搶救的前

60 分鐘

急診 ECMO ：何時啟動、轉送 ICU 前

趙玭祥醫師

高醫附設醫院 / 體系小港醫院 心臟血管外科

急診教育訓練｜ 2026.10.28 ｜小港急診



Wilson clinical workshop ｜內部教學｜教學材料，非院內 protocol 、處方或設備操作授權

你有想過怎麼幫心臟動手術嗎？

心臟在動

裡面都是血

循環與氧合，由誰接手？



手術情境示意（AI 生成）｜非真實病人

一個活人當機器



1954 ｜ HUMAN DONOR

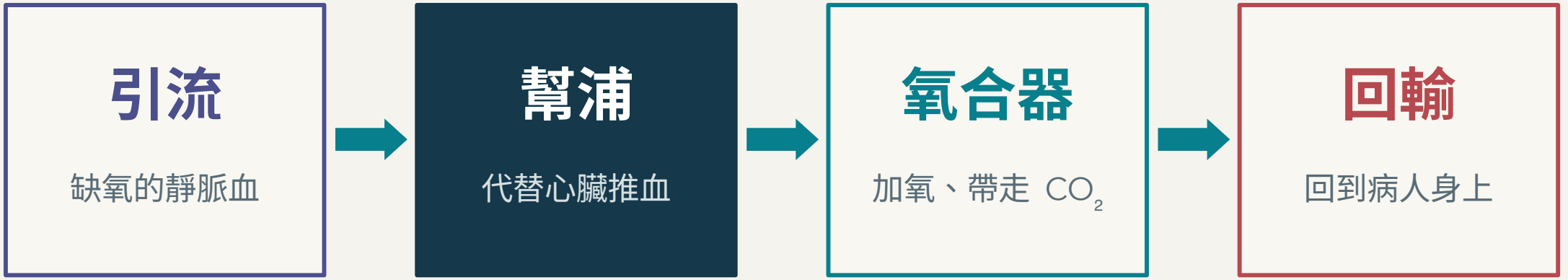
controlled cross-circulation

之後： pump 代替心臟、 oxygenator 代替肺

Lillehei Heart Institute Archives / UMN ｜ PMID 14371276, 19699962 ｜ 內部教學限定

ECMO 回路

血從哪裡出來，回到哪裡



ELSO Circuits guideline （Gajkowski 2022）

VA 與 VV

同一條回路，只差血回到哪裡

VA

靜脈引流 → 幫浦＋氧合器 → 回動脈

幫循環＋氧合

VV

靜脈引流 → 幫浦＋氧合器 → 回靜脈

幫氧合

周邊 VA ：雙側鼠蹊部請保留

ELSO Adult VV guideline 2021 ； ELSO Adult VA guideline 2021

ECMO 是買時間的機器

時間從哪裡開始算？

倒下算？到院算？還是心外到場才算？

今天兩件事

01

何時啟動

10 • 40 • 60

02

轉送 ICU 前

五件事做完再轉送

01 · 何時啟動

CPR 第 10 分鐘 ROSC 還沒回來 要 call 嗎？

要，而且就是現在

10 · 40 · 60

從倒下起算，含到院前 CPR



倒下到 Flow ＝ low-flow time ｜心外接到電話到場至少 30 分鐘

到院時仍在 CPR → 到院即啟動

ELSO ECPR interim guideline （Richardson 2021） p221–222 ： 10–15 分鐘考慮 ECPR ； 60 分鐘內建立 Flow

考慮就 call

不必等到確定

call ≠ 上機

到場評估不適合，即不上機

30 min 才想到？

仍應通報

- 短暫 ROSC
- 年輕
- 低體溫
- CPR 中有生命徵象

ELSO ECPR 2021 Table 1 註

ECPR 選人

神經可恢復・心臟可恢復・符合病人意願

< 70 歲	有人目擊	5 分鐘內開始 CPR	VF ／ pVT ／ PEA
60 分鐘內有 Flow	$EtCO_2$ > 10 mmHg	無末期疾病	AR 不超過輕度

