



ESCUELA DE MEDICINA
FACULTAD DE MEDICINA



MANUAL DE RCP BÁSICO Y AVANZADO

Dr. David Acuña / EU. Natalia Gana
EDITORES



MANUAL DE RCP BÁSICO Y AVANZADO

Editores: Dr. David Acuña / EU. Natalia Gana

Autores y Colaboradores: Dr. Oscar Navea, Dr. Patricio Giacaman, Dr. Guillermo Cabezas, Dr. Allan Mix, Dra. Sofía Basauri, Dr. Hans Claudorff, Dr. Vicente Eugenin, Dr. Rodrigo Huinchalao, Dr. Jaime Vergara, Dra. Sharon Alter, Dr. Francisco Torres, Dra. Macarena Viedma, Dra. Olga Pérez, Dr. David Acuña, EU. Natalia Gana

Primera Edición: Dr. David Acuña, EU. Natalia Gana

Este manual forma parte del Programa de Certificación en Reanimación Cardiopulmonar Básica y Avanzada a través de la entrega de competencias de manera continua a lo largo de la carrera de medicina. Se basa en las recomendaciones actualizadas de la American Heart Association (AHA), European Resuscitation Council (ERC) y publicaciones recientes en el área para mejorar las actuaciones y calidad de vida en pacientes en situación cardiovascular de emergencia y/o paro cardiorespiratorio. Ha sido financiado por el concurso Fondo de Desarrollo de la Docencia (FONDEDOC) de la Vicerrectoría Académica de la Pontificia Universidad Católica de Chile, año 2019.

Ninguna parte de este manual, incluido el diseño de portada, puede ser reproducido, almacenado, distribuido o vendido, por cualquier medio físico o digital, sin el permiso de los autores. Derechos Reservados Diciembre 2020 ISBN N° 978-956-402-690-9

DISEÑO: Carla Caorsi Riveros

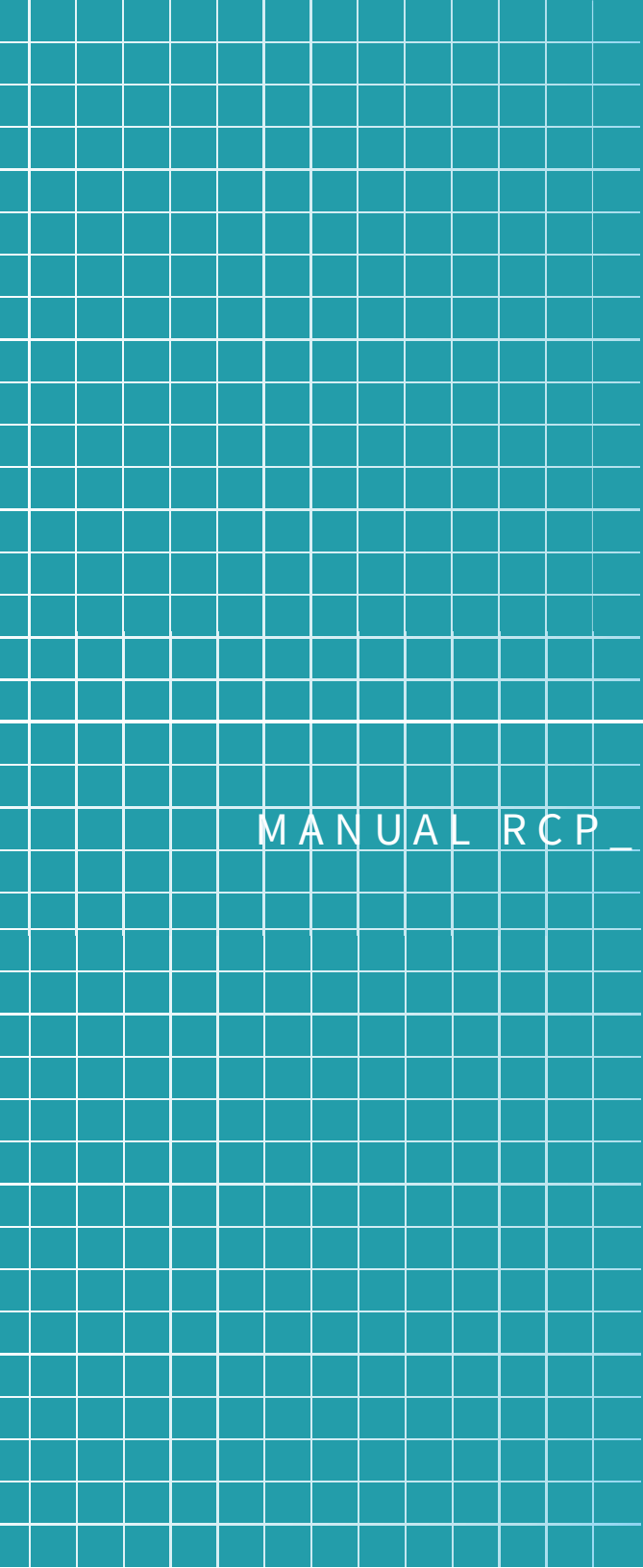
Manual de Reanimación UC: Este Manual es la base los contenidos a abordar en el Programa de Certificación en Reanimación Cardiopulmonar Básica y Avanzada, el cual consiste en la realización de cuatro Módulos de Formación, secuenciales y de complejidad creciente, a lo largo de la carrera de medicina del estudiante, específicamente en primero, tercero, quinto y sexto año. Este manual corresponde al material de estudio y comprende los temas a abordar durante el mencionado programa. Este manual debe ser complementado con el programa de estudios de cada uno de los módulos de formación a realizar.

ABREVIATURAS USADAS EN ESTE MANUAL

ACLS	Advanced Cardiovascular Life Support. En español: SVCA (Soporte Vital Cardiovascular Avanzado)	Na	Sodio
AESP	Actividad Eléctrica sin Pulso	O₂	Oxígeno
AHA	American Heart Association	°C	Grados Celsius
ATP	Trifosfato de adenosina: principal fuente de energía de los seres vivos	ONR	Orden de no reanimar
AV	Nodo Auriculoventricular	PCEH	Paro cardíaco extrahospitalario
BLS	Basic Life Support. En español: SVB (Soporte Vital Básico)	PCI	Intervención Cardíaca Percutánea
CO₂	Dióxido de Carbono	PCIH	Paro cardíaco intrahospitalario
CPC	Categoría de Performance Cerebral	PCR	Paro cardiorespiratorio
CPM	Compresiones por Minuto	PCRe	Paro cardíaco extrahospitalario
CT	Compresión Torácica	PPC	Presión de Perfusión Coronaria
CVC	Cateter venoso central	RCC	Reanimación Cardiocerebral
DEA	Desfibrilador Externo Automático	RCE	Retorno Circulación Espontánea
ECG	Electrocardiograma	RCP	Reanimación cardiopulmonar
EPA	Edema Pulmonar Aguda	ROSC	Return of spontaneous circulation. En español: RCE: Retorno Circulación Espontánea
ERC	European Resuscitation Council	RRTs	Equipos de respuesta rápida
EWSS	Early Warning Scoring Systems. En español: Sistema de registro tempranos de alarma	SA	Nodo Sinoauricular
FiO₂	Fracción Inspirada de Oxígeno: expresada en concentración y medida en porcentaje. En el caso del aire ambiental la FiO ₂ es del 21%	SEM	Servicio de Emergencias Médicas
FV	Fibrilación Ventricular	SNC	Sistema Nervioso Central
GC	Gasto Cardíaco	SU	Servicio de Urgencias
IV	Intravenoso	SUH	Servicios de Urgencias Hospitalarios
K	Potasio	TOT	Tubo Orotraqueal
Legos	No profesional de la salud capacitado en RCP	TPSV	Taquicardia paroxística supraventricular
lpm	Latidos por minuto	TRAV	Taquicardia por re entrada aurículo ventricular
METs	Sistemas de equipos médicos de emergencia	TRNAV	Taquicardia por re entrada nodal
		TVSP	Taquicardia Ventricular Sin Pulso
		UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
		VMI	Ventilación Mecánica Invasiva
		VPP	Ventilación a Presión Positiva

I_	REANIMACIÓN BÁSICA: ADULTO Y PEDIÁTRICO	4
	Cadena de Supervivencia	5
	¿Qué es la Reanimación Cardiopulmonar?	14
	Causas de Paro Cardio Respiratorio en el Adulto	22
	Causas de Paro Cardio Respiratorio en Niños	28
	Manejo Paro Respiratorio	31
	Reanimación Básica en situaciones Cardiovasculares de Emergencia en el Adulto	39
	Secuencia Reanimación Cardiopulmonar básica en Adultos	48
	Secuencia de Reanimación Cardiopulmonar básica Pediátrica	54
	Desfibrilador externo automático en Adultos	65
	Desfibrilador externo automático Pediátrico	70
	Posición de recuperación o de seguridad	73
	Obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño (OVACE)	75
II_	REANIMACION AVANZADA: ADULTO	83
	Cadena de supervivencia intrahospitalaria	84
	La importancia del masaje cardiaco en la reanimación cardiopulmonar	91
	Manejo de la vía aérea en reanimación Avanzada	101
	El concepto de equipo de reanimación	107
	Desfibrilador manual	115
	Caracterización de los ritmos cardíacos en el paciente en Paro Cardio Respiratorio	118
	Secuencia de reanimación avanzada	125
	Taquicardias estables e inestables	130
	Bradycardia	151
III_	ANEXO	157
	1. Orden de no reanimar	158
	2. Uso de elementos de protección personal (EPP) en el contexto de reanimación	165





MANUAL RCP_ reanimación básica: adulto y pediátrico

01 CADENA DE SUPERVIVENCIA

Dr. Guillermo Cabezas

Introducción

La reanimación básica en situaciones cardiovasculares de emergencia, conocido como BLS[©] por su sigla en inglés (BLS: basic life support) corresponde a la aproximación inicial del paciente que se encuentran en un Paro Cardiorespiratorio (PCR) en el contexto extrahospitalario. Este manejo ha tratado de ser estandarizado por distintas guías clínicas, de la American Heart Association (AHA) y European Resuscitation Council (ERC), ambas asociaciones científicas, dedicadas a la investigación y la docencia sobre RCP y emergencias cardiovasculares, que cada 5 años se reúnen para mejorar las actuaciones y la calidad de vida de los pacientes que han sufrido cualquier tipo de evento que les ha llevado a tener un PCR.

La reanimación cardiopulmonar (RCP) básica, constituye una parte crucial en la toma de decisiones en este contexto. No solo implica un desafío para los equipos de salud, sino también un desafío para toda la comunidad en general. Es por esta razón que en la medida que los conocimientos en reanimación básica aplicados por personal no médico ni perteneciente al ámbito de la salud (legos) se multipliquen, aumentará la posibilidad de sobrevida en un paciente en PCR. La probabilidad de sobrevida va a depender del tiempo en que se dé inicio la RCP (cuanto más temprana se inicie mejores resultados) y del lugar geográfico donde nos encontremos (intra o extrahospitalario).

Recordar que existen, estas son: La American Heart Association (AHA) y la European Resuscitation Council (ERC).

Diferencias entre la cadena de supervivencia de la AHA y la ERC

Tanto la AHA como la ERC, tienen como propósito entregar conocimiento, tanto a los profesionales como a los no profesionales de la salud, sobre el manejo del PCR y así mejorar el pronóstico del paciente en paro cardíaco. Ambas sociedades establecen “cadenas de supervivencia” que guían el actuar frente a un PCR.

La guía de la ERC en su cadena de supervivencia describe 4 eslabones:

- Reconocimiento precoz y pedir ayuda
- RCP precoz
- Desfibrilación precoz
- Soporte vital avanzado y cuidados post resucitación.

En cambio las guías de la AHA divide la cadena de supervivencia del adulto en dos variantes:

- Si el paro cardíaco ocurre dentro del hospital o
- Si el paro cardíaco ocurre fuera del hospital.

También hace distinción entre los eslabones de la cadena de supervivencia pediátrica de la adulta, aconsejando que antes de alertar se comience masaje cardíaco de calidad.

Concepto de escena segura

Antes de evaluar un paciente es importante que la escena sea segura. Una escena segura corresponde al área física donde se encuentra la víctima, y una vez que la escena no signifique un riesgo para el reanimador se procederá a realizar la evaluación del paciente.

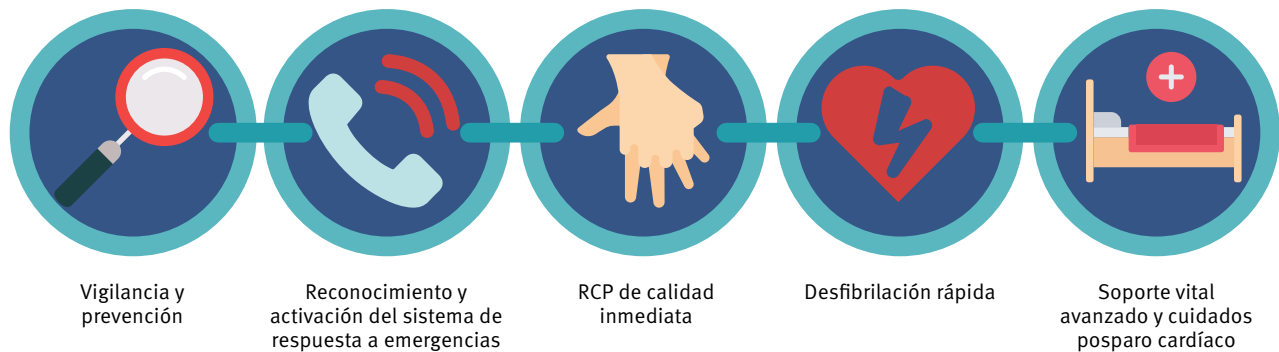
¿Qué es la Cadena de supervivencia?

Es la representación gráfica que resume las estrategias a realizar en la asistencia a un paro cardiorrespiratorio, la cual según la AHA está compuesta por 5 eslabones secuenciales interrelacionados, que deben ser desarrollados dentro y fuera del entorno hospitalario.

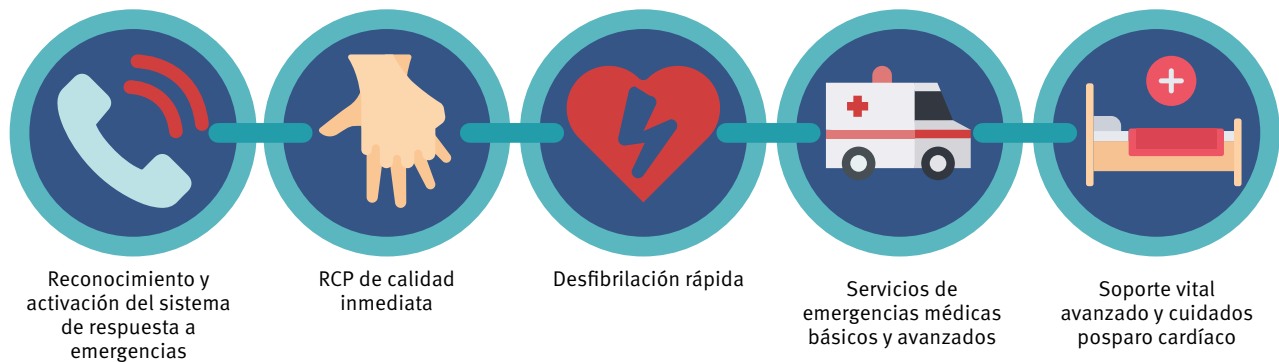
Para fines prácticos se describirá la cadena de supervivencia que se realiza en el ámbito extrahospitalario y luego en el ámbito intrahospitalario basado en las guías AHA 2015.

FIGURA 1_ **Cadenas de supervivencia en los paros cardíacos intrahospitalarios y los paros cardíacos extrahospitalarios** (Tomado de Guías AHA 2015)

PCIH: Paro cardíaco intrahospitalario



PCEH: Paro cardíaco extrahospitalario



Para fines prácticos se describirá la cadena de supervivencia que se realiza en el ámbito prehospitalario y luego en el ámbito hospitalario basado en las guías AHA 2015.

Recordar que el quinto eslabón corresponde al soporte vital avanzado y cuidados post paro cardíaco el cual convergen ambas cadenas de supervivencia (extra e intra hospitalaria)

Cadena de supervivencia en el ámbito extrahospitalario

Determinar las prioridades de cuándo llamar primero y reanimar después, va a depender de la edad del paciente, la eventual causa de paro cardiorrespiratorio y número de reanimadores.

1_ UN SOLO REANIMADOR

En el adulto:

En el adulto el 80-90% de los PCR no traumáticos es por FV (fibrilación ventricular) es decir causa cardíaca. Por lo tanto la posibilidad de sobrevivir va a depender de la desfibrilación temprana seguida de una reanimación cardiopulmonar oportuna.

Por ello, la cadena de supervivencia del adulto pone el acento en la desfibrilación inmediata (**“llamar primero”**) e incluye 5 eslabones:

- **1^{er} Eslabón: “Llamar al SEM”.** Una vez determinado el paro cardíaco, se debe llamar al SEM (131) y pedir ayuda.
- **2^{do} Eslabón: “Reanimar”.** Iniciar inmediatamente Reanimación Cardiopulmonar (RCP) precoz de calidad con énfasis en las compresiones torácicas
- **3^{er} Eslabón: “Desfibrilar”.** Aplicar rápidamente el Desfibrilador Externo Automático (DEA) o el desfibrilador que trae el equipo de salud prehospitalario (ambulancia)
- **4^{to} Eslabón: “Apoyo Vital Avanzado efectivo”** y aplicado por el personal prehospitalario.
- **5^{to} Eslabón: “Cuidados integrados post paro cardíaco”** (donde convergen ambas cadenas de supervivencia e incluye atención por el laboratorio de cateterismo y unidad de cuidados intensivos)

FIGURA 2 _ **Cadena de Supervivencia Extrahospitalario.**
Adulto en PCR no traumático y sin causa de inmersión (Guía AHA 2015)



Legos: no profesional; **SEM:** servicio de emergencias médicas; **SUH:** servicios de urgencias hospitalarios; **UCI:** unidad de cuidados intensivos

Escenario 1.A. Adulto y adolescentes. Sin asfixia.

Si el paciente no responde, no respira o solo jadea/boquea y no tiene pulso, se debe pedir ayuda, solicitar un DEA y llamar al 131 (es decir al Servicio de Emergencias Médicas o SEM), luego iniciar reanimación cardiopulmonar.

Escenario 1.B. Adulto y adolescentes. Con asfixia.

Determinar estado de inconsciencia; el paciente no responde, no respira o solo jadea/boquea, y no tiene pulso, realizar reanimación cardiopulmonar por 2 minutos, y luego llamar al 131, continuar con reanimación cardiopulmonar hasta que llegue el equipo prehospitalario.

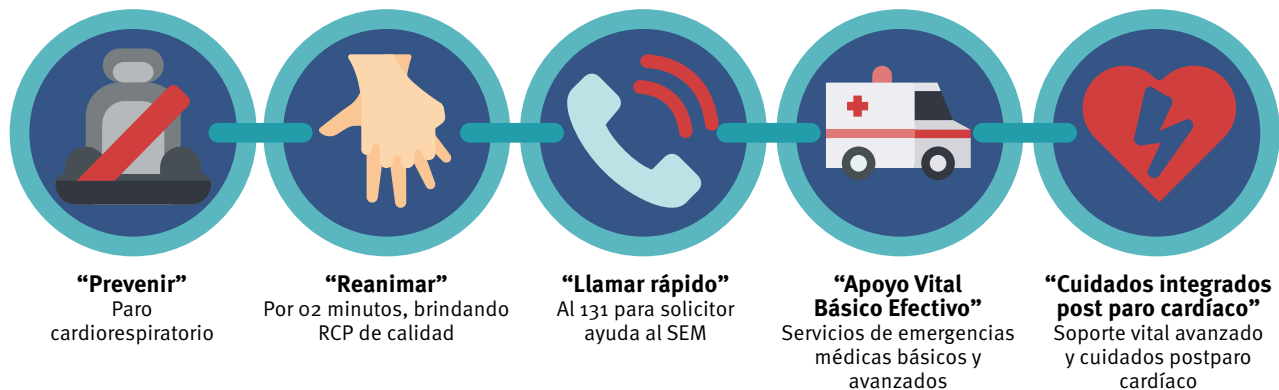
En el niño:

El paro cardiorrespiratorio en lactantes y niños se produce, la mayoría de las veces, por insuficiencia respiratoria progresiva o por shock. El paro respiratorio (apnea) a menudo precede al paro cardíaco. Por esta razón se propone iniciar RCP inmediatamente (2 minutos de RCP) y luego **“llamar rápido”** al SEM al 131 (sistema de emergencia médica).

La cadena de supervivencia pediátrica consta de 5 eslabones:

- 1^{er} Eslabón: **“Prevenir”** las lesiones o paro cardiorrespiratorio
- 2^{do} Eslabón: **“Reanimar”** por 2 minutos (cinco ciclos).
- 3^{er} Eslabón: **“Llamar rápido”**. Se debe pedir ayuda al SEM: 131 (tras 2 minutos de RCP)
- 4^{to} Eslabón: **“Apoyo Vital Avanzado efectivo”**: continuar reanimando hasta que llegue el personal de apoyo prehospitalario.
- 5^{to} Eslabón: **“Cuidados integrados post paro cardíaco”**

FIGURA 3 _ **Cadena de Supervivencia Pediátrica** (Guía AHA 2015)



Una diferencia fundamental entre la cadena de supervivencia prehospitalario del adulto y el pediátrico es el momento de cuando llamar al 131 (SEM). De allí los conceptos “llamar primero” versus “llamar rápido”:

- **“llame primero”** (llamar primero y luego iniciar RCP): Adulto, no asfixia, no trauma. Pediátrico y adolescente con colapso presenciado.
- **“llame rápido”** (una vez realizado 2 minutos de RCP o 5 ciclos, llame al 131): Pediátrico (en caso de colapso no presenciado) y en presencia de asfixia.

En el caso de niños y lactantes (< 1 año) o cuando la causa es un trauma o inmersión, u ocurre un “colapso NO presenciado”, se debe determinar estado de inconsciencia (el paciente no responde), ausencia y/o características de la respiración (no respira o solo jadea/boquea), y ausencia de pulso (no tiene pulso), se debe realizar RCP por 2 minutos, y luego llamar rápido al 131. Se debe continuar con la RCP hasta que llegue el equipo prehospitalario.

2_ DOS O MÁS REANIMADORES

Cuando existen dos o más reanimadores en el evento, uno debe iniciar RCP mientras que el otro integrante debe pedir ayuda, solicitar un desfibrilador y llamar al 131.

Cadena de supervivencia en el ámbito intrahospitalario

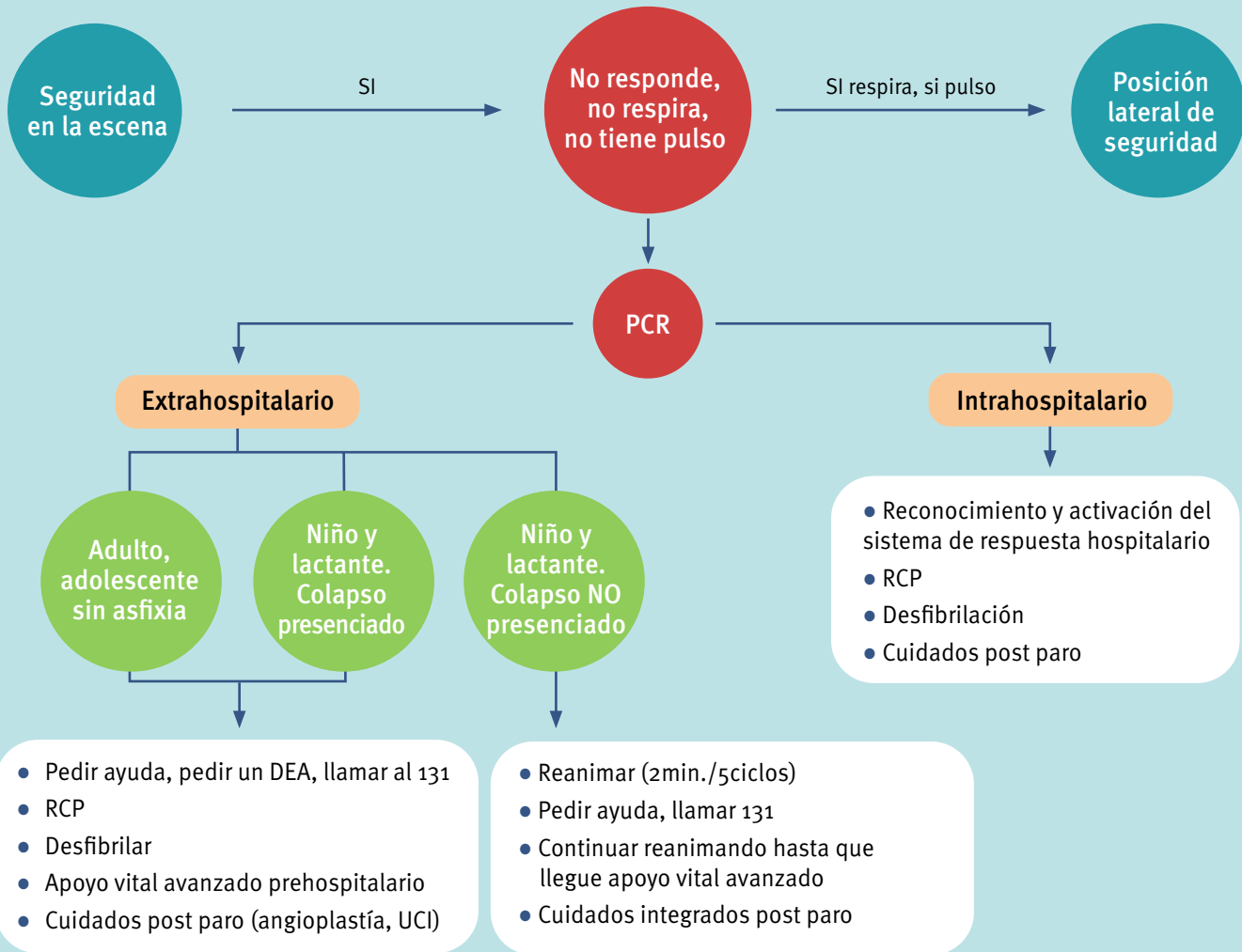
La AHA recomienda la creación de equipos de respuesta rápida en las unidades de cuidados generales tanto para niños como para adultos. Estos equipos se encargarían de realizar una intervención temprana en aquellos pacientes que muestran un deterioro clínico importante, con el objetivo de prevenir el paro cardíaco. Por otra parte una vez producido un PCR se debe activar el sistema de respuesta a emergencia (activar el código local y llamar), iniciar RCP de calidad inmediata, realizar desfibrilación inmediata (si procede), continuar con soporte vital avanzado a cargo del equipo de respuesta a emergencia y continuar con cuidados post paro cardíaco.

FIGURA 4_ Cadena de supervivencia en el Intrahospitalario
(Guía AHA 2015)



BIBLIOGRAFÍA_ • Aspectos destacados de la actualización de las guías de la AHA para RCP y ACE de 2015.
• Recomendaciones para la resucitación 2015 del Consejo Europeo de Resucitación (ERC)

Algoritmo Cadena de Supervivencia Un Solo Reanimador



02 ¿QUE ES LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR?

Dr. Oscar Navea

1_ ¿Que estamos reanimando?

Para entender la fisiología de la reanimación cardiopulmonar primero debemos entender que es el paro cardiorrespiratorio (PCR).

El PCR es una condición en donde el gasto cardiaco (GC) cae a tal nivel que es imposible el mantenimiento de las funciones vitales básicas de todos los órganos vitales, sobretodo corazón y cerebro, y que de no ser revertido lleva rápidamente a la muerte del paciente.

De lo anterior se desprende lo siguiente: El PCR es un síndrome, o sea se debe entender como la consecuencia de muchas patologías y no como una enfermedad en sí. Es por eso que la reanimación inicial (compresiones/ ventilaciones) tienen como objeto generar un mínimo de gasto cardíaco para perfundir órganos vitales, pero si no se corrige la causa de base el desenlace final será inevitablemente la muerte del paciente, de ahí que los esfuerzos más importantes serán el buscar causas rápidamente corregibles (arritmias, hemorragias, embolia pulmonar, intoxicaciones, etc) a fin de restablecer el GC del paciente.

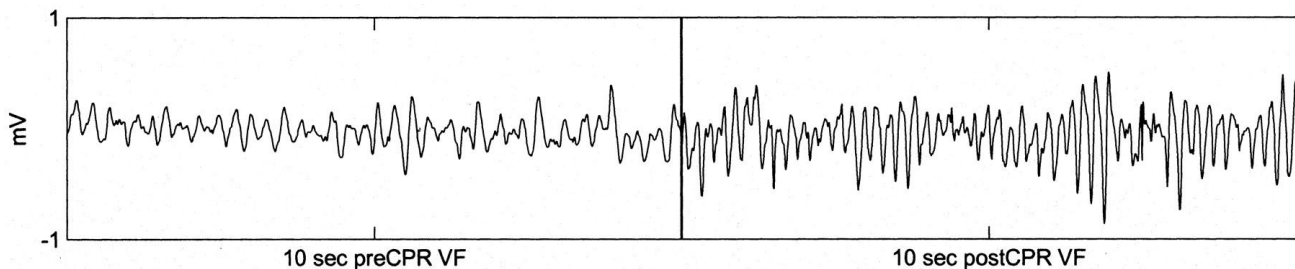
2_ Fisiopatología del PCR

Es necesario saber que pasa con el paciente al momento de entrar en PCR, de esa manera podemos entender mejor el como reanimar de manera efectiva, maximizando los resultados favorables. Por lo anterior es necesario desagrupar al PCR y dividirlo en 2 grandes categorías: PCR por causas defibrilables y por causas no defibrilables

a_ PCR POR CAUSAS DEFIBRILABLES: En este escenario la aparición súbita de una arritmia genera la detención del gasto cardíaco al presentar el corazón un ritmo desorganizado que no genera contracción ventricular efectiva. Se asocia a la presencia de fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular sin pulso (TVSP). En este escenario tenemos un paciente en el cual súbitamente pierde su GC con lo que entra en PCR. Habitualmente estos pacientes se encuentran fisiológicamente compensados, el mejor ejemplo es pensar en el paciente que se encuentra en su vida diaria y sufre una muerte súbita por una TVSP. Weistfeld dividió este tipo de PCR en un modelo de tres fases:

- 1. Fase eléctrica (o a 4 minutos):** Al momento de entrar en PCR el paciente se encuentra con normooxemia y su maquinaria celular se encuentra funcionando de manera óptima, la única razón por la que no late es por desorden en la contractilidad que no genera GC. Existe circulación residual por la inercia de la sangre y por la elasticidad de los vasos sanguíneos, la saturación de O₂ no disminuirá hasta dentro de los primeros 4 minutos. En otras palabras las células del corazón tiene todo el sustrato para volver a funcionar, pero necesitan latir de manera ordenada (requiere defibrilación).
- 2. Fase circulatoria (5 a 10 minutos):** Si el paciente se mantiene en PCR el deterioro a nivel celular comienza. La saturación de oxígeno baja y las células cardíacas se depletan de ATP, por lo que no tiene energía para poder generar un latido eficiente incluso ante la presencia de un defibrilador. Es por eso que en esta fase de la reanimación las compresiones de calidad y BLS son fundamentales para restaurar la célula y lograr una defibrilación efectiva. De hecho se ha demostrado que la FV puede aumentar su voltaje y por lo tanto éxito en su defibrilación tras la realización de BLS de calidad. En otras palabras el éxito de la reanimación del paciente que se encuentra en esta fase depende de la calidad del masaje cardiopulmonar.

FIGURA 1_
Fibrilación ventricular pre y post un ciclo de BLS. Nótese el incremento en el voltaje del trazado. Fuente: Effects of Cardiopulmonary Resuscitation on Predictors of Ventricular Fibrillation Defibrillation Success During Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Circulation. 2004;110:10-15



3. Fase metabólica (posterior a los 10 minutos) En esta fase la isquemia global y focal comienza a generar estragos: Acidosis, entrada de calcio al intracelular, hiperkalemia y una serie de alteraciones muy difíciles de revertir hacen que el llegar a esta fase muchas veces signifique un estado terminal e irreversible para el paciente. La posibilidad de sobrevivir con buenos resultados es muy baja en este estado.

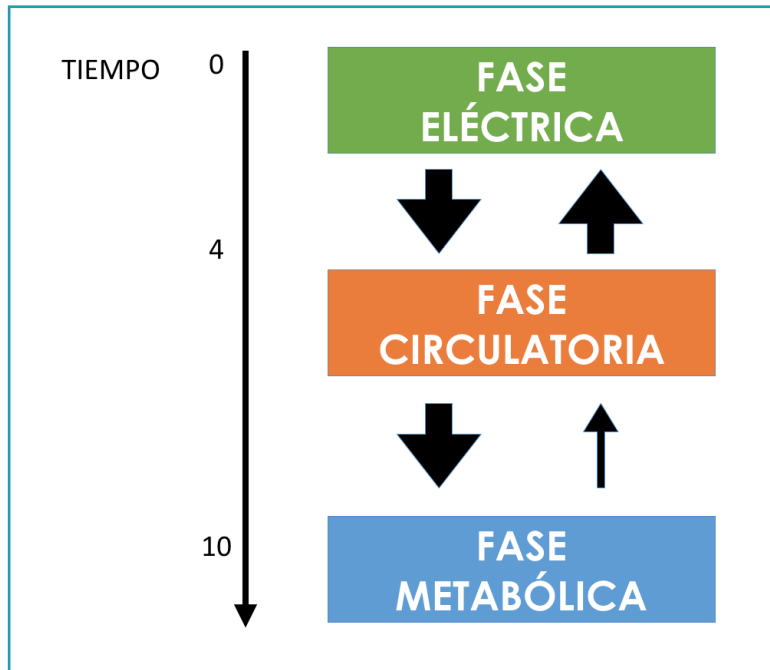


FIGURA 2_ Evolución de las fases del paro en los ritmos defibrilables. Nótese lo importante que es una reanimación efectiva al lograr cambiar de una fase circulatoria a una fase eléctrica (punto donde la defibrilación es más exitosa), pero no así para sacar al paciente de una fase metabólica hacia la circulatoria.

- b_ **PCR POR CAUSAS NO DEFIBRILABLES:** Se generan por un sin número de patologías en la cual los elementos determinantes del GC (precarga, postcarga y contractilidad) se ven afectados. Se manifiestan en el paciente como asistolia y actividad eléctrica sin pulso (AESP). Los elementos más específicos que determinan la supervivencia de los pacientes son el ritmo de paro (mejor AESP) y la capacidad que tenga el proveedor encontrar y revertir la causa de base que llevó al paciente al PCR. Esto es particularmente importante en el paciente que presenta un PCR en el contexto de un shock abandonado, en el cual la presión arterial no logra ser medida de manera no invasiva, el pulso no se logra palpar y no se logra una perfusión efectiva de los órganos vitales, por lo tanto

el paciente está en PCR, pero el corazón sigue latiendo sin un GC efectivo. Este escenario, llamado también “pseudoAESP” es un escenario particular que el reanimador debe buscar e intentar revertir. Estudios han demostrado que los pacientes que estando en AESP tienen actividad organizada en el ultrasonido tienen una sobrevida 4,35 veces mayor.

