臥位 · 如為手術牽拉導致：通知外科醫生 · 檢查患者體位變化 （例如：俯臥位支撐物滑脫）

見下頁

第 2 頁　高氣道壓

治療

任務	措施
手動通氣	· 使用麻醉機手動通氣以定位問題 · 檢查和調節可調節限壓閥（APL）
檢查氣管導管阻塞	· 置入軟性吸引管以排除氣管導管彎折或黏稠的分泌物（如痰栓） · 考慮使用支氣管鏡評估氣管導管及氣道 · 如果不能解決氣管導管阻塞：更換氣管內導管
聽診呼吸音	· 如果不對稱 　· 排除支氣管內插管 　· 排除氣胸 　參見氣胸 #22 · 如果對稱但呼吸音不正常 　· 如果有喘鳴或呼吸音低：考慮支氣管痙攣治療 　參見支氣管痙攣 #6 　· 如果有濕囉音：考慮肺水腫治療

排除

潛在原因

氣管插管或肺部：

- 腹腔間隔室綜合征
- 氣腹
- 異常解剖（例如脊柱後凸）
- 氣道異物
- 氣道腫瘤
- 過敏反應
  參見過敏反應 #5
- 誤嗆
- 支氣管痙攣
  參見支氣管痙攣 #6
- 胸壁僵硬
- 氣管導管或回路彎折
- 喉痙攣
- 麻醉較淺
- 痰栓
- 肌張力高
- 患者體位
- 胸腔積液
- 氣胸/血胸
  參見氣胸 #22
- 肺水腫
- 胸腔充氣

機器或呼吸回路：

- 回路阻塞
- 廢氣吸收系統關閉
- 通氣閥故障

14 此頁為特意留白

高位脊麻

椎管內麻醉或椎管內鎮痛後：

感覺或運動阻滯比預期快或平面比預期高

上肢麻木或無力（握力）

呼吸困難或呼吸停止

噁心或嘔吐

吞咽困難

心血管系統衰竭：心搏過緩和/或血壓過低

意識障礙

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊 · 確定急救負責人 · 緊急呼叫 · 準備急救設備車
檢查脈搏	· **如果沒有脈搏：開始 CPR 並且查看** **參見搏停止/無脈性心電活動#1** 或**參見心室顫動/心室頻脈#4**
氣道	· **100% O_2 , 10-15 L/min** · 氧氣支持和通氣支持；如有必要可插管，因為呼吸衰竭可能持續數小時；患者可能意識清楚，因此需要得到安慰並給予說明，使用遺忘作用藥物，如 midazolam，以避免知曉
循環	· 如果出現嚴重的心搏過緩或低血壓： **epinephrine** 10-100 mcg 靜注，如果需要可酌情加大劑量 · 如果出現輕微的心搏過緩：考慮使用 **atropine** 0.5-1 mg 或 **glycopyrrolate** 0.2-0.4 mg，但是如果進展很快 必要時可以使用 **epinephrine**。Phenylephrine 通常無效。
快速提高前負荷	· 使用加壓輸液袋**快速靜脈補液**，可能需要幾升 · 抬高雙腿增加前負荷 · 保持平臥體位。頭低位雖然可以增加靜脈回流但是會進一步抬高已經處於高位的腰麻平面。
孕婦特殊護理	· 確保子宮向左側偏移 · 呼叫產科和新生兒科 · 準備緊急或瀕死期(perimortem)剖腹產 · 監測胎兒心音

排除

· 如果懷疑是局麻藥中毒：快速輸注 20% lipid emulsion 並且

參見局麻藥中毒 #18

高血壓

對初始干預無效的高收縮壓或高舒張壓

治療	任務	措施
	危機資源管理	· 通知團隊 · 確定急救負責人 · 呼叫幫助 · 考慮暫停手術
	氣道	· **100% O_2 , 10-15 L/min**
	檢查血壓準確性	· 檢查動脈導管基準高度的位置；考慮歸零 · 檢查無創血壓袖帶位置；袖帶或線纜壓迫

排除診斷		
	圍術期原因	· 手術刺激：檢查外科術野 · 最近使用 epinephrine（如局麻，脫脂棉）或在術區使用了其他的血管加壓藥（如 vasopressin） · 頸動脈或主動脈鉗夾 · 膀胱充盈/尿管扭結 · 高碳酸血症 · 麻醉過淺或鎮痛不足：包括揮發罐無麻醉氣體或靜脈麻醉藥未能輸入患者體內 · 動脈導管基準高度不適合 · 用藥錯誤 · 氣腹 · 加壓止血帶持續時間過長 · 高血壓患者出現反跳性高血壓

治療	任務	措施
	處理可逆的原因	· 如果是急性的自限性的原因（如 **epinephrine**）：考慮暫時觀察 · **使用降壓藥之前先處理可逆的原因** · 如果是可以治療的原因（如止血帶，膀胱充盈）：處理造成高血壓的原因
	依據情況處理	· 根據臨床狀況或患者心率： · 加深麻醉 · 考慮頭高位

見下一頁

第 2 頁 高血壓

治療

任務	措施
藥物治療	· 確保靜脈可用；直接處理血壓 · **Labetalol** 5-10 mg，靜注，5 min 後重複使用 · **Hydralazine** 2-5 mg，靜注，15 min 後重複使用 · **Nitroglycerin** 20-50 mcg 靜注，3 min 後重複使用 · **Nitroprusside** 20-50 mcg 靜注，3 min 後重複使用 · 靜脈輸注藥物以控制血壓：如 clevidipine 以 1-5 mg/h 開始靜脈輸注 參見輸液表 #29
有創動脈	· 如果是嚴重的或者持續性高血壓：考慮動脈導管置入進行監測和實驗室檢查
實驗室檢查	· 測血氣、血紅蛋白、電解質、乳酸(lactate)、肌鈣蛋白(troponin)
心電圖	· 觀察心肌缺血的徵象： （如：ST 改變，T 波倒置，或新發的心律不齊） 參見心肌缺血 #20
團隊重新討論	· 與包括外科醫生在內的團隊一起討論患者狀態 · 討論調整手術計畫
患者去向	· 如果需要持續輸注血管活性藥物或者需要持續監測動脈血壓，則將患者轉運至 ICU

排除診斷

罕見的原因	· **自主神經反射亢進(**Autonomic hyperreflexia)：胸 6 水準以上脊髓損傷，受損脊髓水準以下的疼痛刺激，反射性心搏過緩 · **缺血**：新發的心律不齊，ST 改變或 T 波倒置 參見心肌缺血 #20 · **惡性高熱**：肌肉強直，嚴重的混合性呼吸性並代謝性酸中毒 參見惡性高熱 #19 · **抗精神藥物惡性症候群**：dopamine antagonist 使用史，肌肉強直，高熱 · **嗜鉻細胞瘤**：短暫的，治療無效的頑固性高血壓 · **子癇前症**：懷孕，蛋白尿，水腫 · **顱內壓升高**：瞳孔散大，心搏過緩，外傷史 · Serotonin **症候群**：高熱，心搏過速，肌肉強直 · **腦卒中** · **甲狀腺風暴**：心搏過速，出汗

