

# 解读心肺复苏技术

---

首都医科大学附属北京朝阳医院

刘颖青

# 2005 年前后发表的研究表明

---

- 尽管在实施**2005**指南后心肺复苏质量已提高且存活率已上升，但**胸外按压的质量**仍然需要提高
  - 各个急救系统 (**EMS**) 中的**院外心脏骤停存活率**相差较大
  - 对于大多数院外心脏骤停者，均未由任何旁观者对其进行心肺复苏。
-

# 2010指南

---

- 提出基础生命支持一些重要问题的变更
  - 给出更改复苏操作或复苏培训内容的指导建议
  - 提出有关重视心脏骤停后治疗的建议，以提高心脏骤停的存活率。
  - 培训、实施和团队
  - 心肺复苏程序的这一根本性更改将需要对所有曾学习过心肺复苏的人员重新进行培训
-

# 心血管急救成人生存链

---

- 立即识别心脏骤停并启动急救系统
- 尽早进行心肺复苏，着重于胸外按压
- 快速除颤
- 有效的高级生命支持
- 综合的心脏骤停后治疗



强调心脏骤停后治疗的重要性

---

立即识别

---

心脏骤停并启动急救系统

## 取消“看、听和感觉呼吸” \*

---

- 立即呼叫急救系统和AED
  - 取消心肺复苏程序中“看、听和感觉呼吸”。
  - 检查是否发生心脏骤停时快速检查呼吸；进行第一轮胸外按压。
  - 第一轮胸外按压 **30** 次后，单人施救者开放患者的气道并进行 **2** 次人工呼吸。
-

尽早进行

---

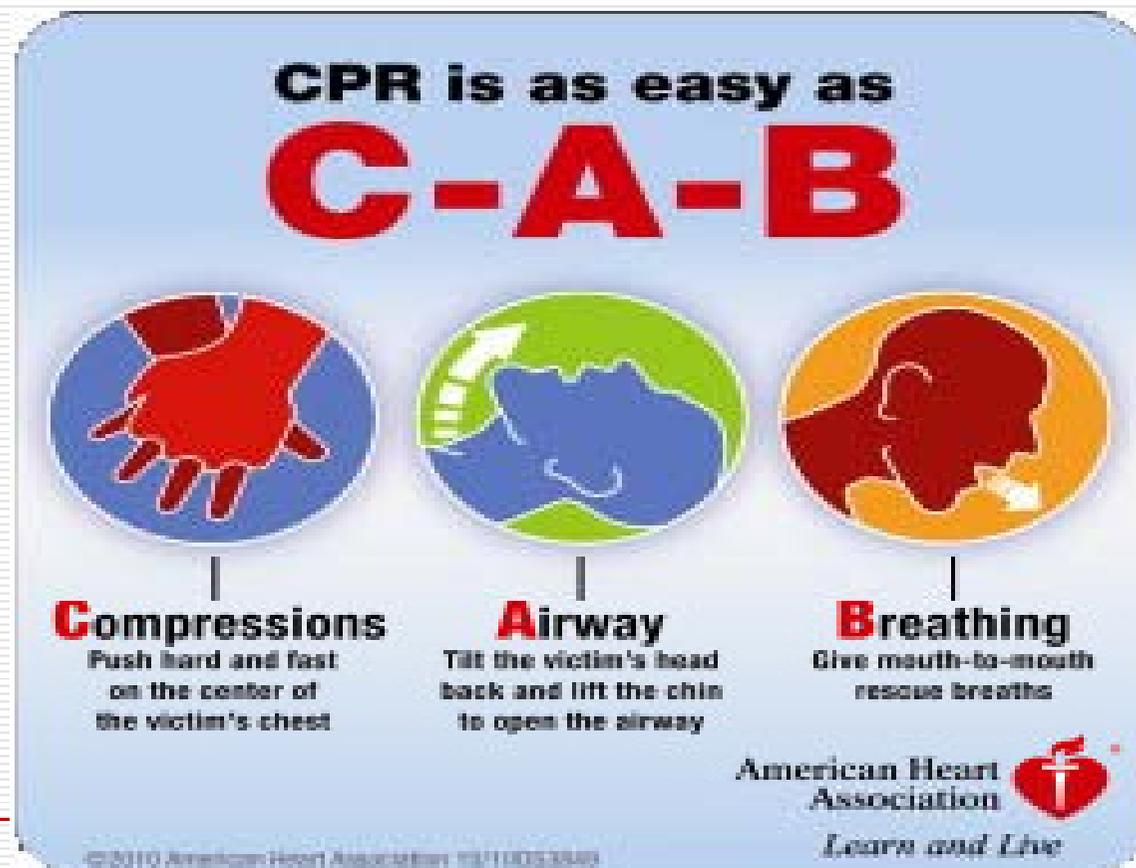
心肺复苏，着重于胸外按压

# BLS—简单却最重要的核心

---

□ 从 **A-B-C** 更改为 **C-A-B**

● 成人、儿童  
和婴儿（不包括新生儿）



# 强调胸外按压 \*

---

## □ 2010 (新) :

- 旁观者，未经**CPR**培训者，应对突然倒地者行**Hands-Only™**（单纯胸外按压）的心肺复苏。
  - 强调在胸部中央“用力快速按压，或者按照急救调度的指示操作。
  - 施救者实施单纯胸外按压直至**AED**到达并能供使用，或者急救人员接管患者。
  - 经过培训非专业施救者，有能力行人工呼吸时，应按照**30**次按压对应**2**次呼吸的比率进行按压和人工呼吸。直至**AED**到达且可供使用，或者急救人员已接管患者。
-