3_ Fisiología de la compresiones

El método tradicional de reanimación, el mas recomendado y frecuentemente utilizado, es la compresión torácica (CT). Durante las CT el reanimador utilizando sus manos presiona de manera perpendicular el esternón. Esta técnica tiene eficacia para generar flujo sanguíneo tanto al cerebro y corazón. La compresión funciona mediante 2 mecanismos:

1. **Compresión directa del corazón entre el esternón y la columna dorsal.** Este mecanismo es el más importante en pacientes pediátricos y adultos muy flacos en donde la presión del ventrículo izquierdo de manera directa genera flujo sanguíneo.
2. **Bomba torácica:** En la mayoría de los pacientes adultos se genera flujo a través del gradiente de presiones intra y extra torácica.

Lo anterior significa que la compresión mecánica del corazón es menos relevante en la mayoría de los pacientes que reanimamos.

El masaje cardíaco consta a su vez de 2 fases secuenciales: compresión y descompresión

1. **Compresión:** fase en la cual se genera presión en dirección del tórax del paciente. Con lo anterior se genera un aumento de la presión intratorácica y un aumento del flujo de la raíz aórtica, hacia las arterias coronarias, cerebro y resto de los órganos. El flujo se logra tanto por la presencia del aparato valvular del corazón, como por el gradiente de presión intra/extratorácico. La compresión torácica efectiva debe tener una profundidad adecuada: Si es muy superficial no logrará una presión suficiente, con lo que el gasto cardiaco logrado no generará perfusión cardiocerebral efectiva y si es muy profunda se asocia a mayor trauma de reanimación. Los estudios muestran que lo ideal en adultos es una compresion entre 4-6cm. Es difícil lograr una compresion efectiva, a menos que se entrene con fantomas que den feedback de la calidad de compresion.

- 2. Descompresión:** Fase en la cual el tórax se reexpande. en la reanimación habitual esta fase es de manera pasiva, por lo que está muy determinada por la calidad de fase de compresión. durante esta fase se realiza el llenado ventricular al generarse presión negativa intratorácica, o sea una gradiente de presión hacia el corazón. La frecuencia de las compresiones es fundamental, ya que al aumentar estas por sobre los 120 compresiones por minuto (cpm) el tiempo para llenado disminuye teniendo un peor gasto cardíaco al no tener un volumen efectivo previo al inicio de las compresiones para perfundir los órganos vitales. Por eso debe mantenerse entre 100 y 120 por minuto.

Tabla 1_ **Resumen de las fases del masaje cardiaco externo**

Fase	Presión intratorácica	Importancia
Compresión	Presión positiva	Flujo a órganos vitales
Descompresión	Presión negativa	Retorno venoso

4_ Frecuencia, profundidad e interrupciones

La realización de compresiones de calidad está determinada por la frecuencia, profundidad y ausencia de interrupciones. La frecuencia óptima es entre 100-120 compresiones por minuto. Como fue descrito previamente menos que eso no logra un flujo sanguíneo eficiente y más rápido no logra generar un retorno venoso eficiente. Uno de los problemas más frecuentes es la excesiva velocidad y profundidad de las compresiones, ya que habitualmente en reanimadores con poca experiencia tienden a creer que más rápido es mejor, sin embargo existe una relación inversamente proporcional entre frecuencia y sobrevida.

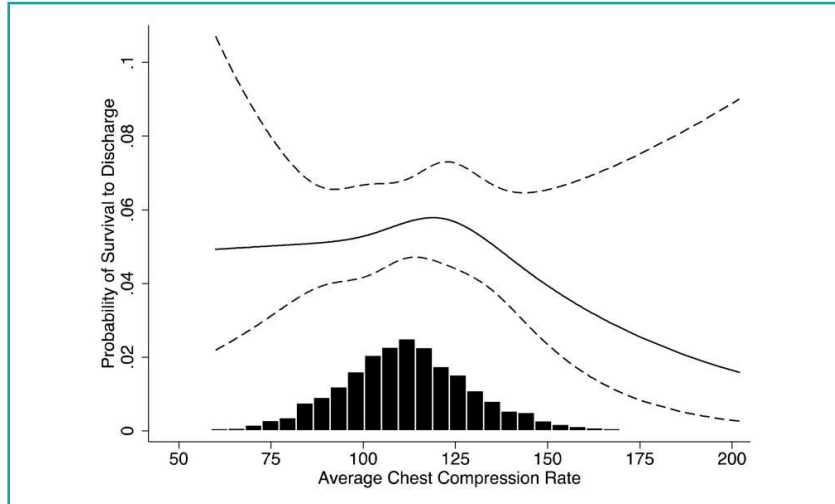


FIGURA 3_ Relación entre frecuencia de compresiones y sobrevida. Nótese que mejores resultados se logran entre 100-120 cpm. Idris AH, Guffey D, Aufderheide TP, et al. Relationship between chest compression rates and outcomes from cardiac arrest. *Circulation*. 2012;125(24):3004-3012.

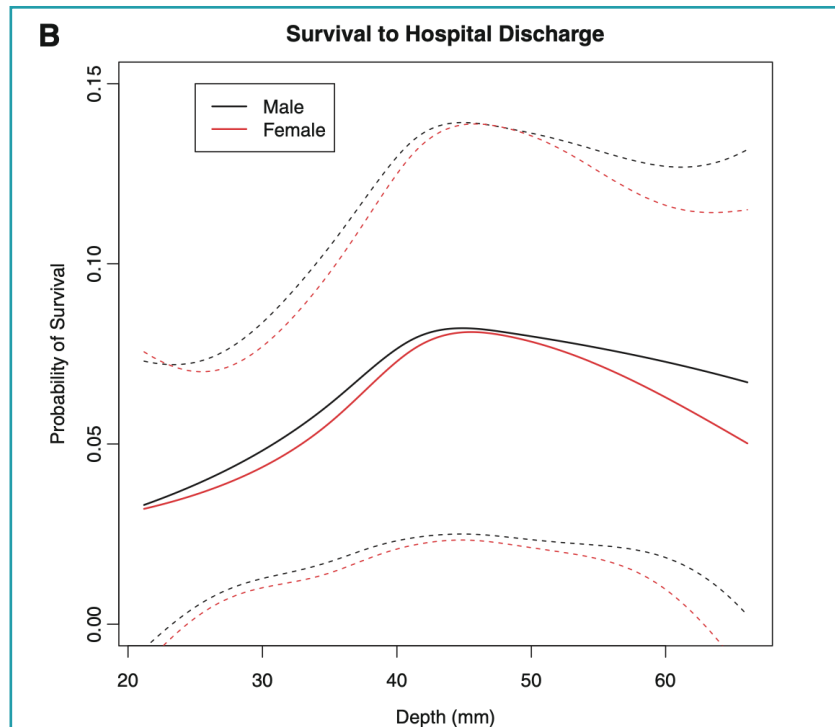
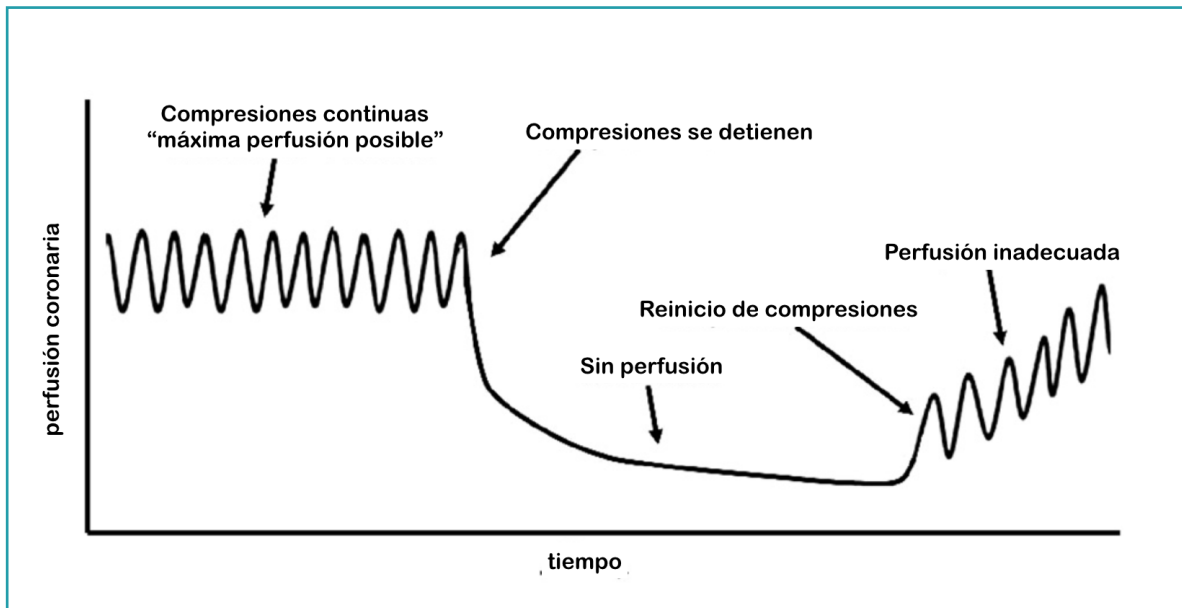


FIGURA 4_ Relación entre sobrevida y profundidad de compresiones. Se observa que el punto óptimo de sobrevida se encuentra entre 4,5 a 5,5 cms de profundidad. Stiell IG, Brown SP, Nichol G, et al. What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation of adult patients? *Circulation*. 2014;130(22):1962-1970.

La generación de presión de perfusión coronaria (PPC, la medida teórica en la cual se mide el flujo que genera perfusión efectiva) es un proceso dinámico en el cual la generación de PPC efectiva toma tiempo (habitualmente entre 10-15 compresiones), pero cae rápidamente al parar la RCP. Es por esta razón que el “tiempo de no flujo” es aún más prolongado que el solo tiempo de cese de las compresiones, generándose por tanto largos periodos de muerte celular y apoptosis. Por lo anterior, es fundamental evitar al máximo las interrupciones en intervenciones como instalar vía venosa, defibrilar, ventilar o el manejo invasivo de la vía aérea. Existe evidencia que muestra que entre mejor PPC promedio, mayor chance de sobrevivida existe, por lo cual es fundamental un manejo en el que las interrupciones sean las menores posibles, tanto en tiempo como en oportunidades.

FIGURA 5_
Efecto de las pausas sobre la presión de perfusión coronaria (PPC) en el paro cardiorrespiratorio. A mayor tiempo con PPC cercana a los 30 mmHg se logra mayor sobrevivida. Adaptado de: Cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: the importance of uninterrupted chest compressions in cardiac arrest resuscitation. The American journal of emergency medicine, no. 8 (May 23)



5_ El rol de las ventilaciones

Durante la reanimación las ventilaciones se realizan con presión positiva. Estas permiten el oxigenar y disminuir la resistencia del territorio vascular pulmonar, mejorando el flujo y permitiendo así la oxigenación y el flujo pulmonar. Los dos grandes determinantes en la ventilación son la presión y volumen suministrado y el otro es la frecuencia de las ventilaciones.

- a_ **PRESIÓN Y VOLUMEN:** En el contexto de ventilación a presión positiva (VPP) ambos elementos van ligados. La VPP correcta es capaz de oxigenar y, por un efecto de “squeeze” de la vasculatura pulmonar, mejorar la precarga del ventrículo izquierdo. Una PPV muy baja genera volumen insuficiente y por tanto oxigenación ineficaz. Una VPP excesiva genera aumento de la presión intratorácica disminuyendo el retorno venoso y aumentando la presión intracraneana.
- b_ **FRECUENCIA:** la frecuencia correcta de las ventilaciones es aquella que permite oxigenar y barrer CO₂ de manera efectiva. Dado que el GC está muy disminuido la relación ventilación / perfusión pulmonar se mantiene en equilibrio con frecuencias de ventilación bastante bajas. Una frecuencia aumentada de ventilaciones es negativa para la supervivencia del paciente, ya que se asocian a atrapamiento aéreo (y aumento de la presión intratorácica)

Basado en lo anterior y a modo de consenso se ha determinado un ratio de compresiones:ventilaciones de 30:2 en el paciente sin manejo definitivo de vía aérea y ventilaciones con frecuencias entre 6-10 por minuto asincrónico en el paciente intubado, con un volumen que no debe superar los 600 ml en el adulto.

03 CAUSAS DE PARO CARDIO RESPIRATORIO EN EL ADULTO

Dra. Macarena Viedma

Hipovolemia

La disminución del volumen intravascular conduce a trastorno de la difusión y entrega de oxígeno, lo que es igual a hipoperfusión tisular; de no ser identificada y tratada de manera temprana, llevará a falla circulatoria irreversible.

En caso de que exista una hemorragia masiva externa se nos hace fácil identificar hipovolemia como causa del paro.

Por otra parte, puede coexistir hipovolemia asociada a otros cuadros clínicos y no siempre es fácil identificarla.

La depleción de volumen resulta en una pérdida de sodio y agua de alguno de los siguientes sitios anatómicos:

- Gastrointestinal: vómito, diarrea, sangrado desde el tubo digestivo o drenajes en pacientes post-quirúrgicos
- Pérdidas renales: diuréticos, diuresis osmótica, nefropatías perdedoras de sal e hiperaldosteronismo
- Pérdidas tegumentarias: sudoración intensa, quemaduras
- Pérdidas a tercer espacio: obstrucción intestinal, lesión por aplastamiento, fracturas y pancreatitis aguda.

Cuando la hipovolemia es severa, se presentará como shock manifestado comúnmente con taquicardia, hipotensión, taquipnea, oliguria, diaforesis y estado neurológico alterado.

Hipoxia

Fisiológicamente son 5 los mecanismos que condicionan hipoxia:

- Disminución de la presión inspiratoria de oxígeno: esto ocurre en hipoxemia de grandes alturas o en ambiente con FiO_2 menor a 21%, como en espacios cerrados.
- Hipoventilación: depresión respiratoria del tronco encefálico (por fármacos, síndrome de hipoventilación alveolar central), neuropatía periférica (Síndrome de Guillain Barré), debilidad muscular (hipofosfatemia, miastenia gravis).
- Trastornos de la difusión: Alteración en la membrana alveolo-capilar. Esto pasa en casos como asbestosis, sarcoidosis, fibrosis intersticial, neumonía intersticial, esclerodermia, enfermedades reumatológicas con repercusión pulmonar como lupus eritematoso sistémico o enfermedad de Wegener.
- Desequilibrio en la relación V/Q: aumento del espacio muerto en el caso del enfisema, gasto cardíaco bajo o sobredistensión alveolar.
- Aumento de los shunts pulmonares: ocupación alveolar por secreciones o agua (neumonía o edema agudo de pulmón), colapso alveolar como en el caso de atelectasias masivas.

Hidrogeniones:

Para hablar de los motivos más frecuentes de acidosis, debemos clasificarlos en anión GAP elevado o en anión GAP normal.

En el primer grupo encontramos como causa la cetoacidosis diabética, acidosis urémica y acidosis láctica, así como tóxicos (metanol, etanol acetaldehído, salicilatos).

Dentro de las causas de acidosis con anión GAP normal encontramos la acidosis hiperclorémica, que comúnmente se asocia a pérdidas extrarrenales de bicarbonato, como en el caso de deposiciones diarreicas abundantes.

Hipo/ Hiperkalemia

El potasio corporal total es mayoritariamente intracelular, su homeostasis se mantiene principalmente por la bomba de Na^+ / K^+ ATPasa. El aumento de la actividad de esa bomba o alteraciones en el transporte del potasio ocasionarán hipokalemia debido al aumento en la entrada desde el espacio extracelular. Lo anterior ocurre en caso de altas dosis de insulina, actividad beta adrenérgica, alcalosis metabólica.

Por otra parte, la pérdida de líquidos por vía digestiva (ya sea por vómitos, diarrea o uso de laxantes) se relaciona con hipokalemia. Desde el punto de vista renal, las causas más frecuentes de pérdidas renales son el uso de diuréticos e incremento en la actividad de mineralocorticoides.

También se pueden presentar casos de sudoración excesiva, en personas en tratamiento con terapia renal sustitutiva y plasmaféresis.

Por el contrario, la hiperkalemia, también es una causa de paro cardiorrespiratorio.

La liberación de potasio desde las células (debido a un aumento de la liberación o entrada disminuida) puede causar una elevación transitoria de potasio sérico. Para que el trastorno sea persistente, se requiere de alteración en la excreción de potasio. Esto se relaciona con una reducción en la secreción de aldosterona o la respuesta a ésta, lesión renal aguda, enfermedad renal crónica y/o descenso en la entrega de sodio y agua al sitio distal de secreción de potasio.

La hiperkalemia secundaria a alta ingesta de potasio (suplementos en comprimidos) no es una causa frecuente, pero su presentación es aguda. Dentro de algunos motivos de aumento en la liberación de potasio intracelular se encuentran la pseudohiperkalemia, acidosis metabólica, hiperglicemia, hiperosmolaridad, catabolismo titular elevado y uso de betabloqueadores.

Hipotermia

Se considera hipotermia cuando la temperatura corporal es menor a $35^{\circ}C$.

Dentro de las causas de hipotermia encontramos la exposición ambiental, inmersión en agua, condiciones médicas (hipotiroidismo o sepsis), tóxicos (etanol), fármacos (hipoglicemiantes orales, sedantes).

El cuadro clínico se manifiesta desde confusión, taquicardia, temblor (hipotermia leve), letargo, bradicardia, arritmias, ausencia de reflejos pupilares

y disminución del temblor (hipotermia moderada) hasta coma, hipotensión, arritmias, edema pulmonar y rigidez (hipotermia severa). La evaluación con exámenes de laboratorio se puede asociar a acidosis láctica, rabdomiolisis, coagulopatía e infección.

Neumotórax a tensión:

El neumotórax es la mayoría de las veces de origen traumático.

Cuando su presentación ocurre de manera espontánea, se clasifica como primario cuando no se relaciona a enfermedad pulmonar o secundario cuando se vincula a una comorbilidad como EPOC, fibrosis quística, cáncer pulmonar, neumonía necrotizante, tuberculosis, etc.

Por otro lado, en el ámbito intrahospitalario, el neumotórax es resultado de una complicación posterior a un procedimiento como colocación de accesos vasculares centrales.

Las manifestaciones clínicas dependerán de la cantidad de aire que se encuentra en el espacio pleural, la velocidad de acumulación, la edad de la persona y la reserva respiratoria.

Se presentará tos, disnea y dolor torácico.

Dependiendo de la cantidad de aire acumulado, el neumotórax puede ser simple o a tensión siendo este último la causa que puede desencadenar un paro cardiorrespiratorio previa presentación de shock obstructivo.

Taponamiento Cardíaco

La cantidad de líquido normal en el espacio pericárdico es de 20 a 50 ml. El taponamiento cardíaco no depende completamente de la cantidad de volumen acumulado sino de la presión intrapericárdica; ésta a su vez depende de la relación entre volumen, velocidad de acumulación y distensibilidad del pericardio. De esta manera, la acumulación súbita de 150- 200 mL ocasionará un peak en la presión intrapericárdica y resultará en taponamiento cardíaco mientras que el derrame pericárdico crónico puede tolerar mayores volúmenes, ya que el tejido se torna más distensible y la presión es menor.

Las causas de taponamiento cardíaco pueden ser infecciosas (viral, bacteriana, fúngica, etc), metabólicas (uremia, mixedema), autoinmunes (lupus, artritis

reumatoide, fiebre reumática), neoplásicas (primarias y metastásicas), sobrecarga de volumen (insuficiencia cardíaca crónica), radioterapia, reacciones adversas a medicamentos, disección aórtica, post infarto agudo al miocardio y traumatismo.

Trombosis pulmonar

El tromboembolismo pulmonar masivo puede desencadenar un shock obstructivo que, de no recibir tratamiento oportuno, puede generar un colapso cardiovascular y paro cardiorrespiratorio.

La etiología que con mayor frecuencia se relaciona con la trombosis pulmonar es trombosis venosa profunda.

Otros factores de riesgo son:

- A.** Alto riesgo: fractura de fémur, hospitalización por insuficiencia cardíaca o fibrilación auricular, prótesis de cadera o rodilla, politrauma, infarto agudo de miocardio, lesión de médula espinal.
- B.** Riesgo intermedio: artroscopia de rodilla, enfermedades autoinmunes, transfusiones, colocación de catéter venoso central, quimioterapia, falla cardíaca, falla respiratoria, uso de eritropoyetina, terapia de reemplazo hormonal, infecciones, cáncer, anticonceptivos orales, evento vascular cerebral, estado postparto, trombofilias.
- C.** Riesgo bajo: reposo en cama mayor a tres días, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, edad avanzada, obesidad, embarazo, venas varicosas.

Trombosis coronaria:

El infarto agudo al miocardio se considera una de las primeras causas de muerte súbita.

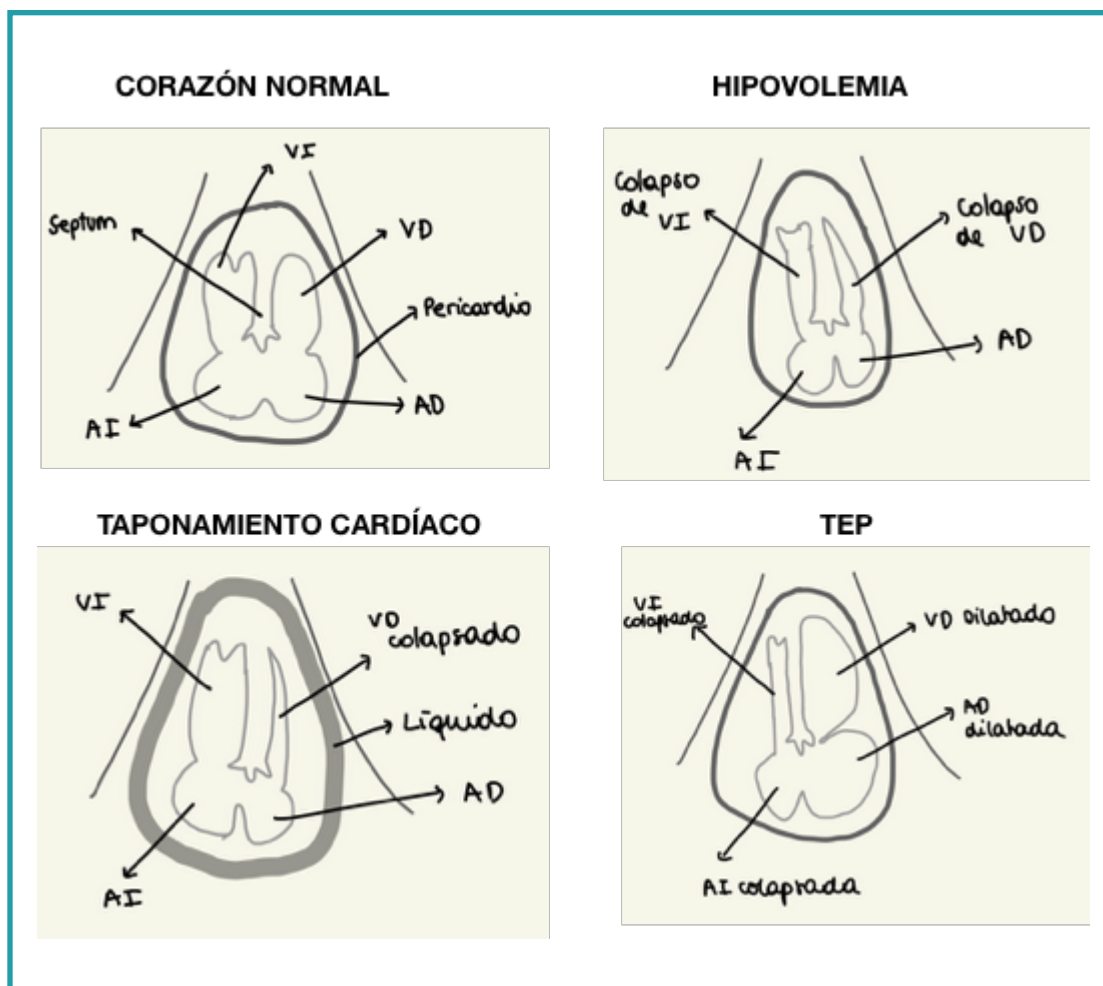


FIGURA 1_ Esquemas de hallazgos por Ultrasonido en hipovolemia, taponamiento cardíaco y TEP.

04 CAUSAS DE PARO CARDIO RESPIRATORIO EN NIÑOS

Dra. Macarena Viedma

Introducción

El paro cardiorrespiratorio en pediatría es menos frecuente que en los adultos y sus causas son diferentes. Existen dos situaciones específicas importantes en todos los pacientes pediátricos que son relevantes para el médico que atiende al paciente en el área de urgencias:

La insuficiencia respiratoria, que implica tener un entrenamiento en el manejo de oxigenoterapia e invasión de la vía aérea, y la prevención, debido a que la mayoría de los casos de paro cardiorrespiratorio en pediatría son prevenibles por la exposición a agentes desencadenantes o por la evolución clínica que precede al colapso.

Por lo anterior, la educación a padres y cuidadores es indispensable, así como la observación permanente de los pacientes que se encuentran en urgencias y en el servicio de hospitalización, que potencialmente pueden inestabilizarse.

Etiologías

La etiología del paro cardiorrespiratorio en pediatría, a diferencia de los adultos, es con más frecuencia el resultado de una progresión de una falla ventilatoria o shock. La asfixia inicia con un periodo variable de hipotermia sistémica, hipercapnia y acidosis, que progresa a bradicardia e hipotensión y culmina en colapso cardíaco.

Las causas varían según la edad del niño y el estado de salud previo; de igual forma, varían de acuerdo con el escenario, es decir si el episodio fue en el ámbito prehospitario o intrahospitalario.

La mayoría de los paros extrahospitalarios en lactantes y niños se producen en el hogar o cerca del mismo.

El Síndrome de Muerte Súbita del lactante (SIDS por sus siglas en inglés) es una de las principales causas de muerte en lactantes de menos de 6 meses de edad. La frecuencia del SIDS ha disminuido con la campaña que enseña a los padres para que coloquen a los niños boca arriba a la hora de dormir.

El traumatismo es la causa de muerte predominante en niños mayores de 6 meses hasta la adolescencia. En niños de más de 6 meses, y hasta la adolescencia, donde destacan causas directas como el trauma craneoencefálico (TEC), el shock hemorrágico, la afectación de la vía aérea y el neumotórax a tensión.

El paro cardíaco en los niños puede estar asociado a una condición reversible.

La revisión de las H y T es una buena manera de reconocer las causas reversibles durante el paro cardiorrespiratorio.

Las causas inmediatas más comunes de paro cardíaco pediátrico son la insuficiencia respiratoria y la hipotensión. Una arritmia es una causa menos común de paro.

Causas de PCR en niños Extrahospitalario:

Respiratorias:

1. Obstrucción de la vía aérea superior (oclusión por cuerpo extraño)
2. Obstrucción de la vía aérea inferior (asma, neumonía)
3. Control respiratorio alterado
4. Enfermedad del tejido pulmonar

Shock:

1. Shock hipovolémico (deshidratación, hemorragia)
2. Shock cardiogénico (miocarditis, sobredosis de betabloqueos)
3. Shock distributivo (séptico, neurogénico)

Súbitas:

1. Muerte súbita del lactante (SIDS)
2. Arritmias
3. Traumatismo, ahogamiento

Causas de PCR en niños Intrahospitalario:

Respiratorias:

1. Obstrucción de la vía aérea superior
2. Obstrucción de la vía aérea inferior
3. Control respiratorio alterado
4. Enfermedad del tejido pulmonar

Shock - Hipotensión:

1. Metabólica/Electrolíticos
2. Shock hipovolémico
3. Shock distributivo (por ejemplo séptico)
4. Shock cardiogénico
5. Toxicológico

Súbitas:

1. Arritmias

En la mayoría de los pacientes pediátricos, independiente del grupo etario, la dificultad o la insuficiencia respiratoria son eventos que preceden con mucha frecuencia el paro cardíaco; por ello, es importante reconocerlos.

Los problemas respiratorios se pueden generar por varias causas en el paciente críticamente enfermo y es fundamental realizar el diagnóstico diferencial para decidir el esquema de manejo. Estas causas pueden encontrarse en uno de los siguientes tipos de insuficiencia respiratoria:

- Obstrucción de la vía aérea superior, que puede deberse a cuerpos extraños, masas, anafilaxia, obstrucción laríngea, hipertrofia amigdalina, etc.
- Obstrucción de la vía aérea inferior, frecuentemente asma y bronquiolitis.
- Alteraciones parenquimatosas, generadas por entidades como neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda, edema pulmonar y contusión pulmonar.
- De origen central, cuando se pierde el control de la respiración, generado por afecciones del sistema nervioso central como en el caso de hidrocefalia, tumores cerebrales, neuroinfección, enfermedades neuromusculares, convulsiones y trauma craneoencefálico

La identificación oportuna de estas situaciones permite el tratamiento adecuado de condiciones tratables potencialmente mortales, no solo al ingreso al servicio de urgencias sino también durante la estancia hospitalaria.

En caso de paro cardíaco, la Academia Americana de Pediatría y la Asociación Americana del corazón, sugieren descartar las principales causas reversibles que llevan a ese estado y las enmarcan en la nemotecnia de las H y las T:

- Hipoxia
- Hipovolemia
- Hidrogeniones (refiriéndose a acidosis)
- Hipoglicemia
- Hipo/Hiperkalemia
- Hipotermia
- Tensión (refiriéndose a neumotórax a tensión)
- Taponamiento cardíaco
- Tóxico
- Trombosis pulmonar
- Trombosis coronaria

Conclusiones

El paro cardiorrespiratorio en pediatría es menos frecuente que en la población adulta y sus causas son diversas y prevenibles.

Es por esto que el equipo de salud que trabaja en el servicio de urgencias debe contar con un conocimiento claro y organizado para la atención de estos pacientes, pues de ellos depende en gran parte el desenlace.

05 MANEJO PARO RESPIRATORIO

Dr. Francisco Torres

Introducción

El paro respiratorio es una condición en la que una persona deja de respirar o respira de manera ineficaz. A menudo puede ocurrir simultáneamente al paro cardíaco, pero no siempre será así. Por lo que se entenderá, paro respiratorio como un estado en el que un paciente deja de respirar o lo hace con dificultad, pero mantiene pulso.

Su importancia radica en que el cese de intercambio gaseoso a nivel pulmonar puede dañar irreversiblemente órganos vitales, en especial tejido cerebral. En la mayoría de los casos tendremos por objetivo restaurar la ventilación y oxigenación adecuada.

Como hemos visto en capítulos anteriores, la manera de afrontar este diagnóstico se ha tratado de estandarizar y unificar en un proceso descrito en distintas guías (AHA, ERC) denominado “Basic Life Support” (BLS) y que hace referencia al Soporte Vital Básico para abordar de manera secuencial el Paro Respiratorio y el PCR.

¿Qué causa un paro respiratorio?

Se pueden describir tres grupos etiológicos:

1_ OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA

- **Obstrucción vía aérea superior:** Presenta múltiples causas: obstrucción nasal en menores de 3 meses por secreciones o cuerpo extraño; compromiso de consciencia con pérdida de tono muscular que implica obstrucción de la vía aérea superior secundario al

colapso a causa del desplazamiento de la porción posterior de la lengua hacia la orofaringe; sangrados; vómitos; cuerpo extraño; inflamación faringolaríngea; tumores; causas congénitas o trauma.

- **Obstrucción vía aérea inferior:** Puede deberse a: aspiración, broncoespasmo, patologías de ocupación alveolar (neumonía, edema pulmonar, hemorragia alveolar) o por inmersión (ahogamiento).

2_ DISMINUCIÓN DEL ESFUERZO RESPIRATORIO

- **Compromiso del sistema nervioso central (SNC):** Causas vasculares (Accidente cerebro vascular isquémico y hemorrágico, hemorragia subaracnoidea), infecciosas (Encefalitis, meningitis) o causas ocupantes de espacio (tumores).
- **Medicamentos o drogas: Asociado a depresión del SNC:** Opioides, benzodiazepinas, alcohol, anti convulsionantes, etc.

3_ DISMINUCIÓN DE LA ACTIVIDAD MUSCULAR RESPIRATORIA

- **Neuromusculares:** Enfermedades neuromusculares (Miastenia gravis, Guillain-Barré, Botulismo, etc.), bloqueadores neuromusculares, lesiones de Médula espinal (Trauma Raquímedular, lesiones de compresión medular).
- **Metabólicas:** Secundario a fatiga muscular por cuadros de hipoxemia persistente o acidosis metabólica.

Manejo Paro Respiratorio

La secuencia del manejo de paro respiratorio sigue el mismo proceso de cualquier otra reanimación emergente, en esta sección nos centraremos en la que es atingente a paro respiratorio.

Persona o víctima potencial.

1. **Confirmar la seguridad de la escena:** Asegurar que el entorno sea seguro para el o los reanimadores y para la víctima.

2. **Verificar la capacidad de respuesta:** Si la víctima no responde, pedir ayuda en voz alta a las personas que se encuentran cerca, luego de esto, activar el sistema de respuesta a emergencias a través de un equipo móvil o delegando a un tercero, recordar dar ordenes claras y precisas, por ejemplo, Llama al 131 (ambulancias), traer desfibrilador automático.
3. **Reconocimiento de Paro Respiratorio/Cardiorrespiratorio:** Consta de tres pilares fundamentales y no debe tomar más de 10 segundos en su evaluación.

Comprobar estado de consciencia: Se puede evaluar con preguntas simples, como ¿Está usted bien? O en caso de falta de respuesta verbal, acudir a maniobra de dolor como aplicar presión con los nudillos sobre el esternón.

Comprobar ventilaciones: Se debe observar movimientos respiratorios, sentir elevación torácica y escuchar el flujo de aire a través de las vías respiratorias altas.

Comprobar pulsos: Se debe tomar pulsos centrales como el pulso carotídeo, palpar con los dedos índice y medio de la mano izquierda en dirección a la columna, medial al borde anterior de músculo esternocleidomastoideo derecho (figura 1). También se podría evaluar el pulso femoral, bajo el ligamento inguinal hacia medial (figura 2). Esta evaluación no debe extenderse más de 10 segundos, no se debe intentar buscar pulsos periféricos y ante la duda recordar que no somos buenos buscando pulsos por lo que se debería interpretar como ausencia.

En caso de que exista compromiso de consciencia, el paciente no respira o solo jadea/boquea y no existe palpación certera de pulso, se realiza el diagnóstico de paro cardiorrespiratorio y se prosigue con el manejo para realizar RCP.

Por otro lado, si el paciente, presenta compromiso de consciencia, tiene respiración ausente o no respira con normalidad, pero presenta pulso, realizamos el diagnóstico de paro respiratorio y se procede a brindar ventilaciones de rescate.



FIGURA 1_

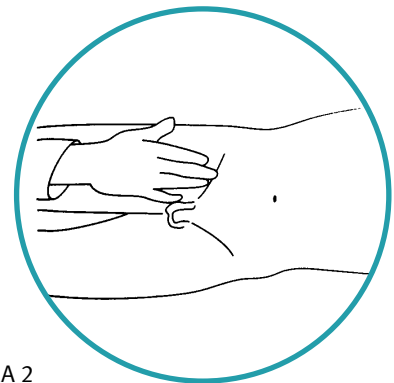


FIGURA 2_

4. Proporcionar ventilación de rescate:

En adultos:

- Una ventilación cada 5 a 6 segundos o 10 a 12 ventilaciones por minuto.
- Activar el sistema de emergencias si no se realizó antes.
- Se debe reevaluar al paciente cada dos minutos, esto incluye consciencia, respiración y pulso. Si no existe pulso, cambia el diagnóstico a paro cardiorrespiratorio y se deben iniciar compresiones torácicas (inicio de RCP).
- Si se sospecha la presencia de sobredosis de opiáceos, administrar naloxona, si esta disponible. Ya sea 2 mg por vía intranasal o 0,4 mg por vía intramuscular, se puede repetir al cabo de 4 minutos.