加分：中間有短暫 ROSC 、反覆 VF

Richardson ASC, ASAIO J 2021;67:221 Table 1 （範例條件；小港照 ELSO 範例）

不建議啟動

預後不佳，或無法抗凝

- 沒人目擊
- 到院 asystole
- 末期疾病・ DNR
- 主動脈剝離
- 重度主動脈瓣逆流
- 無法控制的出血

心因性休克

仍有心跳，但藥物無法維持



升壓藥、強心劑



lactate



尿量

同樣及早啟動，不要等到心跳停止

不是每個休克都上：藥物一路往上加仍撐不住的，一起判斷

敗血性休克

關鍵在心臟功能

心臟功能差：可考慮

echo 收縮很差
高劑量藥物仍無法維持、 lactate 上升
感染源可控、無不可逆共病
要趁早

心臟功能尚可：一般不建議

只是血管擴張（ vasoplegia ）
目前沒有證據顯示 VA ECMO 有幫助

文獻常用門檻： LVEF < 20–25% 或 CI < 2.0 L/min/m² ｜皆為觀察性研究，須一起判斷

Ling RR, Crit Care 2021 （ 14 篇／ 468 人）； Torre & Pirri, J Clin Med 2025 Box 1 ； SSC 2021 成人版對 VA ECMO 無建議

急診還會遇到的三種

看到也要想到 ECMO

肺栓塞

休克或心跳停止
先接循環
再溶栓或取栓
打過溶栓也可以 call

低體溫心跳停止

泡水、戶外受凍
壓得久也不要放棄
機器同時回溫

藥物中毒

CCB 、 β-blocker 等
頑固性休克
撐到藥物代謝

通報內容

資訊不齊也先通報

倒下時間

CPR 時間

初始心律

最重要的三項

同時抽血

血型備血・血氣・鉀・ lactate

其他

位置・年齡
目擊
$EtCO_2$
短暫 ROSC
懷疑原因
有無出血
家屬意願

兩通電話

不必等心外到場

① 打給心外

直接打給我

② 打給 ICU

備床・聯絡體循

推 ECMO 機器・戰車・ echo

若懷疑心因性：通知心內 standby

管路與氧合器平常掛在機器上； cannula 與耗材包在戰車上

等待心外到場

到場前， ECMO 需要急診協助的事

- [ ] CPR ／ LUCAS 持續到 Flow
- [ ] 保留雙側鼠蹊部
- [ ] 超音波先看股動靜脈
- [ ] 記錄四個時間點
- [ ] 抽血備血
- [ ] 聯絡家屬、確認意願

