
Soporte Vital Avanzado del Adulto: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care

El entrenamiento ACLS, está recomendado para proveedores avanzados en el cuidado médico pre e intra-hospitalario.

Anexos a la resucitación cardiopulmonar (CPR)

- ❁ **Dosis de oxígeno durante CPR.** "No hay estudios en humanos adultos que hayan comparado la cantidad máxima de oxígeno inspirado con otras concentraciones de oxígeno inspirado". Esto quiere decir, que no se ha demostrado concluyentemente, una asociación entre hiperoxia durante CPR y desenlaces adversos. Por lo tanto, "es razonable usar la máxima concentración de oxígeno inspirado durante CPR" (clase IIb, LOE C-EO).
- ❁ **Vigilancia de parámetros fisiológicos durante CPR.** "Aunque no existe un estudio clínico que examine la cuestión de si la titulación de parámetros fisiológicos durante CPR, mejora los resultados, puede ser razonable el uso de dichos parámetros (capnografía cuantitativa, presión diastólica arterial, presión arterial sistólica, saturación central de oxígeno venoso) para guiar el éxito de la reanimación y detectar el retorno de circulación espontánea (ROSC). Clase IIb, LOE C-EO. ***A diferencia de otras versiones, en las guías actuales no se establecieron metas cuantitativas de las variables fisiológicas mencionadas.***
- ❁ **Uso de ultrasonido durante un paro cardíaco.** "Puede ser considerado durante la CPR, aunque su utilidad no ha sido bien establecida" (Clase IIb, LOE C-EO). El ultrasonido "puede ser aplicado a pacientes que reciban CPR para ayudar a evaluar la contractilidad miocárdica y ayudar a identificar causas potencialmente tratables del paro cardíaco como hipovolemia, neumotórax, embolia pulmonar o taponamiento pericárdico".

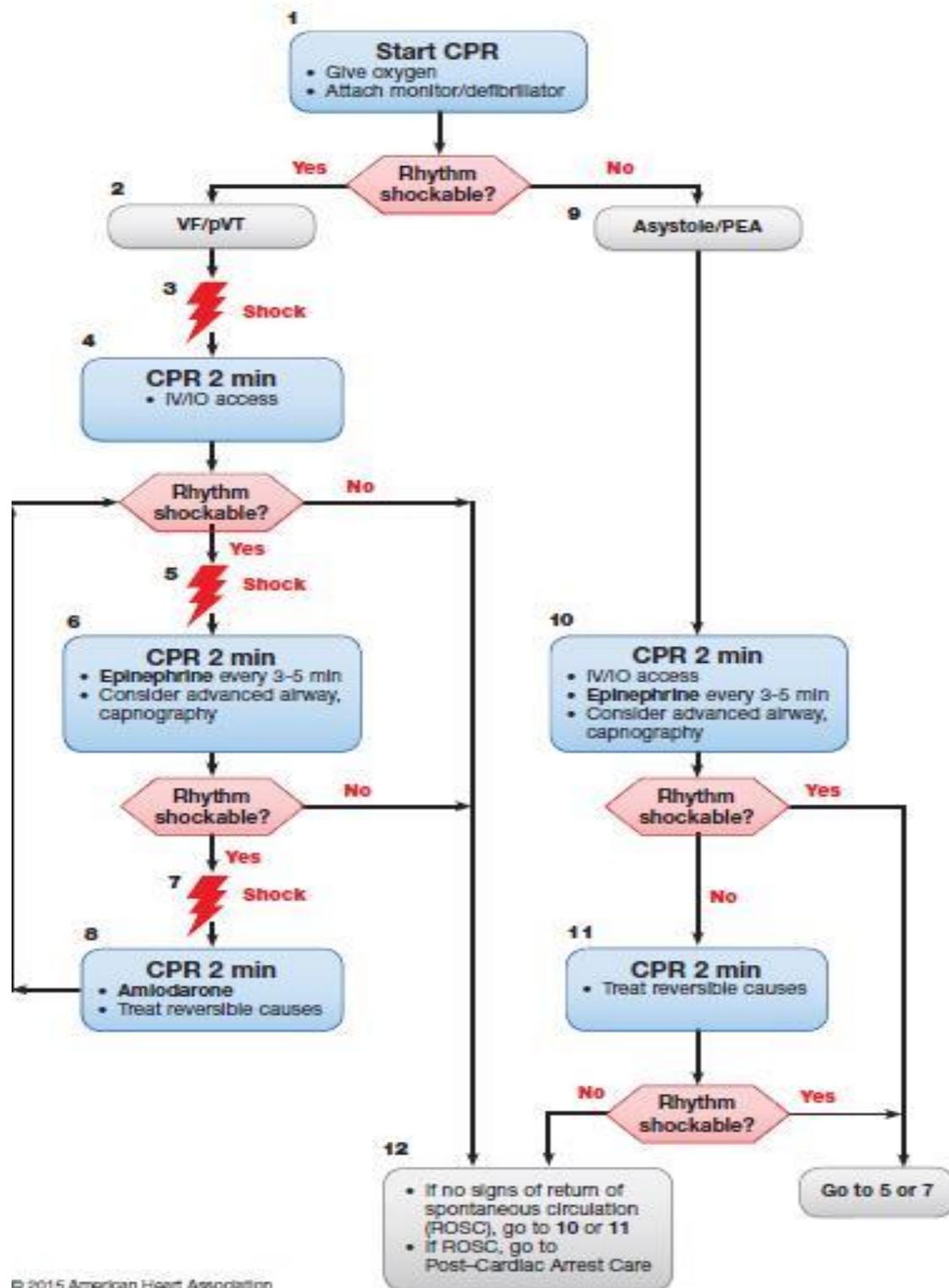
Anexos para el control de la vía aérea y la ventilación