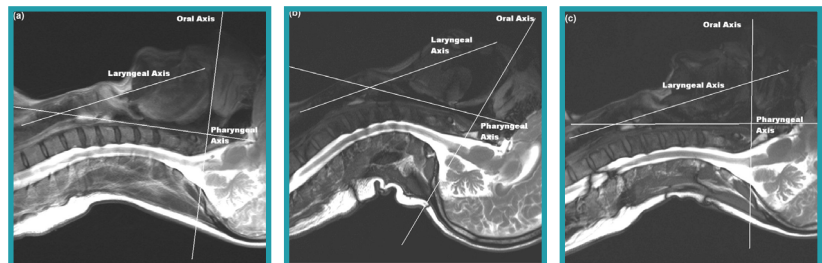
En niños:

- Una ventilación cada 3 a 5 segundos o unas 12 a 20 ventilaciones por minuto.
- Añadir compresiones si el pulso se mantiene < a 60 latidos por minuto.
- Activar el sistema de emergencias si no se realizó antes.
- Se debe reevaluar al paciente cada dos minutos, esto incluye consciencia, respiración y pulso. Si no existe pulso, cambia el diagnóstico a paro cardiorrespiratorio y se deben iniciar compresiones torácicas (inicio de RCP).

Maniobras de posicionamiento de vía aérea y ejecución de ventilación

Posición de olfateo

Lo que primero se debe realizar es la apertura de la vía aérea, esto se logra levantando el mentón para permitir sacar la lengua de las vías respiratorias, mientras se inclina la frente hacia atrás logrando un alineamiento de la vía aérea (Figura 3)



A. Posición neutral

B. Hiperextensión

C. Posición de olfateo

FIGURA 3_ Créditos: K. B. Greenland. A proposed model for direct laryngoscopy and tracheal intubation. 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2007.05326.x>

Tracción mandibular

La maniobra de tracción mandibular debe considerarse en los pacientes que han sufrido o se sospecha una lesión cervical, de esta manera se evitan lesiones de compromiso medular secundarias al trauma cervical a causa de la movilización de este segmento. (Figura 4). Si la vía aérea del paciente no se logra corregir o estabilizar solo con esta medida y en ausencia de la llegada de los equipos de rescate, se debe asumir el riesgo de lesión e intentar la posición de olfateo con movilización cervical y asegurar la vía aérea. Ambas técnicas descritas anteriores son sinérgicas en cuanto a la permeabilización de la vía aérea.

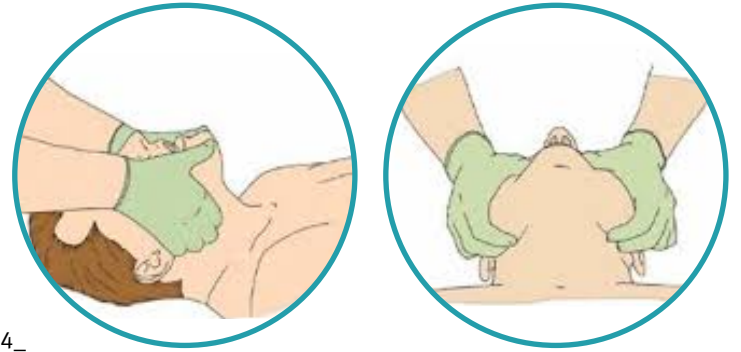


FIGURA 4_

Ejecución de ventilación

Una vez posicionada la vía aérea se debe proceder a dar una ventilación de rescate, boca a boca, de un segundo de duración, y evidenciando expansión torácica. Repetir según lo indicado en el punto anterior. (figura 5)



FIGURA 5_

Obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño

Es una causa infrecuente, pero potencialmente tratable, de muerte accidental. Generalmente está asociada con la alimentación. Inicialmente las víctimas están conscientes y existen intervenciones estandarizadas para intentar revertirlas.

Generalmente se da en un contexto en el cual la víctima está comiendo o bebiendo. Las personas de mayor riesgo son aquellos con niveles de consciencia reducidos, intoxicados por drogas o alcohol, discapacidad neurológica con disminución de la deglución y reflejos de tos, discapacidad mental, demencia, dentadura deficiente y en edad avanzada.

Existe el signo universal de asfixia en donde el paciente tiene ambas manos rodeando el cuello. Además clásicamente se describe el signo de estridor explicado por el paso del aire inspiratorio a través del objeto obstruyendo la vía aérea.

Si el paciente puede hablar, toser o respirar con dificultad, tiene una obstrucción leve o parcial, en cambio, si la víctima no puede hablar, tiene una tos debilitada o esta luchando por respirar, tiene una obstrucción severa de las vías respiratorias.

MANEJO

Obstrucción de vía aérea: Se deben aplicar golpes interescapulares, compresiones abdominales y compresiones torácicas. Aproximadamente un 50% de los episodios de obstrucción de la vía aérea no se alivian con solo una técnica, la probabilidad de éxito aumenta al combinar estas técnicas.

- **Golpes en la espalda:** En menores de un año, se debe colocar al lactante apoyado por ventral en la superficie del antebrazo izquierdo del adulto, y no obstruir la boca con la mano de la misma extremidad y golpear con palma de la mano derecha en la zona interescapular, considerar que el rescatista debe estar apoyado sobre una superficie sólida como una pared. (Figura 6).
- **Compresiones torácicas en menores de un año:** Una vez realizados los 5 golpes interescapulares (descritos en el punto anterior), se debe colocar al lactante boca arriba sobre antebrazo del rescatista. Con los dedos índice y medio de la otra mano se debe comprimir el tórax del lactante al menos un tercio del diámetro en 5 oportunidades. El rescatista debe estar apoyado sobre una superficie sólida. Si aún no se expulsa el objeto se debe realizar nuevamente los golpes interescapulares, hasta que se expulsa el objeto o hasta que el lactante no respire, no responda y/o no tenga pulso, pues en ese caso se deberá iniciar manejo de paro cardiorrespiratorio, es decir iniciar reanimación cardiopulmonar (RCP). (Figura 7).



FIGURA 6_



FIGURA 7_

- **Compresión abdominal (Maniobra Heimlich):** Es una maniobra que se realiza más bien en adultos. Sin embargo también sirva para niños que pueden ya sostener de pie de forma autónoma. El rescatista se debe colocar detrás del paciente de pie, se posiciona el puño con el pulgar contra el centro del estómago del paciente, luego se cubre esta con la otra mano y se ejerce una fuerza hacia posterior y ascendente, se realiza 5 veces y luego se alterna con los golpes inter escapulares. (Figura 8). Si la víctima es un niño pequeño, debe bajar a su nivel de altura y utilizar un punto de apoyo que le dé suficiente estabilidad a la maniobra (Figura 9).



FIGURA 8_



FIGURA 9_

Cuidados posteriores y derivación para revisión médica

Después del tratamiento y expulsión del cuerpo extraño, el material puede permanecer en las vías respiratorias superior o inferiores y causar complicaciones posteriores. Por lo tanto, los pacientes con tos persistente, dificultad para tragar o sensación de que el objeto permanece, debe ser derivadas para evaluación médica.

REFERENCIAS: • Aspectos Destacados de la actualización de las Guías de la AHA para RCP y ACE de 2015. Guidelines 2015, CPR & ECC. American Heart Association.
• G.D. Perkins, A. J. Handley. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation. 2015.

Resumen algoritmo del manejo del paro respiratorio



06 REANIMACIÓN BÁSICA EN SITUACIONES CARDIOVASCULARES DE EMERGENCIA EN EL ADULTO

Dr. Vicente Eugenin

La reanimación básica en situaciones cardiovasculares de emergencia, conocido como BLS por su sigla en inglés (BLS: basic life support) corresponde a la aproximación inicial del paciente que se encuentran en un Paro Cardiorespiratorio (PCR) en el contexto extrahospitalario. Este manejo ha tratado de ser estandarizado por las distintas guías clínicas (AHA, Guía Europea, etc.) con el objetivo de dar conocimiento tanto a los profesionales como a los no profesionales de la salud sobre el manejo del PCR y así mejorar el pronóstico del paciente en paro cardíaco. Cabe destacar que los PCR no siempre tienen la misma causa y, por tanto, el manejo deberá estar orientado a una causa específica. Aun así, el manejo estandarizado planteado tiene beneficios sobre no hacer nada. Es por eso que se intenta estandarizar un manejo inicial hasta que el paciente en cuestión entre en contacto con profesionales de la salud, los cuales iniciarán un manejo específico según la patología causal del PCR. El Síndrome Coronario Agudo (SCA) es la causa más frecuente del PCR Extrahospitalario (PCRe).

La reanimación básica en situaciones cardiovasculares de emergencia tiene 6 distintos componentes, los cuales describiremos brevemente a continuación:

- 1_ Asegurar la escena.
- 2_ Reconocimiento y diagnóstico del PCR.
- 3_ Solicitud de ayuda y aviso a Servicios de Emergencia Médica (SEM).
- 4_ Masaje precoz y de calidad.
- 5_ Desfibrilación precoz y uso de Desfibrilador Externo Automático (DEA).
- 6_ Traslado a una unidad hospitalaria para manejo avanzado (ACLS/SVCA) y cuidados Postparo.

1_ Asegurar la zona

Para reanimar un paciente, debemos asegurarnos de que el paciente a reanimar no corra mayores riesgos, al igual que el reanimador no corra riesgos. Siempre es peor tener dos pacientes que reanimar a solamente tener uno.

2_ Reconocimiento y Diagnóstico del PCR

Para realizar el diagnóstico de un PCR, reconoceremos inicialmente 3 síntomas/signos en el paciente, en orden de importancia:

- 1. Compromiso de Conciencia:** Fundamental para el diagnóstico. Un paciente que se encuentra en PCR no presentará estado de conciencia dada la ausencia de perfusión cerebral. Para asegurarnos de esto, deberemos realizar inicialmente maniobras de dolor central (compresión del esternón con los nudillos) para asegurarnos de una posible respuesta. En caso de que se presente respuesta, se descartará el PCR. Hay que considerar que secundario a la falta de perfusión cerebral, además de compromiso de conciencia, pueden haber episodios de movimientos tónico clónico generalizados que imitan una convulsión y, por tanto, pueden ser confundidos con ella.
- 2. Ventilación:** Se verificará bajo la observación de los movimientos del tórax. Particular precaución habrá que tener con la ventilación tipo boqueo/agonal/*gasping*, el cual corresponde a una ventilación inadecuada y no efectiva, por lo que al estar presente se manejará al paciente como un PCR. El *gasping* se encontrará presente en alrededor del 40% de los pacientes en PCR. Esta evaluación no debe durar más de 10 segundos.
- 3. Pulsos:** La comprobación del pulso SOLO DEBE SER REALIZADO POR PERSONAL DEL ÁREA DE LA SALUD ENTRENADO, dado que son de difícil reconocimiento y generalmente se encontrarán apagados en caso de pacientes en shock profundo que no necesariamente se encuentren en PCR o simplemente no se perciban. Corresponde al signo menos sensible para hacer el diagnóstico de PCR. Sin embargo, en general, se utilizan principalmente 2 pulsos: el femoral y el carotideo. Se intentará analizar la presencia de pulso por un máximo de 10 segundos. Si es que no se percibe, se procederá a realizar el diagnóstico de PCR.

3_ Solicitud de ayuda y aviso al SEM

Paso fundamental en el pronóstico del paciente en PCR extrahospitalario (PCRe). Mientras antes se avise a los SEM, antes se obtendrá el DEA, antes se podrá realizar la defibrilación y, por tanto, antes se obtendrá el retorno a circulación espontánea del paciente (RCE o ROSC en inglés), además de un traslado pronto del paciente a una unidad hospitalaria para dar manejo definitivo de la causa del PCRe. La solicitud de ayuda se realiza con el diagnóstico de compromiso de conciencia y no con el diagnóstico de PCR.

En caso de encontrarse junto a otros testigos del compromiso de conciencia, se deberá solicitar ayuda pronta y solicitar a un tercero 2 cosas: **(1)** llamar a una ambulancia y **(2)** solicitar un DEA, para luego inmediatamente confirmar el PCRe e iniciar el masaje cardíaco de calidad.

En caso de ser el único testigo del PCRe, se deberá solicitar ayuda telefónica inmediata, para luego confirmar el diagnóstico de PCR y proceder a la reanimación.

Hay que tener en consideración que la solicitud de ayuda precoz ha presentado mejores *outcomes* en los pacientes por diversas razones. Entre ellas por apoyo en el diagnóstico de PCRe en caso de dudas, por instrucciones a cómo realizar un masaje de calidad, acceso precoz a DEA y llegada de personal de salud experta en el manejo de PCRe.

Una vez solicitada la ayuda, se procederá a realizar el masaje cardíaco.

4_ Masaje precoz y de calidad

Antes de iniciar el masaje, se deberá descubrir completamente el tórax del paciente. Para considerar un masaje de calidad, deberá cumplir con las siguientes características:

- 1. Compresiones en el tercio inferior del tórax** (en el eje representado por una línea que cruza por ambas mamilas).
- 2. Las compresiones deberán ser de una profundidad de 5-6 cm.** Compresiones mayores o menores a dichas profundidad se asocian a peores *outcomes*.
- 3. Reexpansión completa del tórax** (genera el efecto bomba del masaje cardíaco).
- 4. Frecuencia de las compresiones deberá ser de 100-120 compresiones por minuto**

5. **Reducir interrupciones del masaje al mínimo (tiempo inferior a 10 segundos).** Los pacientes con mayores interrupciones tienen peores *outcomes* en comparación a aquellos pacientes con menores interrupciones, especialmente en las etapas precoces de la reanimación. Esto ocurre por la fisiología de la reanimación, en la cual cortas interrupciones del masaje producen caídas abruptas de la presión de perfusión coronaria (PPC), requiriendo de tiempos de masaje considerables para obtener una PPC adecuada.

Un masaje de calidad logra obtener un gasto cardíaco equivalente al 30% del gasto cardíaco basal del paciente, suficiente para asegurar perfusión cerebral y coronaria.

Además de comprimir y asegurar flujo cerebral y coronario, debemos asegurarnos de que la sangre que los perfunde se encuentre cargada de oxígeno para favorecer el metabolismo aeróbico. Es por esto, que debemos intercalar compresiones y ventilaciones en una razón de 30:2. Cada ventilación debe durar como máximo 1 segundo, procurando observar elevación del tórax al ventilar, sin sobreventilar.

Esto último se ha puesto a prueba en los últimos estudios de reanimación, viéndose mejoría con otras aproximaciones. Es así que se origina el estudio de *Reanimación Cardiocerebral* (RCC), el cual corresponde a un enfoque distinto a la reanimación tradicional, el cual propone:

1. **200 Compresiones continuas o por 2 minutos**, en los primeros 3 ciclos.
2. **Manejo avanzado de la vía aérea tardío**, posterior a 3 ciclos de masaje cardíaco.
3. **Oxigenación apneica durante la reanimación con O₂ al 100%** (el movimiento aéreo producido por la presión positiva y negativa generada al comprimir y descomprimir el tórax es suficiente para generar un caída de la saturación de O₂ más prolongada, mientras que la ventilación a presión positiva [por ambú o TOT] disminuirá el retorno venoso y reducirá la PPC, generando peores *outcomes*. Además, favorece la insuflación gástrica, aumentando el riesgo de aspiración).

4. **Reanudar compresiones torácicas de manera inmediata por 1 ciclo más posterior a desfibrilación, sin chequeo previo de pulso.**
5. **Adrenalina precoz.**
6. **Intervención Cardíaca Percutánea (PCI) en todos los pacientes sin evidencia de PCR por causa extracardíaca.**
7. **Hipotermia durante el cuidado postparo (32-34°C).**

Al comparar los outcomes del manejo del PCR según RCC vs RCP tradicional, se ha visto una mejora sustancial en la supervivencia con buen pronóstico neurológico (40% en RCC vs 15% RCP tradicional). Hay que tener en consideración que este estudio fue aplicado en pacientes con PCRe, presenciado y con ritmo desfibrilable, siendo los pacientes con mayor probabilidad de sobrevivir. Por lo tanto, el contexto del manejo de este paciente era en pacientes en la fase eléctrica o circulatoria del PCR. Es decir, el paciente se encontraba con un corazón cargado o con depleción mínima de la energía para mantener un ritmo de perfusión al momento del RCE, con sangre saturada o mínimamente desaturada, sin acidosis metabólica, hiperkalemia u otras alteraciones tóxico metabólicas.

El masaje cardíaco se deberá mantener hasta que llegue el SEM con el DEA y éste sea aplicado en la pared torácica del paciente, listo para ser analizado el ritmo y la posterior descarga en caso de corresponder la descarga.

5_ Desfibrilación precoz y uso de DEA

Como se mencionó anteriormente, el DEA deberá ser aplicado con sus parches en la pared torácica desnuda del paciente según las instrucciones del DEA, mientras se están realizando las compresiones. Presenta 2 parches, uno que va ubicado en la pared torácica derecha del paciente y otro que va ubicado hacia el ápice del corazón. Es importante destacar que estos parches deben ser aplicados como corresponde según las instrucciones del DEA, dado que la descarga del dispositivo se orientará desde el parche torácico hacia el parche apical. En caso de aplicar los parches al revés, la descarga será inversa, produciéndose mal depolarización cardíaca.

Una vez instalados los parches, se deberá realizar la descarga lo más precozmente posible si es que está indicado por el dispositivo. Hay que acordarse de que una desfibrilación precoz corresponde a una de las medidas que reducen mortalidad en los pacientes que ingresan por PCR.

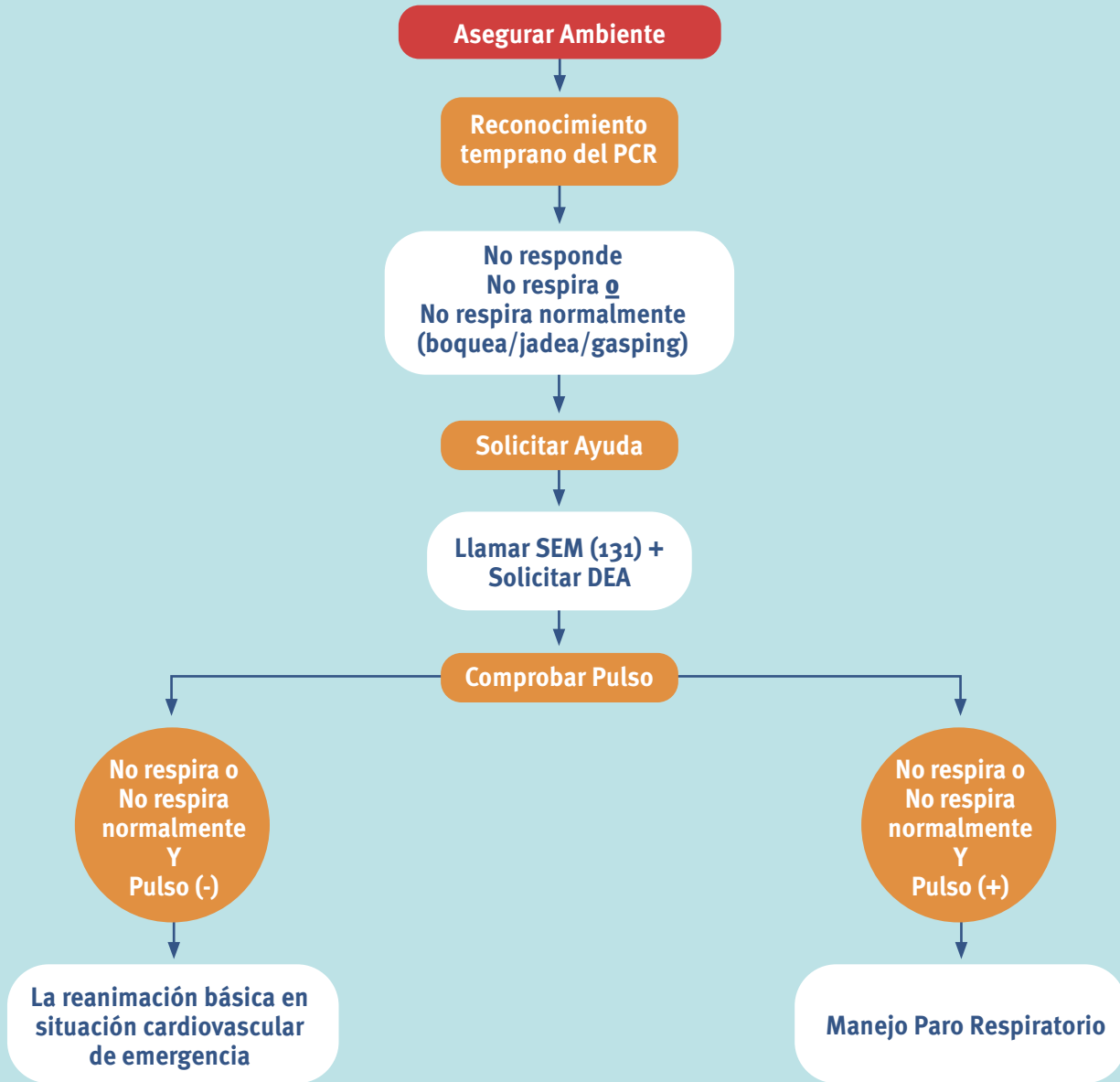
El uso en sí del DEA es relativamente fácil. Lo fundamental es seguir las instrucciones indicadas por el dispositivo. En el momento de realizar el análisis del ritmo y la descarga, no se deberá tener contacto con el paciente.

Una vez producida la descarga, se deberá reiniciar la reanimación con 30 compresiones seguidas por 2 ventilaciones (por 05 veces) o compresiones continuas por 2 minutos, con el posterior control de pulso y ritmo para evaluar el RCE. El corazón posterior a la descarga se encuentra en un estado “atontado” o *Stunning*, en el cual presenta actividad eléctrica coordinada y organizada, pero la mecánica cardíaca es insuficiente para generar una fracción de eyección adecuada y, por tanto, tiene alta probabilidad de recaer en PCR si es que no se realiza el masaje cardíaco post descarga de manera inmediata.

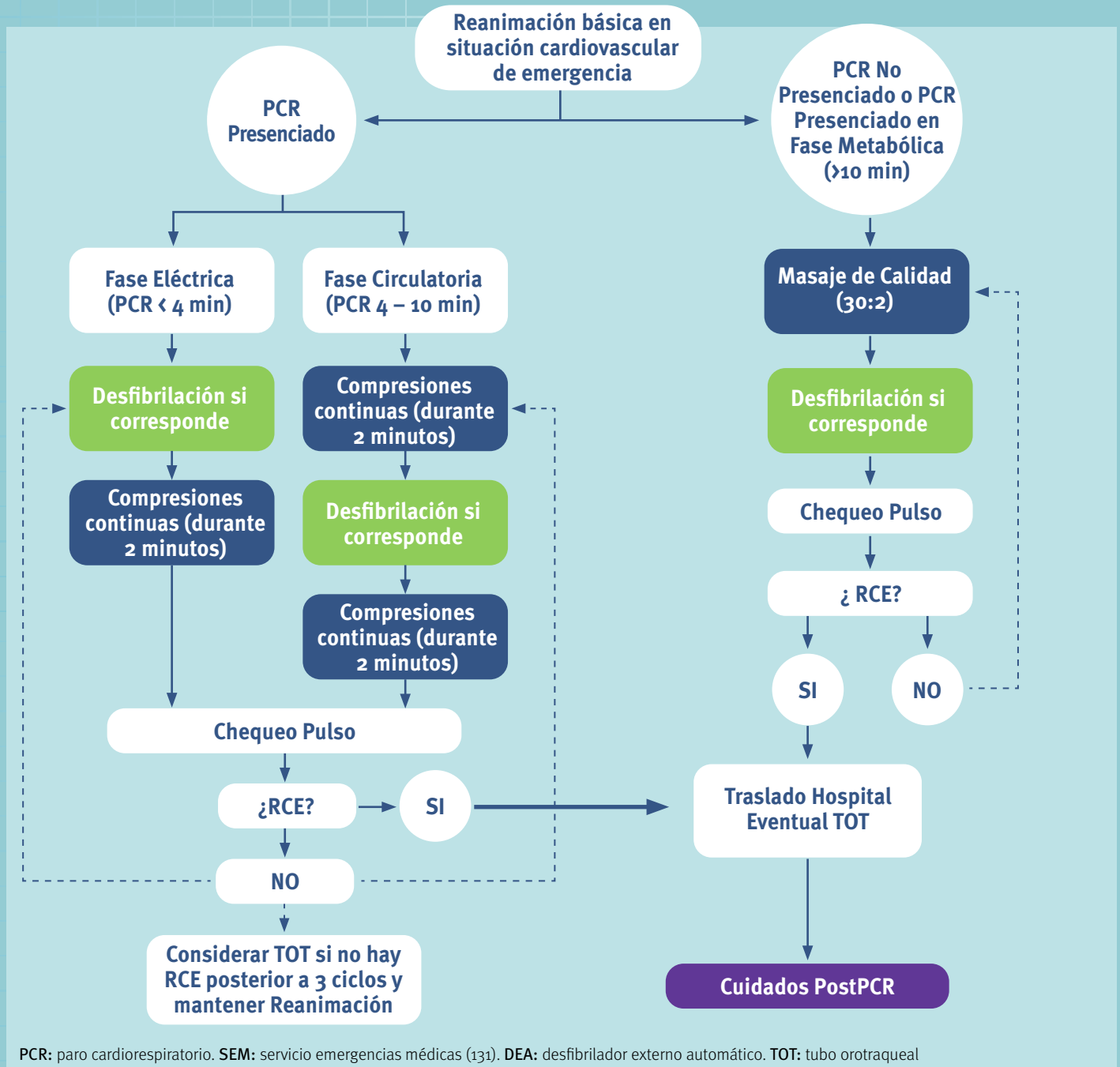
6_ Traslado a Hospital, Manejo Vital Avanzado y Cuidados PostPCR

Una vez recuperado el ritmo de perfusión y estando el paciente con signos vitales, se deberá proceder a trasladar al paciente al hospital más cercano con capacidad de procedimientos de hemodinamia y de manejo en cuidados intensivos (UCI), mientras se administran los cuidados post paro para asegurar un buen pronóstico neurológico del paciente. Este manejo será explicado en la Sección II “Reanimación Avanzada: adulto”, a partir de la página 83.

Algoritmo Manejo para Soporte Básico



PCR: paro cardiorespiratorio. SEM: servicio emergencias médicas (131). DEA: desfibrilador externo automático. BLS: basic life support (soporte vital básico)



PCR: paro cardiorespiratorio. SEM: servicio emergencias médicas (131). DEA: desfibrilador externo automático. TOT: tubo orotraqueal

Resumen

El manejo inicial del PCRe se basa en el algoritmo de la reanimación básica en situaciones cardiovasculares de emergencia. Este corresponde a un manejo estandarizado que pretende organizar y estructurar el manejo de manera ordenada para ser aplicado tanto por profesionales de salud como por testigos no profesionales de salud, con el objetivo de la reducción de la mortalidad del PCRe. Se basa en 6 componentes: asegurar la escena, reconocer y diagnosticar el PCR, solicitar ayuda precoz, masaje de calidad precoz, desfibrilación precoz y finalmente el traslado al hospital para iniciar manejo avanzado y cuidados postparo. Son fundamentales en este proceso la involucración de testigos no profesionales de salud en el proceso de reanimación, el masaje de calidad y precoz y la desfibrilación precoz. Estas son las medidas que han demostrado reducir la mortalidad con mayor eficacia y, por tanto, son fundamentales en el manejo del PCRe.

-
- REFERENCIAS:**
- Aspectos Destacados de la actualización de las Guías de la AHA para RCP y ACE de 2015. Guidelines 2015, CPR & ECC. American Heart Association.
 - G.D. Perkins, A. J. Handley. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation. 2015. Págs. 81-99.
 - T. S. Boyd, D. G. Perina. Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Emerg Med Clin N Am. 2012. #30. Págs. 13-23.
 - G. A. Ewy, K. B. Kern. Recent Advances in Cardiopulmonary Resuscitation: Cardiocerebral Resuscitation. Journal of the American College of Cardiology. 2009. 53 (#2). 149-157.

07 SECUENCIA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR BÁSICA EN ADULTOS

EU. Natalia Gana

La Reanimación cardiopulmonar (RCP) es un procedimiento que se lleva a cabo cuando la **respiración se detiene (paro respiratorio)** y/o o cuando los **latidos cardíacos se han detenido (paro cardíaco)**.

La RCP básica es el conjunto de maniobras estandarizadas destinadas a asegurar la oxigenación de órganos nobles (corazón y cerebro) cuando la circulación se detiene súbitamente, mejorando así la supervivencia tras un paro cardiorespiratorio (PCR) e independiente de la causa por la que se ha provocado dicho paro.

Según las Guías de Actualización de la AHA® del año 2015, una RCP que resulta exitosa, mejora las probabilidades de supervivencia y puede salvar vidas SI:

- Se reconoce que es necesaria de manera temprana.
- Se inician las compresiones torácicas:
 - Antes de 10 segundos desde la identificación del paro cardíaco
 - Con una frecuencia mínima de 100 a 120 compresiones por minuto
 - Con una profundidad de la compresión torácica correspondiente a un tercio a la mitad del diámetro anteroposterior del tórax:
 1. Aproximadamente 4cm en lactantes
 2. Aproximadamente 5cm en niños
 3. Al menos 5-6 cm en adultos (pero no superior a 6 cm)
- Se permite una expansión torácica completa después de cada compresión del tórax.



TÉCNICA RCP BASICO

- Se minimizan las interrupciones entre las compresiones torácicas (menos de 10 segundos).
- Se realizan ventilaciones eficaces para hacer que el tórax se eleve.
- Se evita una ventilación excesiva.

¿Cuándo es necesario realizar una RCP?

Una RCP es necesaria cuando ocurre un PCR, es decir, cuando la persona no responde y no respira (o no respira con normalidad: boquea o jadea) y/o no es posible percibir pulso porque el corazón dejó de latir (el pulso sólo es constatado por profesionales de la salud en un máximo de 10 segundos). Una RCP básica se realiza como parte de las acciones que se realizan al brindar soporte vital básico. Puede ser realizada por uno o dos reanimadores.

¿Quién puede realizar una RCP?

Toda persona entrenada, ya sea personal del área de la salud o no, puede transformarse en “reanimador” y realizar RCP. El personal no relacionado al área de la salud, pero capacitado para realizar este tipo de maniobras que permiten la sobrevivencia de víctimas en situaciones cardiovasculares de emergencia, se denomina “reanimador lego”.

¿Cómo se realiza una RCP?

Una RCP se debe realizar siguiendo una secuencia de pasos, cuyo objetivo es aumentar la probabilidad de supervivencia de una víctima en PCR.

Todo “reanimador lego” debe, como mínimo, aplicar compresiones torácicas a la víctima del paro cardíaco. Si además puede realizar ventilaciones de rescate, debe aplicarlas con una relación de 30 compresiones por cada 2 ventilaciones si la víctima es adulta o hay un solo rescatador en niños.

Los reanimadores legos, que no sepan o no puedan realizar ventilaciones de rescate, realizarán compresiones torácicas únicamente, ante una víctima adulto en paro cardíaco. El reanimador debe continuar con la RCP sólo con compresiones o con compresiones y ventilaciones, hasta la llegada de un desfibrilador externo automático (DEA) que pueda utilizarse, hasta que el personal de salud especializado se haga cargo de la víctima o hasta que esta última comience a moverse.

La secuencia completa de RCP es la siguiente: (Figura 1)



FIGURA 1_

C: Compresiones Torácicas

Para bombear la sangre desde el corazón hacia el resto del cuerpo, permitiendo que vuelva a fluir hacia el corazón, generando circulación sanguínea.

Si la víctima está inconsciente y sin respiración, el reanimador debe iniciar la RCP. Las compresiones externas deben ser efectivas, con una profundidad de $\frac{1}{3}$ del tórax de la víctima, con el objetivo de entregar oxígeno a órganos nobles como el cerebro y corazón, suficiente para mantener una presión de perfusión coronaria que aumente la probabilidad de éxito. Los reanimadores deben aplicar una frecuencia de 100 a 120 compresiones por minuto. Nunca se debe detener las compresiones, salvo para hacer la pausa para evaluar el estado de la víctima (después de 2 minutos), aplicar una descarga a través del DEA y ventilar.

El número de compresiones torácicas aplicadas por minuto durante la RCP es un factor de gran importancia para restablecer la circulación espontánea y para la supervivencia con una buena función neurológica.

Para aplicar las compresiones torácicas adecuadamente, no solo es necesaria una frecuencia correcta, también se deben reducir al mínimo las interrupciones de este componente crucial de la RCP.

Otros componentes para la RCP de alta calidad son una descompresión torácica completa después de cada compresión y procurar evitar una ventilación excesiva.

A: Apertura de Vía Aérea

Cuando la persona no responde y no respira, la lengua bloquea y obstruye la vía aérea superior. Al extender levemente el cuello y movilizar la cabeza elevando el mentón dejando la nariz en posición de olfateo, la lengua se levanta y libera la vía aérea.

Esta posición también es conocida como “frente mentón” (Figura 2). En caso de trauma, si hay más de un rescatador, se debe utilizar “tracción mandibular” para liberar la vía aérea. (Figura 2)

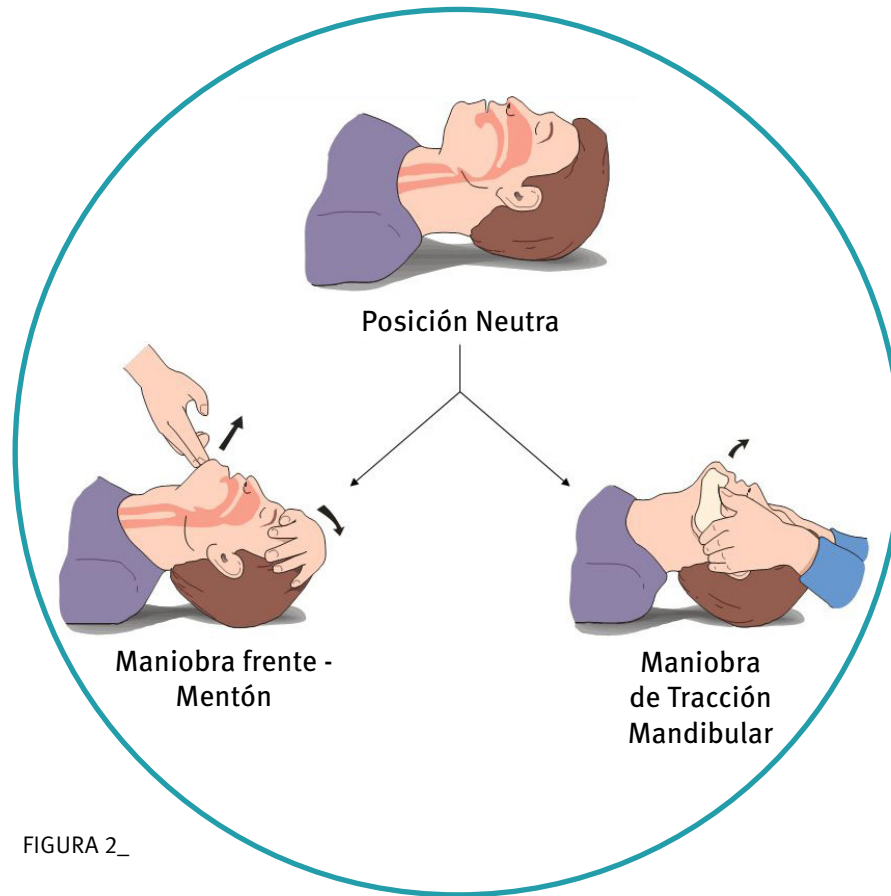


FIGURA 2_

B: Buena Ventilación Artificial

Para asegurar el suministro de oxígeno

Manteniendo la vía aérea abierta, el reanimador entrega ventilaciones que permiten suplir mecánicamente la respiración espontánea de forma temporal.

