

出國報告 (出國類別：訓練)

兒童急救復甦品質優化照顧

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名：陳思涵

派赴國家：美國

出國期間：112年2月1日 至 112年2月28日

報告日期：112年4月24日

摘要

兒童急救復甦情境相較成人較不頻繁發生，要如何在每次緊急狀況發生時，穩定地展現最佳的救護品質且在現有基礎上持續進步，是兒童急重症照護中最重要之議題之一。費城兒童醫院對於兒童急救復甦領域有世界頂尖的資源投入與研究成果，本次訓練計畫申請至該院臨床觀察兒童急救復甦的實務與教學研究活動。針對急救復甦的臨床分工、流程標準化、家屬溝通與參與、教育訓練，本文整理學習經驗，並針對本院可能可行之參考方案做評估與整理。

目次

壹、目的.....	1
貳、過程.....	2
參、心得.....	8
肆、建議事項.....	10

縮寫

CHOP (Children's Hospital of Philadelphia)

PEM (Pediatric Emergency Medicine)

PICU (Pediatric intensive care unit)

CPR (Cardiopulmonary resuscitation)

FLOC (Front-line ordering clinician)

OHCA (Out of hospital cardiac arrest)

IHCA (In-hospital cardiac arrest)

壹、目的

兒童急救復甦情境每一次的發生，對於家屬與醫護人員，都是沈重且具高張力的挑戰。兒童急救復甦情境相較成人較不頻繁發生，要如何讓兒童急重症團隊在每次緊急狀況發生時，穩定地展現最佳的救護品質，並且在現有基礎上持續進步，一直是兒童急救復甦醫學中最重要之議題之一。

急救復甦，過去被認為是值班醫師“遇到算倒霉”的零星事件；急救技術，也常被認為只是每個醫師拿到證照就會有的“基本技能”。近年相關領域的發展讓我們知道，急救復甦領域若能有專注地投入，將可大幅改善病人預後。在臺灣，兒童急診與兒童重症仍是相對年輕的次專科；兒童急診常被認為只是年輕醫師的過渡工作，兒童重症則總是吃力不討好，皆相較少有人力投注。臺大兒童醫院身為臺灣急重難罕病照顧最後一線，其中負責關鍵第一線與危機處理樞紐的兒童急診與兒童加護病房，需要建立更高品質的團隊培養與訓練模式，以不斷精進臺灣醫療此一領域的發展。

急救復甦可能永遠很難做到完美；但對於每個孩子來說，每一小步拼盡全力去接近完美，都是孩子能“健康”存活的莫大希望。此計畫透過見習世界頂尖兒童醫院的急救復甦臨床實務、教學與研究，做為精進努力方向的參考。

貳、過程

一、進修機構介紹

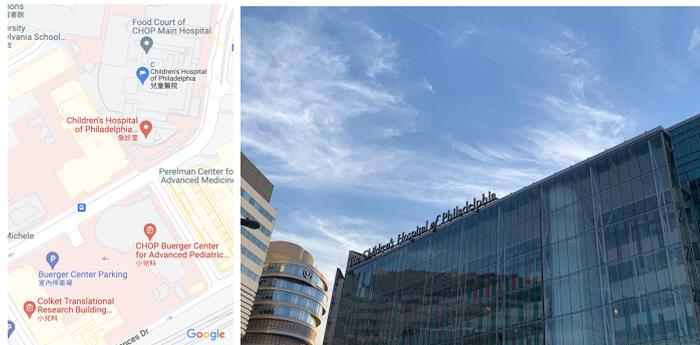
費城兒童醫院 Children's Hospital of Philadelphia (CHOP)