- **Ventilación con "Bag-Mask" ("ambú")** comparado con otras formas de vía aérea avanzada durante CPR: ***a la fecha no existe evidencia que "muestre diferencia en supervivencia o resultados neurológicos con el uso de ambú, comparado con la intubación endotraqueal u otros dispositivos de vía aérea avanzada"***. La premisa es interrumpir por el menor tiempo posible las compresiones torácicas, y si tratar de establecer una vía aérea avanzada tarda mucho tiempo, ***es preferible continuar la ventilación con ambú en vez de perder instantes preciosos para mantener con vida al paciente.***
- Elección de la modalidad de vía aérea avanzada. Durante la CPR, en ambientes intra o extra hospitalarios, pueden utilizarse distintas modalidades de ventilación con ambú o con el establecimiento de vía aérea avanzada (intubación orotraqueal o dispositivos de ventilación supraglótica, como la máscara laríngea). Clase IIb, LOE C-LD.

Tanto los dispositivos de ventilación avanzada supraglótica u orotraqueal, pueden ser utilizados en el establecimiento de vía aérea en la CPR, por parte de proveedores entrenados apropiadamente (Clase IIb, LOE C-LD)

- **Evaluación clínica de la localización del tubo traqueal.** "La capnografía junto a la evaluación clínica, es recomendada como el método más confiable de confirmación y vigilancia de la correcta ubicación del tubo endotraqueal" (Clase I, LOE C-LD). Alternativas razonables son el detector de CO₂ (sin graficación de curvas continuas), el detector de CO₂ esofágico o ultrasonido (Clase IIa, LOE C-LD)
- **Ventilación después de establecer una vía aérea avanzada.** "Es razonable, luego de establecer una vía aérea avanzada, proporcionar **1 respiración cada 6 segundos (10 respiraciones/minuto)**, mientras se realiza masaje cardíaco" (Clase IIb, LOE C-LD)

Manejo del paro cardíaco (ver algoritmo)



CPR Quality

- Push hard (at least 2 inches [5 cm]) and fast (100-120/min) and allow complete chest recoil.
- Minimize interruptions in compressions.
- Avoid excessive ventilation.
- Rotate compressor every 2 minutes, or sooner if fatigued.
- If no advanced airway, 30:2 compression-ventilation ratio.
- Quantitative waveform capnography
 - If P_{et}CO₂ <10 mm Hg, attempt to improve CPR quality.
 - If relaxation phase (diastolic) pressure <20 mm Hg, attempt to improve CPR quality.
- Intra-arterial pressure
 - If relaxation phase (diastolic) pressure <20 mm Hg, attempt to improve CPR quality.

Shock Energy for Defibrillation

- **Biphasic:** Manufacturer recommendation (eg, initial dose of 120-200 J); if unknown, use maximum available. Second and subsequent doses should be equivalent, and higher doses may be considered.
- **Monophasic:** 360 J

Drug Therapy

- Epinephrine IV/IO dose: 1 mg every 3-5 minutes
- Amiodarone IV/IO dose: First dose: 300 mg bolus. Second dose: 150 mg.