Puede realizarse a través de distintos métodos:

- **Boca-boca:** Abriendo la vía aérea el reanimador toma una respiración normal y a continuación sella su boca alrededor de la de la víctima e insufla lo suficiente como para elevar el tórax de la víctima. Se debe pinzar la nariz de la víctima. (Figura 3)
- **Boca-nariz:** Esta técnica se utiliza cuando es imposible ventilar a través de la boca (lesiones bucales, filtración de aire por sello inefectivo, imposibilidad de abrir la boca) y es igualmente efectiva y factible que la boca a boca. (Figura 4)
- **Boca-boca/nariz:** Esta técnica se utiliza para ventilar a lactantes hasta alrededor de 1 año de vida. (Figura 5)
- **Mascarilla facial:** dispositivos plásticos con una válvula unidireccional que en teoría evitan la transmisión de enfermedades infectocontagiosas. (Figura 6)
- **Bolsa mascarilla en caso de RCP avanzada.** (Figura 7)



FIGURA 3_



FIGURA 4_



FIGURA 5_

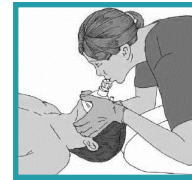


FIGURA 6_

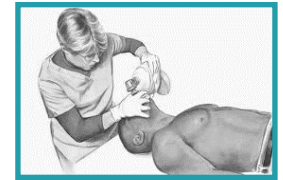


FIGURA 7_

La RCP forma parte de las maniobras que permiten brindar soporte vital básico.

La RCP se inicia inmediatamente posterior a la comprobación que la víctima no responde y no respira.

La RCP comienza con las compresiones torácicas 30 en adulto y niño con 1 rescatador seguidas por 2 ventilaciones por 5 ciclos o 2 minutos. En caso de 2 rescatadores en niño se realizan 15 compresiones y 2 ventilaciones por 10 ciclos o 2 minutos.

Una vez realizados los 2 minutos, haga una pausa para evaluar el estado de la víctima (si responde, si respira y tiene pulso. Esto último, sólo en el caso de los profesionales del área de la salud)

Reanimación Cardiopulmonar Básica

SI LA PERSONA
AÚN **NO**
REACCIONA
NI RESPIRA



CONTINÚE realizando
maniobras de **RCP**
hasta que llegue ayuda
médica entrenada o
la víctima comience a
moverse

SI LA PERSONA
COMIENZA A
RESPIRAR DE
NUEVO



Colóquela en **POSICIÓN
DE RECUPERACIÓN**,
para mantener las vías
respiratorias permeables.
(Ver siguiente sección
“*Posición de Recuperación o
Posición de Seguridad*”)

Mantenga RCP con ciclos de 2 minutos
HAGA UNA PAUSA (10”) Y EVALÚE EL ESTADO DE LA VÍCTIMA.

REFERENCIAS: • Hazinski, MF. (2010) Aspectos destacados de las guías de la American Heart Association de 2010 para RCP y ACE. American Heart Association.
• American Heart Association (AHA). Aspectos destacados de la actualización de las guías de la AHA para RCP y ACE de 2015. Guidelines 2015.

08

SECUENCIA DE REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR BÁSICA PEDIÁTRICA

EU. Natalia Gana

Hemos planteado a lo largo de este manual, que la *reanimación cardiopulmonar (RCP) básica* es el conjunto de maniobras que permite reconocer si una persona se encuentra en paro cardiorespiratorio (PCR), para llevar a cabo inmediatamente una serie de acciones y maniobras definidas que permitan para mantenerlo con vida.

En este capítulo describiremos la secuencia de RCP básica pediátrica, es decir, para lactantes y niños hasta la pubertad. Se considera que un niño ya está cursando la pubertad cuando ocurre desarrollo mamario en las mujeres y aparece vello en el tórax y/o axilar en hombres.

Al igual que para los adultos, la reanimación básica en niños resultará exitosa y mejorará las probabilidades de supervivencia si:

- Se reconoce de manera temprana.
- Se inician las compresiones torácicas:
 - Antes de 10 segundos desde la identificación del paro cardíaco
 - Con una frecuencia mínima de 100 a 120 compresiones por minuto
 - Con una profundidad de la compresión torácica correspondiente entre un tercio a la mitad del diámetro anteroposterior del tórax:
 1. Aproximadamente 4 cm en lactantes
 2. Aproximadamente 5 cm en niños desde un año hasta la pubertad.
- Se permite una expansión torácica completa después de cada compresión del tórax.



RCP BASICO LACTANTE



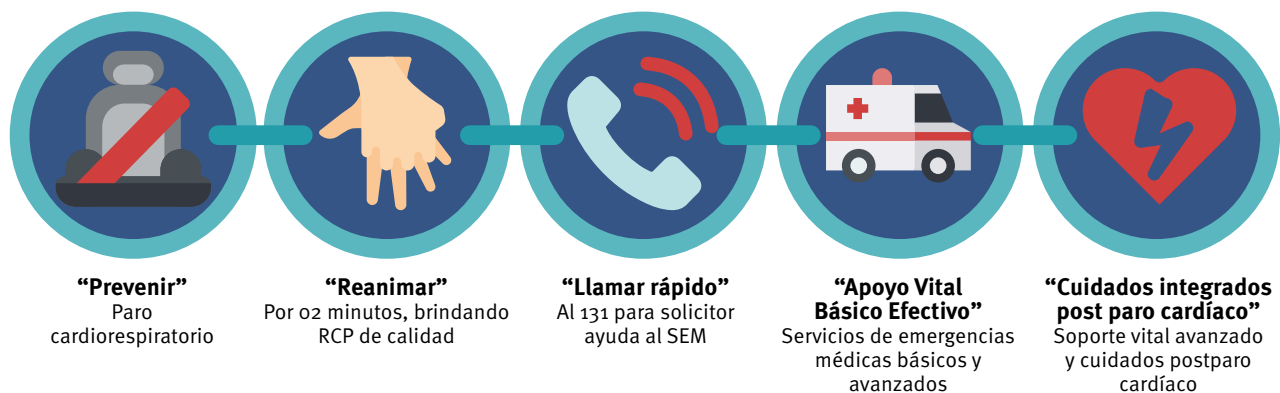
SECUENCIA RCP BASICO

- Se minimizan las interrupciones entre las compresiones torácicas (menos de 10 segundos).
- Se realizan ventilaciones eficaces para hacer que el tórax se eleve.
- Se evita una ventilación excesiva.

También ya hemos revisado que esta secuencia de acciones definidas para realizar reanimación básica en niños, se describe bajo el nombre de “Cadena de Supervivencia Pediátrica” (Figura 1). Esta cadena consta de 5 eslabones que se describen a continuación:

- **1^{er} Eslabón: “Prevenir”** las lesiones o paro cardiorrespiratorio
- **2^{do} Eslabón: “Reanimar”** por 2 minutos.
- **3^{er} Eslabón: “Llamar rápido”**. Se debe pedir ayuda al SEM: 131 (tras 2 minutos de RCP)
- **4^{to} Eslabón: “Apoyo Vital Avanzado efectivo”**: continuar reanimando hasta que llegue el personal de apoyo prehospitalario.
- **5^{to} Eslabón: “Cuidados integrados post paro cardíaco”**

FIGURA 1_ Cadena de Supervivencia Pediátrica (Guía AHA® 2015)



No olvidar, que la cadena de supervivencia ordena y prioriza las acciones a realizar para el enfrentamiento del PCR, principalmente ante la ausencia de testigos. Cuando los hay, y por tanto se cuenta con más personas dispuestas a colaborar, el reanimador a cargo delegará algunas de las acciones con el propósito de iniciar lo más tempranamente posible la RCP mejorando así las probabilidades de supervivencia.

A pesar de las similitudes entre las cadenas de supervivencia de adulto y pediátrica, hay algunos aspectos específicos muy importantes de considerar en los niños. Estos aspectos tienen relación con la causa más frecuente de PCR en la población pediátrica: la hipoxia, la que los expone a un peor pronóstico al momento del enfrentamiento del paro.

¿Cuándo es necesario realizar reanimación en niños?

Cuando un niño/a se encuentra en PCR o en riesgo de estarlo, se debe realizar reanimación básica, que se refiere a iniciar una secuencia de acciones definidas que permitirán mantenerlo/a con vida. Gracias a dichas acciones se logrará sustituir la función cardiorrespiratoria, ya sea hasta que se recupere o hasta que llegue la ayuda médica entrenada y comience la RCP avanzada.

El PCR en lactantes y niños se produce, la mayoría de las veces, por insuficiencia respiratoria progresiva o shock, con la consecuente hipoxia que se genera. Identificar el estado de hipoxia de manera temprana con el objetivo de reducir la probabilidad que ocurra un PCR es fundamental pues, producto de esa hipoxia, desarrollan un paro respiratorio y bradicardia antes de sufrir el paro cardíaco. Si se realiza RCP antes del paro cardíaco, el índice de supervivencia será mayor. Resulta entonces esencial destacar que prevenir el PCR en los niños, mejorará la supervivencia y su recuperación. Lo antes descrito, explica el primer eslabón de la cadena de supervivencia de un niño: “prevención del paro”.

¿Quién puede realizar una RCP a niños?

Toda persona entrenada puede transformarse en “reanimador” y realizar RCP. Sin embargo, lo más importante en el caso de los niños es prevenirlo, pues se ha demostrado que en pacientes pediátricos que presentan un PCR en el extrahospitalario, con la aplicación de maniobras de RCP, la supervivencia global sigue siendo baja.

¿Cómo se realiza una RCP en niños?

Las maniobras que componen la RCP básica, emplea la secuencia C-A-B (C: compresiones torácicas – A: abrir vía aérea – B: buena ventilación) e incluye acceder rápidamente a un desfibrilador externo automático (DEA).

La secuencia de acciones a realizar para brindar RCP en niños es la siguiente:

1. Ambiente seguro:

- Antes de iniciar la RCP, debe garantizar su seguridad y la del niño; y si fuera necesario, movilizarlo a un lugar seguro.
- El reanimador se debe proteger con todas las medidas que tenga disponibles (guantes, métodos barrera, etc.).



2. Comprobar nivel de respuesta del niño:

- Estimular al niño: primero verbalmente preguntando en voz alta “¿cómo estás?” o llamándole por su nombre, si se conoce. Si no hay respuesta, aplicar estimulación táctil intensa o dolorosa (p. ej., pellizcos), evitando sacudidas vigorosas. Otra técnica efectiva es dando palmadas en la planta de los pies.
- Se considerará que el niño responde si habla, llora, grita o se mueve.
- Si hay respuesta a estímulos: mantener la posición y buscar lesiones.
- Si no hay respuesta a estímulos: el niño está inconsciente, por lo que inmediatamente debe valorar el estado de la respiración del niño.



FIGURA 2_ Maniobra de apertura de la vía aérea tipo frente-mentón y comprobación de la respiración espontánea.

3. Comprobar si existe respiración espontánea:

- Comprobar la presencia de respiración espontánea acercando la mejilla a la boca del niño, para “ver” si hay movimiento de la caja torácica (Figura 2).
- Si el niño está inconsciente y no respira, o no respira con normalidad (boquea/jadea) presentando movimientos respiratorios ineficaces se debe continuar con la secuencia de RCP.



FIGURA 3_ Posición de seguridad para el paciente inconsciente con respiración espontánea normal.

Si el niño está inconsciente pero respira, se colocará en posición de seguridad (Figura 3).

**** Comprobar presencia de pulso:**

Se requiere entrenamiento y seguridad para comprobar la presencia de pulso. Esta comprobación se reserva para profesionales del área de la salud y/o profesionales entrenados, es decir, para quienes no implique una dificultad y por tanto no demoren más de 10 segundos en la detección o comprobación del pulso.

- En lactantes el pulso se debe comprobar pulso sobre la arteria braquial, colocando 02 o 03 dedos en la cara interna de la parte superior del brazo, entre el codo y hombro del lactante. Para detectarlo debe presionar suavemente con los dedos índice y medio en la cara interna de la parte superior del brazo durante al menos 05 segundos pero no más de 10. (Figura 4). Si no se detecta pulso a los 10 segundos, se debe iniciar compresiones torácicas.
- En niños a partir de 01 año hasta el comienzo de la pubertad, el pulso se debe comprobar pulso sobre la arteria carótida o femoral, colocando 02 dedos en la cara interna del muslo, entre el hueso de la cadera y el pubis (justo debajo de la ingle). (Figura 5) Si no se detecta pulso a los 10 segundos, se debe iniciar compresiones torácicas.



FIGURA 4_
Detección pulso
braquial en lactante

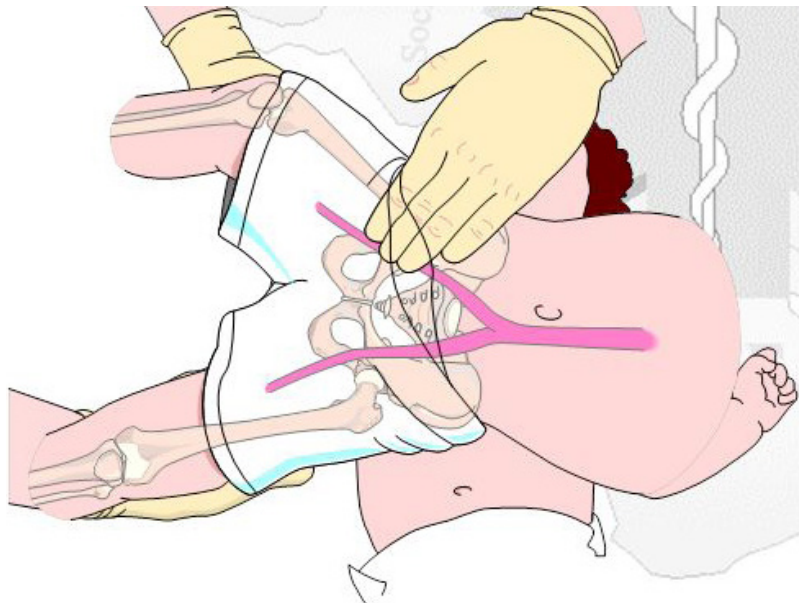


FIGURA 5_
Detección pulso
femoral en niños

4. Solicitar ayuda y activar los servicios de emergencia médica (SEM):

- Solicitar inmediatamente ayuda: gritar “ayuda”.
- Llamar al SEM (Servicios emergencia médica o ambulancia) al 131 y conseguir un DEA. Es clave la información que proporcionará durante esa llamada telefónica: sospecha de PCR y de causa, ubicación y/o dirección dónde se encuentra la víctima, edad y estado de la víctima, ayuda que se está entregando.

El momento del aviso y llamado al sistema de emergencias o ambulancia dependerá si el PCR ha sido presenciado o no, y de si el niño/a se encontraba en hipoxia justo antes y al momento del paro:

- Si no ha presenciado el PCR y se encuentra solo, o si el niño/a cursa con insuficiencia respiratoria y consecuente hipoxia antes del PCR, debe realizar RCP durante 02 minutos (5 ciclos de 30 compresiones y 2 ventilaciones cada uno) y luego llamar para activar el sistema de emergencias y buscar un DEA (desfibrilador externo automático) si está disponible. Es decir, debe seguir los pasos de la cadena de supervivencia pediátrica.
- Si el PCR es súbito y presenciado (sin condición hipoxica previa), llame y active el sistema de emergencias, busque un DEA y regrese con el niño/a para iniciar maniobras de RCP.

5. Iniciar secuencia C – A – B

Antes de iniciar la secuencia C-A-B, se debe colocar al niño sobre una superficie dura y plana (fundamental para optimizar la calidad de las compresiones torácicas), en decúbito supino (de espaldas) y con la cabeza, cuello, tronco y extremidades bien alineados. Si se sospecha la presencia de lesión espinal (accidentes de tránsito, caídas desde altura), se movilizará al niño en bloque, al menos por 2 reanimadores, procurando proteger la columna cervical.

C: Compresiones Torácicas

Las compresiones torácicas son prioridad en la RCP básica. La administración precoz y de calidad es fundamental para mejorar la sobrevida. Para conseguir compresiones de calidad, se deben cumplir las siguientes recomendaciones:

- Iniciar compresiones torácicas (fuerte y rápido) antes de 10 segundos desde la identificación del paro cardíaco
- Con una frecuencia mínima de 100 a 120 compresiones por minuto
- Con una profundidad de la compresión torácica correspondiente a un tercio a la mitad del diámetro anteroposterior del tórax:
 1. Aproximadamente 4cm en lactantes
 2. Aproximadamente 5cm en niños desde un año hasta la pubertad.
- Se permite una expansión torácica completa después de cada compresión del tórax.
- Se minimizan las interrupciones entre las compresiones torácicas (menos de 10 segundos).

Técnica compresiones torácicas

- En lactantes hasta un año de edad, la técnica de compresión se realiza con dos dedos si hay solo un rescatador (Figura 6b) y con dos pulgares y manos alrededor del tórax si hay dos rescatadores (Figura 6a).
- En niños mayores de un año, la técnica de compresión se realiza con una sola mano para niños pequeños (Figura 6c) y con dos manos para niños más grandes.

FIGURA 6_
Técnicas para
administrar las
compresiones
torácicas en el
lactante y en el niño.



Frecuencia compresiones torácicas

- Si durante la reanimación participa solo 01 rescatador, la relación compresión-ventilación corresponde a **30 compresiones** y 02 ventilaciones por 05 ciclos durante 02 minutos.

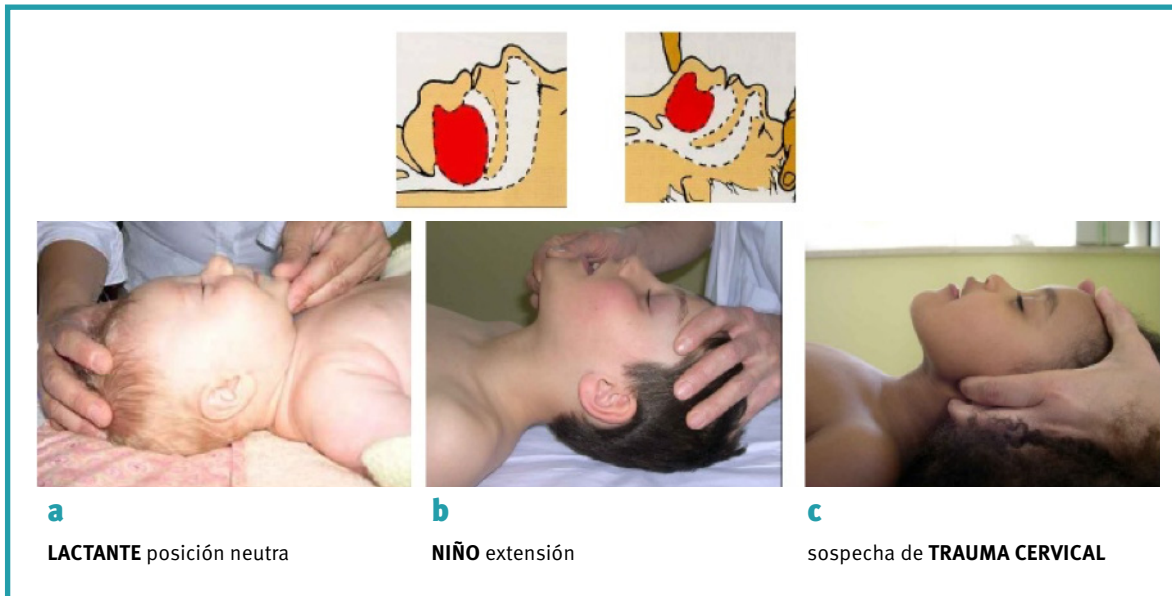
- Si en la reanimación participan 02 reanimadores, la relación compresión-ventilación será 15:2 (**15 compresiones** y 02 ventilaciones) por 10 ciclos durante 02 minutos.

A: Abrir o “permeabilizar” vía aérea:

Con el objetivo de ventilar de manera eficiente, es fundamental aplicar correctamente las maniobras de apertura de la vía aérea.

- **Maniobra frente mentón:** es la maniobra de elección. Una mano del reanimador en la frente y la otra elevando el mentón, extendiendo la cabeza hasta una posición neutra en el lactante (Figura 7a), y algo más, hasta la posición de “olfateo”, en el niño (Figura 7b). Es importante, no hacer presión sobre los tejidos blandos bajo la mandíbula, ya que esto puede obstruir la vía aérea.
- **Maniobra de tracción mandibular:** esta maniobra se utiliza en casos de sospecha de trauma cervical, por lo que no se realiza extensión cervical. Consiste en traccionar la mandíbula hacia arriba y hacia adelante con ambas manos (Figura 7c).

FIGURA 7_ Maniobras para permitir permeabilidad de vía aérea en lactantes y niños.



B: Brindar ventilaciones efectivas:

Una vez permeabilizada la vía aérea, se debe realizar 02 ventilaciones (de aproximadamente 1 segundo cada una con la intensidad suficiente para producir elevación evidente del tórax del niño) con técnica “boca a boca-nariz” (Figura 8) en el lactante o “boca a boca” (Figura 9) en el niño. Si se dispone de una mascarilla facial para brindar ventilaciones boca-mascarilla facial (Figura 10) o de un sistema bolsa-mascarilla (Figura 11), también se realiza. Si no se consigue movimiento torácico con las ventilaciones, se debe modificar la posición de apertura de la vía aérea y asegurar el correcto sellado de la boca/mascarilla y la nariz/boca-nariz del niño.

Es importante mencionar, que posterior a cada ventilación, el reanimador debe separar por completo su boca de la del niño, realizando una inspiración profunda antes de la siguiente, para así optimizar la cantidad de O₂ y disminuir la cantidad de CO₂ que se administra al niño.



FIGURA 8_ Ventilación boca-boca/nariz en el lactante



FIGURA 9_ Ventilación boca-boca en el niño

FIGURA 10_ Ventilación boca-mascarilla facial

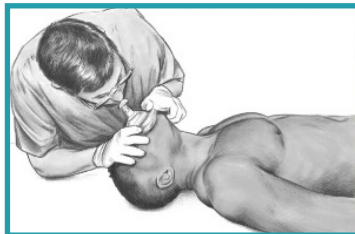


FIGURA 11_ Ventilación con bolsa mascarilla y técnica de sujeción de la mascarilla facial (C-E).



Frecuencia ventilaciones

- Si durante la reanimación participa solo 01 reanimador, recuerde que la relación compresión-ventilación corresponderá a 30 compresiones y **02 ventilaciones** por 05 ciclos durante 02 minutos.
- Si en la reanimación participan 02 reanimadores, la relación compresión-ventilación será 15:2 (15 compresiones y **02 ventilaciones**) por 10 ciclos durante 02 minutos.

6. Instalar DEA cuando esté disponible:

Recuerde que una vez identificado el PCR, debe llamar al SEM al 131 y conseguir un DEA, antes de 10 segundos de identificado dicho paro. Una vez que llega el DEA, debe ser instalado de forma inmediata si es un paro presenciado o transcurridos 02 minutos de RCP en el caso de paros no presenciados o en pacientes en hipoxia previa e inmediata al paro. Para más detalles, consulte Sección RCP Básica, Capítulo 10 (Uso *Desfibrilador Externo Automático* en Pediatría).

7. Comprobar si existe circulación espontánea:

Una vez transcurridos los 02 minutos de RCP (y cada 02 minutos), se debe comprobar el Retorno de la Circulación Espontánea (RCE), mediante la búsqueda de “signos” como movimientos, tos o respiraciones “normales” que eleven el tórax, sin tardar más de 10 segundos en esa búsqueda.

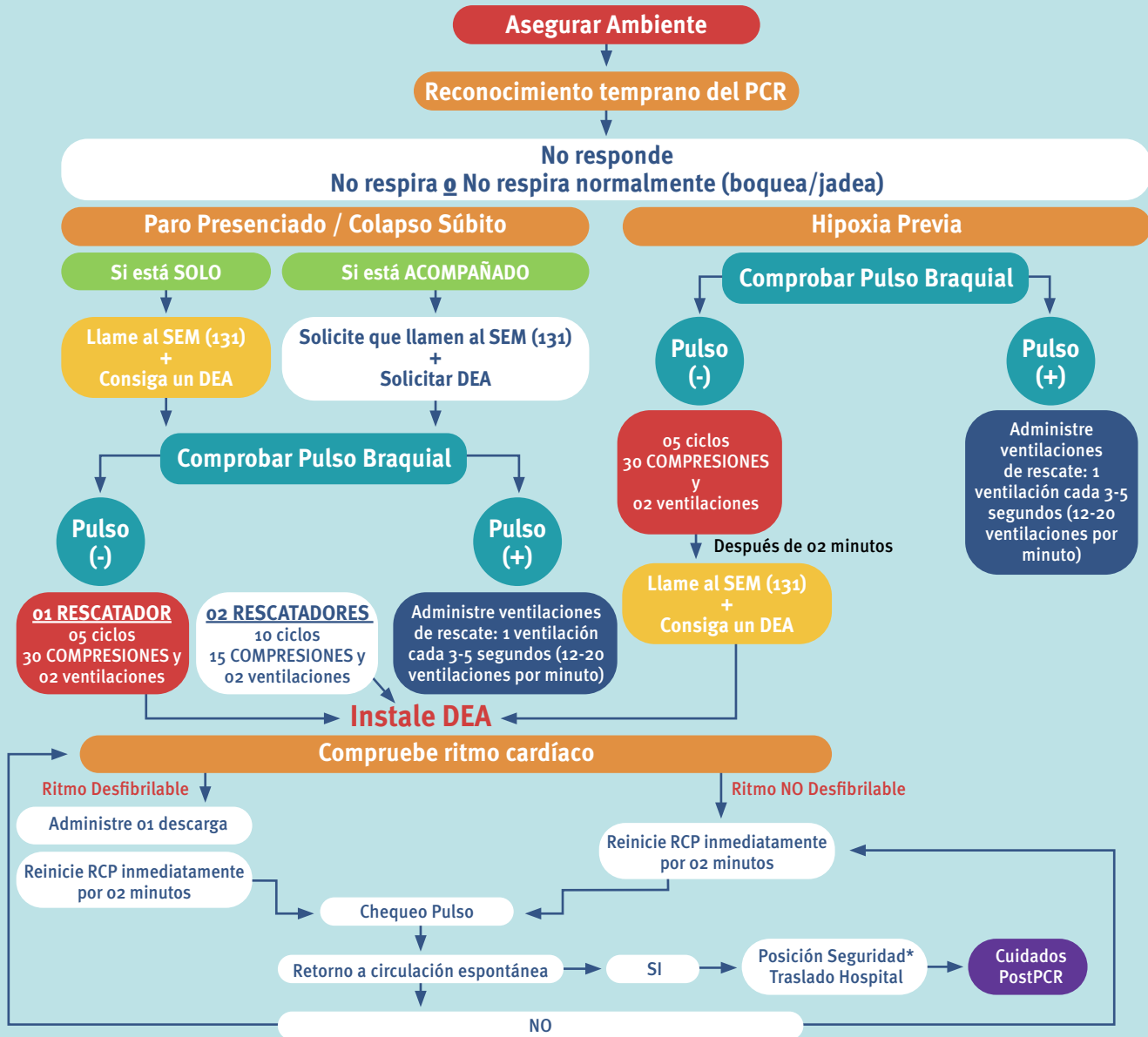
Solo el personal de salud entrenado y con experiencia puede evaluar también la presencia de pulsos centrales (braquial o femoral en el lactante; carotideo o femoral en el niño).

Si se comprueba RCE, con presencia de pulso central mayor a 60 por minuto, se debe continuar manteniendo la apertura de la vía aérea, administrando entre 12 y 20 ventilaciones por minuto, según la edad del niño. Si además se comprueba recuperación de la respiración espontánea, se debe colocar al niño en posición de seguridad y reevaluar continuamente la necesidad de reinicio de maniobras de RCP (Sección RCP Básica/Capítulo 11) hasta que llegue la ayuda médica entrenada.

Si no se comprueba RCE, debe reiniciar inmediatamente maniobras de RCP por 02 minutos, reevaluar y continuar con la RCP si fuese necesario, hasta que llegue la ayuda médica entrenada.

Resumen: Secuencia de Reanimación Básica en Niños

La secuencia de acciones para brindar reanimación básica a niños se resume a continuación:



PCR: paro cardiorespiratorio. SEM: servicio emergencias médicas (131). DEA: desfibrilador externo automático.

*: Posición segura (víctima de coloca de costado) que en caso de vómitos evitará la aspiración del contenido hacia la vía aérea, y en caso de retornar el PCR permitirá movilizarlo rápidamente para comenzar RCP

09 DESFIBRILADOR EXTERNO AUTOMÁTICO EN ADULTOS

EU. Natalia Gana

Un desfibrilador externo automático, o DEA, es un dispositivo electrónico utilizado durante la reanimación cardiopulmonar, que es capaz de examinar el ritmo cardíaco para determinar la necesidad de una descarga eléctrica en personas en paro cardíaco.

En este capítulo se describe qué es un DEA, cómo y cuándo se utiliza en adultos y que consideraciones especiales podrían presentarse al momento de su instalación y manejo.

Un DEA es un instrumento informatizado cuyo objetivo es identificar el ritmo del corazón y analizar si es necesario aplicar una descarga eléctrica para retornar de manera más rápida al ritmo sinusal del corazón (Figura 1).



FIGURA 1_ Desfibrilador Externo Automático (DEA)

Los DEA y su utilidad eran prácticamente desconocidos para la población en general. Sin embargo, gracias a la difusión de la importancia y trascendencia de su uso en el mejoramiento del pronóstico en víctimas en paro cardíaco, este escenario ha cambiado, reconociéndose como un instrumento de mucha utilidad y que mejora el pronóstico en personas en paro.

A lo anterior, es importante destacar que con fecha 20 de mayo de 2019 se publicó en el Diario Oficial de la República de Chile (Ministerio del Interior y Seguridad Pública) la ley N° 21.156 que “Establece la obligación de disponer de desfibriladores externos automáticos portátiles en los establecimientos y recintos como terminales de buses, puertos, aeropuertos, estaciones de trenes subterráneos y de superficie; recintos deportivos, gimnasios y otros con una capacidad igual o superior a mil personas; establecimientos educacionales de nivel básico, medio y superior; casinos de juego; hoteles, moteles, hostales y residenciales con capacidad igual o superior a veinte habitaciones; centros de eventos, convenciones y ferias; centros de atención de salud; cines, teatros y parques de diversión...”, acercando aún más este tipo de dispositivos y su utilidad a la población general.

Los DEA son fáciles de usar y permiten, tanto a personas sin experiencia como a profesionales de la salud, realizar desfibrilación con seguridad.

Es importante conocer acerca de su existencia, para qué son utilizados y su gran utilidad al realizar RCP.

¿Qué es un DEA?

Un DEA es un equipo capaz de analizar el ritmo cardíaco en el paciente con PCR, detectando y diferenciando con alta precisión aquellas arritmias desfibrilables y las no desfibrilables. Lo anterior resulta clave y determinará el pronóstico del paciente en paro. Un DEA será de extrema utilidad en aquellos PCR con arritmias desfibrilables, las que de ser manejadas con desfibrilación inmediata, se revierten a ritmo sinusal con mayor prontitud, mejorando las probabilidades de supervivencia del paciente.

Por otro lado, las arritmias no desfibrilables son aquellas en las cuales la desfibrilación no será efectiva para revertirlas.

Se consideran arritmias desfibrilables la Fibrilación Ventricular (FV) y la Taquicardia Ventricular Sin Pulso (TVSP). Las NO desfibrilables corresponden a Asistolía y Actividad Eléctrica sin Pulso. Para mayor información sobre las

arritmias, puede consultar en la Sección Reanimación Avanzada, Capítulos 07/08.

Los DEAs utilizan ondas bifásicas que con menor cantidad de energía logran el mismo éxito que las monofásicas pero con menor daño miocárdico.

Existen DEA para adultos, pediátricos y otros con función pediátrica. Estos últimos son capaces de administrar energía de descargas diferentes para adultos y niños.

Los DEA de adulto, con parches de adultos se utilizan a partir de los 8 años.

Los DEA pediátricos o los parches pediátricos en DEA con atenuación de descarga, se utilizan para lactantes y niños hasta 8 años.

Si no se disponen de parches pediátricos, es posible utilizar parches de adultos en los niños, cuidando que los parches no se toquen entre sí.

¿Cómo se maneja un DEA?

Existen diferentes modelos de DEA, pero con muy pocas diferencias entre sí. TODOS se manejan siguiendo 4 pasos:

1. Encendido
2. Conectar Electroodos
3. Lectura ritmo cardíaco
4. Emitir descarga eléctrica (si es necesario)

1_ ENCIENDA EL DEA.

Pulsando el botón correspondiente habitualmente señalado con el número 1. Una vez encendido, el equipo emite indicaciones grabadas que guían al operador por el resto de la secuencia.

2_ EL DEA SOLICITA AL OPERADOR QUE CONECTE LOS ELECTRODOS AUTOADHESIVOS AL TÓRAX DEL PACIENTE Y AL EQUIPO.

Un electrodo se coloca al lado derecho del esternón por debajo de la clavícula y el otro en el lado izquierdo del tórax a nivel del ápice cardíaco (Figura 2).

Pegue los parches del DEA en el tórax de la víctima:

- **Parche 1:** bajo la clavícula derecha (I, Figura 2)
- **Parche 2:** costado izquierdo del tórax, a nivel de la axila, bajo el nivel del pezón (II, Figura 2).

Una vez conectados los electrodos, el DEA solicita al operador que se asegure de que nadie esté en contacto con la víctima y analiza el ritmo presente. Si el ritmo es desfibrilable, el DEA recomendará la descarga.

3_ ORDENAR QUE TODOS QUIENES ESTÉN PARTICIPANDO DE LA RCP SE APARTEN PARA ANALIZAR EL RITMO DEL CORAZÓN (FIGURA 3).

Mientras analiza el ritmo cardíaco con el DEA, NO se debe mover a la víctima, ya que se altera la lectura que hace del ritmo del corazón.

4_ SI EL DEA RECOMIENDA UNA DESCARGA, LE ADVERTIRÁ A TODOS QUIENES PARTICIPEN, QUE SE ALEJEN DE LA VÍCTIMA.

Entonces usted dirá “aléjense de la víctima” (Figura 3) y, luego de asegurarse que nadie la toca, oprima el Botón de Descarga. Después de toda descarga, reinicie inmediatamente la RCP por 5 ciclos más (30 compresiones y 2 ventilaciones cada uno).

