

Pediatric Emergency (I)

王忠信醫師 MD, MS
署立雙和醫院急診醫學科



INTRODUCTION

- Pediatric Basic Life Support
- Pediatric Advanced Life Support
- Airway management and RSI
- Pitfall: Febrile Convulsion



Pediatric Basic Life Support (PBLIS)



Pediatric Chain of Survival

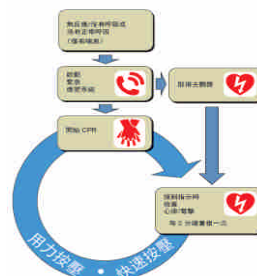


Definitions

- Infant : < 1 Y of age
- Child : 1 Y ~ start of puberty



BLS Algorithm



主要改變在哪裏?
為什麼要這樣改?



Lone Rescuer CPR Before Call

- 5 cycles (2 mins) of CPR before phoning 911*
 - * For child, retrieve AED too
- Why ???
 - Infants and children
 - hypoxic cardiac arrest most common

評估循環徵象 脈搏

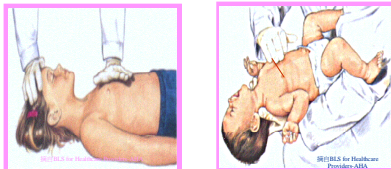


有無脈搏 (< 10sec)

心跳 < 60下/分
且血液灌流不足

Chest Compression

- Lower half of the sternum
- **Push hard**, 1/3 depth, allow full recoil
- **Push fast**, at least 100/min
- Minimize interruptions



Chest Compression

- One rescuer: **30:2**
- Two rescuer: **30:2**
- Two rescuer (HCP) : **15:2**
 - * Rate = at least 100/min



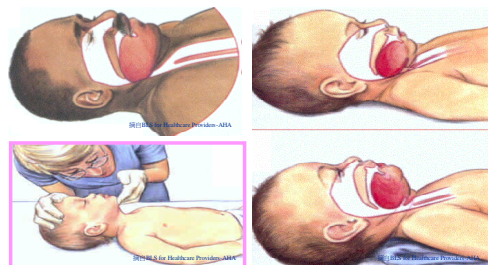
- Ventilation via advanced airway
 - Pulse(-) → 8-10 breaths/min
 - Pulse(+) → 12 to 20 breaths/min

* No cycles of compressions needed

Why?

- To simplify CPR information
- Longer chest compressions → more blood flow to vital organs

A: open airway - 壓額舉頷法



B 評估呼吸 (Breathing)



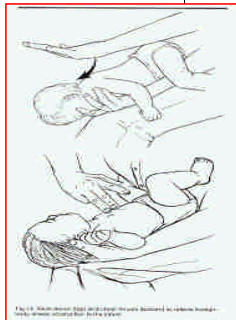
- ❖ 評估呼吸
- ❖ 吹2口氣
- ❖ 每口氣>1秒鐘
- ❖ 吹氣量以明顯看到胸部起伏為原則

成人、兒童和嬰兒之 BLS 範圍因素摘要*

要素	建議		
	成人	兒童	嬰兒
確認	沒有呼吸或 沒有正常呼吸 (即沒有喘息)	無反應 (所有年齡層)	沒有呼吸或沒有喘息
CPR 步驟	任何年齡患者，於 10 秒內沒有觸摸到脈搏 (僅 HCP)		
按壓速率	C-A-B 至少 100 次/分鐘		
按壓深度	至少 2 英寸 (5 公分)	至少胸部前後徑尺寸的 1/3 約 2 英寸 (5 公分)	至少胸部前後徑尺寸的 1/3 約 1 1/2 英寸 (4 公分)
胸骨回彈	確保每次按壓後完全解除胸壓 醫務人員每 2 分鐘輪換操作者		
按壓中斷	僅為避免中斷胸部按壓的執行 嘗試將中斷時間限制為不超過 10 秒		
呼吸器	單個操作 (醫護人員儘量發生創傷；下預設值)		
按壓通氣比率 (直到已放棄高級呼吸道裝置)	30:2 1 或 2 名施救者	30:2 單一施救者	15:2 2 位醫護人員施救者
通氣：當施救者未經訓練或經過訓練但尚不熟悉時	單詞按壓		
使用高級呼吸道裝置通氣 (HCP)	每 6-8 秒 1 次呼吸 (每 10 次呼吸/分鐘) 換氣器按壓同步進行 每次呼吸約 1 秒 可及胸廓起伏		
去體	可隨時立即連接使用 AED，在電擊前後儘量避免中斷胸壓按壓。每次電擊後立即以按壓重新開始 CPR。		

Foreign body removal in infants

Back blows and chest thrusts for infants



Foreign body removal in children

Abdominal thrusts for children (conscious)



Fig 13: Abdominal thrusts with victim standing or sitting (conscious).