# 理由

---

- 单纯胸外按压（仅按压）对于未经培训的施救者更容易实施
  - 便于调度员通过电话进行指导
  - 对心脏病因导致的心脏骤停，单纯胸外按压与同时进行按压和人工呼吸的心肺复苏的存活率相近。
-

# 理由

---

- 胸外按压可以为心脏和大脑提供重要血流。
  - 对院外成人心脏骤停的研究表明，如果有旁观者尝试进行胸外按压，比较不进行胸外按压，可以提高存活率。
  - 胸外按压可以立即开始，而摆好头部位置并尽可能密封以进行口对口或气囊面罩人工呼吸的过程则需要一定时间。
-

# 胸外按压速率 $\geq 100$ 次/分 \*

---

- **2010**（新）：非专业施救者和医务人员以每分钟至少 **100** 次按压的速率进行胸外按压较为合理。
  - **2005**（旧）：以每分钟大约 **100** 次的速率按压。
-

# 理由-

---

- **每分钟实际胸外按压次数**：按压速率、按压中断的次数、持续时间决定。
  - **胸外按压次数重要性**：对于能否恢复**ROSC**、存活后是否有良好神经系统功能非常重要。
  - **足够的胸外按压速率**，尽可能减少步骤的中断。（如开放气道、人工呼吸、行**AED**分析）
  - 如果按压速率不足或频繁中断，会减少每分钟给予的总按压次数。
  - 在大多数研究中：明确给予更多按压可提高存活率，而减少按压则会降低存活率。
  - 动物实验证明，延误或中断胸外按压会降低存活率，所以在整个复苏过程中应尽可能避免延误或中断。
-

## 胸外按压幅度 \*

---

- **2010**（新）：成人胸骨按下至少 **5** 厘米。
  - 婴儿和儿童的按压幅度至少为胸部前后径的三分之一（婴儿大约为 **4** 厘米，儿童大约为 **5** 厘米）
  - **2005**（旧）：成人胸骨按下大约 **4** 至 **5** 厘米。
-

# 按压深度 $\geq 5\text{cm}$

---

- 增加按压深度 **5cm** 与增加除颤成功率是相一致的
  - 有人研究证明：人在按压深度达到**4cm**即可提高除颤成功率及**ROSC**。
  - 动物研究证明：按压深度可增加动脉收缩压，按压深度从**4cm**上升到**5cm**可使冠状动脉灌注压（**CPP**）从**7mmHg**上升到**14mmHg**。
-

# 理由

---

- 按压主要是通过增加胸廓内压力及直接压迫心脏产生血流。
  - 通过按压，可以为心脏和大脑提供重要血流、氧和能量。
  - 问题：虽然已建议“用力按压”，但施救者往往没有以足够幅度按压胸部。
  - 现有研究表明，按压至少 **5** 厘米比按压 **4** 厘米更有效。为此 **2010**指南给出成人胸部按压的单次最小幅度建议值，且该建议值高于原建议值。
-

# 按压时胸壁回弹

---

- 动物实验表明：胸壁不完全回弹，可增加胸内压，减少静脉回流降低冠脉压和脑灌注压。
  - 按压与回弹幅度相等。
-

# 胸壁回弹的重要性被强调

---

□ 减压期胸壁在弹性作用下回弹，在胸腔内形成负压，促使静脉血回流至心脏，从而增加下一次按压周期的前负荷。

- 最近一项随机研究显示，由于很多救援者的不充分减压，导致舒张末期胸内压持续升高。
  - 减压不充分（如通气过度）致使CPR时流入心脏和脑的血流量减少。
  - 救援者疲劳、无效技术和手放置不适当可使胸部回弹不充分。
-