Finalizados los 5 ciclos, repita los pasos 3 y 4

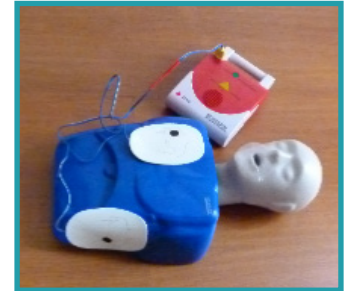


FIGURA 2_ Ubicación de los electrodos del DEA en la víctima.



FIGURA 3_ Apartarse de la Víctima durante el análisis y descarga del DEA

Si el DEA no recomienda descarga, reinicie inmediatamente maniobras de RCP

Algunos puntos importantes que debe considerar:

- Si el DEA es automático realizará la descarga y volverá a analizar el ritmo.
- Si es un semiautomático recomendará la descarga que el reanimador deberá seleccionar, asegurándose siempre que nadie entre en contacto con la víctima
- El DEA se usa solo en aquellas potenciales víctimas de muerte súbita (no responden y sin respiración).
- Se recomienda realizar una sola descarga con la mayor energía disponible en el equipo entre cada ciclo de 2 minutos de compresiones torácicas y ventilaciones artificiales.
- **Vello Torácico:** si está presente en exceso, es probable que no permita que los parches se adhieran bien (el DEA insistirá en que debe conectar los electrodos), por lo que deberá retirarlos rápidamente con el objetivo de retirar esos vellos que impiden que se peguen bien. A continuación, pegue otros electrodos.
- **Agua:** No se debe utilizar el DEA en presencia de agua, por su gran poder conductor de electricidad. Debe sacar a la víctima del agua, secar el tórax e instalar los electrodos. Sobre un charco pequeño de agua o sobre nieve, si es posible utilizar el DEA.
- **Marcapasos implantado:** debe evitar colocar el parche sobre el marcapasos (bulto bajo la piel).
- **Parches de medicación transdérmica:** debe ser retirado antes de instalar los parches, ya que bloquea la transferencia de energía desde el DEA hacia el corazón, pudiendo ocasionar quemaduras de la piel.

REFERENCIAS: • DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE Ministerio del Interior y Seguridad Pública | SECCIÓN LEYES, REGLAMENTOS, DECRETOS Y RESOLUCIONES DE ORDEN GENERAL Núm. 42.358 | Lunes 20 de Mayo de 2019 | Página 1 de 2 Normas Generales CVE 1592604 MINISTERIO DE SALUD LEY NÚM. 21.156 ESTABLECE LA OBLIGACIÓN DE DISPONER DE DESFIBRILADORES EXTERNOS AUTOMÁTICOS PORTÁTILES EN LOS ESTABLECIMIENTOS Y RECINTOS QUE INDICA

• The Automated External Defibrillator Key Link in the Chain of Survival. 22 Mar 2018Circulation. 2000;102:1-60-1-76.

Disponible en: https://ahajournals.org/doi/full/10.1161/circ.102.suppl_1.i-60



10

DEFIBRILADOR EXTERNO AUTOMÁTICO PEDIÁTRICO

EU. Natalia Gana

En el capítulo anterior, se ha descrito el propósito, utilidad, manejo y consideraciones de los desfibriladores externo automático (DEA) en adultos.

En niños, el paro cardiorespiratorio (PCR) ocurre con menor frecuencia que en la población adulta. La mayoría de estos paros no ocurren como resultado de causas cardíacas primarias y la actividad eléctrica descrita tiene un comportamiento distinto a la que ocurre en adultos: en más del 80% de los casos se describen ritmos considerados no desfibrilables (asistolía o actividad eléctrica sin pulso) y solo un 7% a ritmos desfibrilables (fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso) en los que gracias a una descarga eléctrica es posible revertir a ritmo sinusal, ya sea a través de un desfibrilador manual o DEA.

A pesar de lo descrito anteriormente, siempre será recomendada la utilización de un DEA durante la RCP básica en el niño, pues proporcionará la oportunidad de brindar un tratamiento efectivo capaz de mejorar las probabilidades de supervivencia. Estudios recientes han demostrado que los DEA, son capaces de reconocer ritmos desfibrilables y no desfibrilables en niños con una sensibilidad y especificidad elevadas, motivo por el que se aconseja su uso tan pronto como se disponga de él. Además, es más aceptado administrar la energía que no administrar ninguna descarga a un niño en situación de PCR y ritmo desfibrilable.

Un DEA pediátrico debe ser utilizado en lactantes y niños de hasta 08 años (25 kilos). Sin embargo, es importante mencionar que en los lactantes no se ha establecido la seguridad del empleo del DEA, sino se debe utilizar de preferencia un desfibrilador manual con selector de energía (2-4 J/kg). A partir de los 08 años, se debe utilizar un DEA de adulto.

Algunos DEA son capaces de administrar energías de descarga diferentes para niños y adultos. Estos DEA contienen una “función pediátrica”, la que permite descargar energía a menor intensidad. Este tipo de DEA además contiene parches de menor tamaño (diseñado para niños) que deben ser utilizados al activarse la función pediátrica. Si no se dispone de parches pediátricos, se deben utilizar los parches de adulto, asegurándose que no se toquen entre sí.

Si no se dispone de un DEA con sistema de atenuación de la descarga para dosis pediátricas, puede utilizarse un DEA adulto procurando que los parches no se superpongan.

Instalación y manejo del DEA en niños

Al igual que en el adulto, el DEA se instala mediante unos electrodos adhesivos que se posicionan en el tórax del niño y posterior al análisis del electrocardiograma, determinará si está indicado el tratamiento con desfibrilación y, si es el caso, posibilitará al reanimador la administración de la descarga.

Los electrodos se deben posicionar, uno en la región infraclavicular derecha y otro en la línea medio-axilar izquierda (Figura 1), aunque en los niños pequeños (<8 años), se pueden colocar uno en la parte anterior y otro en la parte posterior del tórax, para evitar que contacten entre sí. Aunque los electrodos suelen estar identificados como “derecho” e “izquierdo”, no importa si se colocan en la posición opuesta.

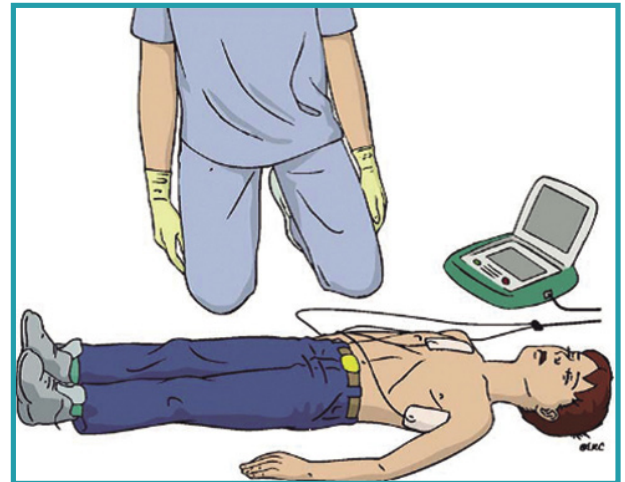


FIGURA 1_
Posicionamiento de los electrodos del DEA en un niño mayor.

CONSIDERACIONES DEL USO DEL DEA EN NIÑOS:

- **Si no se dispone de un DEA al iniciar la RCP:**
 - Un reanimador: debe administrar 02 minutos de RCP básica antes de ir a buscarlo (excepto en casos de PCR súbito presenciado y con sospecha de enfermedad cardíaca).

- Dos reanimadores: uno de los reanimadores inicia RCP y el otro busca un DEA.
- **Si se dispone de un DEA al iniciar la RCP:**
 - Un reanimador: Debe administrar siempre 02 minutos de RCP básica antes de instalarlo y analizar el ritmo cardíaco (excepto en casos de PCR súbito presenciado y con sospecha de enfermedad cardíaca, dónde debe ser instalado y utilizado inmediatamente).
 - Dos reanimadores: un reanimador debe mantener las compresiones torácicas mientras un segundo reanimador instala los electrodos en el niño (para evitar que la calidad de la RCP disminuya). Así, una vez finalizados los 02 minutos de RCP básica, analice el ritmo y administre la descarga eléctrica (si fuese necesario). Inmediatamente realizada la descarga, se debe reiniciar la RCP, es decir, se deben reanudar las compresiones torácicas.

- REFERENCIAS:**
- Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, et al; Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. *Circulation*. 2009;119(11):1484-1491
 - Atkins DL, Berger S. Improving outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in young children and adolescents. *Pediatr Cardiol*. 2012;33(3):474-483
 - Atkinson E, Mikysa B, Conway JA, Parker M, Christian K, Deshpande J, et al.
 - Specificity and sensitivity of automated external defibrillator rhythm analysis in infants and children. *Ann Emerg Med*, 42 (2003), pp. 185-96
 - Donoghue AJ, Nadkarni V, Berg RA, Osmond MH, Wells G, Nesbitt L, Stiell IG. Out-of-hospital pediatric cardiac arrest: an epidemiologic review and assessment of current knowledge. *Ann Emerg Med*. 2005; 46: 512-22. 3.
 - López-Herce J, García C, Rodríguez-Núñez A, Domínguez P, Carrillo A, Calvo C, Delgado MA. Long-term outcome of paediatric cardiorespiratory arrest in Spain. *Resuscitation*. 2005; 64: 79-85.

11 POSICIÓN DE RECUPERACIÓN O DE SEGURIDAD

EU. Natalia Gana

Cuando una víctima de un PCR se ha recuperado, es decir, responde y respira movilizándolo la caja torácica, es imprescindible colocarlo en una posición segura que, en caso de vómitos evite la aspiración del contenido gástrico hacia la vía aérea. Esta posición permite además movilizar rápidamente a la víctima hacia la posición decúbito dorsal para iniciar nuevamente las compresiones torácicas, en caso de sufrir un nuevo PCR.

Esta posición se denomina “Posición de Recuperación o de Seguridad” y consiste en dejar a la víctima en posición lateral. Es la misma para adultos, niños y lactantes (Figura 1).

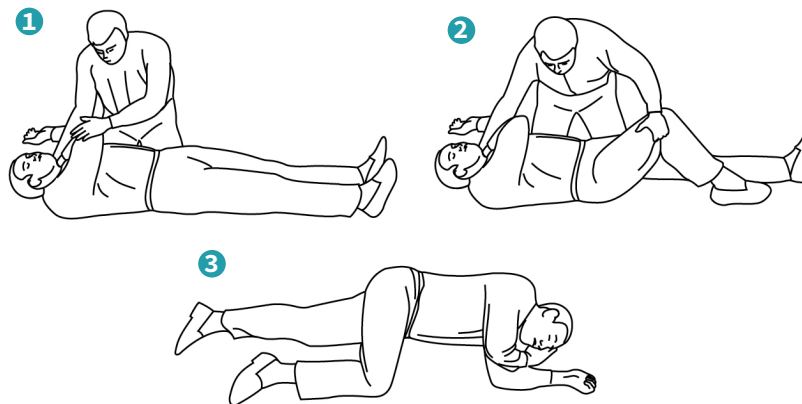


FIGURA 1_

La Posición de Seguridad se logra realizando los siguientes pasos (Figura 2):

1. Tome la pierna y el hombro más lejanos a usted y gírelo hacia usted.
2. La pierna de arriba debe quedar de tal manera que tanto la cadera como la rodilla estén dobladas en ángulos rectos e inclinar suavemente la cabeza hacia atrás para mantener las vías respiratorias permeables.
3. Mantenga a la persona tapada hasta que llegue la ayuda médica.
4. Verifique periódicamente la respiración hasta que llegue la ayuda.
5. Si la **respiración o la circulación se detienen** en algún momento, **voltee a la persona** nuevamente a decúbito dorsal e **inicie RCP**

Un lactante que respira, pero esta inconsciente, se debe tomar en brazos y posicionar de lado, a fin de evitar que obstruya su vía aérea y/o se ahogue en el caso de que vomite.

Se debe prestar especial atención a la respiración del lactante (hasta que llegue el personal de rescate) ya que en cualquier momento se podría detener (lo que se vuelve extremadamente probable en el caso de que la víctima ya ha sufrido un paro cardíaco).

Si el lactante deja de respirar, colóquelo nuevamente sobre una superficie dura, y reinicie los ciclos de reanimación cardiopulmonar.



1
Poner el brazo más próximo al socorrista en ángulo recto con el cuerpo, el codo doblado con la palma de la mano hacia arriba.



2
Traer el brazo alejado del socorrista cruzando el tórax y apoyar el dorso de la mano contra la mejilla del lado contrario de la víctima.



3
Con la otra mano, agarrar la pierna más alejada justo por encima de la rodilla y levantarla, manteniendo el pie apoyado en el suelo y girar el cuerpo hasta que quede de lado.



4
Colocar el dorso de la mano del lado, bajo la mejilla.

FIGURA 2_

REFERENCIAS: • Hazinski, MF. (2010) Aspectos destacados de las guías de la American Heart Association de 2010 para RCP y ACE. American Heart Association.
• American Heart Association (AHA). Aspectos destacados de la actualización de las guías de la AHA para RCP y ACE de 2015. Guidelines 2015.

12 OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA POR CUERPO EXTRAÑO (OVACE)

Dr. Guillermo Cabezas

Introducción

La obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño es una causa poco frecuente pero potencialmente mortal si no se interviene en forma oportuna. Se asocia generalmente con restos de comida (trozo de carne, pan) en los adultos y por manipulación de juguetes de pequeño tamaño y alimentos en niños.

OVACE corresponde a una causa infrecuente y prevenible de PCR. Generalmente se da en un contexto en el cual la víctima se encuentra comiendo o bebiendo o bien en el caso de los niños jugando con objetos pequeños. Las potenciales víctimas de mayor riesgo son aquellas con niveles de consciencia reducidos, intoxicados por drogas o alcohol, trastornos neurológicos con disminución del reflejo de tos y deglución, edad avanzada y discapacidad mental.

OVACE

CLÍNICA

Existe un signo universal de asfixia donde el paciente pone ambas manos rodeando el cuello, asociado a estridor debido al paso de aire durante la inspiración a través del objeto que obstruye la vía aérea. (figura 1)

Además del signo universal de asfixia la víctima no puede hablar, no puede toser, no puede ventilar, puede presentar cianosis temprana y compromiso de conciencia (por falta de O₂ cerebral)

Uno le pregunta al paciente: *¿Está ahogado?* Él, si todavía está consciente va a mover la cabeza, pero no puede hablar.

MANEJO

Adulto y niño mayor de 1 año:

A_ Víctima Consciente

- Active el SEM si hay más de una persona presente.
- Realice la maniobra de Heimlich
- Puede intercalar golpes inter escapulares

Maniobra de Heimlich

- El operador se coloca detrás de la víctima, firmemente apoyado en el piso con un pié ligeramente adelante y el otro ligeramente atrás.
- Se debe rodear con ambos brazos por sobre la cintura y se apoya una mano en puño con el dedo pulgar en contacto con el abdomen del paciente entre el apéndice xifoides y el ombligo, mientras que la otra mano sujeta a la primera.
- Se debe comprimir el abdomen con fuerza y rapidez, de adelante a atrás, de abajo hacia arriba.
- Cada compresión debe ser independiente y definida sin tocar ni el xifoides ni las costillas.
- Las compresiones deben repetirse hasta que el cuerpo extraño sea expulsado o que el paciente pierda la consciencia.
- La maniobra de Heimlich se puede intercalar con golpes Inter escapulares.



FIGURA 1_
Signo universal de asfixia



FIGURA 2_
Maniobra de Heimlich

La AHA (American Heart Association)

Recomienda la maniobra de Heimlich en adultos y niños mayores de 1 año.

Estas Compresiones Abdominales Sub diafragmáticas rápidas permitirán elevar el diafragma, aumentar la presión intratorácica y así expulsar aire desde los pulmones, siendo esto en ocasiones suficiente para provocar una tos artificial y eliminar el cuerpo extraño de la vía aérea.

Esta maniobra puede causar complicaciones como rotura o laceración de vísceras abdominales o torácicas, regurgitación y aspiración, por lo cual el paciente siempre debe ser examinado post maniobras. Por esta razón las compresiones abdominales rápidas no están recomendadas en el lactante, en su lugar se recomienda alternar los golpes en la espalda y las compresiones cortas y bruscas en el tórax.

En el caso de que la paciente esté embarazada o el paciente sea obeso se recomienda realizar compresiones torácicas.

La ERC (European Resuscitation Council)

Recomienda realizar 5 golpes secos en la espalda y luego 5 compresiones subdiafragmáticas hasta que el cuerpo extraño se expulse o el paciente caiga inconsciente.

B_ Víctima Inconsciente

- Active el SEM, llame al 131 si es que hay más de una persona.
- Coloque al paciente en decúbito supino.
- Abrir vía aérea, SOLO si visualiza el cuerpo extraño A LA ALTURA DE LA COMISURA LABIAL, extraer con barrido digital (dedo en gancho) y verifique sí respira.

- Si el paciente respira, colocarlo en posición de seguridad y continuar reevaluando hasta la llegada del equipo de urgencia. (figura 3).
- Si el paciente no respira o no elimina el cuerpo extraño, dar dos respiraciones boca – boca. Intente ventilación asistida por lo menos 2 veces. Comience RCP.
- “En la actualidad **no se recomienda** la compresión abdominal a horcajadas” (figura 4)

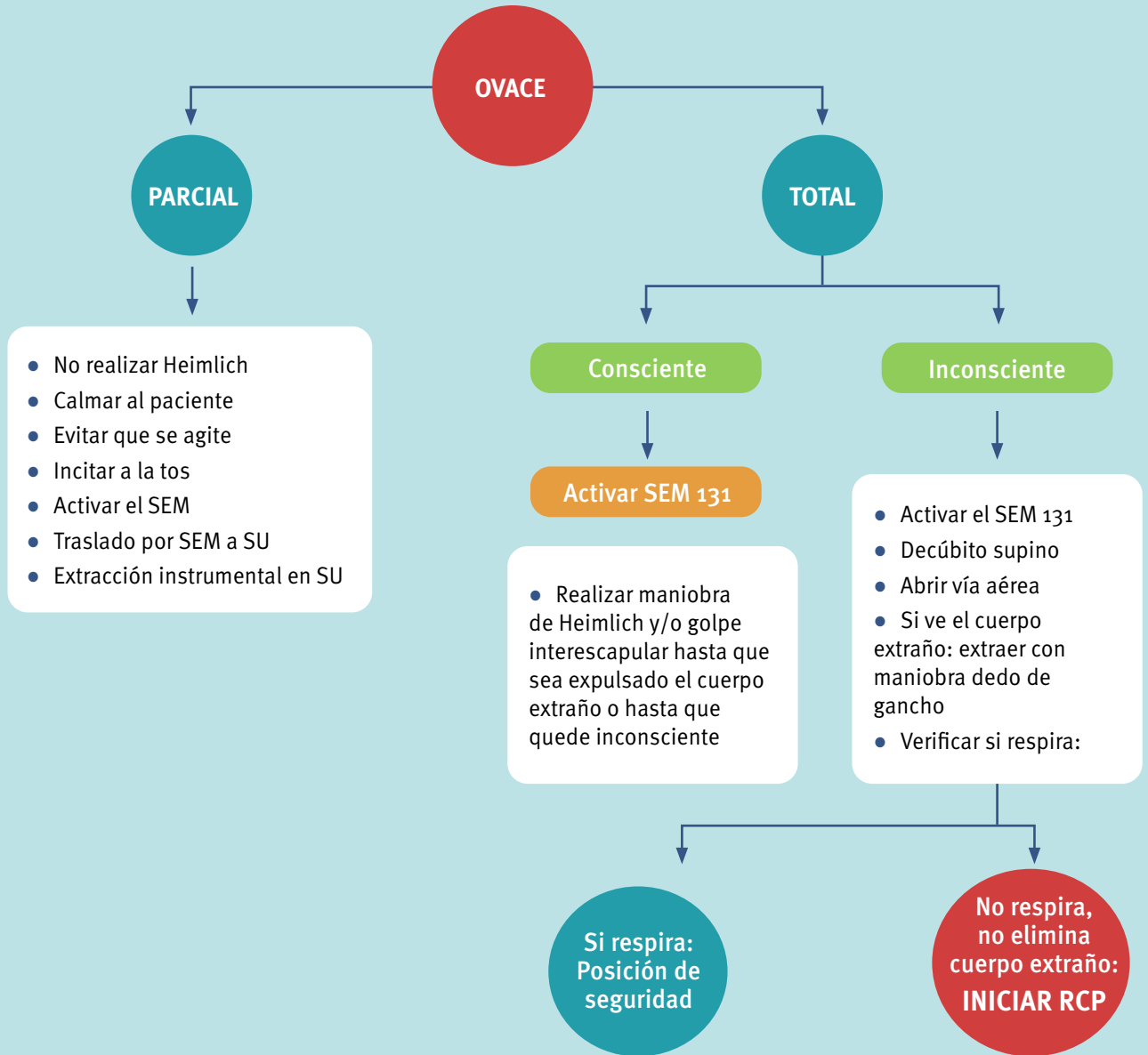


FIGURA 3_
Posición de seguridad



FIGURA 4_

Algoritmo Adulto y niños



Manejo OVACE total en menor de 1 año (lactante)

A_ Consciente

- Active el SEM si es que hay más de 1 persona.
- Coloque al lactante en decúbito prono a horcajadas sobre su antebrazo y muslo, con la cabeza más abajo que el tronco. Aplique 5 golpes con el talón de la mano entre las escápulas. Puede apoyar su antebrazo en el muslo para sostener al lactante.
- Gire posteriormente al lactante a decúbito supino, revise rápidamente la vía aérea, si encuentra el cuerpo extraño extráigalo con movimiento de barrido digital, solo si está visible.
- Si no encuentra el cuerpo extraño de 5 compresiones enérgicas en el tórax del lactante en el tercio inferior del esternón, aproximadamente a 1 través de dedo por debajo de la línea intermamilar. **Figura 5.**
- Continúe la secuencia hasta que expulse el cuerpo extraño o la víctima caiga inconsciente.



CUERPO EXTRAÑO
(OVACE)

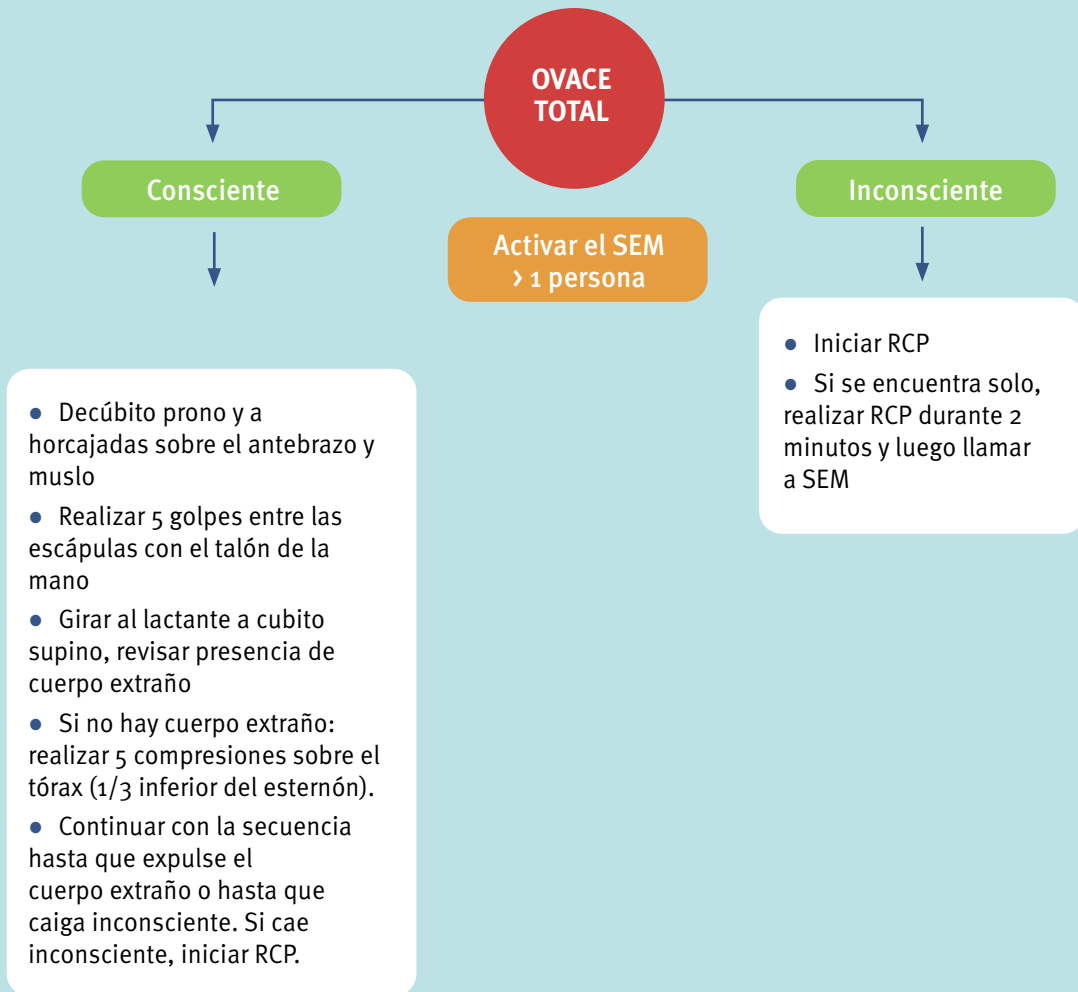


FIGURA 5_

B_ Inconsciente

- Activar el SEM si es que hay más de una persona. Si está solo realice la siguiente secuencia durante 2 minutos y luego llame al SEM al 131 y pida ayuda.
- Realice apertura de vía aérea. Busque cuerpo extraño. Si lo ve, realice barrido digital (nunca a ciegas)
- Coloque al lactante en superficie plana.
- Realice extensión de la cabeza y elevación de mentón e inicie 2 ventilaciones artificiales y 30 compresiones cardíacas.
- Revise vía aérea antes de cada ventilación
- Continúe con RCP hasta que el bote el cuerpo extraño y reaccione o hasta que llegue personal de emergencia
- Al completar los 2 minutos de maniobras, si todavía no pide ayuda, llame al SEM al 131.
- Si la ventilación es eficaz y retorna a circulación colocar al paciente en posición de seguridad
- Por el contrario sí la ventilación no es efectiva continuar con SVB (la secuencia indicada) hasta que llegue personal de rescate.

Algoritmo lactante (< 1 año)



BIBLIOGRAFÍA: • Aspectos destacados de la actualización de las guías de la AHA para RCP y ACE de 2015.
• Recomendaciones para la resucitación 2015 del Consejo Europeo de Resucitación (ERC).



MANUAL RCP _ reanimación avanzada: adulto

01 CADENA DE SUPERVIVENCIA INTRAHOSPITALARIA

Dr. Rodrigo Huichalao

La cadena de supervivencia es una representación metafórica de una serie de acciones críticas que los reanimadores deben realizar para mejorar la probabilidad de sobrevivida posterior a un paro cardiorrespiratorio (PCR). En otras palabras conocer y entender los eslabones de esta cadena puede reducir significativamente la tasa de mortalidad.

Es conveniente crear 2 cadenas distintas para reflejar las diferencias en los pasos requeridos para responder a un PCR extrahospitalario (PCEH) y a un PCR intrahospitalario (PCIH) (Figura 1). Independiente de dónde ocurra el PCR, el cuidado posterior a la reanimación converge ya sea en el servicio de urgencias (SU) o en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Este cuidado post PCR está representado como el 5º y último eslabón de las dos cadenas, simbolizado como una cama de hospital, sin embargo los elementos previos a la convergencia difieren significativamente.

En este capítulo nos enfocaremos en la cadena de supervivencia del PCIH.

Los pacientes con PCIH dependen de un sistema vigilancia apropiada y de prevención del PCR, representado en la cadena como una lupa en el primer eslabón.

Cuando ocurre un PCIH, una notificación y respuesta inmediata debiera resultar en la fluida interacción de un equipo multidisciplinario de proveedores profesionales de salud, incluyendo médicos, enfermeras, terapeutas respiratorios y otros. Este equipo provee resucitación cardio-pulmonar (RCP) de alta calidad, desfibrilación precoz, y soporte vital cardiovascular avanzado (ACLS) cuando corresponde. En este sentido, la metáfora de cadena se cumple: en cualquier reanimación, la cadena es tan fuerte como el más débil de sus eslabones.

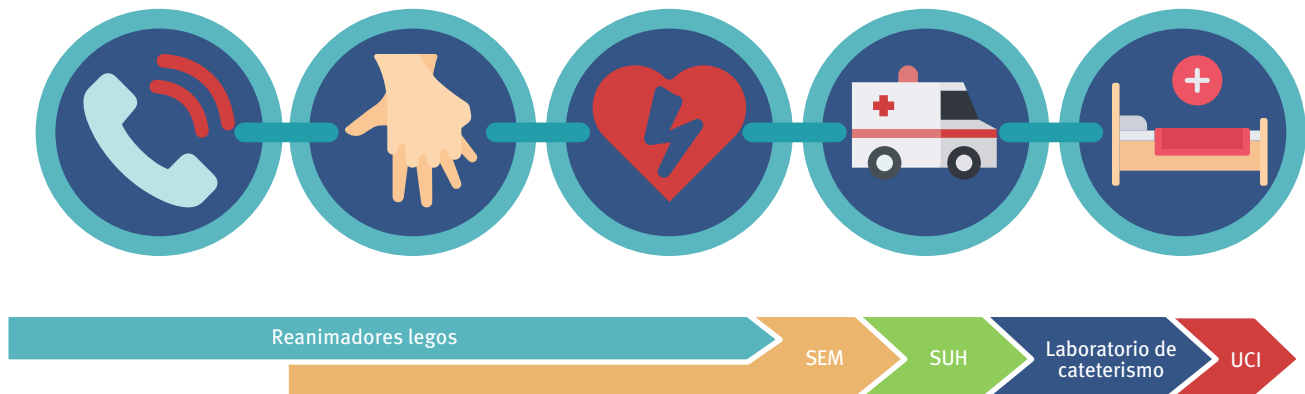
FIGURA 1_ Cadenas de supervivencia en los paros cardíacos intrahospitalarios (PCIH) y los paros cardíacos extrahospitalarios (PCEH)

(Tomado de Guías AHA 2015)

PCIH



PCEH



Como en el PCEH, el nivel de complejidad en el escenario intrahospitalario es alto, pero en el PCIH el equipo multidisciplinario tiene acceso inmediato a personal adicional, así como a todos los recursos disponibles en el SU, en la UCI y de laboratorio.

El PCIH puede ocurrir en el SU, en un servicio hospitalario, UCI, pabellón, laboratorios o en rayos, por lo que el establecimiento debe estar preparado para manejar emergencias cardíacas en cualquier lugar.

Epidemiología

El PCIH es una preocupación mayor de salud pública y seguridad. Anualmente en los EEUU aproximadamente 209.000 adultos y sobre 6.000 niños reciben RCP por PCIH. En contraste al PCEH, el cual se debe mayormente etiologías cardíacas y ocurren inesperadamente, la mayoría de los PCIH son secundarios a compromiso respiratorio agudo y shock, con deterioro progresivo predecible previo al evento.

Aunque los programas de formación en RCP se han enfocado en el PCEH, se provee RCP profesional intrahospitalario a un número anual de adultos y niños similar al escenario extrahospitalario, con características de pacientes, proveedores y sistemas de salud bastante distintos.

Los resultados clínicos (outcomes) del PCIH han mejorado en los últimos 14 a 19 años en hospitales que han adoptado los programas de reanimación de la American Heart Association (AHA). En adultos se ha observado una mejoría de la tasa de supervivencia desde un 13,7% el año 2000 a un 22,3% el 2009, con un outcome neurológico relativamente favorable en 80% de los sobrevivientes con una Categoría de Performance Cerebral (CPC) de 1 o 2 al alta. En niños la tasa de supervivencia aumentó de un 14,3% el 2000 a 39,4% el 2009.

Existe además una diferencia en la sobrevida entre los hospitales participantes, en pacientes clínicamente comparables; peores en las noches y los fines de semana, en pacientes de bajos recursos, y entre minorías étnicas, por lo que se presume espacio para mejorar las cifras totales.

Debido a que la mayoría de los PCIH son secundarios a falla respiratoria y/o a shock, el perfeccionamiento de los equipos de respuesta se ha enfocado en el reconocimiento precoz de falla respiratoria, shock y deterioro neurológico en pacientes de riesgo, por lo que el PCR actualmente es mucho menos común en áreas menos complejas que en UCI, SU y pabellón.

Sistemas de respuesta rápida pre-PCR

Identificación

Más de la mitad de los PCIH resultan de falla respiratoria o shock, y la mayoría de éstos se preceden de cambios fisiológicos como taquipnea, taquicardia e hipotensión. En áreas de baja complejidad, 1 de cada 5 pacientes desarrollaron signos vitales (SVs) anormales y más del 50% de estos eventos fueron pasados por alto por los equipos de enfermería. Los pacientes con SVs anormales tienen una mortalidad 3 veces mayor a 30 días.

Las estrategias para combatir la identificación tardía del deterioro de pacientes incluyen monitores electrónicos de pacientes de alto riesgo con telemetría electrocardiográfica, sensores cardíacos y respiratorios, y mayor vigilancia clínica.

Sistemas de signos tempranos de alarma (EWSS), Equipos de respuesta rápida (RRTs) y Sistemas de equipos médicos de emergencia (METs)

Los RRTs o METs se establecieron para la intervención temprana en pacientes en condiciones de empeoramiento con el fin de prevenir el PCIH. Se componen de médicos, enfermeras y terapeutas respiratorios. Estos equipos usualmente son llamados a la cama del paciente cuando otros funcionarios identifican un deterioro agudo. Con frecuencia cuentan con equipamiento de resucitación y drogas.

La evidencia de la utilidad de EWSS como Modified Early Warning Systems (MEWS) y Paediatric Early Warning Score (PEWS) parece ser beneficiosa aunque el nivel de evidencia es aún bajo.

Evaluación continua

Una vez que los pacientes con descompensaciones agudas o deterioro gradual son identificados por los RRTs, éstos requieren evaluación continua hasta estabilizarse. Si se reconoce un alto riesgo de PCIH o si son refractarios a intervenciones, generalmente son transferidos a la UCI. Un estudio asoció un incremento de 1,5% en la mortalidad por hora de retraso en el traslado a UCI. El enfoque en prevención, que corresponde al primer eslabón de la cadena de supervivencia en el PCIH, ha sido notorio en los servicios pediátricos desde 1998, disminuyendo significativamente la prevalencia de PCIH en servicios de baja complejidad.

Orden de No Reanimar (ONR) y Cuidados Paliativos

Una de las consecuencias no intencionadas del éxito del desarrollo y promoción de la resucitación moderna, es que muchas personas que se encuentran en

el proceso natural de morir reciben RCP al final de la vida. La reanimación se ha vuelto esperada para todos a menos que sea manifiesta la ONR, por lo que es muy probable que se realice RCP, al menos para muertes presenciadas. Una vez que el paciente ha tenido un PCR, es frecuente obtener una ONR, sin embargo, para muchos de estos pacientes sería más apropiado obtener dicha directiva antes del PCR, evitando así un agresivo fin de vida y la pérdida de valiosos recursos. Así, es congruente obtener las preferencias del paciente y de la familia en relación a medidas agresivas de resucitación, como RCP y ventilación mecánica invasiva (VMI), en pacientes añosos o terminales con expectativa de vida reducida que son hospitalizados, y emitir una ONR basados en las preferencias del paciente, su familia, su expectativa de outcome y el juicio clínico.