Advanced Airway

- Endotracheal intubation or supraglottic advanced airway
- Waveform capnography or capnometry to confirm and monitor ET tube placement
- Once advanced airway in place, give 1 breath every 6 seconds (10 breaths/min) with continuous chest compressions

Return of Spontaneous Circulation (ROSC)

- Pulse and blood pressure
- Abrupt sustained increase in P_{et}CO₂ (typically >40 mm Hg)
- Spontaneous arterial pressure waves with intra-arterial monitoring

Reversible Causes

- Hypovolemia
- Hypoxia
- Hydrogen ion (acidosis)
- Hypo-/hyperkalemia
- Hypothermia
- Tension pneumothorax
- Tamponade, cardiac
- Toxins
- Thrombosis, pulmonary
- Thrombosis, coronary

- **Estrategias de desfibrilación para fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso:** energía a emplear y éxito de CPR con el primer "shock". "Basados en su mayor tasa de éxito en la terminación de arritmias, **se prefiere el uso de desfibriladores bifásicos para el tratamiento de arritmias atriales o ventriculares**" (Clase IIa, LOE B-R). Ante la ausencia de evidencia concluyente acerca de qué tipo de desfibrilador bifásico es mejor, "es razonable usar la dosis de energía recomendada por el fabricante en el primer shock. Si esta información es desconocida, use la máxima dosis de desfibrilación del dispositivo" (Clase IIb, LOE C-LD)



- **Estrategias de desfibrilación para fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso:** energía a emplear después del primer "shock". "Es razonable que la selección de una dosis de energía fija vs dosis de energía cada vez mayor para los shocks subsiguientes durante CPR, sea basada en las instrucciones del fabricante" (Clase IIa, LOE C-LD). "**Si se usa un desfibrilador manual, capaz de suministrar dosis de energía cada vez mayores, considere la administración de dosis mayores de energía con los shocks subsiguientes**" (Clase IIb, LOE C-LD)
- **Estrategias de desfibrilación para fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso:** shocks únicos vs shocks "stacked" (seriados). La actual versión de estas guías, continúa la recomendación **de continuar un período de dos minutos de CPR después de cada shock, "en vez de shocks inmediatos y sucesivos para fibrilación ventricular persistente"**.

Uso de antiarrítmicos durante e inmediatamente después del paro cardíaco

- **Terapia antiarrítmica en paro cardíaco con taquicardia ventricular y/o fibrilación ventricular refractarias (VF/pVT):** la taquicardia ventricular o fibrilación ventricular refractarias, son arritmias que persisten o recurren después de un "shock" eléctrico. El objetivo del uso de medicamentos, más que revertir la arritmia (lo cual es poco probable por sí solo) es "facilitar la restauración y mantenimiento del ritmo de perfusión espontáneo, luego de la terminación de la arritmia". Si bien algunos anti arrítmicos se han asociado con incremento en las tasas de recuperación de la circulación espontánea,

ninguno ha demostrado disminuir la mortalidad o la supervivencia sin secuelas neurológicas.

- "La **amiodarona** puede ser considerada en pacientes que no responden a CPR, desfibrilación y terapia vasopresora y que continúen en VF/pVT (Clase IIb, LOE B-R)
 - "La **lidocaína** puede ser considerada como alternativa en pacientes con VF/pVT que no respondieron a amiodarona" (Clase IIb, LOE C-LD)
 - "**No está recomendado el uso de rutina de magnesio en VF/pVT**" (Clase III: no beneficio del tratamiento; LOE B-R). Su uso estaría indicado en taquicardia ventricular de puntas torcidas (ésta última recomendación no cambió con relación a las guías de 2010).
 - "Ningún medicamento antiarrítmico ha mostrado incrementar la supervivencia o el pronóstico neurológico después de un paro cardíaco por VF/VT"
- Terapia antiarrítmica después de la reanimación: "No hay evidencia suficiente para recomendar el uso de rutina de beta bloqueadores o lidocaína después del retorno de circulación espontánea luego de paro cardíaco"

Vasopresores en paro cardíaco

- **Dosis estándar de epinefrina.** Epinefrina "produce efectos benéficos en los pacientes durante el paro cardíaco, primordialmente por su efecto α -adrenérgico y vasoconstrictor". Dichos efectos α adrenérgicos "incrementan la perfusión coronaria y cerebral durante CPR"; sin embargo, su **efecto beta es controvertido** porque "puede incrementar el trabajo miocárdico y reducir la perfusión subendocárdica".
- **Recomendación:** "La **dosis estándar de epinefrina (1mg cada 3-5 minutos)**, puede ser razonable para pacientes en paro cardíaco" (Clase IIb, LOE B-R). Comentario: sorprende el bajo nivel de evidencia de esta recomendación, pero desafortunadamente los estudios son escasos y el único RCT tenido en cuenta en la guía, fue un estudio que se interrumpió prematuramente...
- **Dosis estándar de epinefrina vs dosis alta de epinefrina.** "La alta dosis de epinefrina no es recomendada para uso rutinario en paro cardíaco" (Clase III: no beneficio; LOE B-R)
- **Epinefrina vs vasopresina.** "La vasopresina no ofrece ventajas como sustituto de la epinefrina en paro cardíaco" (**salió del algoritmo de reanimación**). (Clase IIb, LOE B-R)