# 快速除颤

---

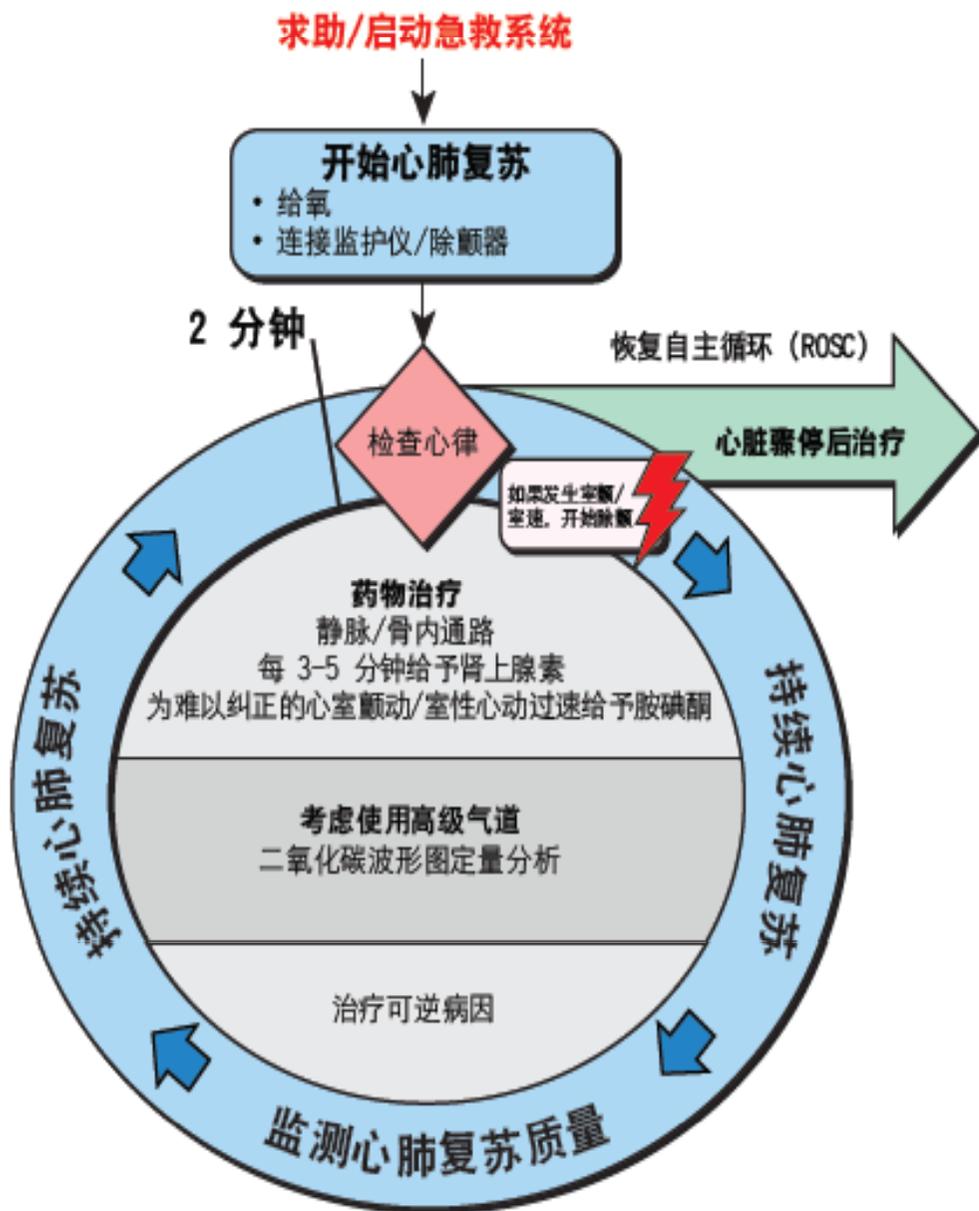
# 快速除颤的原则

---

- 强调缩短从最后一次按压到给予电击之间的时间
  - 强调给予电击到电击后立即恢复按压之间的时间。
  - 强调除颤器到达并使用除颤器
-

# 有效的高级生命支持

---



### 心肺复苏质量

- 用力 (≥5 厘米) 快速 (≥100 次/分钟) 按压并等待胸壁回弹
- 尽可能减少按压的中断
- 避免过度通气
- 每 2 分钟交换一次按压职责
- 如果没有高级气道，应采用 30:2 的按压-通气比率
- 二氧化碳波形图定量分析
  - 如果  $P_{EtCO_2} < 10$  mm Hg，尝试提高心肺复苏质量
- 有创动脉压力
  - 如果舒张阶段 (舒张) 压力  $< 20$  mm Hg，尝试提高心肺复苏的质量

### 恢复自主循环 (ROSC)

- 脉搏和血压
- $P_{EtCO_2}$  突然持续增加 (通常  $\geq 40$  mm Hg)
- 自主动脉压随监测的有创动脉波动

### 电击能量

- 双相波：制造商建议值 (120-200 J)；如果该值未知，使用可选的最大值。第二次及后续的剂量应相当，而且可考虑提高剂量。
- 单相波：360 J

### 药物治疗

- 肾上腺素静脉/骨内注射剂量：每 3-5 分钟 1 mg
- 血管加压素静脉/骨内剂量：40 个单位即可替代首剂量或第二次剂量的肾上腺素
- 胺碘酮静脉/骨内剂量：首剂量：300 mg 推注。第二次剂量：150 mg。

### 高级气道

- 声门高级气道或气管插管
- 用于确认和监测气管插管位置的二氧化碳波形图
- 每分钟 8-10 次人工呼吸，伴以持续的胸外按压

### 可逆病因

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 低血容量</li> <li>- 缺氧</li> <li>- 氢离子 (酸中毒)</li> <li>- 低钾血症/高钾血症</li> <li>- 低温治疗</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 张力性气胸</li> <li>- 心脏填塞</li> <li>- 毒素</li> <li>- 肺动脉血栓形成</li> <li>- 冠状动脉血栓形成</li> </ul> |
|--|--|

# 有效的高级生命支持

---

- 二氧化碳波形图定量分析
    - 确认气管插管位置
    - 根据呼气末二氧化碳 (**PETCO<sub>2</sub>**) 值监护心肺复苏质量和检测是否恢复自主循环
-