Paro cardiaco

Incluso en ambientes intrahospitalarios de alto riesgo, el PCR y la RCP son relativamente poco comunes, y los miembros de los equipos de reanimación pueden ser distintos en cada caso. Por lo tanto, el desempeño óptimo depende de la práctica y planeación colaborativa e interdisciplinaria previa al evento. Es posible obtener outcomes excelentes después de una RCP bien coreografiada, de alta calidad con compresiones y ventilaciones efectivas y desfibrilación temprana. Los líderes hospitalarios tienen la oportunidad de optimizar outcomes con programas rigurosos de reanimación, evaluaciones de desempeño e intervenciones para mejorar.

Activación del sistema de PCIH

Una vez identificado el PCIH, se espera que los hospitales cuenten con un método estandarizado de notificación inmediata y de activación de un equipo especializado en el tratamiento del PCR.

Principios de manejo de recursos en crisis para equipos de reanimación

La calidad del liderazgo de equipo en la reanimación afecta el desempeño. Los principios de manejo de recursos en crisis sugieren que los equipos funcionan mejor cuando el equipo conoce quién es el líder de los esfuerzos de reanimación, cuando conocen los roles individuales y cómo comunicar y trabajar efectivamente. Las técnicas que se han incorporado durante la RCP intrahospitalaria incluyen: la formación en liderazgo, el uso de listas de

verificación (checklists), la comunicación estandarizada y las verificaciones cruzadas para la seguridad de miembros del equipo antes de desfibrilar.

Equipo de reanimación

Los principios de manejo de recursos en crisis sugieren que la preparación para enfrentar un PCIH y RCP incluye un equipo de reanimación designado y dedicado las 24 horas del día y los 7 días de la semana, con experiencia adecuada, pericia y formación continua para mantener las habilidades, minimizar los errores y optimizar los outcomes. Dichos equipos consisten habitualmente de médicos, enfermeras, terapeutas respiratorios y farmacéuticos. Algunos centros también incluyen personal de seguridad, clero, trabajadores sociales y otros. Además, el entrenamiento in situ, es una excelente manera de practicar y preparar al equipo a usar el equipamiento y a trabajar con sus colegas en su propio ambiente laboral. Este entrenamiento varía desde actividades tan simples como practicar RCP básico y desfibrilación en un maniquí, hasta simulación de ACLS.

Formación

Pocos estudios han evaluado si los programas de formación mejoran la identificación temprana de pacientes pre-PCR. Un estudio longitudinal multicéntrico del *Reconocimiento y Tratamiento de Eventos Agudos Amenazantes para la Vida (ALERT)* infiere un aumento de llamadas pre-PCR, una reducción en el número de PCIH y una mejoría de la supervivencia al alta post-PCIH. Luego de la formación inicial, se requiere de actualizaciones para mantener estas habilidades. El reconocimiento del deterioro de pacientes es un elemento de un sistema efectivo de PCIH.

Cursos estandarizados de ACLS y de Soporte vital pediátrico avanzado (PALS) podrían no entrenar adecuadamente a los proveedores en procesos específicos individuales a cada hospital. La formación puede ser contextualizada para los sectores y ambientes hospitalarios individuales para aumentar la familiaridad y efectividad del equipo de reanimación y de las respuestas al PCR.

Reporte y cuestionamiento (Debriefing)

El debriefing individual o del equipo inmediatamente después del evento de resucitación (“en caliente”) ha sido una recomendación clásica para mejorar el cuidado, y previamente ha sido recomendado por las Guías Clínicas de la AHA. Sin embargo, encontrar el tiempo para hacerlo apropiadamente en el

intenso y a veces caótico escenario post-PCR es problemático cuando los proveedores están enfocados en los cuidados post-PCR y/o entregando información a los familiares. Este debriefing puede abarcar varios ámbitos; habilidades psicomotoras, conocimientos, trabajo en equipo y emocionales.

Otro enfrentamiento es el debriefing “en frío”, es decir ulterior. Sus ventajas son un tiempo adecuado para prepararse para una comunicación óptima, la disponibilidad de personal experimentado y un tiempo adecuado para discutir la reanimación. Sin embargo es difícil reunir a los mismos miembros del equipo involucrado. Alternativamente, el debriefing “en frío” puede incluir tanto al equipo involucrado en la reanimación como al equipo multidisciplinario de toda la unidad para aprender de las experiencias compartidas lo que beneficia la calidad de la unidad como equipo reanimador. Existe evidencia de que esto último tiene un impacto en mejorar los outcomes neurológicos al alta, y mejorar la profundidad y frecuencia de las compresiones, por lo que es favorable implementar un debriefing enfocado en el desempeño de los reanimadores después de un PCIH en adultos y en niños.

Cuidados Post-PCR

Los pacientes que logran el Retorno a la Circulación Espontánea (RCE o ROSC por sus siglas en inglés) luego de un PCR cargan con una compleja combinación de procesos fisiopatológicos descritos como Síndrome Post Paro Cardíaco, el cual incluye injuria cerebral, disfunción miocárdica, isquemia sistémica, respuesta a la reperfusión y patologías persistentes agudas y crónicas que puedan haber precipitado el PCR. Este síndrome post-PCR juega un importante rol en la mortalidad. La sobrevida en pacientes con PCIH que alcanzaron ROSC varía entre un 32% a 54%, con mejores tasas en hospitales de mayor volumen y docentes, con una sobrevida promedio de 38% en casos fuera de la UCI versus un 32% en casos dentro de la UCI.

Un cuidado post-PCR minucioso requiere optimización hemodinámica, tratamiento de los factores precipitantes y manejo de la temperatura, entre otras medidas. La implementación rutinaria de protocolos post-PCR ayuda a mantener cuidados óptimos y consecuentes para atenuar los efectos perjudiciales del síndrome post-PCR. Estos pacientes además requieren de acceso a un equipo multidisciplinario que incluye a cardiólogos clínicos e intervencionales, electrofisiólogos, neurólogos, enfermeras, terapeutas respiratorios y trabajadores sociales, por lo que, de no estar disponibles en el hospital, un eficiente sistema de salud incluye un apropiado mapa de derivación.

02 LA IMPORTANCIA DEL MASAJE CARDIACO EN LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

Dr. Allan Mix, Dr. Carlos Wilson

La reanimación cardiopulmonar (RCP) tal como la conocemos hoy se desarrolló entre los fines de los años cincuenta y sesenta. Elam y Safar describieron la técnica y beneficios de la ventilación boca a boca en el año 1958. Kouwenhoven, Knickerbocker y Jude describieron posteriormente los beneficios de las compresiones torácicas externas, que en combinación con la ventilación boca a boca forman la base de la RCP moderna. La desfibrilación externa, fue descrita por primera vez en el año 1957 por Kouwenhoven y desde entonces se ha incorporado a las pautas de reanimación.

El soporte vital básico consiste en reanimación cardiopulmonar y, cuando esté disponible, desfibrilación mediante desfibrilador externo automático (DEA). Las claves para la supervivencia del paro cardiorrespiratorio (PCR) son el reconocimiento temprano y el inicio inmediato de una RCP de buena calidad, y la desfibrilación temprana si corresponde.

Este capítulo revisará la evidencia con respecto al masaje cardíaco de calidad como faceta crítica del soporte vital básico en adultos.

Compresiones torácicas

Las compresiones torácicas son el elemento más importante de la RCP, no solamente por su rol fisiológico, sino también por la amplia disponibilidad que existe de ellas.

La presión de perfusión coronaria y el retorno de la circulación espontánea (ROSC) se maximizan cuando se realizan compresiones torácicas de calidad.



MASAJE DE CALIDAD

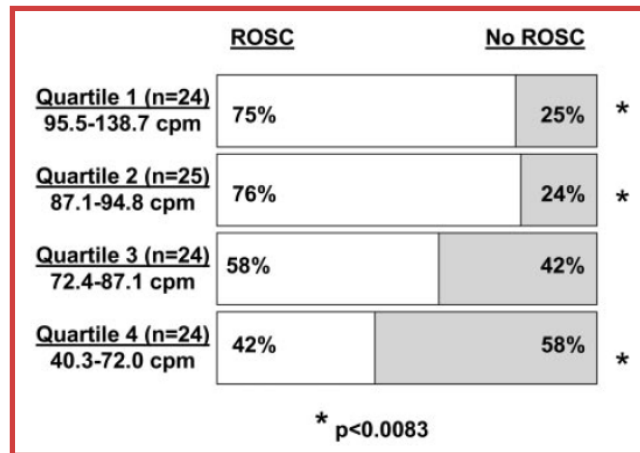


FIGURA 1_

Análisis del de la tasa de compresión torácica (compresiones por minuto: CPM) y el ROSC, por cuartiles. La cohorte se dividió en 4 grupos en función de las tasas medias de compresión torácica (es decir, el cuartil 1 tenía las tasas de compresión más altas, el cuartil 4 tenía las tasas de compresión más bajas). Luego se comparó la tasa de ROSC alcanzada entre estos grupos. Los asteriscos denotan significación estadística comparando el primer o segundo cuartil con el último cuartil (P 0.000925 y P 0.000371, respectivamente); la comparación del tercer y cuarto cuartil no fue estadísticamente significativa (P 0.0997) (8).

Para realizar compresiones torácicas de calidad, el reanimador y el paciente deben estar en una posición óptima. Esto puede requerir el movimiento del paciente o la cama ya sea el ajuste de la altura de la cama o el uso de un banco para que el reanimador que realiza las compresiones torácicas esté posicionado adecuadamente. El paciente debe acostarse sobre una superficie firme. Esto puede requerir una tabla torácica si las compresiones se realizan en una cama. Si no se puede usar una tabla, el paciente debe colocarse en el piso. Todos los esfuerzos para administrar una RCP de buena calidad deben tener prioridad sobre cualquier procedimiento avanzado, como la intubación traqueal.

El reanimador coloca el talón de una mano en el centro del tórax sobre la parte inferior del esternón y el talón de la otra mano sobre la primera. El propio tórax del rescatador debe estar directamente sobre sus manos. Esto le permite al reanimador usar su peso corporal para comprimir el tórax del paciente, en lugar de utilizar solo los músculos de sus brazos, lo que puede producir una rápida fatiga muscular (14).

Una tasa inadecuada de compresión torácica reduce la probabilidad de ROSC y la supervivencia neurológicamente intacta después de un paro cardíaco. Tasas tan altas como 125 compresiones por minuto han sido beneficiosas. Las pautas de la AHA recomiendan una tasa de **al menos** 100 compresiones por minuto, pero no más de 120, de manera de permitir un tiempo de llenado con el retorno venoso.

Los estudios clínicos observacionales sugieren que las compresiones torácicas de profundidad adecuada (al menos 5 cm) juegan un papel importante en la reanimación exitosa.

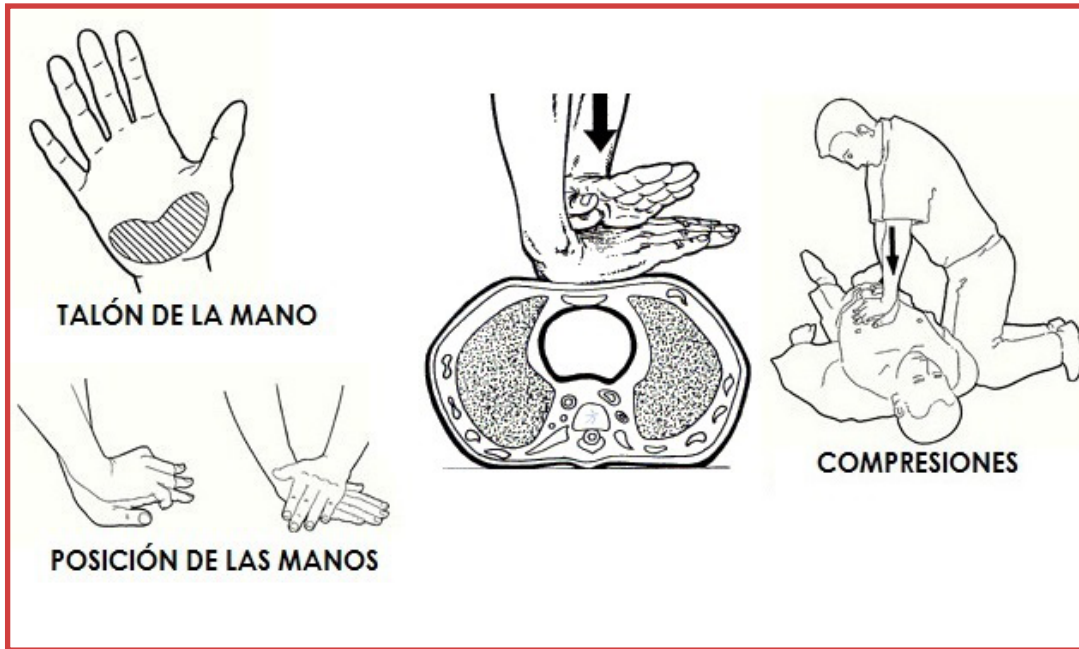


FIGURA 2_

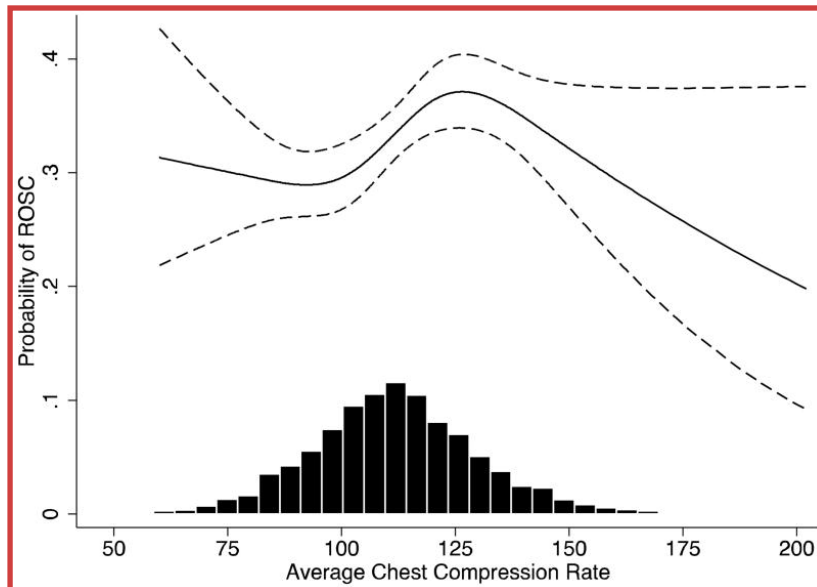


FIGURA 3_

La probabilidad de retorno de la circulación espontánea durante la RCP para un paro cardíaco fuera del hospital fue mayor con el uso de una tasa de compresión torácica de aproximadamente 125 compresiones / minuto y luego disminuyó a tasas más altas (9).

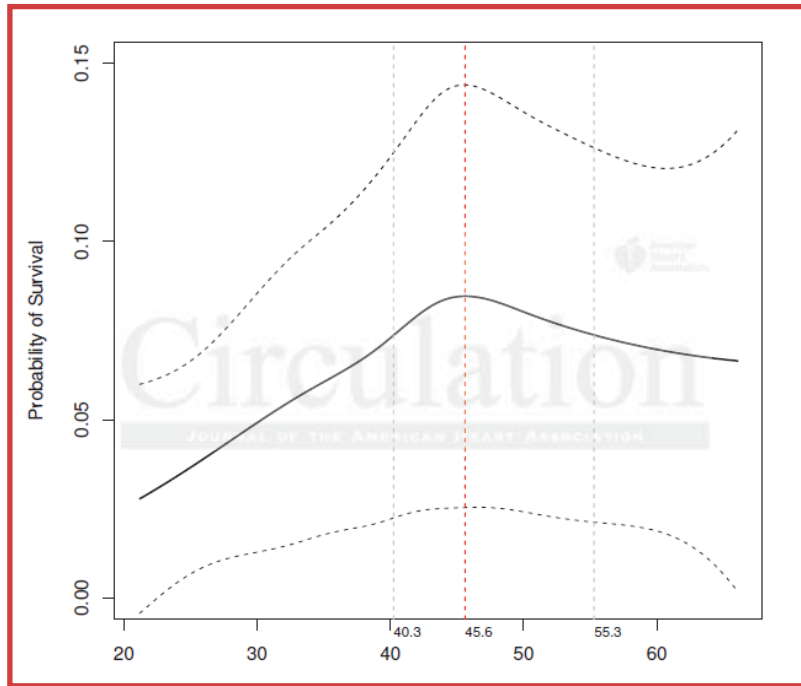


FIGURA 4_

Este estudio de pacientes con paro cardíaco extrahospitalario demostró que el aumento de la profundidad de la reanimación cardiopulmonar está fuertemente asociado con una mejor supervivencia. Los análisis ajustados encontraron que la supervivencia máxima estaba en el intervalo de profundidad de 40,3 a 55,3 mm (peak de 45,6 mm) (13).

Además, el retroceso completo del tórax después de cada golpe descendente genera la mayor presión intratorácica negativa, lo que da como resultado una precarga cardíaca mejorada y mayores presiones de perfusión coronaria.

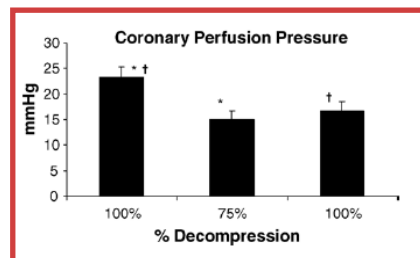


FIGURA 5_

Efecto del retroceso o descompresión sobre la presión de perfusión coronaria calculada (presión aórtica diastólica-presión auricular derecha). Hubo una disminución significativa de la presión de perfusión coronaria durante el retroceso incompleto de la pared torácica y hubo poca recuperación después de la restauración de la expansión torácica completa.

De acuerdo con las Pautas de la AHA, los reanimadores logran de mejor forma la descompresión completa cuando reciben retroalimentación automática inmediata sobre el rendimiento de la RCP y si retiran sus manos levemente pero no completamente de la pared torácica al final de cada compresión. En términos simples, se debe tener en cuenta que tanto la compresión como la descompresión del masaje son movimientos activos y no pasivos, por lo que se debe tener mucho cuidado de no apoyar el peso del cuerpo de quién realiza el masaje sobre el tórax del paciente al momento de la descompresión.

Una práctica recurrente de la técnica del masaje cardiaco, así como la simulación clínica pueden mejorar la calidad técnica del masaje. Complementariamente, existe evidencia que respalda el uso de dispositivos de respuesta / aviso de RCP durante el entrenamiento de RCP para mejorar la adquisición y retención de habilidades. Su uso en la práctica clínica como parte de una estrategia general para mejorar la calidad de la RCP podría ser beneficioso.



FIGURA 6_

Las fallas técnicas de la reanimación cardiopulmonar como la compresión inadecuada y el retroceso incompleto son más comunes cuando los reanimadores se fatigan, lo que puede comenzar apenas 1 minuto después de comenzar la RCP. Esto se debe balancear con el hecho de que cada cambio de reanimador implica un tiempo en el que el masaje se detiene. Las pautas de la AHA sugieren que el reanimador que realiza las compresiones torácicas se cambie cada dos minutos siempre que haya más de un reanimador presente. Las interrupciones en las compresiones torácicas se reducen cambiando el reanimador que realiza las compresiones en el intervalo de dos minutos cuando las compresiones

deben cesar para la evaluación del ritmo, y el paciente se desfibrila si es necesario. Sin embargo, si el reanimador no puede realizar las compresiones adecuadas, es mejor cambiar los reanimador de inmediato para mantener las compresiones de perfusión.

Las interrupciones en las compresiones torácicas durante la RCP, por breves que sean, provocan disminuciones en la presión de perfusión coronaria y cerebral y peores resultados para el retorno de la circulación espontánea. La proporción de tiempo en que se realizan las compresiones torácicas en cada minuto de reanimación cardiopulmonar ((Chest compression fraction: CCF) es un aspecto modificable importante de la reanimación cardiopulmonar de calidad.

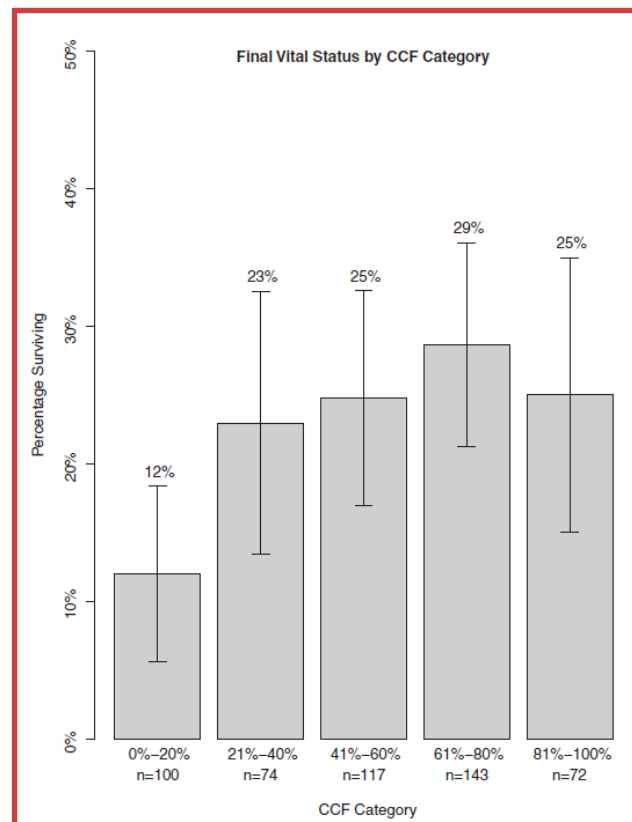


FIGURA 7_

Supervivencia al alta para cada categoría de fracción de compresión torácica (CCF). Un aumento de la fracción de compresión torácica predice independientemente una mejor supervivencia en pacientes que experimentan una fibrilación ventricular prehospitalaria / taquicardia paró cardíaco.

Los reanimadores deben asegurarse de que se proporcionen compresiones torácicas con una interrupción mínima. El análisis del ritmo sin compresiones solo debe realizarse a intervalos planificados previamente (cada 2 minutos). Dichas interrupciones no deben exceder los 10 segundos, excepto para intervenciones específicas, como la desfibrilación. Las pautas de la AHA sugieren una fracción de compresión torácica de al menos 60 por ciento.

Al prepararse para la desfibrilación, los reanimadores deben continuar realizando compresiones torácicas mientras cargan el desfibrilador hasta justo antes de que estén listos para administrar una descarga única como se indica, y las compresiones deben reanudarse inmediatamente después de la administración de la descarga o después de determinar que no se indica ninguna descarga. Los equipos de rescate no deben tomarse más tiempo para evaluar el pulso o la respiración antes de la desfibrilación. No deben transcurrir más de tres a cinco segundos entre la interrupción de las compresiones torácicas y la administración de la descarga o la identificación de un ritmo no desfibrilable. Las verificaciones de pulso, si son necesarias, deben ocurrir durante las interrupciones planificadas en las compresiones. Vale la pena recalcar que para la obtención de una presión de pulso palpable por parte del paciente, se requiere que tenga una actividad cardíaca organizada, lo que debería registrarse como un ritmo organizado al monitor. Esto sugiere que no se debería perder tiempo de compresiones buscando pulso si el paciente presenta un ritmo desorganizado como fibrilación ventricular o asistolía, siendo recomendable reanudar las compresiones precozmente.

Cuando hay personal capacitado presente, la AHA recomienda la realización simultánea de compresiones torácicas continuas y una ventilación adecuada utilizando una relación de compresión a ventilación de 30: 2 para el manejo del paro cardíaco.

Si está presente un único reanimador lego o varios reanimadores legos se muestran reacios a realizar ventilación boca a boca, las Directrices de la AHA fomentan la realización de la RCP utilizando solo compresiones, y los resultados de varios ensayos aleatorios respaldan este enfoque. Las Pautas establecen además que los reanimadores no deben interrumpir las compresiones torácicas para los pulsos o verificar el retorno de la circulación espontánea y deben continuar la RCP hasta que un DEA esté listo para desfibrilar, personal entrenado asuma la atención o el paciente recobre conciencia. Este enfoque no se recomienda para niños o PCR de origen no cardíaco.

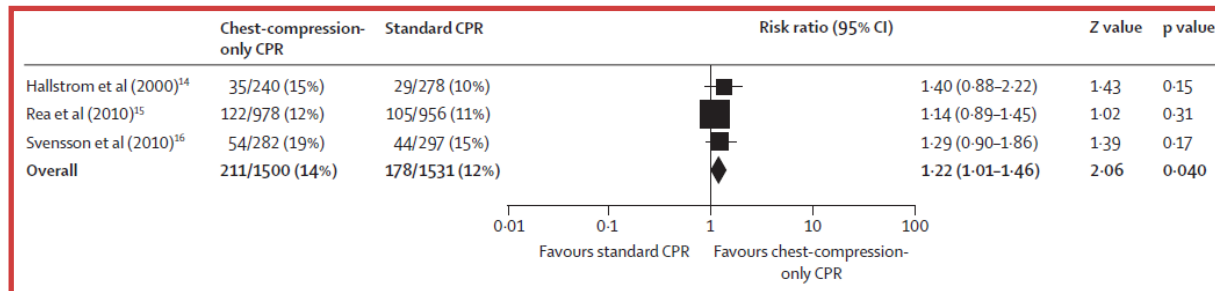


FIGURA 8_

En este metanálisis de los datos agrupados de tres RCT de transeúntes (reanimadores legos) que administraron RCP bajo instrucciones telefónicas de los servicios de emergencia, mostraron que la RCP solo con compresión torácica se asoció con una mayor probabilidad de supervivencia en comparación con la RCP estándar (14% [211/1500] frente a 12% [178/1531]; cociente de riesgos 1,22, IC 95% 1,01–1,46). El aumento absoluto en la supervivencia fue de 2,4% (IC 95% 0 · 1,4 · 9), y el número necesario para tratar fue 41 (IC 95% 20–1.250) (21).

Continuous chest compression alone compared to interrupted chest compression plus artificial ventilation for non asphyxial out-of-hospital cardiac arrest						
Patient or population: People with non-trauma related out-of-hospital cardiac arrest						
Settings: Urban settings in the USA, UK and Sweden (CPR performed by untrained bystanders)						
Intervention: Continuous chest compression alone						
Comparison: Interrupted chest compression plus ventilation						
Outcomes	Illustrative comparative risks* (95% CI)		Relative effect (95% CI)	No of Participants (studies)	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
	Assumed risk	Corresponding risk				
	Interrupted chest compression plus ventilation	Continuous chest compression alone				
Survival to hospital discharge	116 per 1000	141 per 1000 (117 to 170)	RR 1.21 (1.01 to 1.46)	3031 (3 studies)	⊕⊕⊕⊕ High ¹	

FIGURA 9_

Se incluyeron tres RCT que evaluaron la RCP proporcionada por transeúntes no capacitados en áreas urbanas de los EE. UU., Suecia y el Reino Unido a adultos en PCR, bajo instrucciones telefónicas de los servicios de emergencia. Se encontró evidencia de alta calidad de que la RCP con compresión torácica continua sin respiración de rescate mejora la supervivencia de los participantes al alta hospitalaria en comparación con la compresión torácica interrumpida con pausas para la respiración de rescate (relación 15: 2) en un 2,4% (14% versus 11,6%; RR 1,21, intervalo de confianza (IC) del 95%: 1,01 a 1,46; 3 estudios, 3031 participantes) NNT 40 (22).

Para los pacientes que reciben RCP de personal médico de emergencias capacitado, el uso de compresiones torácicas continuas puede no mejorar los resultados, en comparación a las compresiones torácicas interrumpidas (30 por 2). En un RCT por conglomerados que involucró a 114 agencias de servicios médicos de emergencia (EMS), 1129 de 12,613 pacientes (9.0 por ciento) tratados con compresiones torácicas continuas sobrevivieron al alta hospitalaria, en comparación con 1072 de 11,035 pacientes (9.7 por ciento) tratados con RCP estándar, que consiste en de ciclos de 30 compresiones torácicas interrumpidas brevemente para proporcionar 2 ventilaciones (diferencia 0,7 por ciento; IC del 95%: -1,5 a 0,1, estadísticamente no significativo). El 7,0% de los pacientes en el grupo de intervención y el 7,7% de los del grupo control sobrevivieron con una función neurológica favorable al alta (diferencia, -0,6 puntos porcentuales; IC del 95%, -1,4 a 0,1, P = 0,09 estadísticamente no significativo). La supervivencia libre de hospital fue significativamente más corta en el grupo de intervención que en el grupo control (diferencia de medias, -0,2 días; IC del 95%, -0,3 a -0,1; P = 0,004, clínicamente no relevante). La fracción de compresión torácica media fue alta en ambos grupos (80%) y, por lo tanto, ninguno de los dos experimentó interrupciones importantes en la RCP.

Resumen

Para realizar compresiones torácicas de calidad, los siguientes objetivos son esenciales:

- Mantener la tasa de compresión torácica de 100 a 120 compresiones por minuto.
- Comprimir el tórax al menos 5 cm (2 pulgadas) pero no más de 6 cm (2.5 pulgadas) con cada movimiento descendente.
- Permitir que el tórax retroceda completamente después de cada movimiento ascendente (debería ser fácil sacar un trozo de papel entre la mano del reanimador y el tórax del paciente justo antes de la siguiente compresión)
- Minimizar la frecuencia y la duración de cualquier interrupción del masaje.

Por último debemos recalcar la importancia que tenemos como personal de salud, de difundir esta técnica ampliamente entre la comunidad. Un masaje precoz, puede ser el determinante que salve la vida de una persona.

- BIBLIOGRAFÍA**
- SAFAR P, ESCARRAGA LA, ELAM JO. A comparison of the mouth-to-mouth and mouth-to-airway methods of artificial respiration with the chest-pressure arm-lift methods. *N Engl J Med* 1958; 258:671.
 - KOUWENHOVEN WB, JUDE JR, KNICKERBOCKER GG. Closed-chest cardiac massage. *JAMA* 1960; 173:1064.
 - KOUWENHOVEN WB, MILNOR WR, KNICKERBOCKER GG, CHESNUT WR. Closed chest defibrillation of the heart. *Surgery* 1957; 42:550.
 - Van Hoeyweghen RJ, Bossaert LL, Mullie A, et al. Quality and efficiency of bystander CPR. Belgian Cerebral Resuscitation Study Group. *Resuscitation* 1993; 26:47.
 - Gallagher EJ, Lombardi G, Gennis P. Effectiveness of bystander cardiopulmonary resuscitation and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 1995; 274:1922.
 - Berg RA, Sanders AB, Kern KB, et al. Adverse hemodynamic effects of interrupting chest compressions for rescue breathing during cardiopulmonary resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest. *Circulation* 2001; 104:2465.
 - Kellum MJ, Kennedy KW, Barney R, et al. Cardiocerebral resuscitation improves neurologically intact survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 2008; 52:244.
 - Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, et al. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2005; 111:428.
 - Idris AH, Guffey D, Aufderheide TP, et al. Relationship between chest compression rates and outcomes from cardiac arrest. *Circulation* 2012; 125:3004.
 - Andersen LØ, Isbye DL, Rasmussen LS. Increasing compression depth during manikin CPR using a simple backboard. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51:747.
 - Perkins GD, Smith CM, Augre C, et al. Effects of a backboard, bed height, and operator position on compression depth during simulated resuscitation. *Intensive Care Med* 2006; 32:1632.
 - Perkins GD, Kocierz L, Smith SC, et al. Compression feedback devices over estimate chest compression depth when performed on a bed. *Resuscitation* 2009; 80:79.
 - Stiell IG, Brown SP, Christenson J, et al. What is the role of chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation?. *Crit Care Med* 2012; 40:1192.
 - http://www.tafadycursos.com/load/socorrismo/temario/masaje_cardiaco_externo/145-1-0-852.
 - Yannopoulos D, McKnite S, Aufderheide TP, et al. Effects of incomplete chest wall decompression during cardiopulmonary resuscitation on coronary and cerebral perfusion pressures in a porcine model of cardiac arrest. *Resuscitation* 2005; 64:363.
 - Yeung J, Meeks R, Edelson D, et al. The use of CPR feedback/prompt devices during training and CPR performance: A systematic review. *Resuscitation* 2009; 80:743.
 - <https://www.philips.cl/healthcare/product/HCNOCTN89/qcpr-herramienta-de-medicin-y-retroalimentacin-medidor-cpr>.
 - Berg RA, Hemphill R, Abella BS, et al. Part 5: adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122:S685.
 - Christenson J, Andrusiek D, Everson-Stewart S, et al. Chest compression fraction determines survival in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *Circulation* 2009; 120:1241.
 - Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, et al. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(18 Suppl 2): S414.
 - Hüpfel M, Selig HF, Nagele P. Chest-compression-only versus standard cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Lancet*. 2010;376(9752):1552. Epub 2010 Oct 14.
 - Zhan L, Yang LJ, Huang Y, He Q, Liu GJ. Continuous chest compression versus interrupted chest compression for cardiopulmonary resuscitation of non-asphyxial out-of-hospital cardiac arrest. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;3:CD010134. Epub 2017 Mar 27.
 - Nichol G, Leroux B, Wang H, Callaway CW, et al. Trial of Continuous or Interrupted Chest Compressions during CPR. *N Engl J Med*. 2015;373(23):2203. Epub 2015 Nov 9.
 - Charles N Pozner, MD, Basic life support (BLS) in adults, UptoDate. Literature review current through: Oct 2019. | This topic last updated: Sep 26, 2019.

03 MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN REANIMACIÓN AVANZADA

Dr. Jaime Vergara, Dr. David Acuña

En este apartado, nos centraremos en el manejo de la vía aérea durante la reanimación cardiopulmonar (RCP) avanzada. Posterior al uso de bigotera, máscara facial, venturi y máscara con reservorio, contamos con otras herramientas que nos permite un manejo más agresivo de vía aérea.

Durante la RCP, el foco no debe ser el manejo de la vía aérea o la intubación, sino el masaje precoz y de calidad.

Dentro de los cuidados de la vía aérea, inicialmente se puede ventilar con bolsa mascarilla en el esquema de 30:2 o solo máscara de no recirculación con masaje continuo los primeros dos minutos.

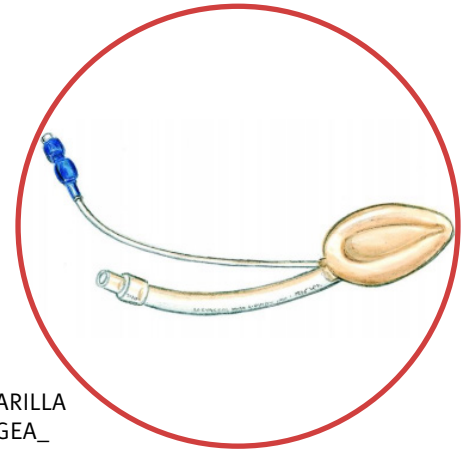
De todas formas les presentamos los distintos dispositivos con sus ventajas y desventajas:



Dispositivos supraglóticos

MASCARILLA LARINGEA: Consta de un tubo con una mascarilla con un balón a un extremo. Se considera una alternativa aceptable al tubo orotraqueal (TOT), de hecho es recomendable su uso por sobre el TOT ya que es rápido y facilita el resto de las maniobras de reanimación.