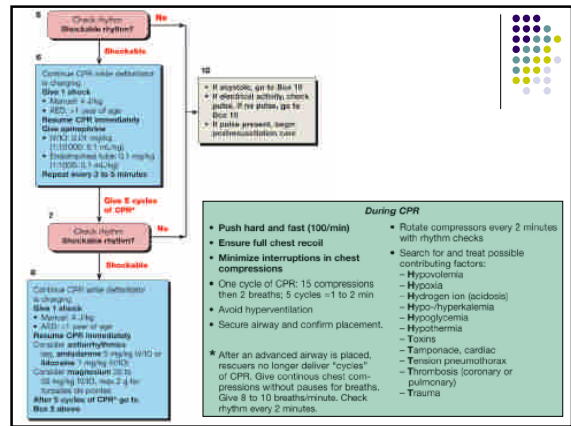
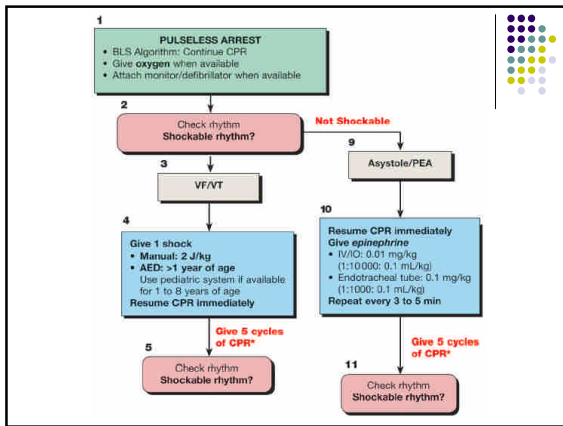
Foreign body removal in children

Abdominal thrusts for children lying (conscious or unconscious)



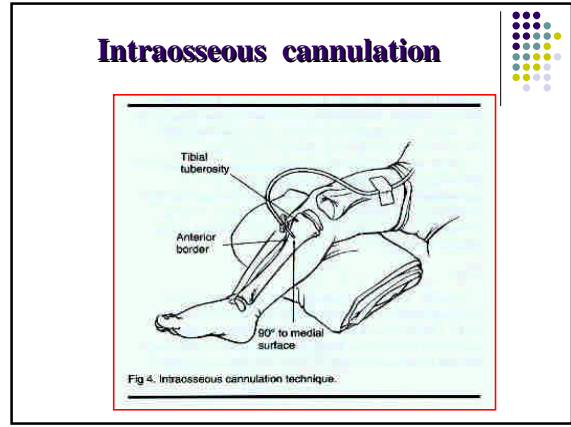
Fig 14: Abdominal thrusts with victim lying (conscious or unconscious).

Pediatric Advanced Life Support (PALS)



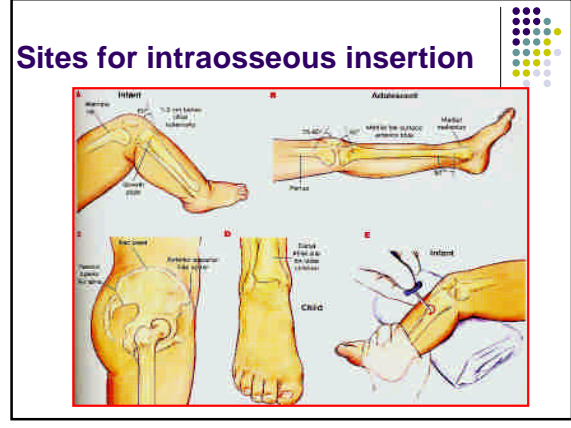
Fluid Therapy

- Route: IV, IO, ETT
- Volume expander : NS 20ml/kg/dose
- Normal Saline / Lactated Ringer's
 - 等張
 - Used in resuscitation
- D₅W
 - 低張
 - 增加腦部的滲透壓與水腫出現之可能性
 - 較差的神經後果(neurologic outcome)
 - MANN: MgSO₄, Amiodarone, Norepinephrine, Nitroprusside
- Adrenergic 藥物不能與 鹼性溶液 混合