# 理由-1

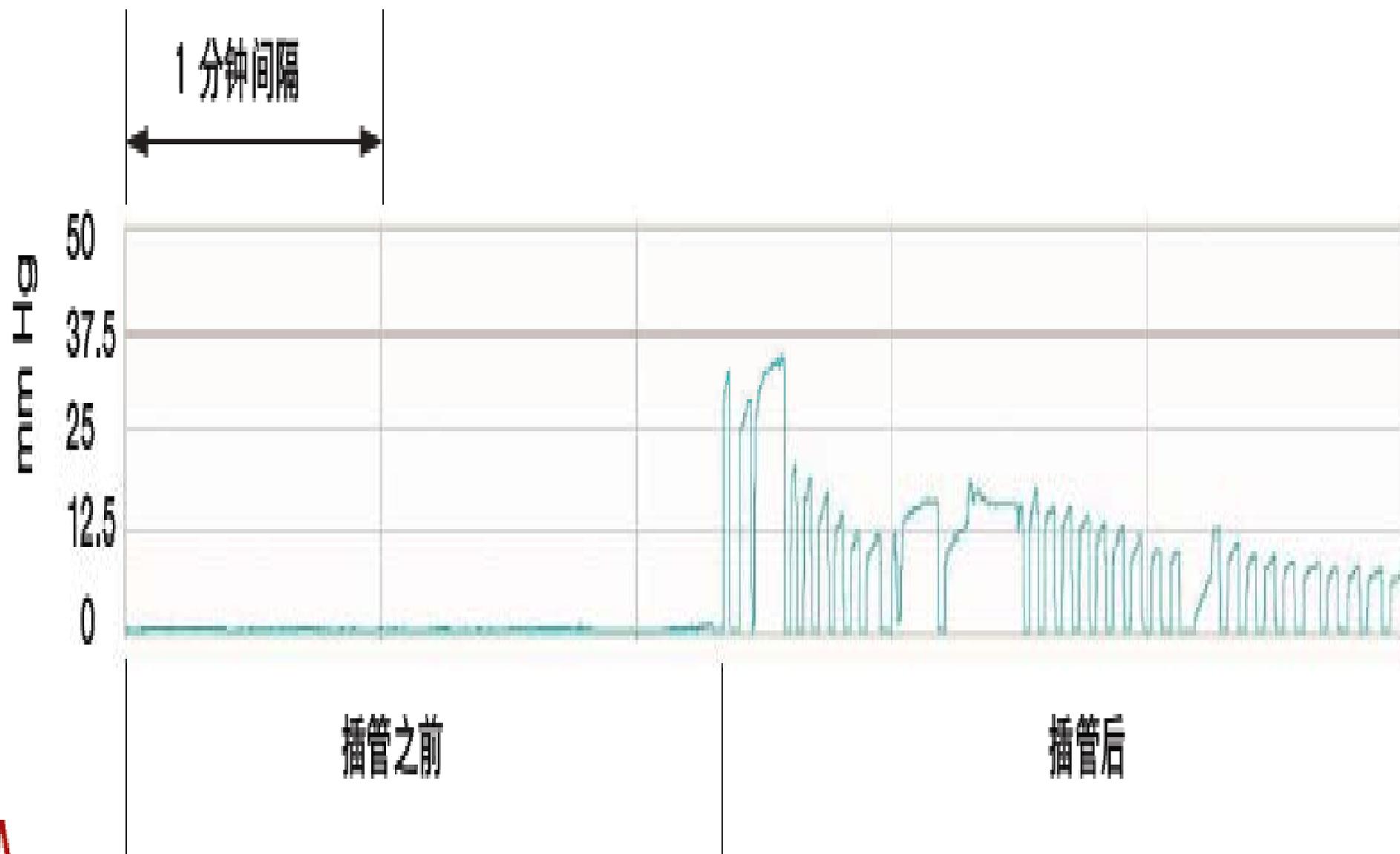
---

- 持续二氧化碳波形图是确认和监测气管插管位置是否正确的最可靠方法。
  - 虽然可选择其他确认气管插管位置的方法，但其可靠性都无法与持续二氧化碳波形图相比。
  - 由于患者气管插管在转移过程中移位的风险日益增加；操作者应在通气时观察连续的二氧化碳波形，以确认和监测气管插管的位置。
-