低血壓

頑固性或不明原因低血壓

治療	任務	措施
	危機資源管理	· 通知團隊 · 考慮暫停操作 · 緊急呼救 · 考慮調用急救設備車
	脈搏和監測檢查	· 檢查是否有生命體征和 $EtCO_2$ 是否異常 · **如無脈搏或異常的速率和節律，考慮：** **參見心搏停止/無脈性心電活動 #1** **參見心搏過緩 #2** **參見室上性心搏過速 #3** **參見心室顫動/心室頻脈#4** · 檢查動脈導管、導管基準高度和迴圈無創血壓
	檢查外科區域	· 檢查是否存在可見或隱匿性出血 考慮創傷超聲焦點性評估（FAST） 參見出血 #12 · 檢查術區是否有心臟或大血管壓迫
	早期措施	· 確保通暢的靜脈通路或骨髓腔內通路；快速**啟動晶體或膠體補液** · 考慮**頭低**或腳高位
	藥物	· **減少或停止麻醉用藥** · 如果 **ephedrine** 5-20 mg IV 或 **phenylephrine** 100-300 mcg IV。 無效考慮給予 **epinephrine** 10-50 mcg IV 和/或 **vasopressin** 0.5-1 單位 IV。進行重複給藥或啟動輸注 · 考慮補充少量的 **calcium** chloride 1 g 或 calcium gluconate 1-3 g · 考慮治療腎上腺功能不全：**hydrocortisone** 100mg IV 或 **Methylprednisolone** 125 mg IV · 考慮治療血管麻痹(vasoplegia)：**methylene blue** 1.5-2 mg/kg 輸注 20 min-1 h
	氣道	· **100% O_2 , 10-15 L/min**
	心臟檢查	· 考慮 TEE/TTE 來區分原因 · 如果持續低血壓：考慮 ECMO 或心臟搭橋
	通路	· 考慮開通大孔徑靜脈通路 · 考慮放置動脈導管
	實驗室檢查	· 檢查動脈血氣、血紅蛋白、血小板、葡萄糖、鈣、鉀 、乳酸(lactate)
	尿量	· 放置導尿管並監測尿量

見下一頁

第 2 頁 低血壓

鑒別診斷

迅速排除致命原因：

- 過敏反應
  參見過敏反應 #5
- 自發性呼氣末正壓：斷開通路
  參見高氣道壓 #13
- 心血管: 考慮 TEE/TTE 評估容量狀態，左室/右室功能，瓣膜疾病，左室流出道梗阻
  參見栓塞 #9
  參見心肌缺血 #20
  參見右心衰 #24
- 出血或隱匿性出血
  參見出血 #12
- 下腔靜脈壓迫: 俯臥位，肥胖，孕婦，手術操作
- 局部麻醉藥中毒
  參見局麻藥中毒 #18
- 氣腹或心包積氣
- 氣胸
  參見氣胸 #22
- 心包填塞
- 血管擴張劑: 檢查麻醉氣體/靜脈麻醉藥物的用量和滴定劑量

通過生理差異探討其他原因：

- 血壓=全身血管阻力（SVR）x 心輸出量（CO）
- 心輸出量（CO）=心率（HR）X 每搏量（SV）
- 每搏量（SV）成分：前負荷，收縮力，後負荷，

全身血管阻力降低	· 過敏反應 參見過敏反應 #5 · 區域神經阻滯 參見高位脊麻 #14	· 休克（膿毒性/脊髓性/神經源性） · 輸血反應 參見輸血反應 #25 · 血管擴張劑
負性頻率	· 心搏過緩/心臟傳導阻滯 · 副交感神經刺激	· 高位脊麻 參見高位脊麻 #14
前負荷減低	· 自發性呼氣末正壓 · 栓塞：空氣、血栓、脂肪 參見栓塞 #9 · 低血容量 參見出血 #12 · 下腔靜脈栓塞	· 心包填塞 · 氣胸 參見氣胸 #22 · 右心衰 參見右心衰 #24 · 血管擴張劑
負性收縮力	· 酸中毒 · 心律失常 · 心肌病變 · 低氧血症 參見低氧血症 #17	· 局麻藥中毒 參見局麻藥中毒 #18 · 心肌抑制劑 · 心肌缺血 參見心肌缺血 #20
後負荷升高	· 狹窄性瓣膜病 · 左室流出道受阻	
低前向血流	· 反流性瓣膜病	

低氧血症

頑固性或原因不明的低 SpO_2 和/或 PaO_2

治療	任務	措施
	危機資源管理	· 通知團隊 · 考慮暫停手術 · 緊急呼救 · 呼叫急救設備車
	供氧	· **100% O_2 , 10 - 15 L/min**
	檢查監測裝置和生命體征	· 檢查氣體分析儀排除低 FiO_2 或高 N_2O 參見供氧故障 #21 · 檢查 SpO_2 波形、探頭位置、肢體灌注 · 檢查生命體征：心電圖、迴圈血壓, 檢查脈搏、氣道壓力 · 檢查 $EtCO_2$ 波形，檢查呼吸回路是否斷開
	初始氣管內導管檢查	· **手控通氣**檢查順應性 · 考慮使用簡易呼吸器（Ambu），非麻醉機氧氣源（比如氧氣瓶）或（空氣）**排除麻醉機或氧氣供應問題。**連接氣體採樣管，考慮靜脈麻醉 · 檢查氣管插管的位置以及**聽診呼吸音** 參見支氣管痙攣 #6 · 經**氣管內導管**輕柔吸引，清除分泌物並檢查通暢性
	肺泡複張	· **進行肺複張** · 考慮使用 **PEEP**，低血壓慎用。 · 增加功能殘氣量（FRC）：**頭高位，放氣腹**
	藥物	· 如果血壓穩定：使用 propofol 或**麻醉氣體**加深麻醉 · 如果有喘鳴： **albuterol** 4-8 Puffs MDI 或 2.5 mg 霧化。 如果加重：**epinephrine** 5-10 mcg IV 或 **ketamine** 10-20 mg IV · 考慮是否有殘餘的肌松藥或使用拮抗劑
	進一步評估	· **纖維支氣管鏡**檢查：確認氣管環，檢查氣管內插管位置或有無堵塞 · **肺部超聲**：檢查是否有氣胸、積液實變、肺間質水腫
	管路放置	· 考慮放置動脈導管和監測動脈血氣
	X 線	· 考慮即刻胸部 X 線檢查
	ECMO/體外循環	· 如果持續出現：考慮 ECMO 或體外循環

見下一頁

第 2 頁 低氧血症

鑒別診斷

低 FiO_2：

- 如果氣體分析儀顯示 FiO_2 低，即使提供 100% O_2，也可能有供氧故障或連接錯誤
  參見供氧故障 #21

肺換氣不足：

- 自主呼吸
  - 支氣管痙攣
  - 麻醉藥物過量
  - 高位脊麻
    參見高位脊麻 #14
  - 喉痙攣
  - 氣道阻塞
  - 阿片類藥物
  - 疼痛
  - 肺水腫
  - 殘餘肌松藥
- 機械通氣
  - 高壓警報
    - 呼吸不同步
    - 支氣管痙攣
      參見支氣管痙攣 #6
    - 高氣道峰壓
      參見高氣道壓 #13
    - 肌松藥不足
    - 氣管插管阻塞或彎折
    - 手控通氣，可調節限壓閥關閉
  - 低壓警報
    - 氣管插管脫出或套囊破裂
    - 回路漏氣
    - 潮氣量或呼吸頻率數值設置過低
    - 手控通氣，可調節限壓閥開放