四個時間點：倒下・開始 CPR ・啟動・有 Flow

插管時

插管前給 heparin ；以下口令由心外下達

5cc

插管前 heparin

5000 U ；出血少給或不給

停止按壓

Flow ≥ 3 L/min 後

暫停推藥

接管前停 adrenaline

避免 Flow 後血壓驟升

電擊前告知

導絲置入後

ELSO ECPR 2021 p224 / Figure 1 ； heparin 依小港醫囑組套 v2 （5000 U/5 mL）

02 · 轉送 ICU 前

Flow 出來了
可以轉送了嗎？

有 Flow ，不等於可以轉送

轉送條件

五項皆符合才轉送

- [ ] Flow 穩定
- [ ] MAP 60–80 mmHg
- [ ] 沒有大出血
- [ ] 管路沒有抖動
- [ ] 升壓藥物交代清楚

由心外確認後再轉送

ELSO ECPR 2021 p224 （MAP ≥60 且 <80 mmHg）

轉送前五件事

依序完成

1 固定 › 2 評估 › 3 去向 › 4 轉送 › 5 交接

管路固定與下肢灌流

固定 › 評估 › 去向 › 轉送 › 交接

由心外執行

固定

縫好・記刻度

管路全程可見、無扭折

下肢

插管側

顏色・溫度・脈搏

4h

遠端灌流

先建立 Flow ，理想 4 小時內

之後在 ICU 依 aPTT 調整 heparin ： Q6H ， VA 目標 1.5–2.0 倍

ELSO ECPR 2021 p223–225 ；小港 ICU ECMO 醫囑組套 v2

床邊評估

固定 › **評估** › 去向 › 轉送 › 交接

八項床邊評估｜青底三項下頁展開

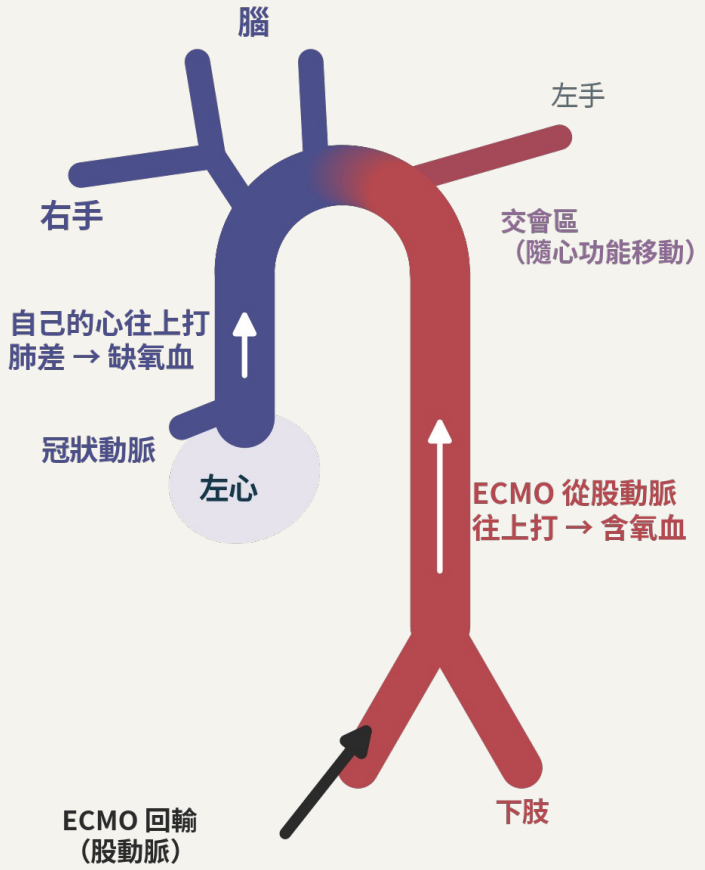
echo （心外）	CXR + $EtCO_2$ 波形	12-lead	神經學初始評估
懷疑其他病因才 CT	**右手血氧**	**呼吸器**	**體溫**