## 理由-2

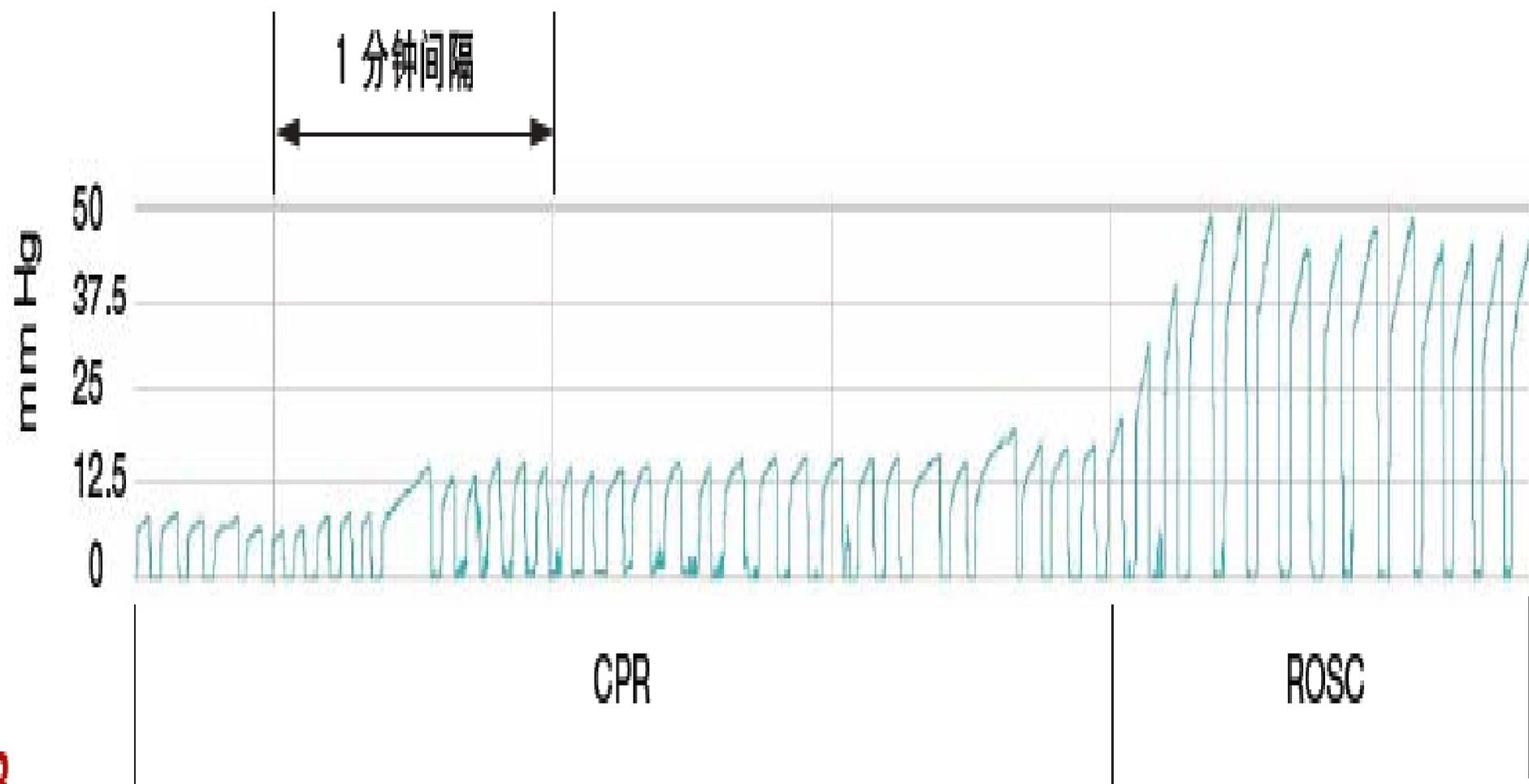
---

- 由于血液必须通过肺部循环，二氧化碳才能被呼出并对其进行测量
  - 所以，二氧化碳图也可以用作胸外按压有效性的生理指标并用于检测是否恢复自主循环。
  - 无效胸外按压（可由患者特殊情况或施救者操作造成）的 **PETCO2** 较低。
  - 心输出量降低或已恢复自主循环但再次心脏骤停患者的 **PETCO2** 也会降低。
  - 与此相对应，恢复自主循环可能导致 **PETCO2** 突然增加。
-



**A.**

二氧化碳图用于确认气管插管位置。该二氧化碳描记功能在插管期间，在竖轴上显示不同时间的呼出二氧化碳 (PetCO<sub>2</sub>) 分压，单位是 mmHg。患者插管后，就会检测呼出二氧化碳，用于确认气管插管的位置。呼吸期间的 PetCO<sub>2</sub> 会不断变化，并在呼气未达到最高值。



## B.

二氧化碳图用于监测复苏操作的有效性。第二条二氧化碳图迹线在竖轴上显示不同时间的  $PETCO_2$ ，单位是 mm Hg。该患者已插管，正在对其进行心肺复苏操作。请注意，通气速率约为每分钟 8 至 10 次人工呼吸。以略高于每分钟 100 次的速率持续进行胸外按压，但不会连同该迹线一起显示。第一分钟内的初始  $PETCO_2$  低于 12.5 mm Hg，指示血流非常小。在第二分钟和第三分钟， $PETCO_2$  上升到 12.5 至 25 mm Hg 之间，这与后续复苏过程中的血流增加情况一致。第四分钟会恢复自主循环 (ROSC)。ROSC 可通过  $PETCO_2$ （仅在第四条竖线后可见）突然上升到 40 mm Hg 以上确定，这与血流的显著增加一致。

# 环状软骨加压

---

□ **2010**（新）：不建议为心脏骤停患者常规性地采用环状软骨加压。

□ **2005**（旧）：仅在患者深度昏迷时采用环状软骨加压，而且通常需要除进行人工呼吸或按压以外的第三名施救者。

---

# 理由

---

- 此方法是对患者的环状软骨施加压力以向后推动气管，将食管按压到颈椎上。
  - 环状软骨加压可以防止胃胀气，减少气囊面罩通气期间发生回流和误吸的风险，但有可能妨碍通气。
  - **7**项随机研究结果表明：环状软骨加压可能会延误或妨碍实施高级气道管理，而且采用环状软骨加压的情况下仍然有可能发生误吸。
  - 培训施救者正确使用该方法的难度很大。
  - **2010**指南不建议为心脏骤停患者常规性地采用环状软骨加压。
-

# 不能改变流程几个要点

---

- 溺水或其他窒息者：在**EMS**到达前优先按**ABC**顺序实施**5**组，约**2**分钟的**CPR**。
  - 新生儿心脏骤停更可能是呼吸道病因，通常复苏按**ABC**顺序，除非已知心脏病的病因。
-