彌散障礙：

- 慢性肺部疾病

血紅蛋白病：

- 碳氧血紅蛋白（血氧飽和度通常正常）
- 高鐵血紅蛋白（血氧飽和度大約 85%）
- 如果有疑慮，送實驗室檢測 co-oximetry

通氣血流比值失調：

分流=有灌注，但沒有通氣（對氧氣低反應性）
死腔=有通氣，但沒有血流（對氧氣高反應性）

- 常見原因：
  - 誤嗆
  - 肺不張
  - 支氣管痙攣
    參見支氣管痙攣 #6
  - 支氣管插管
  - 黏液栓
  - 單肺通氣
  - 胸腔積液
  - 肺水腫
- 罕見但危急的原因:
  - 過敏性反應
    參見過敏反應 #5
  - 栓塞：空氣、血凝塊、脂肪
    參見肺栓塞 #9
  - 氣胸
    參見氣胸 #22
  - 右心衰竭
    參見右心衰 #24
  - 嚴重低血壓
    參見低血壓 #16

氧需增加：

- 醫源性高熱
- 惡性高熱
  參見惡性高熱 #19
- 抗精神藥物惡性症候群
- 膿毒症
- 甲狀腺風暴

SpO_2(血氧飽和度)偽影：

- 通過血氣分析確定
- SpO_2 不良波形
  - 灼燒干擾
  - 肢端低溫或灌注差
  - 光線干擾
  - 探頭位置不正
- 染料
  - 藍色指甲油
  - 靛藍胭脂紅
  - 亞甲藍

局麻藥中毒

臨床表現：可呈現以下症狀任意組合

神經系統：

- **癲癇**
- **精神狀態改變**
- **耳鳴**
- **金屬味**
- **口周麻木**

心血管系統：

- **心血管虛脫**
- **低血壓**
- **心律失常（如：傳導異常、心搏停止、心搏過緩、室顫、室性心搏過速）**

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊　· 緊急呼救 · **需要立即輸注 20%的** lipid emulsion (Intralipid) · 如果情況不穩定，考慮早期使用 ECMO 或者體外循環
停止觸發	· 停止任何局麻藥物注射和輸注
心肺復蘇	· 如果脈搏消失：開始 CPR。可能需要延長心肺復蘇，是否使用 ECMO 視情況而定 · **100% O_2 , 10-15 L/min** · 開始輸注 lipid emulsion，根據情況給予氣管插管
液體輸注	· **靜脈輸注 lipid emulsion 負荷量 100 mL 輸注時間 2-3 min** （如果體重＜70 kg：負荷劑量 1.5 mL/kg） · **靜脈輸注 lipid emulsion 250 mL 輸注時間 15-20 min** （如果體重＜70 kg：靜脈輸注 0.25 mL/kg/min 輸注時間 20 min ） · **如果循環不穩定：重複負荷量或雙倍輸注量直到循環穩定，** lipid emulsion 最大量 12 mL/kg · 一旦穩定，繼續輸注 lipid emulsion 至少 15 min
術後護理	· PACU/ICU 持續監測 · 癲癇後 2 h · 血流動力學不平穩後 6 h · 心搏停止後 24-48 h
諮詢美國區域麻醉協會（ASRA）	· 最新建議: http://www.asra.com
下一頁：根據上一頁臨床表現治療	

見下一頁

第 2 頁 局麻藥中毒

治療		
	如果發生癲癇：	
	體位	· 患者側臥，頭朝下以防誤嗆，同時防止跌倒和頭部損傷
	藥物	· 給予 benzodiazepine 類藥物：靜脈推注 midazolam 2-4 mg，如果效果不佳，給予肌松藥: rocuronium · 如果沒有 benzodiazepine 類藥物且血壓穩定，給予靜脈推注 propofol 20 mg。可以重複推注直到癲癇停止
	氣道	· 呼吸支持，必要時給予氣管插管
	如果出現心律失常或低血壓：	
	抗心律失常藥物	· 如果持續心律失常，給予緩慢靜脈推注 amiodarone 150 mg 輸注時間 10-15 min。避免鈣通道阻滯劑、β 受體阻滯劑、局部麻醉藥、或任何心臟負性肌力藥物
	藥物	· 給予**小劑量 epinephrine** 治療低血壓: 起始劑量 0.2-1 mcg/kg。**避免使用 vasopressin**
	如果發生心搏停止：	
	CPR	· 按壓頻率：100-120 次/min · 深度≥5cm, 按壓後胸廓充分回彈 · 保證 $EtCO_2$ > 10 mmHg, 舒張壓 > 20 mmHg · 每按壓兩分鐘輪換救護人員並檢查心臟節律是否恢復 · 僅在出現自主循環恢復(呼末數值持續增加，自主動脈波形，節律改變）徵兆時檢查脈搏 · 放置去顫儀電極片
	氣道	· 如果面罩通氣，按壓頻率與面罩通氣頻率比例為 30:2 · 如果氣管插管：設置呼吸頻率 10 次/min，潮氣量 6-7 mL/kg
	去顫	· 如果出現心室顫動或者不穩定**心室**頻脈，立即去顫，雙相波 120-200 J，單相波 360 J · 立即繼續心肺復蘇 · 每 2 min 給予重複電擊，可合理增加能量
	藥物	· **小劑量 epinephrine** 靜脈輸注，起始劑量 0.2-1 mcg/kg · 如果去顫對心室顫動或者心室頻脈無效，快速靜脈推注 **amiodarone** 300 mg 可以重複推注 amiodarone 150 mg，**避免使用 lidocaine**
	ECMO/體外循環	· 如果需要延長 CPR：**考慮 ECMO 或體外**循環

惡性高熱

早期可能出現的症狀	**混合性(代謝性和呼吸性)酸中毒**
	$EtCO_2$ 增加，心率加快，呼吸頻率加快
	高熱
	咬肌痙攣/牙關緊閉
	肌肉僵硬、震顫或陣攣
遲發症狀	**肌紅蛋白尿**
	心律失常，包括高鉀性心搏停止

治療

任務	**措施**
危機資源管理	· 通知團隊 · 緊急呼叫 · 呼叫配備**丹曲林**的惡性高熱急救車 · 考慮暫停手術
停止惡性高熱觸發物	· **吸入麻醉藥和 succinylcholine** · **不要更換麻醉機或者呼吸回路** · **100% O_2, 10-15 L/min** · 如果方便操作的話，在呼吸回路的吸氣端和呼氣端添加活性炭篩檢程式
氣道	· 過度通氣，最好使用機械通氣，避免氣體滯留
迅速給予解藥	· dantrolene 初始劑量為 2.5 mg/kg IV. 配方: · 濃縮，易溶解配方: **Ryanodex 劑型:** 稀釋 1 瓶 250 mg dantrolene，用 5 mL 不含防腐劑的無菌注射用水稀釋。**70 kg 患者劑量: 175 mg = 3.5 mL** · 非濃縮配方: **Dantrium 或 Revonto 劑型: 指派幾個專人準備**。每瓶 20 mg dantrolene 用 60mL 不含防腐劑的**無菌注射用水**稀釋。 **70 kg 患者劑量: 175 mg = 9 小瓶** · 每 5 min 重複 2.5 mg/kg，直到高碳酸血症和肌肉僵硬消失，溫度不升高。可能需要 dantrolene > 10 mg/kg
團隊回顧	· 如果可能，停止手術。如緊急情況，繼續使用**不會觸發惡性高熱的麻醉藥物（如 propofol, benzodiazepine, opioid）**。

排除

· CO_2 注入	· 肺通氣不足	· 低氧血症
· 醫源性體溫升高	· 違規興奮劑	· 淺麻醉
· 抗精神藥惡性症候群	· 嗜鉻細胞瘤	· SerotoninP 症候群綜
· 甲狀腺危象		