- (一) CHOP成立於1855年，為美國歷史最悠久的兒童醫院
- (二) 世界排名多年列為頂尖 (U.S. News & World Report's Honor Roll)
- (三) 全院共有627床，16,822位員工 (2022)
- 2022年急診來診量101,505人次 (平均278/日)，共29,281住院人次
- (四) 兒童急診有超過60位兒童急診次專科主治醫師，兒童加護病房有超過40位全職重症次專科專責主治醫師 (2023)
- (五) 59種不同次專領域的Fellowship訓練計畫 (2023)
- 兒童急診 (Pediatric Emergency Medicine, PEM) 每年招收5位fellow，兒童重症 (Pediatric Critical Care Medicine) 每年招收6-8位fellow
- (六) 國際教育中心 (Global Pediatric Education) 提供制度化的observership program臨床觀察員申請訓練管道

二、環境設置

(一) 參訪單位 - 急診(PEM)與加護病房(PICU)

位於Main Hospital院區>Main building與South/ West Tower



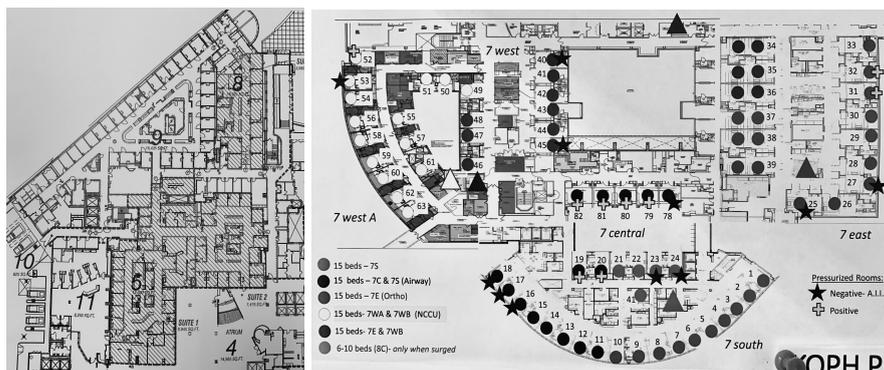
(二) PEM (下圖左)

Resuscitation Bay：共有三床

診療室(60+床)：一人一室如病房形式

(三) PICU (下圖右)

共有75+床 (少數病房為雙人病室)；家屬與病人同住



三、治療及服務模式

(一) PEM

1. 分工：7個Team
 - (1) Team1/2處理Resuscitation Bay與檢傷1-2級的病人
 - (2) Team3/4支援09AM-01AM，以低檢傷級數（3-5級）病人為主
 - (3) 其餘為urgent care、留觀、flow team
2. 團隊：
 - (1) 每個team會有一位attending、(+/- fellow)、三位FLOC (front-line ordering clinician) (可能是本院/ 外院兒科住院醫師、外訓成人急診住院醫師、專科護理師、Physician Assistant、一般兒科醫師)
 - (2) 其他：護理師/ Nurse Tech、呼吸治療師、藥師、社工、Child Life（兒童醫療輔導師）
3. 行程：
 - (1) 一班八小時 (不同team錯開交班時間，ex: 7-15/ 8-16/ 9-17)
 - (2) 交班round：上下班團隊互相自我介紹 → 共同交班留觀病人 → attending/ fellow會向FLOC orientation當班共識，並分工當班職位

Introduction	團隊自我介紹
Safety	Tip of the day Attending policy Job assignment
Teaching	今天有什麼特別想看的? 學習目標?
Case	Situation Background Assessment Recommendation
Introduce	與病人/家屬的自我介紹

- (3) FLOC各自看病人後和attending/ fellow討論處置（部分FLOC可以獨立看診檢傷3-5級的病人），原則上attending/ fellow皆會再去評估一次病人
- (4) 除了住院醫師小班教學，會議多為實體+線上同時進行

(二) PICU

1. 分工：7個Team
 - (1) Team1 – 5 (各以顏色命名)，依照地理區域平分PICU病人
 - (2) Team6-7為Critical care outreach teams (CCOT) 與admission team (code blue/ 重症外接)
2. 團隊：