# 医务人员基础生命支持

---

# BLS: 步骤一 对意识状态的判断



- 轻拍患者
- 在头部两侧呼唤患者
- 检查反应时应快速检查是否没有呼吸或不能正常呼吸

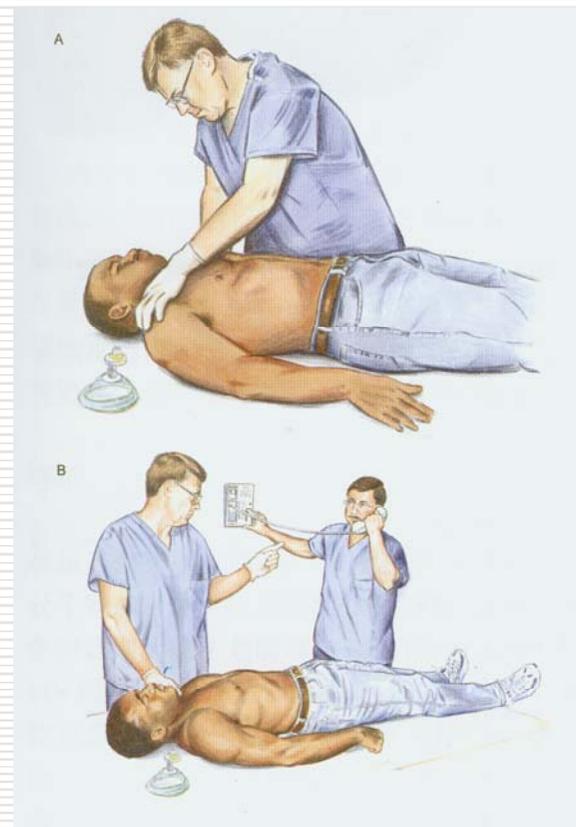
- 注意周围环境有无危险（排除危险因素）
  - 如有意识 → 摆放安全体位于安全环境 → 呼救
- 若患者无反应、无呼吸、有濒死喘息，进入下一步。

# BLS: 步骤二

---

报警!