轉下一頁

第 2 頁 惡性高熱

治療	任務	措施
	治療高鉀血症	· **Calcium** chloride 10 mg /kg IV，最大量 2 g · Regular **insulin** 5-10 單位 IV **加 50%葡萄糖** 1 安瓿 IV (25 g); 監測血糖 · **Albuterol** 8- 12 Puffs MDI 或 2.5 mg 霧化 · Sodium **bicarbonate:** 0.5 安瓿 (25 mEq) 一次；保持分鐘通氣量，排出額外產生的 CO_2 · 如果嚴重: 考慮緊急透析
	治療頻率	· 治療心律失常: amiodarone 150 mg 靜脈滴注 10-15 min，靜脈滴注後給予 esmolol 10-20 mg，或 magnesium sulfate 1 g 靜脈滴注，**避免鈣和鈉通道阻滯劑（例如 verapamil, diltiazem, lidocaine, procainamide)）** · 如果心率失常未得到改善，呼叫急救設備車，也可以參照 ACLS 事件 **參見心搏停止/無脈性心電活動 #1** **參見心搏過緩 #2** **參見室上性心搏過速 #3** **參見心室顫動/心室頻脈#4**
	主動冷卻	· 如果核心體溫>38℃，主動降溫：靜脈輸注冷液體 （20-30 ml/kg 生理鹽水或平衡鹽） · 其它降溫措施：**停止主動加溫**；加強通風；降低室溫；在頭部、腋窩和腹股溝敷冰袋；用冷水濕皮膚；如果是腹部開放手術直接冷灌洗或用腹膜導管冷灌洗（避免膀胱灌洗以保持尿量的測量）
	通路	· 考慮額外的靜脈通路和動脈置管
	實驗室檢查	· 送檢 ABG，CK，尿肌紅蛋白(urine myoglobin)，凝血功能和乳酸(lactate)
	尿量	· 放置導尿管並監測尿量: 目標 1-2 ml /kg/h；考慮靜脈輸液和利尿劑
	MH 熱線	· 24h 電話諮詢: **1-800-MH-HYPER** (1-800-644-9737) http://www.mhaus.org
	ICU 護理	· 穩定後由經驗豐富的醫務人員轉運 · 通常需要機械通氣，因為 **20% 的 MH 事件在 16 h 內復發**。當代謝、血流動力學和呼吸改善時拔管。 · **繼續使用 dantrolene: 每 4-6 h 注射 1 mg/kg 一次或 0.25 mg/kg/hr 輸注至少 24 h** · 監測橫紋肌溶解症(rhadbo)、彌散性血管內凝血(DIC)、高鉀血症、筋膜室綜合征(compartment syndrome)
	事後處理	· 完成 AMRA(麻醉不良代謝反應):https://anest.ufl.edu/namhr/ · 檢測基因:https://www.mhaus.org/testinq/genetic-testing/

心肌缺血

ST 段抬高或下移

T 波倒置

心律失常：傳導異常（如新發的左束支傳導阻滯）、不規則心律、心搏過速、心搏過緩、低血壓

室壁運動失調

新發或加重的二尖瓣返流

胸痛、呼吸困難、噁心或大汗淋漓

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊　　·獲取急救設備車 · 呼叫心胸專科麻醉醫生或心內科醫生尋求幫助
氣道	· **100%純氧，10-15 L/min** · 準備氣管插管
監測	· 12 導聯心電監護，確保心電監護導聯放置正確 · 心電監測顯示 II、V5 及其他導聯 · 為心律失常處理做準備：準備去顫儀
團隊扼要重述	· 需要時暫停或終止手術 · **討論出血及抗凝治療的風險**
藥品	· 治療心搏過速、心搏過緩、低血壓或高血壓 參見輸液表 #29 · 與外科醫生討論使用雙重抗血小板和抗凝的風險及收益 · **Aspirin 160-325 mg 口服、鼻飼或直腸給藥** · **P2Y12ADP 受體阻滯劑：** Clopidogrel 300 mg 口服，prasugrel 60 mg 口服或 ticagrelor 180 mg 口服 · **Heparin 靜脈注射** · 使用鎮痛藥止痛：**fentanyl 或 morphine** · 考慮使用 **nitroglycerin** 貼劑或靜脈注射，但低血壓時避免使用 · 考慮使用 **β 受體阻滯劑**減慢心率並增加冠脈血供。首選 **Esmolol**，當發生急性心衰時停用。當 I 度或 II 度心臟傳導阻滯或低血壓導致的心搏過速時應避免使用。 · 當發生急性肺水腫時，考慮利尿劑： Furosemide 10-40 mg 靜脈注射。監測尿量

見下一頁

第 2 頁 心肌缺血

治療	任務	措施
	心血管會診	· 如果發生 ST 段抬高型心梗：聯繫心內科醫師以防需要進行**緊急冠脈血運重建**或纖維蛋白溶解療法 · 考慮緊急轉運至導管室或經皮冠狀動脈介入治療（PCI）中心
	血管通路	· 考慮增加建立額外靜脈通路 · 放置有創動脈監測血壓及實驗室檢查 · 考慮放置中心靜脈導管
	實驗室檢查	· 動脈血氣分析、電解質、血紅蛋白、肌鈣蛋白(troponin)、凝血功能
	超聲	· 考慮 **TEE/TTE** 評估容量狀態，室壁運動、心室功能及瓣膜疾病 · **根據患者心臟收縮能力選擇血管活性藥物**
	ECMO/體外循環	· 考慮使用 ECMO、體外循環或主動脈球囊反搏
	術後去向	· 可能需要 ICU 監護

21 此頁為特意留白

供氧故障

聽到或者看到供氧故障報警

氣體分析儀上 FiO_2 過低

流量計讀數異常低

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊 · 緊急呼救 · 考慮暫停操作 · 獲取帶有氧氣瓶的急救設備車
非機器通氣 	· 斷開患者與麻醉機的連接，改用**簡易呼吸器（氣囊）（Ambu）利用室內空氣通氣** · **不要把簡易呼吸器與麻醉機的輔助流量計連接**，因為它有相同的故障氧氣源 · 考慮指派相關人員進行人工通氣
脈搏檢查	· 若無脈搏：開始 CPR 並 **參考心搏停止/無脈性心電活動 #1**
非麻醉機供氧	· 將簡易呼吸器接在： · 氧氣瓶的噴嘴上 **或** · 若沒有氧氣瓶，繼續用室內空氣進行通氣
連接氣體採樣管	· 把氣體採樣管連接在患者和簡易呼吸器之間的接頭上 · 用 $EtCO_2$ 驗證正確的氣道位置 · 在氣體分析儀上確認患者接受預期的氧氣濃度：氧氣瓶 100%，室內空氣 21%
低壓	· 確認口/鼻胃管不在氣管內
非麻醉機麻醉	· 用靜脈麻醉劑**維持麻醉** · 關閉麻醉氣體
節省氧氣	· 使用盡可能低的新鮮氣體流量和 FiO_2
問題回饋	· 通知主管護士、麻醉負責人和手術室所有人員 · 聯繫工程師： · 報告問題; 在關注患者照護的同時，尋求診斷和修復方面的幫助 · 查明問題是否涉及整個系統
團隊總結	· 討論患者的治療方案和手術安排

22 此頁為特意留白

氣胸

吸氣壓峰值增加
心搏過速
低血壓和低氧血症
呼吸音減弱或不對稱
胸部叩診音增強
氣管偏移(晚期體征)
頸靜脈怒張/中心靜脈壓升高
開始機械通氣或放置中央靜脈導管時呼吸困難
創傷、慢阻肺、心胸外科和上腹部手術患者發病率較高