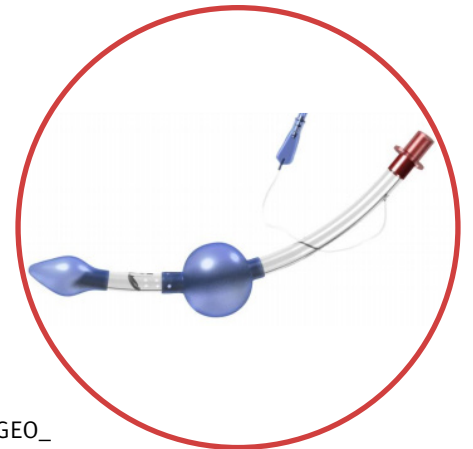
- **Ventajas:**
 - Regurgitación es menos probable
 - Aspiración es poco común
 - Capacitación para su uso es mas sencillo que para intubación orotraqueal
 - Más simple de usar cuando el acceso al paciente esta limitado (cuello inestable o mala posición)



MASCARILLA LARINGEA_

TUBO LARINGEO: dispositivo supraglótico para el manejo de vía aérea, existe formato de uno o dos lúmenes

- **Ventajas:**
 - Facilidad de entrenamiento
 - Facilidad de inserción
 - Reduce el riesgo de aspiración



TUBO LARINGEO_

Existen otros dispositivos como el tubo orotraqueal que no se abordaran en esta instancia.

Dispositivos infraglóticos

TUBO ENDOTRAQUEAL: Se consideraba el método óptimo para el manejo de vía aérea. Sin embargo, sin el adecuado entrenamiento, la intubación endotraqueal tiene un gran número de fallas y errores. Por tal motivo de no contar con personal entrenado para instalar un tubo endotraqueal, se recomienda la utilización de dispositivos supraglóticos.

- **Ventajas:**

- Mantiene la vía aérea permeable
- Protege la vía aérea de aspiración del contenido gástrico
- Permite aspiración de contenido traqueal
- Permite la medición de *peep* (*presión positiva al final de la espiración*)
- Acceso de vía de administración de medicamentos en reanimación

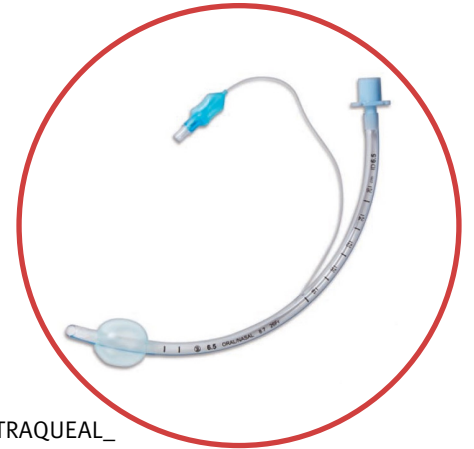
Cuando intubar:

- Paro cardiorrespiratorio (PCR) cuando la ventilación con otros dispositivos es ineficiente o ineficaz
- Paciente que es incapaz de ventilar adecuadamente a pesar de medidas de ventilación no invasivas
- Paciente no puede proteger vía aérea

Técnica de intubación endotraqueal:

En general nos encontramos con dos tipos de situaciones. Una es el manejo de vía aérea durante el PCR y la otra es posterior a este, dentro de los cuidados post paro.

El manejo de vía aérea durante el paro cardiorrespiratorio se denomina protocolo CRASH. Esta es una secuencia en la que no se administran medicamentos para paralizar ni tampoco para sedar al paciente, ya que al estar en PCR no cuenta



TUBO ENDOTRAQUEAL_

con reflejos ni respuesta hemodinámica al procedimiento. Es muy importante que este no interrumpa el masaje cardíaco.

La segunda situación de manejo de vía aérea es posterior al PCR, si el paciente logra circulación espontánea y no es capaz de proteger la vía aérea. Si el paciente sale del PCR hablando y capaz de realizar órdenes simples, no debe intubarse, pero en caso contrario que esté en coma o no logre proteger la vía aérea, esta debe protegerse. El protocolo más adecuado es el de secuencia rápida de intubación (SRI). Que se caracteriza por asumir que todos los pacientes tienen estómago lleno, y se administra un sedante y un paralizante en altas dosis y al mismo tiempo (bolo) para conseguir su efecto en menos de 60 segundos.

[Si quieres revisar con mayor profundidad la SRI, puedes leer el texto de Dr. Oscar Navea.](#)

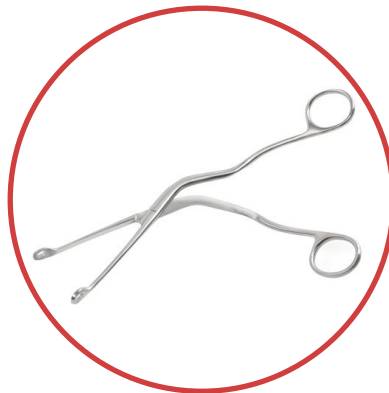


Técnica de intubación endotraqueal:

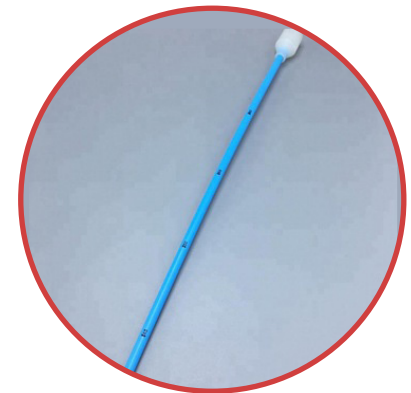
1. **Preparación:** esto conlleva tener preparadas las alternativas de acción. Si un plan no funciona, se debe tener alternativas de este. Se debe contar con los elementos necesarios para preparación de una adecuada intubación.
 - Laringoscopio con pilas, luz y hojas (1)
 - Pinzas de magrill (usadas para extraer cuerpos extraños) (2)
 - **Bougie:** elemento usado para apoyo en la intubación endotraqueal generalmente cuando en la laringoscopia resulta difícil (3)
 - Guantes
 - Mascarilla
 - Aspiración



1_ LARINGOSCOPIO



2_ PINZAS DE MAGRILL



3_ BOUGIE

2. **Pre oxigenación:** Permite ganar tiempo para entubar al paciente, antes que este desature. Consiste en administrar oxígeno al 100% por mascarilla o ventilaciones profundas por al menos 3 minutos. Posteriormente se procede a la ventilación que consiste en colocar una naricera con oxígeno al 100% permitiendo flujo laminar que permite algo mas de tiempo a la desaturación.

3. **Premedicación:** Consiste en la utilización de fármacos o sueros previo al procedimiento de intubacion mismo para preparar al paciente al stress que implica la intubacion generando las condiciones para que el proceso sea seguro.

4. **Paralisis y sedación:** Consiste en la utilización de drogas con el fin de lograr sedar al paciente y lograr relajo muscular para facilitar la intubación. A continuación adjunto tabla con las principales drogas usadas para estos procedimientos:

SEDACIÓN:

	DOSIS	SETTING	INICIO/DURACIÓN
Etomidato	0,3 mg/kg	Estable HD	15-45 seg/3-12 min
Katamina	2 mg/kg	Pcte hipotenso intubación vigil	45-60 seg/10-20 min
Propofol	2 mg/kg	Neuroprotector	15-45 seg/5-10 min
Midazolam	0,3 mg/kg	Si no hay nada más	60-90 seg/7-15 min

PARÁLISIS:

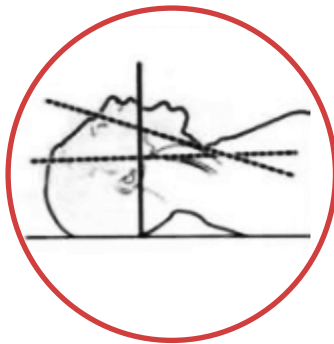
	DOSIS	INICIO	DURACIÓN
Succinilcolina	0,3 mg/kg	45 seg	6-10 min
Rocuronio	1,2 mg/kg	45-60 seg	60-90 min

5. Posicionamiento: consiste en colocar al paciente en la mejor alineación posible, para facilitar el proceso de intubación.

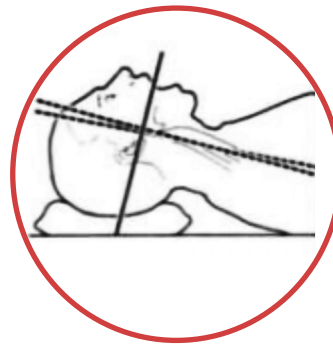
6. Poner el tubo y confirmar su ubicación:

La mejor forma de objetivar la correcta colocación del tubo endotraqueal es observar el paso a través de las cuerdas vocales. Sin embargo existen otras forma de coronar su colocación

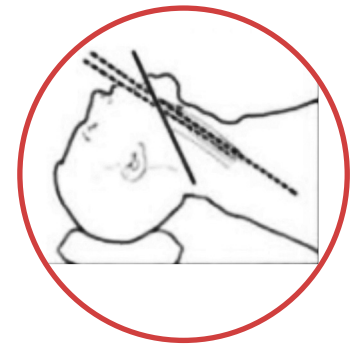
– **Capnografía:** método mas fiable de monitorización de la correcta colocación del tubo endotraqueal Rango normal 35-45 mmHg



A_



B_



C_

04 EL CONCEPTO DE EQUIPO DE REANIMACIÓN

Dra. Sofía Basauri

Introducción

Dos de las estrategias claves para una reanimación cardiopulmonar efectiva (RCP) son el masaje de calidad y oportuno, y la desfibrilación precoz. A pesar de los avances en entrenamiento técnico y algoritmos para enfrentar este escenario, los resultados no son siempre los óptimos. Una mala organización del equipo de trabajo y falta de liderazgo se asocian a una demora en el inicio de las maniobras de reanimación y el tiempo hasta la desfibrilación. En escenarios de reanimación en trauma, por ejemplo, se ha demostrado que equipos bien liderados logran completar mejor la evaluación primaria y secundaria de los pacientes, mientras que en uno en donde existe un liderazgo deficiente, ocurren retrasos y errores durante el cuidado del paciente.

Los profesionales de la salud, independiente del área en que se desempeñen, siempre pueden verse enfrentados a ayudar o liderar un equipo de reanimación. Si bien existen varias teorías acerca del liderazgo, y muchos consideran que es una característica de la personalidad, múltiples estudios han demostrado que esta habilidad puede ser entrenada. Por lo mismo, los protocolos de reanimación de la American Heart Association (AHA) han incluido dentro de sus recomendaciones la necesidad de entrenar al personal de salud para trabajar en equipo de manera efectiva.

Existen diversos escenarios en los que un equipo médico puede enfrentarse a un paciente en paro cardiorrespiratorio, principalmente en el prehospitalario, en el servicio de urgencia y en las salas de hospitalización (intrahospitalario). En este capítulo revisaremos estrategias que pueden mejorar el trabajo de equipo en estos contextos, así como estrategias para ser un líder efectivo durante una reanimación.

Roles Individuales del Equipo de Reanimación

Para entender mejor el concepto de equipo de reanimación, es necesario primero definir los roles individuales que se requieren para una reanimación efectiva. Si bien es una lista larga, estos roles deben ser adaptados al contexto clínico, según el escenario en donde ocurre la reanimación, número y entrenamiento del equipo de salud presente. Por ejemplo, en el prehospitalario o centros de atención de salud primarios, habitualmente existen menos recursos físicos y humanos para la atención del paciente. Por otro lado, en centros de mayor complejidad, habitualmente existen todos estos recursos y hay mayor número de personal disponible para participar.

- 1. Líder:** es el responsable de asignar roles, definir tareas, mantener al equipo informado y tomar decisiones. De ser posible, no deber involucrarse activamente en la reanimación, sino mantener una visión global de lo que está ocurriendo.
- 2. Vía Aérea:** es el responsable de iniciar las ventilaciones y, según su nivel de entrenamiento, de asegurar la vía aérea del paciente con un dispositivo avanzado. De ser posible, debiera tener un asistente que lo ayude con la preparación de los materiales. En caso de que no haya otros profesionales entrenados, el líder debe asumir este rol.
- 3. Evaluador:** es el responsable de evaluar al paciente, realizando una completa evaluación primaria y secundaria, informando los hallazgos al líder del equipo. De ser necesario, puede ser el responsable de realizar procedimientos de emergencia como una descompresión torácica con aguja. En escenarios con poco personal, es el líder del equipo quien asume esta función.
- 4. Accesos:** es el (o los) responsables de obtener un acceso venoso o intraóseo de manera oportuna. Una vez establecido, será el responsable de preparar y administrar las drogas indicadas por el líder del equipo.
- 5. Compresiones:** es el responsable de iniciar compresiones de calidad inmediatamente una vez que se reconoce el paro cardiorrespiratorio. Idealmente debe contar en voz alta para mantener al resto del equipo informado. Debe cambiar luego de cada chequeo de pulso (2 minutos o 5 ciclos). No debe suspender las compresiones hasta que el líder del equipo se lo indique.

6. **Desfibrilación:** es el responsable de administrar las descargas ante ritmos desfibrilables. Debe estar al tanto de los tiempos de reanimación e idealmente cargar la energía antes del término del ciclo para administrar la descarga de inmediato, minimizando las interrupciones del masaje.
7. **Chequeo de pulso:** es el responsable de chequear el pulso entre los ciclos de reanimación. Puede ser una de las personas que se encuentra en otro rol, pero que en ese momento no se encuentra ocupado. Debiera iniciar el chequeo durante el final del ciclo, verificando la correcta posición de las manos y así minimizar las interrupciones del masaje.
8. **Registro:** es el responsable de llevar el tiempo y registrar los procedimientos durante la reanimación, incluyendo los ciclos, desfibrilaciones y drogas administradas.
9. **Ultrasonido:** de estar disponible, algún profesional entrenado debiese estar disponible para guiar la reanimación con ultrasonido. Muchas veces es el mismo que realiza la evaluación primaria.
10. **Apoyo familiar:** dependiendo de las circunstancias, puede ser necesario asignar a una persona para acompañar a los familiares del paciente. En general será el mismo líder quien hable con la familia, sin embargo, se puede asignar a una persona para acompañar e ir explicando a la familia lo que está ocurriendo. Esto es especialmente importante en escenarios pediátricos.

Trabajo en Equipo

Para el correcto funcionamiento del equipo de reanimación, cada persona debe conocer no solo su rol, sino también el del resto de los miembros del equipo. La asignación de los roles antes de la llegada del paciente facilita el inicio de la reanimación y mejora la comunicación. Como médico líder de una unidad de emergencia, es de gran utilidad asignar y explicar los roles a los miembros del equipo al inicio de cada turno.

Además de conocer los roles individuales del equipo de trabajo, es importante que éste funcione de manera unificada, para lo cual la comunicación efectiva es fundamental. Debe existir un único líder, reconocido por todos los miembros. En caso de existir un co-liderazgo, por ejemplo, entre distintos especialistas, la colaboración y toma de decisiones en conjunto ha demostrado mejores

resultados que la toma de decisiones individuales. Si durante la reanimación se integra un profesional con mayor experiencia, éste no debe interrumpir el trabajo del líder si ya se ha establecido. Idealmente debe mantenerse como observador y ayudar formulando preguntas que puedan orientar hacia medidas que puedan ser útiles en el contexto del paciente.

Estrategias para establecer una comunicación efectiva entre los distintos miembros del equipo son *pensar en voz alta*, lo cual mantiene al resto del equipo informado y aporta nuevas sugerencias para el manejo. Esto debe ser de manera ordenada, dirigido por el líder. Por ejemplo, al realizar una descarga se puede decir en voz alta “realizando la segunda descarga a 360 joules”. Otra estrategia recomendada en los cursos de reanimación es la comunicación cerrada, en donde el líder da una instrucción y quien la realiza repite la instrucción dando a entender que ha escuchado y lo ha realizado. Durante los ciclos de compresiones, es bueno además hacer un resumen de lo que se ha realizado hasta el momento, y planificar lo que se va a realizar durante el próximo chequeo. Esto puede hacerlo el líder o quien lleva el registro de la reanimación. Por último, es importante que, si bien debe haber un único líder, cuando otro miembro del equipo observa algo relevante o se le ocurre alguna medida útil, debe sugerírselo al líder para considerarlo en el manejo del paciente.

Por último, una estrategia útil para optimizar el trabajo del equipo es, además de asignar roles, organizar el espacio físico de acuerdo con éstos. La figura 1 muestra en esquema de cómo se puede organizar el equipo de reanimación alrededor del paciente.

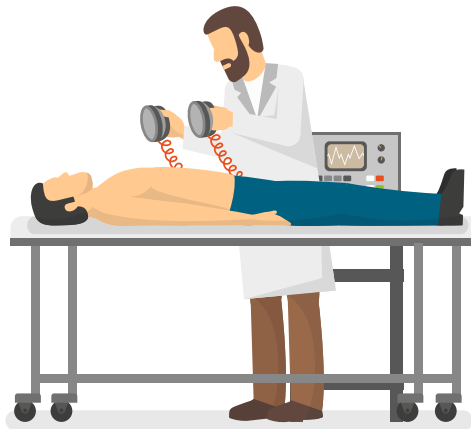
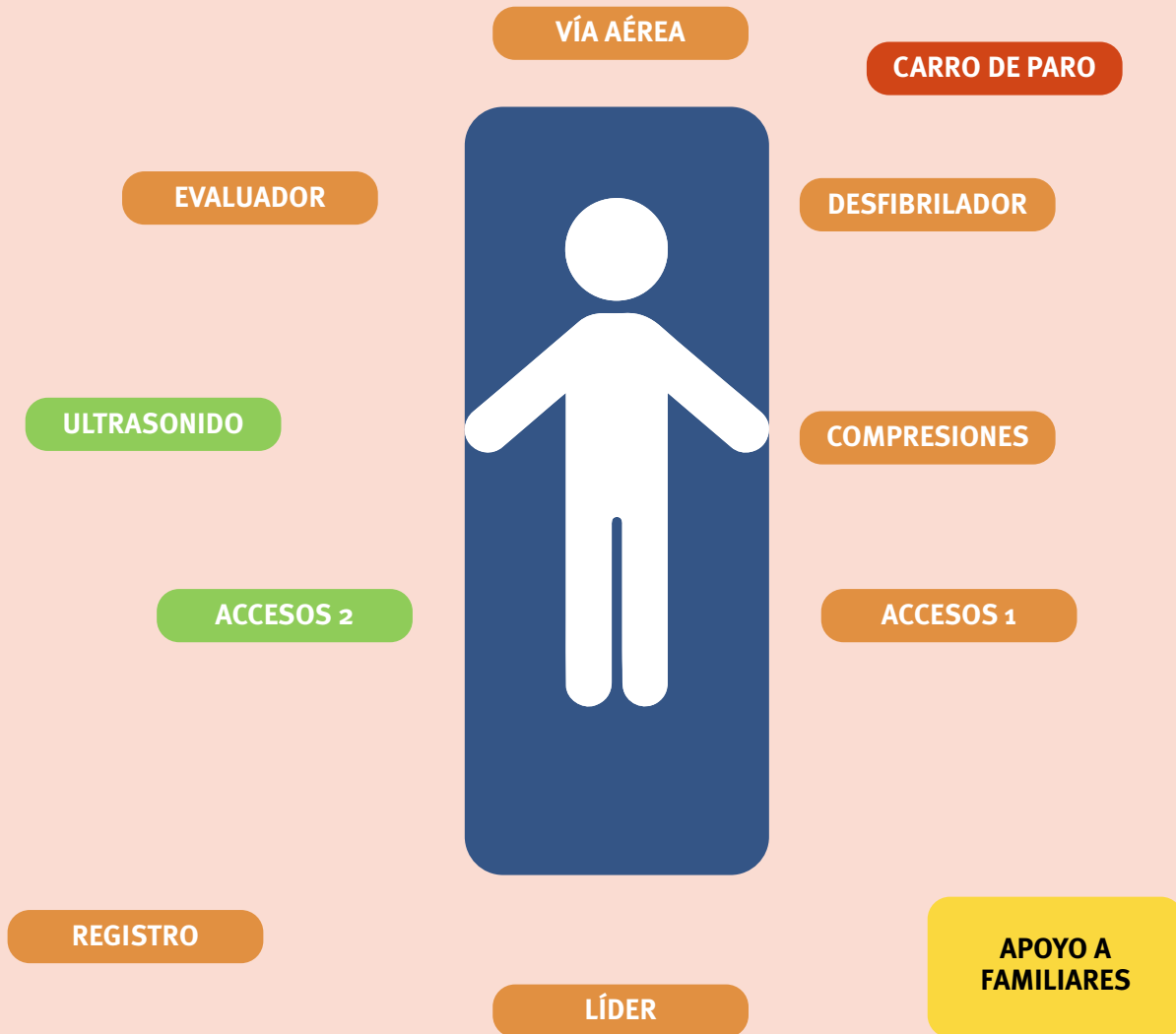


FIGURA 1_ Organización física del equipo de reanimación



Un Buen Líder

Todo médico debe estar preparado para liderar un equipo de reanimación, y si bien algunos pueden sentir que no están preparados, existen técnicas que ayudan incluso a los menos experimentados a establecer un liderazgo efectivo. Algunas de éstas se resumen en la **tabla 1**.

Los profesionales de salud habitualmente adoptan dos tipos de liderazgo. Uno es un liderazgo directivo, similar al concepto que observamos en las fuerzas armadas, en donde el líder comanda a los miembros del equipo qué, cómo y cuándo deben realizar sus tareas. Esta estrategia es útil para tareas simples o cuando el líder es el único experto en el equipo. Por otro lado, existe también el liderazgo colaborativo o distributivo, en donde el líder empodera a los miembros del equipo a asumir sus roles, delegando a ellos la toma de decisiones propias de su rol. Este tipo de liderazgo es más efectivo en situaciones complejas (como muchos de los escenarios médicos), en especial cuando existe un equipo de trabajo entrenado para cumplir cada rol. A veces, un líder podrá utilizar uno u otro según la situación clínica en la que se encuentra, adaptando su estilo de liderazgo a lo que sea más efectivo en ese momento.

Tabla 1_ **Estrategias para liderar efectivamente a un equipo de reanimación**

Identificarse oportunamente como líder del equipo

Dar instrucciones breves y claras

Comunicarse con cada miembro del equipo por nombre y mirándoles a los ojos

No participar activamente en la reanimación

Recibir la información directamente del personal prehospitalario

Mantener al equipo de trabajo informado de lo que ha realizado y del plan a seguir

Asegurarse de que el responsable del registro reciba la información necesaria

Chequear que las compresiones sean de calidad, corrigiendo de manera constructiva en caso de ser necesario

Promover la colaboración a través de preguntas abiertas: ¿Alguien tiene alguna sugerencia? ¿Alguien haría algo diferente?

Mantener la calma: hablar pausado y dirigir al equipo para lograr orden y comunicación efectiva

Entrenamiento y Sistemas Especiales

Convertirse en un buen líder es un desafío, sin embargo, el entrenamiento ha demostrado optimizar los tiempos, logrando una RCP más efectiva. Incluso se han demostrado beneficios con entrenamientos breves de 10 minutos y en personas no expertas.

Para optimizar la reanimación, se han propuesto varias estrategias de trabajo en equipo sistemático.

- En el escenario prehospitalario la RCP enfocada en equipo (conocida en inglés como “Team-Focused CPR”) ha demostrado mejoras en resultados clínicos, centrados en el paciente. Esta consiste en un enfrentamiento coreografiado en donde cada miembro del equipo tiene una función establecida y sistemática, por ejemplo, contando las compresiones cada 20, lo que señala a quién debe cargar el desfibrilador y verificar el pulso a hacerlo a los 180 y estar listo a los 200 para el chequeo.
- En el escenario intrahospitalario, por otro lado, se han establecido los Equipos Médicos de Emergencia (cuya nominación en inglés es “Medical Emergency Teams”), que son activados por cualquier profesional de la salud trabajando en unidades de baja complejidad cuando identifica un paciente potencialmente grave. Para esto existen criterios establecidos simples, como alteraciones en los signos vitales, y tiene como objetivo prevenir que los pacientes lleguen al paro cardiorrespiratorio, otorgando un tratamiento oportuno frente a signos de alerta y, consecuentemente, disminuyendo la morbimortalidad.
- Una vez terminada la reanimación, es recomendable realizar un resumen de lo ocurrido (conocido en inglés y en español como debriefing). Así, el equipo pueda hacer un análisis de lo que se hizo bien y lo que se podría mejorar en una próxima reanimación. Esto ayuda a mejorar el cuidado que se otorga a los pacientes y fortalece el trabajo en equipo.

Resumen

- El buen funcionamiento del equipo de reanimación es esencial para una RCP efectiva. Cada miembro del equipo debe conocer sus funciones, así como el rol de los otros miembros.
- Debe existir un único líder, establecido lo más pronto posible para ordenar al equipo e iniciar las maniobras de reanimación de manera oportuna. Este será el responsable de llevar el ritmo de la reanimación, dando instrucciones claras, manteniendo el orden y asegurándose de obtener toda la información acerca de lo que está ocurriendo con el paciente.
- Se deben implementar estrategias para lograr una comunicación efectiva entre los miembros del equipo e idealmente asignar los roles y su lugar físico junto a la cama del paciente antes de la llegada de éste.
- Lo más importante es estar preparados para enfrentar una situación grave como lo es un paro cardiorrespiratorio, y mantenerse entrenado no solo en habilidades técnicas, sino también en cómo ser un buen líder para el equipo.
- Por último, hacer un debriefing final ayudará a enfrentar mejor estos casos en el futuro y además a manejar las emociones que situaciones como éstas conllevan para todos los participantes en la reanimación.

05 DESFIBRILACION MANUAL

Dr. Cristhofer Opazo

En este capítulo se describirá el uso práctico del desfibrilador manual en el contexto de paro cardiorrespiratorio (PCR) en adultos, situación en la que se considera como un paso crítico para mejorar la sobrevivencia del paciente. No se hablará mayormente sobre el uso de este dispositivo para cardioversión eléctrica sincronizada, en la que la descarga de corriente se coordina con el QRS (presionar botón “SINC” en el tablero, ver imagen 1). Si bien la desfibrilación comparte los principios básicos de la cardioversión eléctrica, se diferencia de esta última en algunos puntos.

La desfibrilación

- uso en la situación de paro cardiorrespiratorio con ritmo de fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular (TV) sin pulso.
- la descarga de la corriente no se coordina con el QRS (no sincronizada).
- la cantidad de energía utilizada corresponde a 200 J de energía bifásica o 360 J de monofásica. En la cardioversión, la cantidad de corriente dependerá del tipo de arritmia.



IMAGEN 1_

Desfibriladores manuales. A. Encendido. B. Selección de energía. C. Botón SINC para cardioversión eléctrica sincronizada.

Es necesario recordar siempre que la desfibrilación se considera un procedimiento de alto riesgo que se realiza a pacientes críticos, por lo que se tiene que llevar a cabo en la unidad de mayor complejidad y monitorización posible (reanimador en el caso del servicio de urgencia).

Para estandarizar el uso de este dispositivo, se describirán 7 pasos secuenciales que incorporan 3 elementos del equipo (o 3 “E”) y 4 elementos del procedimiento (4 “P”).

1_ EQUIPO (3 “E”)

Se refiere al conocimiento del desfibrilador manual desde antes de la situación de PCR, para tener claro su funcionamiento cuando sea requerido. Los elementos centrales de este conocimiento se describen a continuación:

- a. **Encendido:** en ocasiones la opción de encendido es evidente (ver imagen 1 izquierda), sin embargo, en otros dispositivos este paso básico puede volverse una complicación si es que no se reconoce con anterioridad (ver imagen ver 1 derecha).
- b. **Energía:** la selección de energía en FV o TV sin pulso, corresponde a 200 J si el desfibrilador es bifásico o 360 J si es monofásico. Nuevamente es importante el conocimiento previo del equipo para poder realizar este paso sin problemas (ver imagen 1).
- c. **Electrodos (o derivadas):** todos de los desfibriladores manuales disponen de un botón de “derivadas” (ver imagen 2), que permite seleccionar la forma en que se analizará el ritmo del paciente durante la pausa de la reanimación cardiopulmonar (RCP). Esta selección puede corresponder a las derivadas I, II, III, o modo palas (ver imagen 2). Su uso correcto es fundamental, debido a que una falla en la programación llevará a un grave error en la interpretación del ritmo. Si se decide programar en derivadas I, II o III, se deben instalar los electrodos y conectar los cables al desfibrilador; si se decide programar el modo palas, estas tienen que ser puestas en la superficie corporal del paciente durante la pausa del RCP para lograr reconocer el ritmo.

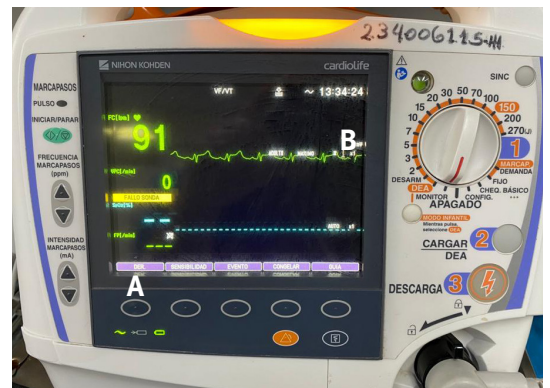


IMAGEN 2_

Selección de derivadas.
A. Botón selector. B. Visualizador de derivada seleccionada.

2_ PROCEDIMIENTO (4 “P”)

El principio básico de la desfibrilación es transferir la energía eléctrica desde el dispositivo al corazón del paciente que se encuentra en FV o TV sin pulso, permitiendo depolarizar el tejido miocárdico, dejarlo en periodo refractario y reiniciar el sistema. Para que el procedimiento sea exitoso, se deben considerar los siguientes puntos:

- a. **Palas:** es fundamental revisar regularmente su integridad para realizar todas las correcciones necesarias previo a su uso. Esta revisión debe incluir el análisis de las superficies metálicas, ya que muchas veces estas presentan erosiones que aumentan la resistencia al paso de energía y determinan una falla en el procedimiento. Para su cuidado correcto, se recomienda no frotar las placas entre ellas (genera erosiones), evitar golpearlas y guardarlas correctamente.

Además, en este punto se agrega la optimización de la superficie de contacto para reducir la resistencia a la transferencia de energía o su disipación. Para lograr este objetivo, se debe considerar:

- aplicar abundante gel en las palas.
 - mantener seca la piel del paciente, evitando que la corriente se disipe por la superficie corporal.
- b. **Precarga:** para reducir al mínimo las pausas durante la RCP y brindar una reanimación de mejor calidad, se sugiere cargar el dispositivo entre 10-15 segundos antes de la pausa programada, lo que permitirá descargar la energía inmediatamente en caso de que el ritmo registrado corresponda a un FV o TV sin pulso.
 - c. **Posición:** la mejor manera de establecer la posición de las palas es imaginar la localización cardíaca teórica e intentar hacer una especie de “sándwich de corazón” (ver imagen 3). Para lograr un posicionamiento correcto de estas en el tórax del paciente, el operador debe adoptar la postura corporal más cómoda posible, evitando así su desplazamiento y falla en el procedimiento.
 - d. **Presión:** se recomienda realizar una leve compresión con las palas sobre el tórax del individuo en el momento de la descarga para optimizar la entrega de la energía.

Finalmente, se debe solicitar a viva voz que “no toquen al paciente”, certificar visualmente que la orden ha sido recepcionada, realizar la descarga de energía y continuar con la reanimación hasta la próxima pausa. Si el primer intento no es exitoso, se dispondrá de 2 minutos para revisar punto por punto (3 “E” y 4 “P”) las posibles mejoras a implementar en las siguientes descargas.

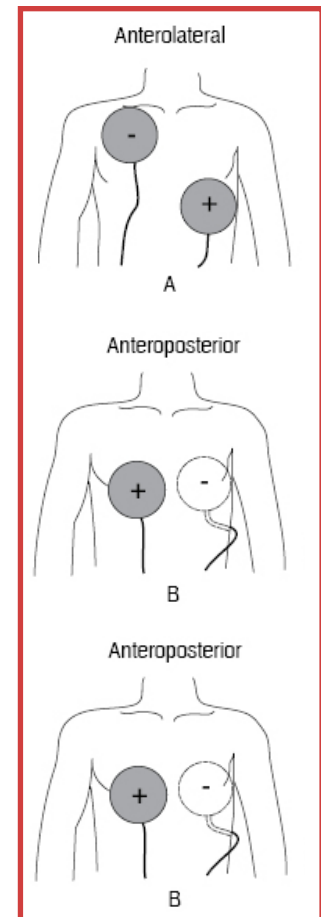


IMAGEN 3_

Posicionamiento de palas o parches. A. Posición anterolateral (paraesternal derecha alta y apical). B. Anteroposterior (paraesternal derecha baja y subescapular izquierda paraespinal).

06 CARACTERIZACIÓN DE LOS RITMOS CARDÍACOS EN EL PACIENTE EN PARO CARDIORRESPIRATORIO

Dr. Hans Clausdorff

Introducción

Durante la reanimación de un paciente el objetivo principal, será volver a la circulación espontánea y siempre la intervención más importante para lograr el objetivo será el masaje cardiaco externo efectivo. Sin embargo, apenas tengamos la opción de colocar un monitor cardiaco, tendremos la oportunidad de ver que tipo de ritmo de paro tiene y así aplicar medidas específicas junto al masaje y la ventilación. Es importante porque son terapias específicas importantes en determinar la sobrevida del paciente, su pronóstico y pensar en ciertas posibilidades reversibles que han contribuido al paro y a la alteración del ritmo cardiaco.

Para efectos prácticos se clasifican en ritmos desfibrilables; fibrilación ventricular y taquicardia ventricular desde ahora FV/TV, y ritmos no desfibrilables, siendo la asistolia y la actividad eléctrica sin pulso. Evidentemente en todas estas situaciones el paciente no tiene pulso palpable o al menos para generar perfusión coronaria. El ultrasonido al lado de la cama del paciente es un elemento de gran valor especialmente en ritmos no desfibrilables, para orientar terapias específicas que permitan el retorno de la circulación espontánea.

La evaluación del ritmo inicial tiene un valor pronóstico en sí mismo, colocando los FV/TV como mejores si la aplicación de corriente eléctrica es precoz. La prevalencia de los ritmos es diferente si el paro es extra hospitalario o intra hospitalario. Fig. 1.

La evaluación del pulso, del ritmo y el eventual ultrasonido deben ser extremadamente rápidas de modo de que la interrupción del masaje cardiaco externo sea el menor posible.