Intraosseous Needles Are Recommended for Patients < & > 6 Years of Age

- Successful use of intraosseous needles has been documented in older children and adolescents
- Devices for adult use are commercially available
- “No one should die because of lack of vascular access”**



氣管插管藥物的給予

- 藥物: **NAVEL**

- Naloxone
- Atropine
- Vasopressin
- Epinephrine
- Lidocaine



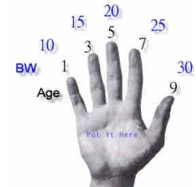
- 劑量:

- 2 至 2.5 倍的 IV 劑量
- 稀釋在 10 ml 的水或 NS

快速評估小兒體重



Simple rule



Vital Signs

Age	Awake	Sleep	SBP	DBP	RR
Neonate	100-180	80-160	70-100	50-65	30-60
6 months	120-160	80-180	87-105	53-66	25-50
2 years	80-150	70-120	90-106	55-67	18-35
5 years	80-110	60-90	94-109	56-69	17-27
10 years	70-110	60-90	102-117	62-75	15-23
>10 years	55-100	50-90	105-128	66-80	10-23

Hypotension (Systolic BP)

- Newborn:
 - Less than 60 mm Hg
- Infant:
 - Less than 70 mm Hg
- Child:
 - Less than $70 + 2 (\text{Age})$

Vital Signs: PR and RR

- PR (RR)
 - 0-6 months : < 160 (60)
 - 6-12 months : < 140 (40)
 - 1-6 years : < 120 (30)
 - 6-12 years : < 100 (20)

腎上腺素 Epinephrine (I)

藉由結合甲和乙型受體 (α and β -receptor)

1. 增加冠狀動脈及大腦的血流
2. 增加週邊血管收縮及動脈血壓
3. 增強心肌收縮, 增加心跳
4. 增強心室纖維顫動(Vf)對電擊的成功率

Epinephrine (II)

- 0.01 mg/kg (0.1ml/kg of 1:10000) : IV & IO
- **0.1 mg/kg** (0.1ml/kg of 1:1000) : 氣管給藥
- 每3~5分鐘重複給予
- 連續給予
 - ☞ 0.1~1 ug/kg/min
 - ☞ 不可以與 NaHCO₃ 一起使用
 - ☞ **0.6 X BW** in 100 ml NS
 - 1 ml/hr : **0.1** ug/kg/min

Epinephrine (III)

- 低劑量 (0.1-0.5 µg/kg/min):
 - β-adrenergic effects
 - 增加心跳,心臟收縮力,收縮壓,及脈壓
- 高劑量 (>0.5 µg/kg/min):
 - α effects
 - 增加血管收縮力,增加收縮壓,舒張壓,使脈壓變狹窄

硫酸阿托平 Atropine

- 副交感神經阻斷劑,會加速心竇或心房的節律器及增加房室傳導
- 適應症
 - ☞ ↑ vagal tone
 - ☞ primary AV heart block
 - ☞ drug/toxins : β blockers ; 有機磷中毒

Atropine

- Dose :
 - ☞ 0.02 mg/kg : IV/IO
 - 最小劑量 0.1 mg
 - 最大劑量 0.5 mg(小孩)、1.0 mg(青少年)
 - 總劑量 1.0 mg(小孩)、2.0 mg(青少年)
 - ☞ tracheal dose : **0.02 mg/kg**

腺苷 Adenosine

- 可導致暫時房室結傳導(AV nodal conduction)阻斷和中斷和房室結有關係的再回旋迴路(reentry circuits)。
- 給予腺苷(Adenosine)後要快速生理食鹽水沖洗促使藥物快速進入中央循環。
- drug of choice for **PSVT**
- dose : **0.1** mg/kg (6mg) → 1st
 - 0.2** mg/kg (12 mg) → 2nd
 - 0.2** mg/kg (12 mg) → 3rd

Amiodarone (150mg/amp)