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊　· 確定急救負責人 · 緊急呼救　· 獲取急救設備車 · 呼叫創傷外科、普通外科或心胸外科
氣道	· **100% O_2 , 10 - 15 L/min**
快速檢查	· 排除支氣管插管： 聽呼吸音，檢查氣管插管深度 · 排除氣管導管阻塞: 吸痰管吸引 · 排除自發性呼氣末正壓通氣: 短暫斷開呼吸回路減壓
緊急減壓	· 如果血流動力學不穩定，且胸腔引流管無法立即使用: · 用 14（或 16）號靜脈穿刺針穿刺患**側腋前線和腋中線之間的第 4 或第 5 肋間隙**（在高張力氣胸時可能會聽到氣流嘶嘶聲） · 留置靜脈導管，等待胸腔引流導管置入 · **指派相關人員放置胸腔引流導管**
進一步檢查	· 纖維支氣管鏡評估支氣管插管、氣管導管阻塞 · 肺部超聲： 肺滑動征（正常）vs. 肺點征（氣胸） 海岸沙灘征（正常）vs. 平流層征（氣胸） · 考慮即刻採用可攜式胸透機胸透，不要延誤治療
患者去向	· 考慮 ICU 護理進行呼吸監測和胸腔引流管護理

23 此頁為特意留白

電力故障

突然停電

電力設備無法正常運行

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊 · 請求幫助
獲取光源	· **利用任何可利用的光源：** 喉鏡、手機、手電筒、從門窗投射進來的光線
確認呼吸機	· 呼吸機可能有 30 min 的電池儲備，而後考慮使用轉運呼吸機 · **如果呼吸機無法正常工作：** · 考慮讓患者自主通氣 · 用簡易呼吸器（Ambu）通氣 · 轉換為電池供電輸液泵或可以用手動調節流量的裝置進行全憑靜脈麻醉（TIVA）
確認監護儀	· **如果監護儀無法正常使用：** · 安排人員進行連續脈搏檢查 · 手動測量血壓 · 使用轉運監測儀或除顫儀進行監測
確認備用氧氣	· 如果停電影響氧氣供應或供氧故障報警： 參見供氧故障 #21
確認備用電源	· 確保發電機應急電源插座正常工作 · 將所有生命維持設備連接到應急電源 · 斷開非生命維持設備
故障上報	· 通知主管護士、麻醉負責人和手術室所有人員 · 報告工程師： · 報告問題，當您專注于患者護理時，請尋求電路檢查和修復方面的幫助；如果僅您一人在手術室，建議檢查電路是否跳閘 · 查明問題是否涉及整個系統
團隊回顧	· 與外科醫生和團隊討論停電對患者的影響和手術安排

右心衰竭

呼吸困難、頭暈、水腫、右上腹部不適

低血壓

心電圖顯示右心室超負荷

TEE/TTE 右心室擴張，右心室功能降低

室間隔變平

低氧血症、高碳酸血症或酸中毒後失代償

開始機械通氣時失代償

治療

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊 · **需要肺血管擴張劑，如 nitric oxide（比如 INOmax）或 epoprostenol（如 Flolan、Veletri）** · 調用急救設備車和 **TEE/TTE** · 尋求心臟專科麻醉醫生、心內科或重症監護室的幫助
氣道	· **吸純氧 100%（10-15 L/min）** · 減少潮氣量，增加呼吸頻率，**降低胸內壓**，**避免高碳酸血症**，避免呼吸疊加 · 如果可耐受，儘量減**少 PEEP；避免低氧血症**
超聲心動圖（ECHO）	· 評估關鍵 TEE/TTE 結果： · 右心室功能減低： 三尖瓣環形平面收縮偏移（TAPSE）；嚴重縮小小於 6mm；正常的 16-20mm · 右心室容積/壓力負荷： 室間隔變平使左心室呈 D 型 · 右心室擴張和/或肥厚 · 儘管有足夠的前負荷，但左心室充盈量不足；

排除

考慮危及生命的右心衰竭原因

· 心包填塞：急診心包穿刺

· Protamine：停止給藥

· 栓塞：如空氣、血栓、脂肪

參見肺栓塞 #9

· 右心室梗塞

參見心肌缺血 #20

· 張力性氣胸

參見氣胸 #22

見下一頁

第 2 頁 右心衰竭

治療	任務	措施
	ECMO/體外循環	· 如果有明顯的不穩定，考慮 ECMO 或體外循環
	降低右心室後負荷	· 通過降低肺血管阻力： · 吸入 prostacyclin 衍生物，吸入 **NO**，或靜脈注射肺血管擴張劑 · **避免低氧血症、高碳酸血症、酸中毒或胸內壓過高**
	保持右心室收縮性	· 避免低血壓，保持心肌灌注 · 如果右心室收縮力下降： 考慮 **epinephrine** · 如果右心室收縮正常 考慮 **vasopressin** 或 **norepinephrine** 參見輸液表 **#29** · 如果頑固性低血壓: 考慮主動脈內球囊泵(IABP)來維持冠狀動脈灌注
	維持正常的右心室容積狀態	· **右心室超負荷比輕度低血容量更危險** · 右心室超負荷提示 CVP > 20 mmHg 和/或 SvO_2 < 65% · 如果右心室超負荷，**考慮利尿**並尋求專家建議 · 如果右心室充盈不足，根據 HCT 謹慎用血液或晶體液進行容積替代補充
	維持正常心輸出量	· 避免心搏過緩或極度心搏過速以維持正常心輸出量 · 確認並治療電解質異常 · 保持心房興奮性以增加心輸出量 · 如果出現不規則心律 參見室上性心搏動過速 **#3**

25 此頁為特意留白

輸血反應

溶血性反應：	發熱反應：	過敏反應：
發熱	發熱	低血壓
腰背痛	寒戰	蕁麻疹
心搏過速	僵硬	其他皮疹
呼吸急促	頭痛	哮喘
低血壓	嘔吐	心搏過速
尿色深		
滲出或瀰散性血管內凝血		

治療

任務	措施
停止輸血	· **停止輸血** · 保存血製品儲存袋
危機資源管理	· 通知團隊 · 確定急救負責人 · 緊急呼叫 · 準備急救設備車 · 考慮暫停手術
呼吸支持	· **100% 純氧 10 - 15 L/min 吸入** · 若無放置氣管內導管，準備實施氣管內插管
循環支援	· 考慮靜脈快速補液 · 如果出現低血壓 · **麻醉減淺或停止** · 靜脈使用血管活性藥物（如 phenylephrine, ephedrine） · 若出現嚴重低血壓：**epinephrine** 10-100 mcg iv 和/或 vasopressin 0.5-1 單位 IV
血庫	· 依照當地制度通知相關部門並退回剩餘的血製品
特殊反應的治療	· **溶血反應**：監測 **DIC** 徵象；通過靜脈補液、利尿劑維持尿量 · **發熱反應：**使用**退燒藥** **Acetaminophen 1000mg IV；**排除溶血；排除細菌感染 · **過敏反應**：靜脈使用負荷量 **epinephrine，再靜脈輸注**；可考慮使用激素：dexamethasone 4-8 mg IV 或 hydrocortisone 100 mg IV，以及抗組胺藥：diphenhydramine 25-50 mg IV，famotidine 20 mg IV 參見過敏反應 #5
患者去向	· 可能需要轉 ICU 繼續治療