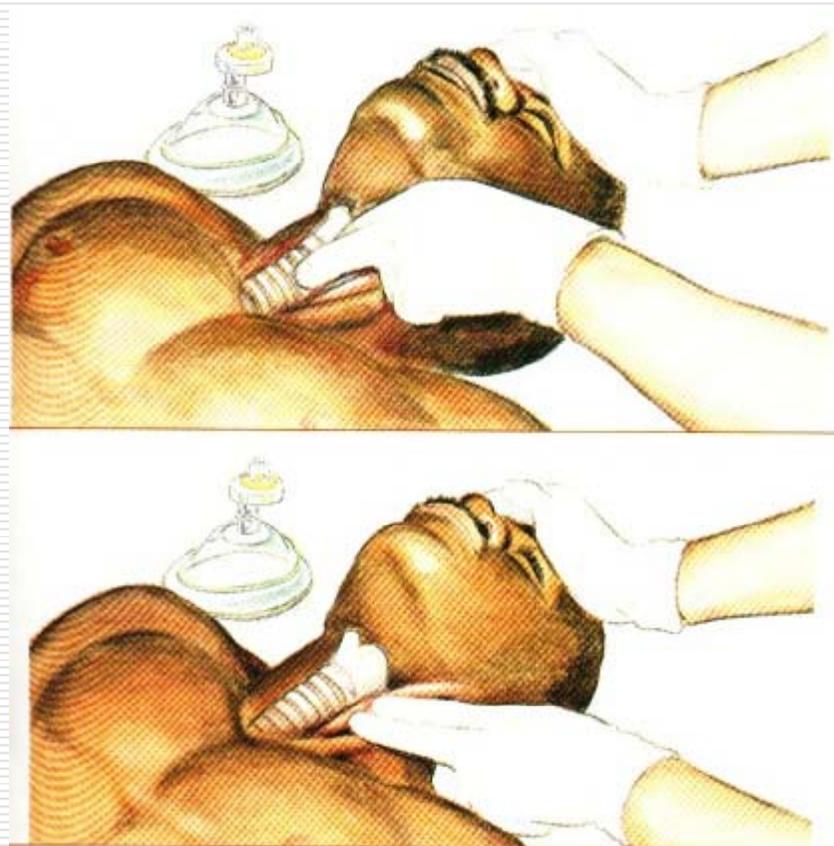
- 准确记录抢救时间
- 启动急救系统并找到 **AED**



# BLS: 步骤三-

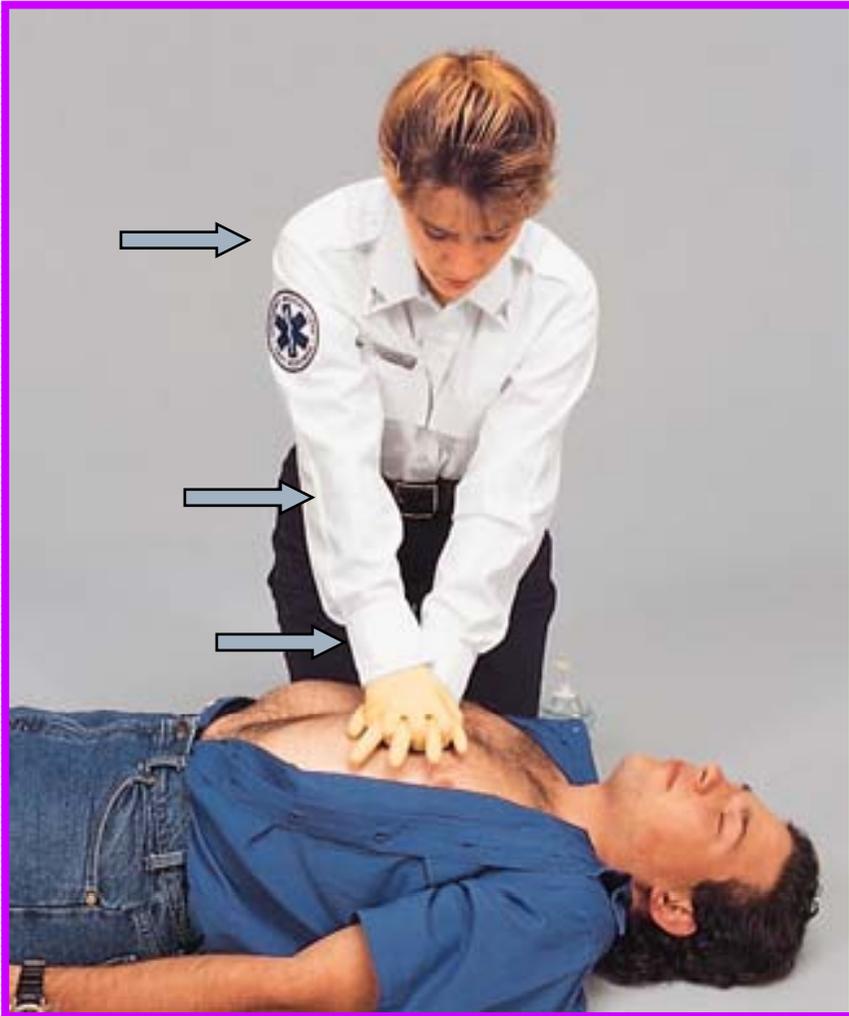
---

- ❑ 判断是否有循环
- ❑ 检查脉搏时间 < **10 s**。
- ❑ 如果 **10** 秒内没有明确触摸到脉搏，应开始心肺复苏并使用 **AED**。
- ❑ 非医务人员不做此项



# BLS: 步骤四

## 开始胸外按压-30次



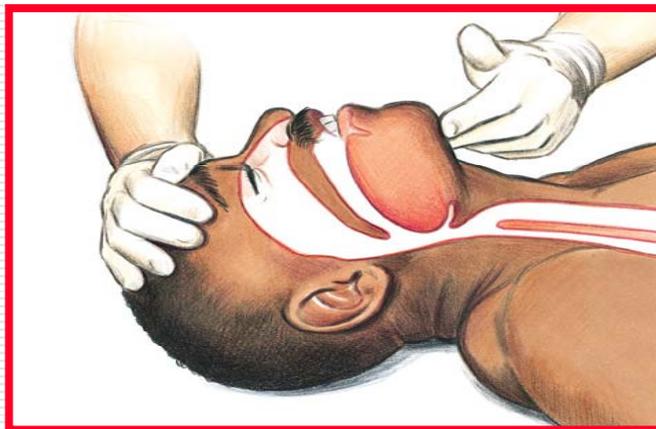
- 手掌根部长轴与胸骨长轴确保一致
- 保证手掌全力压在胸骨上
- 不要按压剑突
- 无论手指是伸直, 还是交叉在一起, 都应离开胸壁
- 按压频率 **> 100次/min**