- (1) 上班時段每個team會有一位attending，一位fellow，三位FLOC (若前一天值班則隔天day off)
- (2) 週末白天時段會有一位attending，一位fellow和1-2位FLOC
- (3) 夜間時段每個team仍有一位fellow和1-2位FLOC；有2位attending留院
- (4) 其他：主護（護病比 1:1）、呼吸治療師（照護比 1:5）、臨床藥師、營養師、社工

3. 行程：

- (1) 每天早上7:45為各team leader控床round、早上8點開始各team查房、夜間交班會再有一次各team leader控床round
- (2) 交班round：

Status	重點床/ 相對穩定/ Home-care training	Status	重點床/ 相對穩定/ Home-care training
一句話	__是__歲男女/有__Hx·這次因為__住PI	一句話	__是__歲男女/有__Hx·這次因為__住PI
近24hr/ 上一班	update最近發生的事情	recent change	update當班發生的事情
Active Problems	#1 (assessment/ goals/ plans/ 今天要做的事) #2 ...	Plan of care summary (Goal change?)	呼吸器 Fluid status Medication
ICU bundles (若上述未提到)	U/O, I/O, drain, TDF Nutrition (NPO, TDC/ TDP, BW gain?) NE/ sedation 是否有可移除的管路?	對order	next lab/ image 晨血/ routine image
團隊 (N/ Family)	Any questions or concerns?	隔天計畫準備 (ex: NPO, 同意書...)	procedure? OP? transfer?

- (3) FLOC早上6點交班、7:15-8:00為住院醫師教學時間、下午四點後交給夜班；護理師、呼吸治療師、ECMO技術員為12小時班
- (4) 主治醫師原則上一次on service一週的白班 (或4+3天兩人分一週)
夜班為零星on call排班；住院醫師原則上一次待在同一個team四週 (兒科住院醫師原則上R2與R3各來PICU 4週)
- (5) 星期235中午有固定討論會，週四11-13點有固定fellow teaching (attending cover該時段臨床業務)

四、Resuscitation

(一) 臨床：

1. 任務分工：(急救室外有當班分工表，進入急救區時拿工作牌貼在隔離衣上以利身份辨識；ICU情境則為leader當場指派工作)
 - (1) Leader (通常為當班team 1主治醫師)
 - (2) Co-Lead/ CPR coach (通常為當班team 2主治醫師)
 - (3) Airway (以fellow為優先)

ED Resuscitation/Trauma Room Roles		
Team 1	Team 2	Support
Physician Lead: Dr. Jacobstein	Physician Lead: Dr. Green	Nurse Lead: Wendy
Airway: Green	Airway: Jacobstein	Charge Nurse
Physician Co-Lead: Cullen	Physician Co-Lead: Jace	RT: Charge RT
Surveyor: Kall	Surveyor: Villalobos	Tech Lead: CPR
Ordering Provider: Jessi	Ordering Provider: Maggie Kristina	Med Nurse: P. Pharmaceutical
Nurse Left: Karen	Nurse Left: Colleen	Radiology: Radiology
Nurse Right: Kayla	Nurse Right: Caroline	Social Work
Documenter: [Blank]	Documenter: [Blank]	Child Life
		PPE
		PSR

- (4) Surveyor (做primary/ secondary survey)
- (5) Ordering provider (開醫令)
- (6) 依照不同情境需求，可系統性啟動支援團隊
(ex: level I/ level II trauma各次專科有不同的到場指標)
- (7) 預計入PICU病人會有PI團隊到場支援並協助轉送至ICU
- (8) 必要時藥師也會現場支援藥物劑量與抽藥
- (9) 急救區與加護病房在急救時家屬都可以在bedside，皆會有
社工/ Child life陪伴家屬與給予支持

受限於本院人力配置，調整提出本院可行之分工模式:

	CPR	Airway	Support	Leader
負一分鐘	放背板 提醒要15:2並數出來	check BVM/ EtCO2 準備Endo/ Blade 尺寸 PPE防護 薄床單(墊肩)	備IV&IO 備常用藥物稀釋	團隊分工 Broselow tape (床右側)
Scene (initial)	chest compression 執行電擊 CPR coach	配合15:2 確認通氣品質 評估airway (阻塞?分泌物?)	計時每2分鐘check pulse/每4分鐘給bosmin 盡快給Bosmin (ETT/ IVIO) On line/跑 gas	check initial rhythm 指示藥物/電擊劑量 (+/-支援A)
Scene (>4min)	C2換手	Intubation 進階呼吸道改2-3秒通氣 chest PE/ DOPE評估	其他藥物(ex: NS/ rolikan) 紀錄	病史, PE, 6H5T POCUS
ROSC	complete EKG	ventilator setting check CXR	cIF藥物	聯絡ICU or轉院

2. Debriefing

- (1) Hot debrief: 現場團隊10分鐘的即時回饋
- (2) Code meeting: 固定討論當月案例，品管指標會議
- (3) Resuscitation Bay Video回放會議
- (4) Simulation debriefing: 架構化的引導式回饋
 - 請每個人用1-2句話，說說你覺得怎麼樣?
 - 團隊合作與團隊溝通上，覺得怎麼樣?
 - 團隊合作上哪些部分表現不錯?
 - 在過程中有遇到什麼困難嗎?
 - 請在場一位不是leader的人為大家summary剛才的情境，
並簡單分析對這個病人醫療有哪些重要的關鍵?
 - 有沒有其他醫療處置相關問題?
 - Open question
 - 每個人請說說今天自己的learning point

3. CCOT (Critical Care Outreach Team)/ CAT (crisis assessment) team/ code team

- (1) 院內制度化的團隊做系統性不穩定病人篩檢與支援
(生命徵象/ 檢查數據跳出正常範圍的病人、病房主動求援
CAT call支援評估、ICU剛轉出病人的追蹤等等)

CCOT Guidelines					
Type of patient	Chart Review	Time of Evaluation	Type of Evaluation	Goal of Evaluation	What to do if you are worried and not with an Outreach MD
New watcher	<ul style="list-style-type: none"> • Watcher note • Vitals • IOs 	<ul style="list-style-type: none"> • Within 45-90 minutes • Review chart to determine urgency 	SA huddle with Charge and bedside RN*	Shared mental model of when to escalate to CAT	<ul style="list-style-type: none"> • Advocate for CAT • Discuss with CAT fellow if unsure† • Consider contacting NOL/POL after discussion with ICU attending
New EWS alarm	<ul style="list-style-type: none"> • EWS triggers • Vitals / IOs 	<ul style="list-style-type: none"> • Within 45-90 minutes • Review chart to determine urgency 	SA huddle with Charge RN*	<ul style="list-style-type: none"> • Shared mental model of when to escalate to CAT • Discussion of reason for EWS alarm 	<ul style="list-style-type: none"> • Advocate for CAT • Discuss with CAT fellow if unsure† • Consider contacting NOL/POL after discussion with ICU attending
New CAT call	<ul style="list-style-type: none"> • Recent clinical notes • Vitals / IOs 	ASAP, 30 minutes max	In-person full evaluation†	Critical assessment of possible deteriorating patients	Notify CCOT attending
ICU Transfer	<ul style="list-style-type: none"> • Recent notes • Discuss patient with ICU Attn who transferred patient 	<ul style="list-style-type: none"> • Shift of transfer by RN/RT at a minimum • Full team rounds in addition following day 	In-person full evaluation†	<ul style="list-style-type: none"> • Ensure smooth transition for family • Answer any questions floor team may have 	Discuss with CAT fellow†
CAT follow up	<ul style="list-style-type: none"> • Recent clinical notes • Vitals / IOs 	Next day after original CAT call	In-person full evaluation†	Ensure ongoing clinical stability of CAT patient	Discuss with CAT fellow†
Continued watcher	<ul style="list-style-type: none"> • Watcher note • Vitals / IOs 	Once per shift pending clinical situation	SA huddle with Charge and bedside RN*	Shared mental model of when to escalate to CAT	<ul style="list-style-type: none"> • Advocate for CAT • Discuss with CAT fellow if unsure† • Consider contacting NOL/POL after discussion with ICU attending
Continued EWS	<ul style="list-style-type: none"> • EWS trigger • Vitals / IOs 	Once per shift pending clinical situation	SA huddle with Charge RN*	<ul style="list-style-type: none"> • Shared mental model of when to escalate to CAT • Discussion of reason for EWS alarm 	<ul style="list-style-type: none"> • Advocate for CAT • Discuss with CAT fellow if unsure† • Consider contacting NOL/POL after discussion with ICU attending