創傷

重要臟器的鈍挫傷或貫通傷

治療——創傷室

任務	措施
危機資源管理	· 通知團隊　　· 積極準備創傷手術間 · 啟動大量輸血方案（MTP）
急診科創傷搶救室	· 所有搶救人員明確姓名和角色，採用清晰、緊密的溝通方式；記錄創傷事件 · 檢查脈搏：**如果脈搏消失，啟動 ACLS，同時進行輸血**，和**初步檢查尋找原因並進行治療** · 常規監測並建立大孔徑的靜脈通路 · 移動患者時注意**保護頸椎**
初步檢查	**· 氣道和呼吸** · 評估氣道，確保氧合和通氣 · 有插管指征，建議使用視頻喉鏡、快速誘導 RSI， 保持頸椎穩定、監測呼氣末二氧化碳 $EtCO_2$ **如果存在低血壓：減少或取消誘導用藥** 如果指征明確，建立外科氣道 · 對氣胸或血胸緊急置入胸腔閉式引流管 **· 循環** · 控制顯性失血。補充晶體的同時快速輸血，實施創傷重點超聲評估（**FAST**）：通過超聲完成病情評估 **· 功能障礙** · 評估意識、瞳孔、血糖，以及 GCS 評分（見右圖） **· 暴露** · 充分暴露以評估傷情，隨即覆蓋避免低體溫
進一步檢查	· **詳盡的病史：**過敏史、用藥史、既往疾病史、最後一次進食情況、受傷原因 · **患者相關資訊**（AT MIST 規則）：年齡、受傷時間、受傷機制、受傷持續時間、系統回顧、治療措施 · 全身體格檢查，以及放射輔助檢查

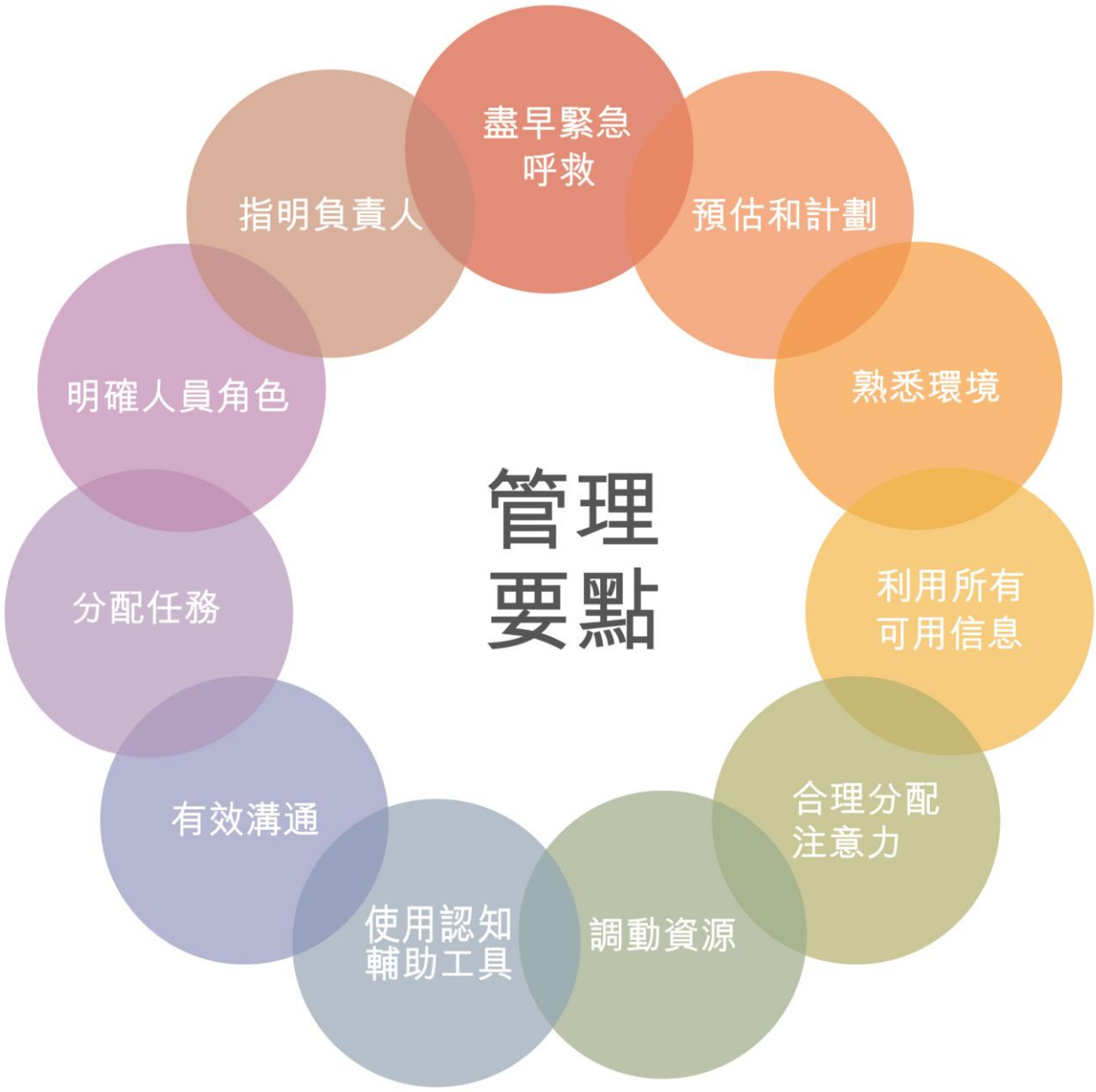
GCS
睜眼反應：
4 - 自然睜眼
3 - 呼吸會睜眼
2 - 有刺激或痛處會睜眼
1 - 對於無反應
語言反應：
5 - 說話有條理
4 - 可應答，但答非所問
3 - 可說出單字
2 - 可發出聲音
1 - 無任何反應
肢體運動：
6 - 可依指令動作
5 - 施以刺激時，可定位疼痛位置
4 - 对疼痛刺激有反應，肢體會回縮
3 - 对疼痛刺激有反應，肢體會彎曲
2 - 对疼痛刺激有反應，肢體會伸直
1 - 無任何反應

第 2 頁 創傷

治療——創傷

任務	措施
創傷術前準備 **（在到達之前的準備）**	· **手術室溫度**升高≥25 ℃（77˚F），以保持體溫正常 · **準備事項**：麻醉機、負壓吸引、監護設備、氣道工具（視頻喉鏡和外科氣道）、建立靜脈通路或骨髓腔內通路的設備、快速補液裝置、超聲機器、急救設備車、有創監測設備（如有創動脈血壓監測、CVP）、血液回收設備 · **藥品**：midazolam, ketamine, propofol, etomidate, scopolamine, succinylcholine, rocuronium, epinephrine, vasopressin, ephedrine, phenylephrine, calcium, antibiotics · **核查**：晶體、膠體、**血液製品（MTP）**
誘導以及建立氣道	· 常規 ASA 監護，預充給氧 · 如果患者意識清楚：簡短安撫 · 應急小組討論（麻醉醫生、手術醫生、護士、其他人）處置次序及時間，包括靜脈和動脈通路建立，麻醉方式、手術術式、氣道保障、大出血液體復蘇、以及手術切口 · 快速誘導插管，注意頸椎保護 · 建立多條靜脈通路，以及一條有創動脈血壓監測通路 · 如果平穩：麻醉維持選擇麻醉氣體 如果不平穩，麻醉維持選擇 benzodiazepine 或 ketamine
突發情況	· **如果出現嚴重不穩定：提醒外科醫生**，討論應急處理預案（如填塞、壓迫大動脈、動脈結紮、血凝酶、纖維蛋白膠、復蘇血管內球囊閉塞主動脈（REBOA））
輸血	· 基於臨床：成比例輸血，**1-2 PRBC : 1 FFP : 1 血小板** · 凝血障礙可能需要 cryo, fibrinogen、鈣、TXA
顱腦損傷	· 維持腦灌注壓同時降低顱內壓：MAP≥80 mmHg，SBP≥100 mmHg，SpO_2≥90%，$EtCO_2$ 35-40 mmHg，mannitol 或高滲鹽，頭高位以及腦電爆發抑制
實驗室檢查	· 交叉配血、連續 ABG、電解質、乳酸、凝血功能
藥物治療	· **受傷≤3h，給予 tranexamic acid (TXA)**：1 g 靜推大於 10 min，隨後每 8h 給予 1 g IV · 給予鈣劑，促進凝血並維持血壓 · 對於高鉀血症，calcium chloride 1g IV；sodium bicarbonate 1 安瓿 IV（50 mEq）；regular insulin 5-10 單位 IV + 50%葡萄糖 1 安瓿 (25 g)
後期治療	· ICU 繼續復蘇