# BLS：步骤五

## 打通气道——2种方法

---

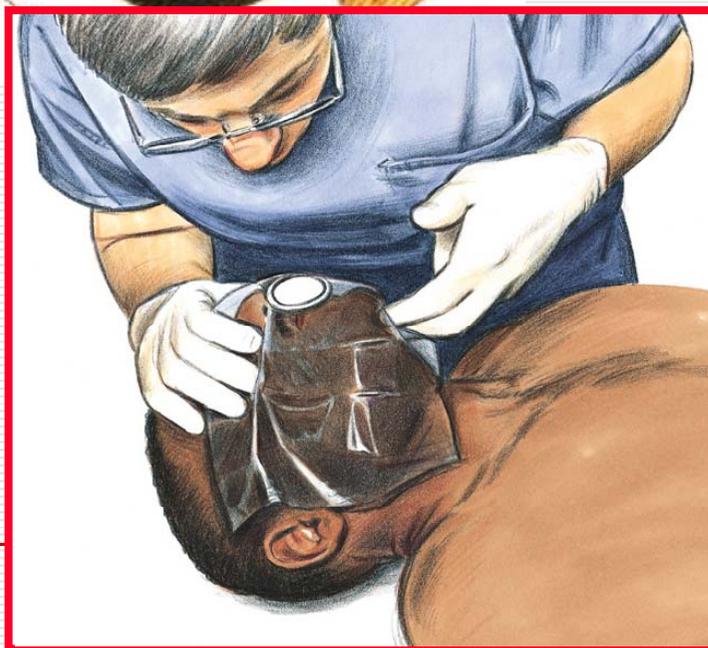
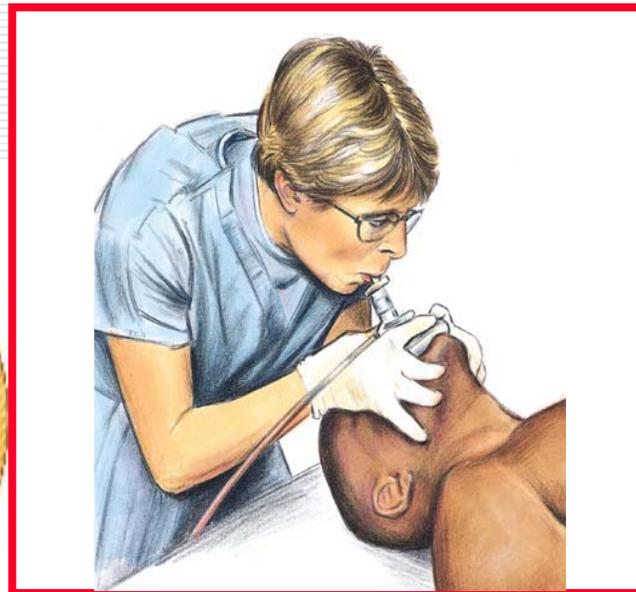
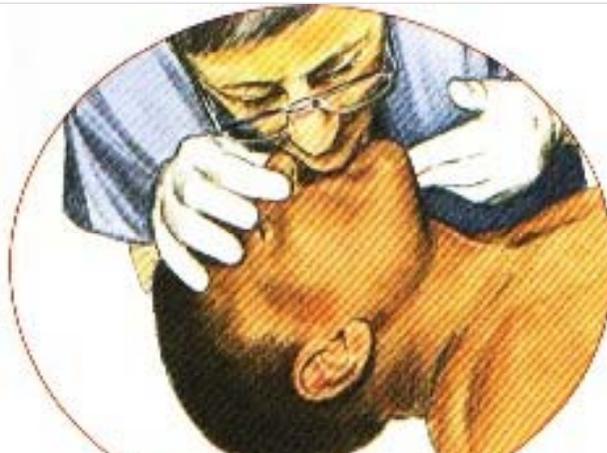
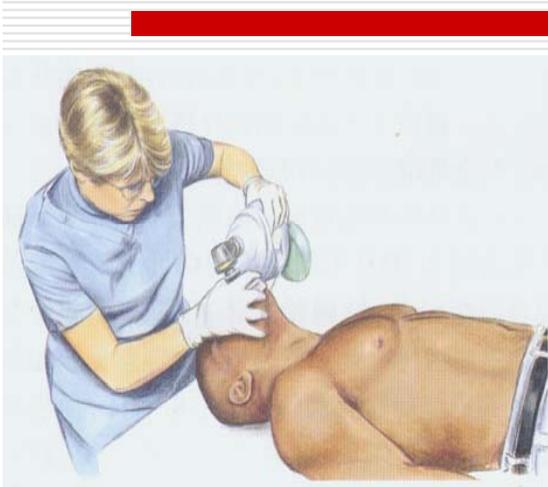
- 仰头抬颏法
  - 推荐方法



- 托颌法
  - 医务人员采用方法



# BLS: 步骤六 人工呼吸-2次



# **BLS：步骤七**

## **按压与通气比30:2**

---

### **□ 持续2分钟**

- 保证每次按压后胸部回弹
  - 尽可能减少胸外按压的中断
  - 避免过度通气
  - 如果**AED**没有到达，**2分钟**交换职责。
-

# BLS: 步骤八 再评价

停止**CPR**的情况

- 患者复苏
- 带来**AED**
- 患者出现明显僵尸
- 急救员筋疲力尽

□ 行**5个**按压/通气周期或**2分钟**评价



**AED**使用

- 尽可能将中断控制在**10** 秒钟以内,
- 轮换人员**5s**

# 快速除颤



# 院内使用 **AED**

---



## □ **2010**（重新确认的 **2005** 版建议）

- 可以考虑为医院环境配备 **AED** 以便进行早期除颤（目标是在倒下后不到 **3** 分钟内给予电击）
  - 特别是医院员工不具备节律识别技能或者不经常使用除颤器的区域。
  - 医院应监测从倒下到首次电击之间的间隔时间和复苏后果。
-

# AED的使用

---

- 电源
  - 安装电极片
  - 自动分析心率
  - 提示需要除颤
  - 确认环境
  - 除颤
- 前后位
    - 背部左肩胛下区  
**(STERNUM)**
    - 胸骨左缘第**3-4**肋间  
**(Apex)**
  - 前侧位
    - 心底部：胸骨右缘第2—3肋间(STERNU)
    - 心尖部(Apex)  
左腋中线第5肋间, 电极板的中  
线与腋中线重叠。电极板上  
缘距腋窝7cm
-

# AED使用的特殊情况

---

- 患者为不到一周岁的婴儿：不建议或不提倡使用
  - 患者胸部毛发浓密：紧压电极与皮肤；重新更换电极。
  - 患者身上被水湿透：迅速拭干
  - 患者有植入式起搏器：**>2.5cm**
  - 患者身上有药物贴剂：揭开贴剂
-

# 其他注意事项

---

- **1-8**岁儿童使用具有儿科功能的**AED**
  - **<8**岁儿童使用带儿童电极片的**AED**：电极片前后位
  - 成人和**8**岁以上的儿童使用成人电极片：电极片前侧位
-

A scenic landscape featuring a large body of water in the foreground, a lush green hillside on the right, and a traditional Chinese-style pagoda with multiple tiers and a dark roof situated on the peak of the hill. The sky is clear and blue. In the upper left corner, there are green leaves and small white flowers. The text "THANK YOU!" is overlaid in the center in a large, red, outlined font.

THANK YOU!