echo ： LV 是否擴大、主動脈瓣是否打開、心包膜積液、胸腹出血
神經學評估只記錄起點，不能據此早期判斷預後｜不要為了等報告延誤心導管

右手血氧監測

固定 › **評估** › 去向 › 轉送 › 交接

上半身缺氧的警訊



92–97%

右手 SpO_2 目標

測不到 → 無脈動，抽右手動脈血氣

偏低 → 調高 FiO_2 並通知心外

右手 A-line 上 ICU 後再放

ELSO ECPR 2021 p224–225 （SaO_2 92–97% ，右上肢）； ELSO VA 2021 p834, 840

呼吸器設定

肺保護通氣

6–8

潮氣量

mL/kg 理想體重

≥10

PEEP

維持肺泡擴張

↓

FiO_2

依右手血氧調整

正常

$PaCO_2$

sweep 由心外調整
$EtCO_2$ 僅供參考

CO_2 不要降太快：腦血管會收縮

ELSO VA 2021 p835, p841 Table 9 ； ELSO ECPR 2021 p225 （PEEP ≥10）

體溫控制

固定 › **評估** › 去向 › 轉送 › 交接

預防發燒；不灌冰點滴，已低溫不急著回溫

37.5°

以下

ERC-ESICM 2025 ｜ 36–72 小時

36h

至少

AHA 2025 ｜ 32–37.5°C ｜回溫 ≤ 0.5°C/h

33°

沒有比較好

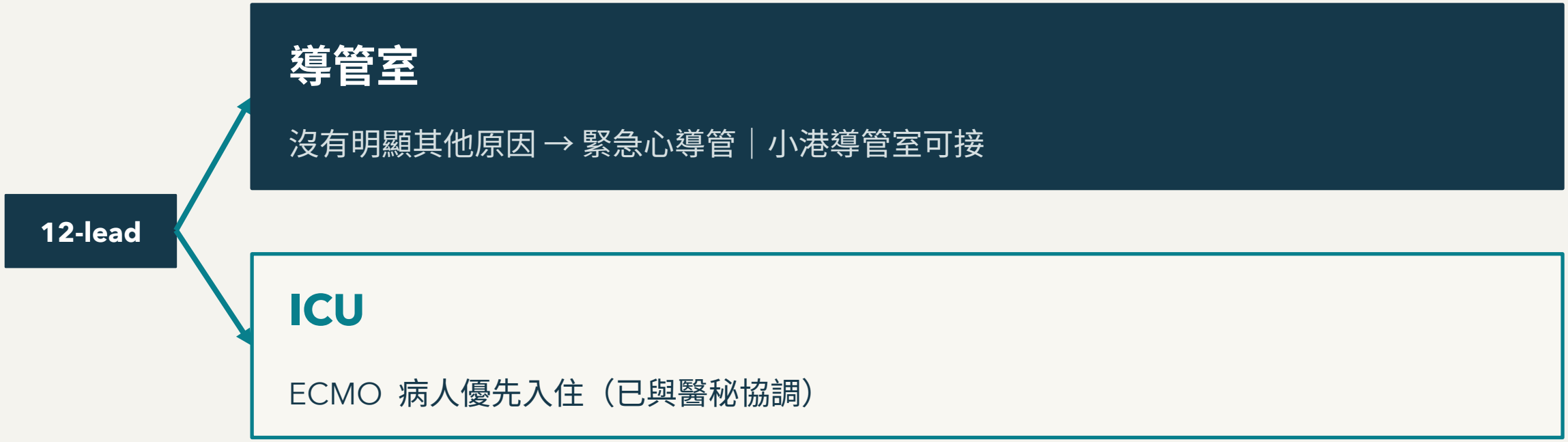
TTM2 2021 ｜院外心跳停止 1,900 人

ECPR 目前沒有隨機試驗；氧合器熱交換器可直接控溫

Nolan 2025 Resuscitation ； Hirsch 2025 Circulation ； Dankiewicz 2021 NEJM

轉送去向

看 12-lead ，跟心內一起決定



ELSO ECPR 2021 p225 ：無明顯非心因者建議緊急冠狀動脈攝影

轉送準備

固定 › 評估 › 去向 › **轉送** › 交接

體循全程陪同，專人負責管路

- [ ] 電池充滿
- [ ] 手搖柄
- [ ] 專人負責管路
- [ ] 氧氣兩支（呼吸器、 sweep ）
- [ ] 管路 clamp
- [ ] 電梯、路線淨空

交接六件事

固定 › 評估 › 去向 › 轉送 › 交接

交班時逐項核對

1. 四個時間點
2. 插管部位・尺寸
3. RPM ・ Flow ・ sweep
4. heparin 劑量・時間
5. 急救過程・檢查結果
6. 家屬說明

誰做什麼

固定 › 評估 › 去向 › 轉送 › 交接

四個團隊，四個時間點

	急診	ICU	體循	心外
啟動	打給心外・打給 ICU 疑心因 → 心內 standby	備床 聯絡體循	備機	接電話、到場
到場前	LUCAS ・保留鼠蹊部 記錄時間・抽血・家屬	推 ECMO 機器 戰車・ echo	機器就位	—
插管	CPR 至 Flow ≥ 3 L/min	—	建立 Flow	heparin ・插管・固定
轉送前	X 光・心電圖・神經 右手血氧・呼吸器・體溫	接床	電池・氧氣 轉送時負責管路	echo ・下肢 確認可轉送

重點回顧

三個重點

10 min

就啟動

考慮就 call ；心外到場至少 30 分鐘

2

通電話

我＋ ICU （備床、體循、機器・戰車・ echo ）

5

件事

固定・評估・去向・轉送・交接，確認後再轉送

回到開場

ECMO 是買時間的機器

最前面的時間，在急診

謝謝

Q&A

趙玭祥｜心臟血管外科