危機資源管理


管理
要點
盡早緊急
呼救
預估和計劃
熟悉環境
利用所有
可用信息
合理分配
注意力
調動資源
使用認知
輔助工具
有效溝通
分配任務
明確人員角色
指明負責人

危機資源管理

盡早緊急呼救

- 儘早緊急呼救可以產生不同的結果
- 力求獲得更多幫助
- 如有需要，儘早調動相關專業人員

指明负责人

- 指明急救負責人
- 告知團隊成員誰是領導
- 團隊成員應主動詢問由誰領導急救

明確人員角色

- 明確每個成員的具體工作
- 根據每個成員的知識、技能、訓練合理分工
- 團隊成員也可以主動要求承擔具體工作

分配任務

- 根據團隊成員的能力分配具體任務
- 如果任務過量或無法順利完成，應重新調整分配

有效溝通

- 明確指令和要求
- 指令和要求需得到確認（形成閉環機制）
- 避免無效的指令
- 鼓勵所有成員之間公開信息交流並提出建議

預估和計畫

- 在低負荷工作期間為後續高負荷工作做好準備計畫
- 預判急救期間可能出現的危機，並提前為此做好預案

熟悉環境

- 不斷觀察環境
- 熟知物品的使用方法和存放地點
- 了解環境的優勢和弱點

利用所有可用信息

- 追蹤監測多管道的資料和資訊
- 檢查並再次核對信息

合理分配注意力

- 避免或減少分散注意力
- 追蹤監測任務飽和和資料超載
- 避免過度依賴資訊
- 安排其他人員幫助監測

调动资源

- 调动所有可利用资源,包括设备和额外的人员

使用認知輔助工具

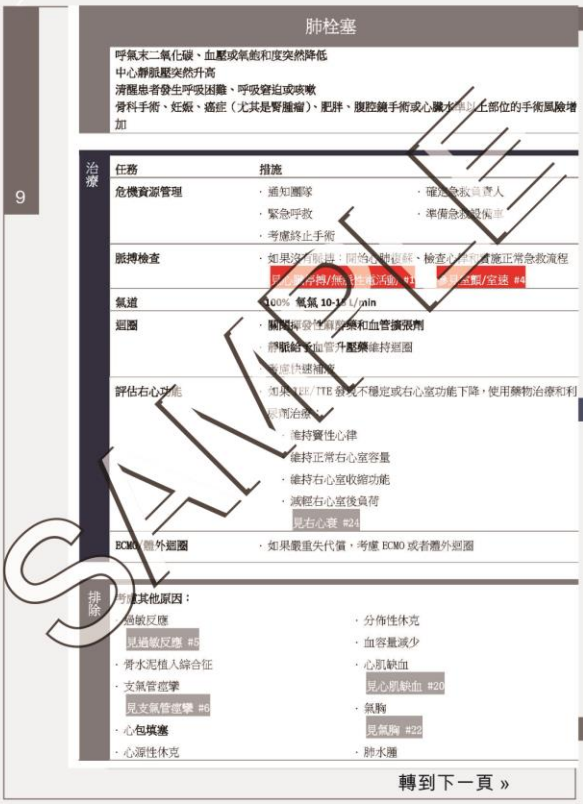
- 熟悉認知輔助工具的內容、格式和放置位置
- 支持有效使用認知輔助工具

應急手冊V4 設計概述

- ACLS事件用紅色顯示，並首先列出
- 不穩定和穩定的SVT結合

- 其他事件為灰色, 並按字母順序列出，便於查找
- 經過深入的文獻檢索，更新了所有相關事件的內容
- 補充新事件：
  高血壓、高氣道壓、
  右心衰竭、創傷
- 多種栓塞病因的聯合事件

- 藍綠色標識的重要資源：
  危機資源管理(CRM)、認知輔助信息和輸液表



- 每個事件的標題後面都有潛在體征的症狀，所以當面對該事件時你知道採用何種措施

- 藍色“治療”框按重要性順序列出關鍵任務和治療措施行動，從危機資源管理（CRM）要點開始
- 可用於危機期間預測和計劃、教學和事後匯報
- “任務”類別包含按順序完成的“操作”或針對特定信息進行的“操作”
- “查看事件”強調幫助您考慮其他相關事件

- 灰色框有助於診斷或預防提示

SAMPLE

應急手冊 V4　使用和實施

使用：最近的研究表明，應急手冊(EM)的使用有利於提高團隊合作，促進各部門協作，減少醫務工作者壓力，並能為患者提供更好的護理服務。斯坦福手術應急手冊（EM）和其他類似的工具，在醫療和教育環境中都得到了有效的使用:

- 臨床：
  - 發生前對高危患者進行“及時”檢查
  - 事件期間的危機管理.（危機事件的管理）
  - 事件後反思學習
- 教育：
  - 自我反省
  - 1:1 或小團體討論
  - 準備口試
  - 用於模擬案例和彙報會議期間

我們歡迎您的回饋，並不斷從我們的用戶社區學習。

實施：這些網站包括一些技巧和免費資源，以支持您的跨專業團隊實施 EM:

- 斯坦福 EM https://emergencymanual.stanford.edu/
  下載英文或其他語言的 EM，查找實施技巧，並學習更多
- 急救手冊實施協作(EMIC)-https://www.emergencymanuals.org/
- EM 實施工具包-https: / / www.implementingemergengychecklists.org
  這個資源豐富的指南由阿裡阿德涅實驗室開發，包括你可以使用或改編的視頻和其他培訓材料。

斯坦福 EM 格式:

- 大(8 x 11")列印版本(最流行)，有或沒有事件編號標籤*。
- 小(4 14 x 5 1”)印刷口袋版本*・
- 帶有超連結的 pdf(可在電腦、移動設備或電子健康記錄上訪問)。
- 電子書

我們的列印版本在手術室是安全的(可擦拭，核磁共振安全)。你可以使用任何你選擇的印表機。有關印表機的資訊，請參閱我們的網站。

EM 定制-查看我們的網站的範本來定制您的設置。

- 輸液清單(封底內)・
- 電話號碼表(封面外)

EM 培訓：

- EM 讀者:為團隊/領導大聲朗讀，互動式地確保關鍵行動的執行，藥物劑量的正確使用，診斷的考慮，找到特定的所需資訊，同時保持領導態勢意識並加強團隊溝通
- 培訓團隊成員過程中詢問相關問題:你想獲得或者閱讀應急手冊嗎?臨床工作中我們遇到應急手冊中的哪一個事件?這些有助於相關負責人瞭解 EM 在臨床工作中的使用價值並積極推廣。根據我們的經驗，雖然負責人通常回答“是的”，但由於情況緊急，發生相關事件時可能會已經忘記使用應急手冊。