4. QC (Quality Control) program:

定期急救復甦相關品管指標會議，院內公告相關指標與異常事件

5. Prevention program

針對常見可預防的急救復甦的事項，在院內/外投入許多衛教資源



Always place baby **alone** on their **back** in a **crib**.

The ABCs of safe sleep:



Nothing in the crib but baby and a fitted sheet.

Always place baby on their back for naps or bedtime.

Bedsharing is not safe, babies need their own crib.

This project is funded, in part, under a contract with the Pennsylvania Department of Health in collaboration with Penn Medicine and Maternity Care Coalition:

There's a little-known risk to small children



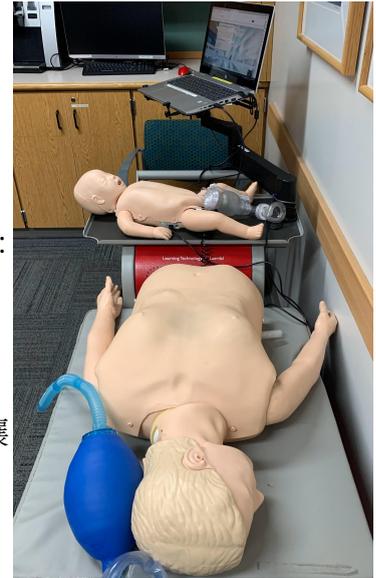
A COIN-SIZED LITHIUM BATTERY CAN GET STUCK IN A CHILD'S THROAT AND BURN THROUGH THE TISSUE IN JUST TWO HOURS, CAUSING SEVERE INJURY OR DEATH.



KEEP OUT OF REACH. GET HELP FAST. TELL OTHERS.

(二) 教學：

1. Simulation: 非常重視且頻繁安排simulation。會針對不同職級團隊設計情境與練習重點
2. PALS卡: 需要背誦的流程與數字，皆會有方便所及的圖卡大抄
3. RQI project (Resuscitation Quality Improvement) : 針對比較不常發生的情境，讓大家都用簡單的模型在很短的時間但較頻繁的次數測試與維持壓胸通氣的品質
4. “keep talking about it” : 架構性的課程主題，讓fellow與住院醫師針對重要急救復甦議題都有規則教學與被教學的exposure



(三) 研究：

CHOP有非常龐大的Resuscitation Science Center，從基礎研究到非常及時的臨床收案團隊皆挹注了非常多人力與資源（如：Zoll機器與post resuscitation care check list上皆可以看到他們"有案例請通知Cardiac Arrest Resource Group"的提醒）

<https://www.research.chop.edu/the-resuscitation-science-center>

參、心得

一、可參考的努力方向

(一) 標準化：

兒童急診/加護病房皆是需要龐大團隊輪班的單位，可以預期在臨床實務上每個人會有不少差異性存在。CHOP對於常見臨床情境問題建立自己院內制度化的pathway，讓不管今天是誰上班都有一致的標準與共識，增進團隊溝通效率與維持穩定醫療水準

(二) 醫病溝通：

CHOP的醫療團隊每個人與家屬互動一定會介紹自己是誰，是什麼角色在幫忙照顧病童。雖然因為空間和人力的限制，短期間內本院困難做到讓所有家屬都24小時陪在加護病房，但可考慮急救復甦情境可以更有意識得納入家屬