- 作用機轉
 - ☞ 阻斷**鈉通道**,使心室間傳導變慢
 - **QRS widening**
 - ☞ 非競爭型**β型接受器**與**鈣離子**阻斷劑,抑制房室間傳導使心率變慢
 - ☞ 阻斷**鉀通道**,延長心室及心房再極化時間 (**QT interval prolong**)

Amiodarone

- Indication:
 - ☞ shock-refractory pulseless VT/VF
 - ☞ VT with pulse
 - ☞ PSVT、Af
- Dose:
 - **5 mg/kg IV/IO; 重複給予上限15 mg/kg**
 - **最大劑量：300 mg**
 - ☞ VT/VF：IV/IO bolus
 - ☞ others：drip **20-60 minutes**

Amiodarone

- Amiodarone 會導致**低血壓**，嚴重性和給藥速度有關，
- 副作用可能包括心搏過緩、房室傳導阻斷、和torsades de pointes 心室頻脈。
- 併用其他會造QT 延長的藥物時，例如：procainamide，尤其要特別注意。

Glucose

- 嬰兒(infant)比成人需要更多的葡萄糖，嬰兒的肝糖存量低，容易產生低血糖的現象。所以在急救時及急救後都需測血糖並立即處置。
- **0.5-1 g/kg**
 - "50" rule: $D\% \times cc/kg = 50$
 - D₅₀W: 1 mL/kg do not use D50W in child
 - D₂₅W: 2 mL/kg (toddler)
 - D₁₀W: 5 mL/kg (infant)
 - D₅W: 10 mL/kg

Lidocaine

- 會降低心律自發性 (automaticity)，並抑制心室性心律不整，但對成人來說，對於電擊或腎上腺素無效的心室顫動 (VF)，在改善中期預後並不如 amiodarone 那麼有效，
- Lidocaine 的毒性包括心肌及循環的抑制作用、意識不清、肌肉抽動(twitching)和抽搐發作，尤其在那些心臟功能不佳或是肝腎衰竭的病人
- 負荷劑量：
 - 1.0-1.5 mg/kg
 - 維持劑量：20-50 ug/kg/min

鎂離子(Magnesium)

- 目前並沒有充分的證據支持或反對常規給予鎂離子 (Magnesium)
- 目前建議用於有**低血鎂或是torsades de pointes**，
- 若快速給藥，會導致低血壓
- 25-50 mg/kg IV/IO 在10-20 分鐘內給予；
- 治療torsades 時應提高輸注速率，
- 最大劑量:2 g

Dopamine (I)

- 低劑量可增加腎和腸繫膜的血流
- 高劑量用於治療低血壓
- 低劑量為2-5 ug/kg/min
- 治療低血壓可從10 ug/kg/min開始

Dopamine (II)

- 6 mg/kg 加 D5W，稀釋到 100 ml
- 速率 1 ml/小時 = 1 ug/kg/min
- ☞ **2~20** ug/kg/min
- Precaution
 - ☞ arrhythmia : VPC, SVT, VT
 - ☞ extra-vasation
 - ☞ never mix with NaHCO₃



Dobutamine (I)

- 使用於心臟衰竭或急性肺水腫，血壓又在正常的下限時
- 於心因性休克時可與dopamine合用
- **β₁**-adrenergic receptor
 - ☞ ↑↑ cardiac contractility
 - ☞ ↑ HR
 - ☞ mild dilation of peripheral vessels



Dobutamine (II)

- **6 mg X BW** in **100 ml NS**
 - ☞ 1 ml/hr → 1 ug/kg/min
 - ☞ **2~20** ug/kg/min
- Precaution
 - ☞ arrhythmia: VPC,SVT,VT <dopamine
 - ☞ extra-vasation
 - ☞ never mix with NaHCO₃
 - ☞ **Hypotension**



配製小兒藥物時“6的規則” (Rule of 6)

- Dopamine:
 - 6 mg/kg 加 D5W，稀釋到 100 ml
 - 速率 1 ml/小時 = 1 ug/kg/min
- Dobutamine:
 - 6 mg/kg 加 D5W，稀釋到 100 ml
 - 速率 1 ml/小時 = 1 ug/kg/min
- Epinephrine
 - 0.6 mg/kg 加 D5W，稀釋到 100 ml
 - 速率 1 ml/小時 = 0.1 ug/kg/min