應急手冊 V4　出版物詳細資訊

斯坦福麻醉認知輔助工具（SACAP）急救手冊 第四版 團隊：

Ellile Sultan,MD
Amanda Burden,MD
Barbara K.Burian,PhD
Naola S.Austin,MD
Kyle Harrison,MD
Sara Goldhaber-Fiebert,MD
Steven K.Howard,MD
David M.Gaba,MD

Summer Reid，BA（行政助理）

鳴謝：反覆運算模擬測試和第三版臨床應用回饋的整合是第四版開發的重要組成部分。醫學博士 Meredith Hutton 和 Vladimir Nekhendzy 對困難氣道/危機事件的內容和可用性做出了重要貢獻。我們特別感謝斯坦福大學的領導、教員、培訓人員、工作人員在過去十年中對該應急手冊的開發、實施和改進所給予的支援。多年來，許多人都做出了貢獻。對於這個版本，我們特別感謝來自 16 個機構和 8 個國家的 38 位元全球專家醫生對內容、設計和可用性的詳細審查。欲瞭解更多關於當前和過去提供的資訊，請訪問：https://emergencymanual.stanford.edu/

參考文獻：應用文獻未根據可用性優先順序在文中記錄，但如果您對相關文獻感興趣，可以訪問我們的網站。我們努力整合已發表文獻和臨床實踐指南中最中肯的臨床資訊。

引用：斯坦福麻醉認知輔助工具，*應急手冊：圍術期危機認知輔助工具，第 4 版，2021.訪問：http://emergencymanual.stanford.edu 瞭解最新版本。知識共用 BY-NC-ND（https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode）.*Goldhaber-Fiebert SN,Austin N,Sultan E,Burian BK,Burden A,Howard SK,Gaba DM,Harrison TK.

局部修改和知識共用許可：研究表明，認知輔助工具的當地語系化有很多好處。我們允許您在所屬機構根據自行需求進行任何修改，無需進一步許可。您應保留原始作者歸屬，並添加“改編作者為__”。若想獲得更詳細的文章及封面的電話清單，我們建議您索取原始文章排版；Email EMadminanes@lists.stanford.edu.我們對引入的任何錯誤概不負責，並警告添加過多資訊存在使用性缺陷。有關有效認知輔助設計的概述，請參閱綜述 1。未經明確許可，不得在本地以外的地方共用衍生產品（如翻譯或醫院系統，請先與我們聯繫），所有使用須為非商業性。我們使用國際許可知識共用 4.0，具有歸屬，非商業性，無衍生產品。詳情請訪問：https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

免責聲明：本手冊內容並不能替代完善的醫學知識和培訓。臨床醫生應始終使用臨床判斷和決策進行患者管理。因情況可能有所相同，鼓勵適當偏離本手冊。我們盡可能使用通用藥物名稱，並包括一些臨床醫生可能更熟悉的品牌名稱，以利於危機期間的有效使用。為了避免視覺混亂而分散注意力，認知輔助工具中的品牌藥物中未包含 TM 商標。由於緊急情況下，急救手冊可能被遺忘，除非將其放在手術室，在危機期間實現臨床應用需要系統的實施相關工作。通過上一頁對本手冊各部分的使用說明，將急救手冊有效地整合到您的實踐中。

1.Burian BK,Clebone A,Dismukes K,Ruskin KJ.More Thana Tick Box:Medical Checklist Development,Design,and Use.Anesth Analg.2018 Jan;126(1):223-232

輸液表

Amiodarone 1200 mg 加入 250 mL 5% 葡萄糖溶液中 4.8 mg/mL 負荷量 150 mg，泵注時間至少 10 min； 如果無脈性室速/室顫除顫後， 300 mg 靜推 維持量 1 mg/min（不計算體重）	**Lidocaine (Xylocaine™)** 2 g 加入 250 mL 生理鹽水中 8 mg/mL 負荷量 1-1.5 mg/kg 維持量 1-2 mg/kg/hr
Clevidipine (Cleviprex™) 25 mg 50 mL 0.5 mg/mL 泵注 1-16 mg/hr（不計算體重）	**Milrinone (Primicor™)** 20 mg 加入 100 mL 5%葡萄糖溶液中 200 mcg/mL 負荷量 50-75 mcg/kg，泵注時間至少 10min 維持量 0.375-0.75 mcg/kg/min
Dexmedetomidine (Precedex™) 400 mcg 稀釋到 100 mL 生理鹽水中 4 mcg/mL 負荷量 0.5-1mcg/kg，泵注時間至少 10min 維持量 0.2-1.5mcg/kg/hr	**Nesiritide (BNP)** 1.5 mg 稀釋到 250 mL 5%葡萄糖溶液中 6 mcg/mL 負荷量 2 mcg/kg，泵注時間至少 1 min 維持量 0.01 mcg/kg/min
Diltiazem (Cardizem™) 125 mg 稀釋到 100 mL 生理鹽水或 5%葡萄糖溶液中 1.25 mg/mL 負荷量 2.5 mg-25 mg 維持量 2-10 mg/hr（不計算體重）	**Nicardipine (Cardene™)** 40 mg 200 mL 0.2 mg/mL **泵注** 5-15 mg/hr（不計算體重）
Dobutamine 500 mg 稀釋到 250 mL 5%葡萄糖溶液中 2000 mcg/mL(2 mg/mL) 泵注 2-20 mcg/kg/min	**Nitroglycerin (Tridil™)** 50 mg 稀釋到 250 mL 5%葡萄糖溶液中 200 mcg/mL 泵注 0.1-1 mcg/kg/min
Dopamine 400 mg 稀釋到 250 mL 5%葡萄糖溶液中 1600 mcg/mL 泵注 2-10 mcg/kg/min	**Nitroprusside (Nipride™)** 50 mg 稀釋到 250mL 生理鹽水中 200 mcg/mL 泵注 0.1-1 mcg/kg/min
Epinephrine 4 mg 稀釋到 250 mL 生理鹽水中 16 mcg/mL **泵注** 0.02-0.3 mcg/kg/min	**Norepinephrine (Levophed™)** 4 mg 稀釋到 250 mL 生理鹽水中 16 mcg/mL **泵注** 0.02-0.3 mcg/kg/min
Esmolol (Brevibloc™) 2500mg 稀釋到 250mL 生理鹽水中 10mg/mL **泵注** 0.05-0.3 mg/kg/min	**Phenylephrine (Neosynephrine™)** 40 mg 稀釋到 250 mL 生理鹽水中 160 mcg/mL **泵注** 0.1-1 mcg/kg/min 或 5-100 mcg/min
Fenoldopam (Corlopam™) 10 mg 稀釋到 250 mL 生理鹽水或 5%葡萄糖溶液中 40mcg/mL **泵注** 0.05-0.2 mcg/kg/min	**Remifentanil (Ultiva™)** 2 mg 稀釋到 40 mL 生理鹽水中 50 mcg/mL **泵注** 0.01-0.2 mcg/kg/min
Isoproterenol (Isuprel™) 1 mg 稀釋 250 mL 生理鹽水或 5%葡萄糖溶液中 4 mcg/mL **泵注** 1-5 mcg/min（不計算體重）	**Vasopressin** 60 u 稀釋到 100 mL 生理鹽水中 0.6 u/mL **泵注** 0.01-0.1 u/min（不計算體重）

應急手冊

電話列表