- **Epinefrina vs vasopresina** en combinación con epinefrina. "La vasopresina en combinación con epinefrina no ofrece ventajas como sustituto a la dosis estándar de epinefrina" (Clase IIb, LOE B-R).
- **Momento de administración de la epinefrina.** "Puede ser razonable administrar epinefrina ***tan pronto como sea posible*** luego del inicio del paro cardíaco con ritmo de paro no desfibrilable" (Clase IIb LOE C-LD). No existe evidencia suficiente para emitir una recomendación acerca del tiempo óptimo de administración de epinefrina, en paciente con paro cardíaco con ritmo desfibrilable.

Esteroides. No existe evidencia suficiente para recomendar su administración de rutina en paro cardíaco. [Un interesante estudio](#), en el que se utilizó vasopresina, epinefrina y metilprednisolona, junto con hidrocortisona post paro cardíaco, demostró "significativa mejoría en la supervivencia". Sin embargo, la presente versión de la guía no se comprometió con emitir una recomendación más concluyente al respecto y declara: "en pacientes con paro cardíaco intra-hospitalario, la administración intra-paro de vasopresina, epinefrina y metilprednisolona, con hidrocortisona post paro, tal y como fue descrita en el estudio de Mentzopoulos et al, puede ser considerada; sin embargo, se requieren más estudios (...)" (Clase IIb, LOE C-LD)

Pronóstico durante CPR: End-tidal CO₂ (ETCO₂). Los autores de la guía se preguntan, si la medición de ETCO₂ puede pronosticar apropiadamente el retorno de la circulación espontánea en el paciente en paro cardíaco. Lo que se mide es la presión parcial de dióxido de carbono al final de la espiración, quien a su vez, depende de la producción de CO₂, la ventilación alveolar y el flujo sanguíneo pulmonar. Sin embargo, durante el paro cardíaco y en general, los estados de bajo flujo sanguíneo, existe una ventilación relativamente fija. De esta forma, ***ETCO₂ refleja el gasto cardíaco generado por el masaje cardíaco.***

Si su valor es bajo, no solo debe sospecharse bajo gasto cardíaco (por mala técnica de reanimación) sino también cualquier problema con la vía aérea (broncoespasmo, tapón mucoso en el tubo endotraqueal, hiperventilación, fuga).

Es de anotar, que esta variable pronóstica aplica sólo en pacientes intubados. Los puntos de corte definidos son: menos de 10mHg inmediatamente después de reanimación y 20 minutos después de la resucitación inicial. Este valor está asociado a



muy baja posibilidad de retorno de la circulación espontánea en el paciente en paro cardíaco.

Aunque es débil la calidad metodológica de los estudios que definen semejantes puntos de corte, la guía define el papel de ETCO₂ para suspender CPR, cuando no se superan 10mmHg luego de veinte minutos de maniobras.

- "En pacientes intubados, la imposibilidad de alcanzar ETCO₂ mayor de 10mmHg por capnografía graficada después de veinte minutos de CPR, puede ser considerado como uno de los componentes de la aproximación multimodal para decidir cuando finalizar los esfuerzos de reanimación, pero está variable no debe usarse aisladamente" (Clase IIb, LOE C-LD)

CPR extracorpórea

"No hay suficiente evidencia para recomendar su uso de rutina. Puede considerarse en pacientes seleccionados en paro cardíaco, que tengan una etiología potencialmente reversible (oclusión aguda de arteria coronaria, embolia pulmonar, VF refractaria, hipotermia profunda, lesión cardíaca, miocarditis, miocardiopatía, falla cardíaca congestiva, intoxicación)" (Clase IIb LOE C-LD)

Preguntas difíciles:

❁ ***¿Por qué la amiodarona está asociada a hipotensión?***

R/ La amiodarona en una de sus presentaciones farmacológicas, contiene "Polisorbato 80", un solvente vasoactivo que puede provocar hipotensión. La presentación farmacológica que en vez de contener ese compuesto químico, tiene captisol, no se asocia a hipotensión.

❁ ***¿Cuáles son las únicas excepciones posibles para el uso de epinefrina a altas dosis (dosis de 0.1-0.2 mg/kg) en paro cardíaco?***

R/ Cuando existe paro cardíaco debido a sobre dosis por beta bloqueadores o sobredosis por calcio antagonistas.



BIBLIOGRAFIA

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=mentzelopoulos+JAMA+2013>
- Perlas en medicina interna