(三) 放手時機的掌握：

其實透過相關的文獻醫療人員已可預見特定疾病背景下發生的OHCA/IHCA有不良預後，但面對孩童，醫療團隊有時候也很難直接說出實話與“放手”。完整的社工與child life specialist人力是重要的醫病溝通支柱，團隊人力的補足是可以努力的方向。在預後很差的急救復甦情境，建議可以更早得思考放手時機

(四) 會議討論：

討論與發言的風氣一部分可能與東西方文化風差異有關，然而我們仍能嘗試改變會議室座位設定與教學形式等方式來促進溝通性與互動性。

(五) 重視“教學訓練”：

例如平時會常規由fellow主導團隊查房/住院醫師教學課程，attending是一個從旁教學監督與補充的角色。CHOP的R3部分的訓練course包含要帶著賓州大學的醫學生同時兼顧臨床與教學。

(六) Open資源：

CHOP花了不少資源在一些公開的醫療教育資訊分享如clinical pathway (線上完全對外公開, <https://www.chop.edu/pathways>), podcast, Youtube影片，並有在經營公開的Instagram/ Twitter帳號(包含fellowship的生活分享)

二、綜合反思：

(一) Fellow訓練：

短期出國訓練計畫對於訓練中的fellow是個非常好的成長反思機會。雖然受限於醫療法規無法執行醫療業務，但也因此可以更客觀的注意還有什麼地方可以更努力提升自己(如：在急救情境下醫病溝通的成熟度、對基礎生理學知識的熟悉與應用、帶動教學與團隊的氣氛、能侃侃而談的個人研究興趣)；同時也可以讓我們客觀的對於本院現行醫療照護已經可以媲美國際水準的地方更有信心

(二) 自評：

訓練目標有達成，常見急救復甦情境皆有參與到 (SIDS OHCA/ 到院前 ROSC的OHCA/ level I trauma/ level II trauma/ PICU code blue/ IHCA啟動E-CPR/ 公共

區域code blue/ 急重症外接)，參與現場回饋討論/研究教學活動，也有注意到目前本院相較資源不夠多的面向 (家屬支持系統/ prevention計畫/ 系統性QC/ CCOT and CAT team)。急救復甦外的兒童急診/加護病房見習心得，會另外以口頭報告方式於科部內呈現與討論。

雖然整體規模、人力、資金量能等有顯著的差異，但本院的師長/護理等同仁真的是用了少很多的資源做到相去不遠的醫療水準。有很多短期內無法改變的大環境問題，希望未來能急重症團隊能有更理想的工作量與分工，讓現在優異的大家可以讓世界看見。

(三) Limitation：

1. 受限於短期Observer身份，觀察和學習的確有偏表淺無法全面之處。然而因為本身有足夠的背景知識和一線工作經驗，仍可以很快跟上大多數的臨床業務並有餘裕觀察臨床教學研究各個面向
2. CHOP是美國頂尖大型的兒童醫院，很多臨床實務其實也並不代表美國大多數兒童醫院的樣貌；但我們仍能透過“看最接近理想的樣子”，從中融會採納可行的努力方向

肆、建議事項

以下幾項為建議本院可行的品質改善措施。表中列舉各項措施預估執行所需花費、人力成本，與臨床效益

	成本效益 (1-5分， 5為最高成本效益)	人力效益 (1-5分， 5為最高人力成本 效益)	臨床效益 (1-5分， 5為評估最大效益)
兒童急救復甦照護 - 分工方式優化	5	5	5
兒童急救復甦照護 - 系統性Debriefing	5	3	4
兒童急救復甦照護 - 家屬參與	5	3	3
Daily practice - 標準化流程建立	4	1	4
Daily practice - 系統性交班/介紹	5	4	5
硬體/物資 - 5% NS	3	4	4
硬體/物資 - 兒童友善器材/玩具	3	4	3
教學 - 系統性的訓練	3	3	3
資訊系統 - 身高體重生長表	5	4	5
資訊系統 - 家屬查詢報告	1	1	3
人力 - 社工/ Child Life軟性資源	1	1	4
人力 - 護理師	1	1	4
人力 - 在院值班加護病房主治醫師	1	1	4