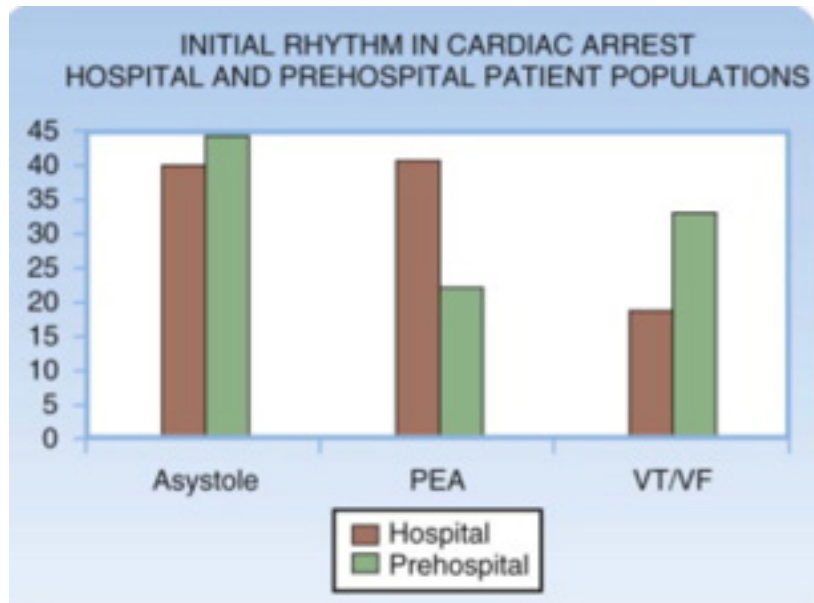


FIGURA 1_

Fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso

FV/TV sin pulso se discuten juntos porque tienen mecanismos similares, causas y modos de terapia. El sistema de clasificación de FV se refiere a la amplitud de las desviaciones de forma de onda caótica. Independientemente de la morfología de la FV, sin un tratamiento inmediato, FV invariablemente resulta en la muerte.

FV se divide en dos tipos clínicos. Se considera primaria en ausencia de disfunción ventricular izquierda aguda y shock cardiogénico, y se observa en aproximadamente el 5% de los pacientes con IAM. La mayoría de los episodios de FV primarios se producen dentro de las primeras 4 horas de IAM, y el 80% se ocurre dentro del período inicial de 12 horas después del infarto. FV puede representar reperfusión abrupta, pero la isquemia recurrente o en curso es la más probable. FV secundaria puede ocurrir en cualquier momento en el curso del IAM; puede ser complicado por la insuficiencia cardíaca aguda, shock cardiogénico, o ambos; y se produce en hasta un 7% de los pacientes con IAM. A diferencia de FV primario, el pronóstico para los pacientes con FV secundaria es muy malo.

En contraste con la FV, la TV se origina generalmente a partir de un fenómeno específico en el miocardio ventricular o en la vía de conducción infranodal. TV se define como una taquicardia rápida con QRS amplios y regulares, procedentes de tejido cardíaco infranodal. TV puede ser clasificado desde varias perspectivas diferentes, (estable o inestable), el estado hemodinámico (presencia o ausencia de un pulso), su curso temporal (sostenida frente a no sostenida), y su morfología (monomórfica frente polimórfica). En la muerte súbita cardíaca, es más apropiado considerar TV desde el punto de vista de los hallazgos clínicos en general, con énfasis en los factores temporales y hemodinámicos. En este caso, TV se considera sin pulso y sostenido y por lo tanto inestable. TV sin pulso representa una minoría de los ritmos observados en paro cardíaco y tiene el pronóstico más favorable. Esta aparición relativamente poco frecuente resulta de una aparición temprana con la isquemia. Si la terapia no se inicia prontamente, este ritmo evoluciona rápidamente en ritmos más malignos tales como FV o asistolia.

Estas arritmias malignas más a menudo surgen como resultado de daño directo de miocardio (es decir IAM, miocarditis, cardiomiopatía), la toxicidad de medicamentos, o anormalidad de electrolitos. La fisiopatología general implica ya sea un fenómeno de reentrada o la automaticidad desencadenada. Un circuito de reentrada dentro del miocardio ventricular es la fuente más común. Las propiedades de un circuito de reentrada implican dos vías de conducción con diferentes características eléctricas. Los circuitos de reentrada que proporcionan el sustrato para la TV y FV se producen generalmente en una zona de la isquemia aguda o cicatrización crónica. Esta arritmia se inicia generalmente por un latido ectópico, aunque un número de otros factores puede ser el suceso iniciador primario, incluyendo isquemia aguda coronaria, trastornos electrolíticos, y disautonomía.

Un modelo electrofisiológico describe estas arritmias ventriculares con respecto a morfología y sugiere que las tres entidades (FV, TV polimorfa, y TV monomorfa) se manifiestan a través de un espectro de electrofisiológico diferente. FV se traduce en una falta de perfusión espontánea, y se diagnostica en el registro del monitor o ecg Fig 2. El tipo de las desviaciones es por lo general entre 200 y 500 despolarizaciones por minuto. Morfológicamente, FV se divide en gruesa y fina. FV gruesa tiende a ocurrir poco después de un paro cardíaco; se caracteriza por alta amplitud, formas de onda; y tiene un mejor pronóstico que Fibrilación Ventricular fina. El fenómeno R-sobre-T puede resultar en FV.

Las TV se clasifican en monomorfas y polimorfas, siendo especial la torsades de puntas que suele asociarse a trastorno del magnesio, síndrome QT prolongado y es tratable con sulfato de magnesio.

TIPOS DIFERENTES DE FV

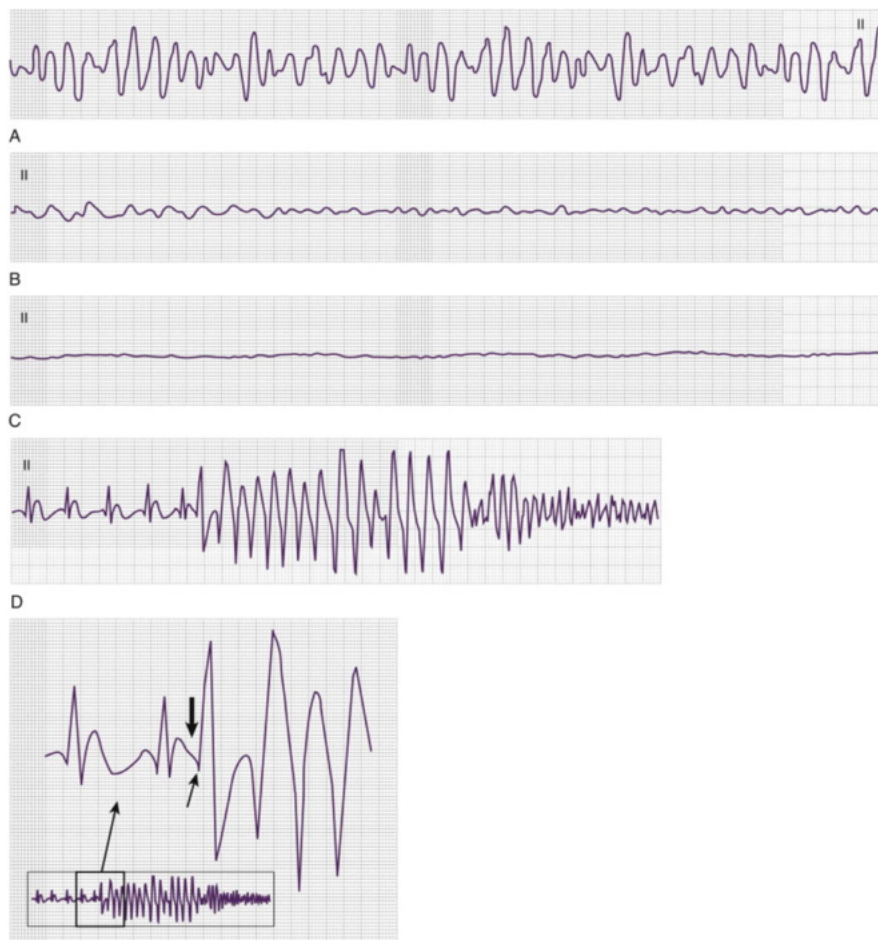


FIGURA 2_

- A** FV ancha
- B** FV fina
- C** FV con electrodos mal puestos
- D** FV con previo fenomeno de R sobre T.

Actividad eléctrica sin pulso (AESP)

Esta arritmia requiere la ausencia de actividad mecánica detectable en el corazón (es decir, la ausencia de un impulso) con alguna forma de actividad eléctrica organizada en el corazón (es decir, un ritmo). Cualquier arritmia (aparte de la fibrilación ventricular, taquicardia ventricular o asistolia) puede ser encontrado en este escenario. Las disritmias más típicas vistos en pacientes con AESP incluyen tanto bradicardias complejas estrechez y-QRS ancho, bradicardia sinusal, juntural bradicardia, la fibrilación auricular con respuesta ventricular lenta, bloqueo auriculoventricular y ritmos idioventriculares.

AESP debe ser separado en *seudo* y *verdaderos* subtipos. Pseudo-AESP se produce cuando está presente la actividad cardíaca eléctrica (es decir, un ritmo cardíaco), pero un pulso palpable está ausente y las contracciones del miocardio se demuestra por ecocardiografía o alguna otra modalidad de imagen. En cierto AESP, se observó la actividad eléctrica cardíaca en forma de un ritmo, pero no se está produciendo absolutamente ninguna contracción mecánica del corazón.

Es importante distinguir los dos subtipos de AESP. Con pseudo-AESP, un evento significativo fisiopatológico ha deteriorado la capacidad del sistema cardiovascular para la perfusión. Estos casos implican generalmente hipovolemia como resultado de hemorragia, obstrucción hacia adelante secundaria a embolia pulmonar masiva, neumotórax a tensión, o taponamiento cardíaco.

Es cierto que la AESP se produce con desacoplamiento electromecánico primaria de los miocitos. Desde una perspectiva eléctrica cardíaca, este evento de desacoplamiento se caracteriza generalmente por automatismo anormal e interrupción de la conducción cardíaca que da como resultado la presencia continuada de un ritmo cardíaco. Mecánicamente, este desacoplamiento es probablemente debido al agotamiento global de energía del miocardio. Cuestiones de tejido miocárdico locales (hipoxia, acidosis, hiperpotasemia y isquemia) también contribuyen a esta disociación electromecánica. La verdadera disociación electromecánica se observa en pacientes con estados de paro cardíaco prolongado, incluyendo causas metabólicas, hipotermia, y escenarios de muerte súbita. Otro subgrupo importante de la verdadera AESP se caracteriza por pacientes con FV prolongada que fibrilan a un estado de disociación electromecánica con un complejo QRS ancho y bradicardia.

Tabla 1_ **Etiologías, fisiopatología, Eventos y terapias específicas para el paro cardiaco con actividad eléctrica sin pulso.**

ETIOLOGÍA	CASO fisiopatológicos	potencial reversibilidad	La terapia específica
hipovolemia profunda	La deshidratación, hemorragia	si	la reposición de volumen (cristaloides y coloides)
Taponamiento cardíaco	Obstrucción al flujo	si	pericardiocentesis
infarto agudo de miocardio	disfunción miocárdica	No	la reposición de volumen, soporte inotrópico y vasopresor
neumotorax	Obstrucción al flujo	si	la descompresión del pecho
embolia pulmonar masiva	Obstrucción al flujo	si	La fibrinólisis y embolectomía
La sepsis grave	tono vascular Poor, reducción de la contractilidad, aumento de la permeabilidad capilar	No	la reposición de volumen, soporte inotrópico y vasopresor
Shock anafiláctico	tono vascular Poor, reducción de la contractilidad, aumento de la permeabilidad capilar	si	la reposición de volumen y soporte inotrópico y vasopresor, particularmente la administración temprana de epinefrina
anormalidad electrolito significativa	disfunción miocárdica	No	La terapia de destino
acidosis metabólica pronunciada	disfunción miocárdica	No	El bicarbonato de sodio, la ventilación
la ingestión cardiotoxícos	disfunción miocárdica	No	Antídoto
Hipotermia	disfunción miocárdica	si	terapia de recalentamiento
de parada cardiaca prolongada	mal funcionamiento del miocardio	No	Ninguna

Asistolia

Asistolia es la ausencia de cualquier y toda la actividad eléctrica cardíaca y por lo general resulta de una deficiencia de la formación del impulso en el (nodo sinoauricular) primaria y predeterminado (nodo atrioventricular y el miocardio ventricular) sitios de marcapasos. Asistolia también puede resultar de la insuficiencia de propagación de los impulsos al miocardio ventricular de los tejidos auriculares.

Los pacientes con asistolia han experimentado generalmente paro cardíaco prolongado. Probablemente al inicio con TV/FV o AESP y evolucionan en última instancia a la degeneración y cese completo de la actividad eléctrica cardíaca. Asistolia puede estar mediada estructuralmente como resultado de un gran infarto de miocardio, estenosis aórtica o por ingestión de una cardiotoxina o envenenamiento metabólico. Independientemente del evento clínico o mecanismo responsable, los pacientes con asistolia demuestran agotamiento total de las reservas de energía del miocardio.

Tenga en cuenta la determinación adecuada de la asistolia en tres derivaciones electrocardiográficas simultáneas y verificar la correcta posición de los electrodos. Es importante ver cualquier ritmo con al menos dos derivaciones electrocardiográficas diferentes.

07 SECUENCIA DE REANIMACIÓN AVANZADA

Dr. Jose Manuel Elola, Dr. David Acuña Ramirez

En caso de enfrentarse a un paro cardiorespiratorio (PCR), primero debe asegurarse la escena. En el caso del intrahospitalario, corresponde al uso de equipos de protección personal (ver anexo 2). Posteriormente debe reconocerse el PCR. Como no siempre es claro, se debe verificar si el paciente responde: dando palmadas en el pecho o manos o al estímulo verbal. También verificar si respira o si tiene pulso. Esto último se logra buscando el pulso carotídeo o femoral. En casos de shock profundo podría no tener pulso radial, sin estar en PCR.

Una vez reconocido el PCR, debe activarse el sistema de respuesta, junto con el inicio inmediato del masaje cardiopulmonar (RCP). El sistema de respuesta va a depender del escenario donde estemos y del protocolo de la institución. En el caso de estar con un paciente hospitalizado, debe activarse el CÓDIGO AZUL. Pero en el caso de estar en la urgencia, unidad de cuidados intensivos o pabellón, se activa código de PCR para que el mismo personal de la unidad se haga cargo del PCR.

Se inician las maniobras de reanimación con masaje y ventilación en relación 30:2 durante 2 minutos sin interrupciones. Al cabo de 2 minutos se interrumpen las maniobras para verificar ritmo y pulso. Es muy importante disminuir este tiempo al mínimo. Es una señal de reanimación de calidad interrupciones sin masaje menores a 20 segundos. Para disminuir el tiempo sin masaje se puede tener el desfibrilador cargado 5-10 segundos antes del chequeo de ritmo. En caso de PCR presenciado por el equipo de salud, se debe buscar si tiene un ritmo desfibrilable (FV/TV) con las paletas del desfibrilador y desfibrilar, lo antes posible con el máximo de energía disponible. Luego retomar la RCP por 2 minutos. En PCR no presenciado se debe iniciar RCP lo antes posible y al completar 2 minutos de masaje, verificar pulso y ritmo. En caso de estar disponible, se debe conectar al monitor cardíaco y aportar oxígeno 10L por bolsa mascarilla (por ej. AMBU).

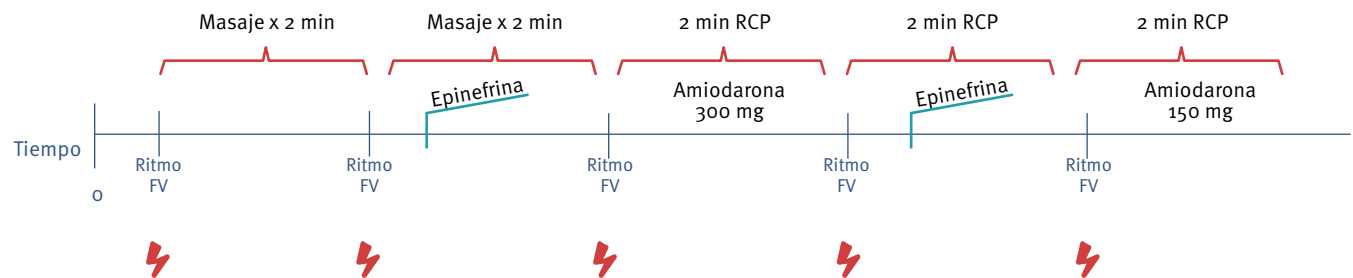


RCP AVANZADO

Es habitual durante la reanimación que surja la pregunta *¿Cuándo debo intubar a mi paciente?* (ver tomo II, cap.3). La respuesta más sencilla es cuando se pueda, mientras no interrumpa el masaje cardiaco. Al ser esta maniobra sumamente compleja, por la técnica que se ve dificultada por el movimiento torácico, una alternativa muy buena es la máscara laríngea. Si bien la máscara laríngea no proporciona una vía aérea definitiva, es una alternativa rápida, que requiere menos entrenamiento que la laringoscopia y brinda una seguridad razonable si está bien posicionada. Una vez intubado, se ventila cada 6 segundos y el masaje pasa a ser continuo por 2 minutos.

Dentro de los determinantes de una reanimación exitosa, están: la RCP precoz, el masaje de calidad (ver video), la desfibrilación precoz y los cuidados post PCR. Las drogas durante la reanimación no han demostrado mejorar la supervivencia y solo han demostrado el retorno a la circulación espontánea (ROSC). Dentro de los algoritmos se incluyen la adrenalina como principal droga para generar vasoconstricción y elevar las presiones, como también la amiodarona para usarla como coadyuvante a la desfibrilación en el caso de que el miocardio no responda a esta. También se incluye dentro de las terapias más utilizadas, dependiendo de la causa del PCR al suero fisiológico, el suero glucosado, el bicarbonato, el gluconato de calcio y el sulfato de magnesio entre otros.

Es de regla el uso de adrenalina en caso de PCR por causa desfibrilable o no desfibrilable cada 3-5 minutos hasta ROSC. En caso de PCR por causa desfibrilable que no responde a una segunda desfibrilación, corresponde el uso de amiodarona. En la práctica, la secuencia en un PCR por causa desfibrilable queda por ejemplo así (ilustración 1), esto también sirve como ejemplo de registro durante un PCR.



⚡ = Desfibrilación Epinefrina = Adrenalina

ILUSTRACIÓN 1_

Es de gran importancia llevar el registro de la reanimación. Esto cumple la finalidad de no perderse dentro del algoritmo durante las maniobras, tiene un rol médico legal y para poder hacer una revisión o retroalimentación de lo hecho al final del caso (feedback).

Otro punto importante durante la secuencia de reanimación es revisar la causa del PCR. Existe la mnemotecnía de las 6H y las 5T que ayuda en este tipo de situación y revisa las causas más comunes (ver tomo I, cap. 4).

- Hipoxia
- Hipovolemia
- Hidrogeniones (refiriéndose a acidosis)
- Hipoglicemia
- Hipo/Hiperkalemia
- Hipotermia
- Tensión (refiriéndose a neumotórax a tensión)
- Taponamiento cardíaco
- Tóxico
- Trombosis pulmonar
- Trombosis coronaria

Con respecto a los cuidados post PCR, constan de 3 pilares. La estabilización hemodinámica, la hipotermia terapéutica y la coronariografía con angioplastia.

1_ LA ESTABILIZACIÓN HEMODINÁMICA

Consta de realizar una nueva evaluación primaria al finalizar la reanimación y repetirla cada vez que hagamos una intervención o notemos un deterioro en la condición del paciente.

- a. Revisar vía aérea segura o si requiere ser asegurada
- b. Control de saturación con objetivo de 94%. Control de frecuencia respiratoria y murmullo pulmonar simétrico
- c. Evaluar perfusión, presión arterial con objetivo de PAM sobre 80 y frecuencia cardíaca. En general están depletados de volumen y requieren cristaloides o inicio de drogas vasoactivas. Nuevo electrocardiograma.

- d. Estado neurológico, nivel de respuesta a estímulos, nuevo HGT.
- e. Evaluar si hay nuevas lesiones y temperatura.

2_ LA HIPOTERMIA TERAPEUTICA O NORMOTERMIA ESTRICTA

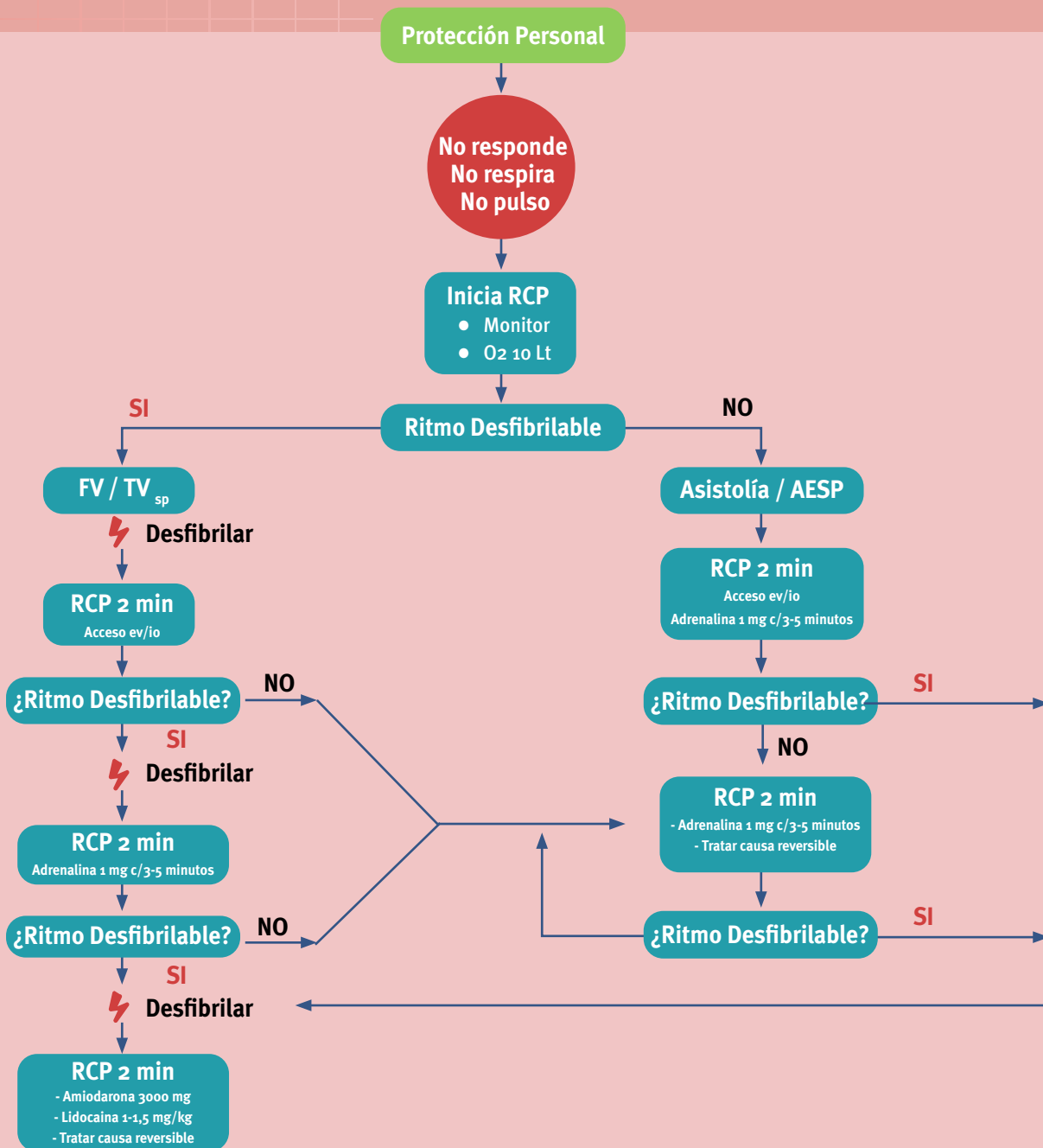
Ha tenido bastantes cambios en los últimos años y es dependiente del protocolo local de cada institución. En general está indicada en todo paciente que tuvo un PCR con ritmo desfibrilable, que persiste en coma. Está focalizada a disminuir el daño neurológico y bien aplicada ha demostrado ser efectiva.

Bernard, et al (2002) encontraron una reducción absoluta del riesgo para la muerte o discapacidad severa del 23%, el número necesario para tratar (NNT) fue 4,5. La revisión sistemática de la base de datos Cochrane en 2009, sugirió que para un hospital que usa métodos de enfriamiento convencionales, el NNT para un buen resultado neurológico sería de 10. Finalmente, el ensayo “Targeted temperature management” de Nielsen et al (2013) no encontró diferencias entre el control de temperatura objetivo en T33C versus T36C después de ROSC. Por eso actualmente lo más utilizado es la normotermia estricta con uso de termómetro central.

Para poder aplicarla es necesario un protocolo institucional y contar con una cama de cuidados críticos donde se pueda dar continuidad al inicio de las medidas en la urgencia.

3_ LA CORONARIOGRAFÍA

Está recomendada de forma precoz para pacientes con elevación del segmento ST al electrocardiograma antes del PCR o después de este. Si no hay elevación del ST va a depender de los antecedentes del paciente, la presentación clínica y las prácticas internas de su centro.



08 TAQUICARDIAS ESTABLES E INESTABLES

Dr. Hans Clausdorff

Introducción

El sistema excito-conductor del corazón tiene la función de coordinar el inicio y la propagación del estímulo eléctrico a través del miocardio que permitirá la contracción sincronizada de todas las cavidades cardíacas, a fin de poder bombear sangre (y por lo tanto sus nutrientes) a todos los órganos del cuerpo que la necesiten. Este fino equilibrio engloba una máquina perfectamente diseñada de tejido cardíaco con capacidad de producir estímulos eléctricos a frecuencias pre-establecidas debido al flujo de iones por canales de electrolitos que se activan o inactivan según los potenciales de membrana segundo a segundo y las vías que permiten la propagación de este estímulo por todo el corazón. Esta máquina compleja tiene la particularidad de poder adecuarse a las necesidades del cuerpo, con la capacidad de poder funcionar más rápido o más lento de acuerdo a los requerimientos de los órganos blanco.

Lamentablemente este circuito no esta exento de errores, produciendo comúnmente lo que llamamos **arritmia** (cualquier ritmo que no sea considerado como un ritmo normal o ritmo sinusal). Dependiendo de la magnitud del error y su efecto en el paciente, este será de mayor o menor gravedad, debiendo estar el clínico alerta ante su aparición, para poder actuar prontamente de ser necesario.

En este capítulo, se revisarán aquellas arritmias que producen una frecuencia cardíaca sobre cien latidos por minuto (taquiarritmias), sus mecanismos, la forma de poder realizar el diagnóstico y su tratamiento basado en lo que se establece como concepto de “estabilidad hemodinámica”. Se nombrará brevemente la fisiología normal del sistema excito-conductor cardíaco, a fin de poder contextualizar los errores producidos en todas las taquiarritmias.

Fisiología normal

El estímulo eléctrico es iniciado en una estructura con forma de disco ubicada en la aurícula derecha, inmediatamente inferior y ligeramente lateral a la llegada de la vena cava superior, llamado **nodo sinoauricular (SA)**. Si bien todas las fibras musculares del corazón tienen la capacidad de ser auto-excitables (producir un estímulo eléctrico de forma espontánea capaz de viajar por las otras fibras) la particularidad de las fibras presentes en el nodo SA es que su membrana celular es más permeable al sodio y al calcio, por lo que el potencial de membrana en reposo es menos negativo (-50mV v/s -88 – 90mV) que en el músculo cardíaco. Junto al flujo pasivo de Sodio y Calcio hacia el intracelular, permite alcanzar más rápidamente el potencial umbral de -40mV, haciendo que se active el canal de Calcio Tipo L (Canal Lento Sodio-Calcio), permitiendo la entrada masiva de cargas positivas de Sodio y Calcio y elevando el potencial de membrana (hasta +20mV). En ese punto los canales de Calcio tipo L se inactivan y se activan canales de Potasio voltaje-dependientes, los que permiten la restauración del potencial de membrana en reposo del nodo SA (-55 a -50mV). En este punto, se cierran los canales de potasio y comienza nuevamente el flujo pasivo de iones Sodio y Calcio hacia el intracelular por permeabilidad de la membrana del nodo (descrito al inicio). Este proceso permite la creación de un estímulo eléctrico periódico (marcapaso) capaz de viajar por las vías internodulares hacia el nodo aurículo-ventricular (AV), donde se retrasa para coordinar las aurículas y ventrículos, y luego viaja hacia abajo por el haz de His y la red de Purkinje, permitiendo la contracción sincronizada de todas las cavidades cardíacas. (figura 1). Este proceso dura toda la vida de una persona.

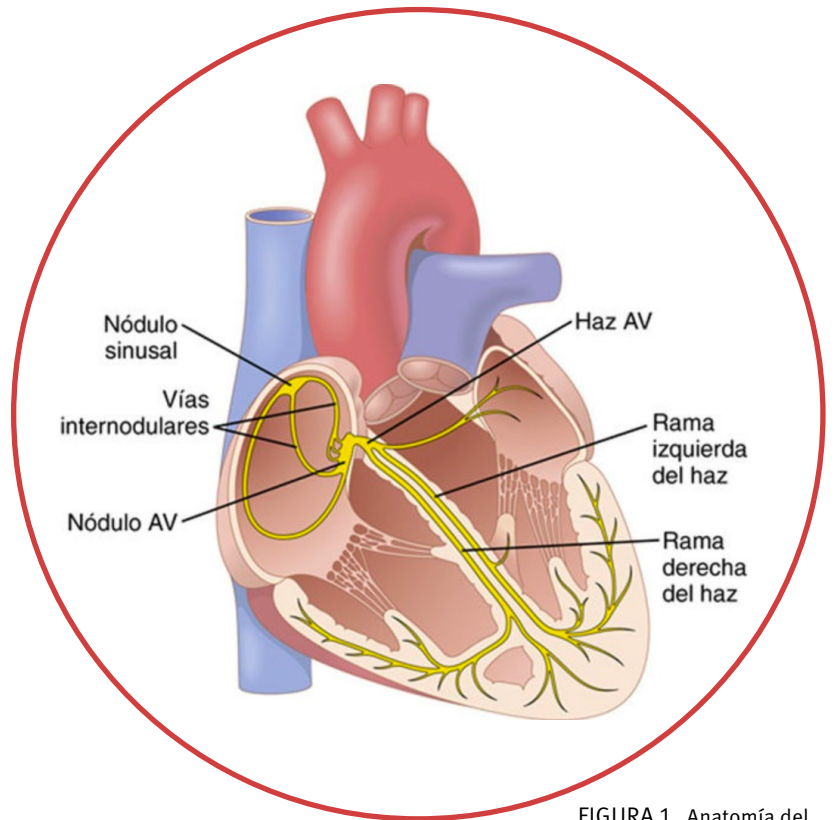


FIGURA 1_ Anatomía del sistema excito-conductor Cardíaco

Es muy importante destacar que el Nodo SA y el Nodo AV reciben estimulación del sistema simpático y para-simpático, a fin de cumplir las necesidades de sangre de los órganos blanco. En situaciones de alerta, estrés o ejercicio, el sistema simpático a través de la estimulación mediante catecolaminas del receptor beta-adrenérgico 1, presente en el nodo SA, permite elevar el potencial de membrana de éste (aumentando la frecuencia de disparo del marcapaso) y aumenta la velocidad de conducción de todo el sistema excito-conductor), lo que produce un aumento de la frecuencia cardíaca (Taquicardia). Junto a lo anterior, la estimulación vagal a través de acetilcolina del receptor muscarínico presente en ambos nodos permite negativizar más los potenciales de acción de ambas estructuras (bajando la frecuencia de disparo del marcapaso y enlenteciendo el paso del estímulo por el nodo AV) produciendo una baja en la frecuencia cardíaca (bradicardia). Esto puede ser llevado hasta el extremo, impidiendo todo el paso de estímulos por el nodo AV hasta que aparezcan focos ectópicos bajo el nodo AV (descrito que aparecen de 5 a 20 segundos después).

Este fino balance de flujos de electrones, potenciales de membrana y estímulo simpático – parasimpático permite que nuestro corazón lata a frecuencias normales durante toda la vida (entre 60 a 100 latidos por minuto). Superior a este límite se define taquicardia, la cual siempre debe ser estudiada. Pues refleja una situación del cuerpo de demanda por más oxígeno (por ende, más sangre) o una alteración del sistema excito-conductor.

Mecanismos de aparición de arritmias

- a_ **RE-ENTRADA:** Como se ha explicado anteriormente, un estímulo normal se genera en el nodo SA, viaja por las fibras internodales al nodo AV, desde aquí baja por el tronco común del Haz de Hiss, la rama derecha de esta y los fascículos anterior y posterior de la rama izquierda para terminar por la red de Purkinje. Al terminar la red, el estímulo no encuentra más tejido que depolarizar, por lo que se extingue.

Un circuito de re-entrada implica que este estímulo no se extingue y vuelve a estimular fibras cardíacas ya depolarizadas.

Por lo general, para que existan circuitos de re-entrada, deben existir 2 vías de conducción del impulso, con diferentes velocidades de conducción y con períodos refractarios diferentes (la vía rápida tiene períodos refractarios largos y viceversa). Al existir un bloqueo unidireccional a la conducción de los

impulsos (por ejemplo, una extrasístole) en alguna parte de la re-entada, esta entra en período refractario, por lo que el siguiente estímulo debe avanzar por otra vía (más lenta, pero con período refractario más corto). De esta manera el estímulo avanzará y depolarizará por el camino normal como por el camino que anteriormente estaba en período refractario (si es que el tiempo de viaje por la vía lenta permite que, cuando llegue a esta, no se encuentre en período refractario). De esta manera se generará un circuito recíproco, desencadenando la arritmia.

b_ TRASTORNOS DEL AUTOMATISMO: Cualquier fibra miocárdica, ya sea en un contexto experimental o patológico puede generar actividad eléctrica espontánea (isquemia, alteraciones hidroelectrolíticas, etc.), produciendo arritmias. Existen 2 tipos de trastorno.

- **Automatismo exagerado:** mecanismo involucrado en la hipokalemia, la taquicardia sinusal y un sinnúmero de taquicardias auriculares. Asociado también a la aparición de extrasístoles (ventriculares o supraventriculares)
- **Post-potenciales:** mecanismo involucrado en la taquicardia ventricular polimorfa y la intoxicación digitálica, se produce cuando al término del potencial de acción le sigue una oscilación de voltaje que, si alcanza el potencial umbral, puede volver a descargar.

c_ BLOQUEOS DE CONDUCCIÓN: En caso de una disminución del automatismo (enfermedad del nodo sinusal), una acción exagerada del nodo AV (bloqueos aurícula-ventriculares) o intoxicaciones, puede llevar a una baja de la frecuencia cardíaca, con la posterior aparición de ritmos de escape (otra parte del tejido miocárdico asume la función de marcapaso) o de extrasístoles.

Enfrentamiento (Concepto de “Estabilidad Hemodinámica”)

Todo paciente que se enfrente con una taquiarritmia debe tener un control completo de signos vitales (incluyendo temperatura y hemoglucotest) y un electrocardiograma de 12 derivadas (clave en el diagnóstico).

El concepto de “estabilidad” radica en las consecuencias fisiológicas de tener una taquiarritmia, las cuales son:

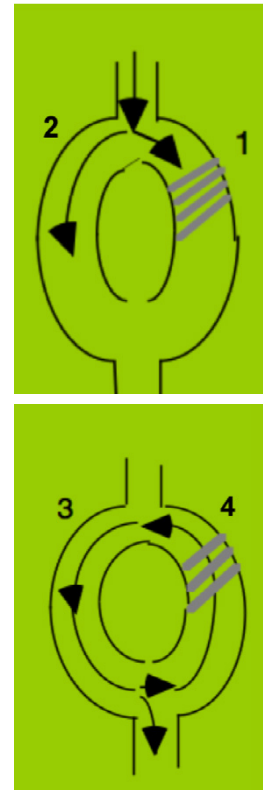


FIGURA 2_

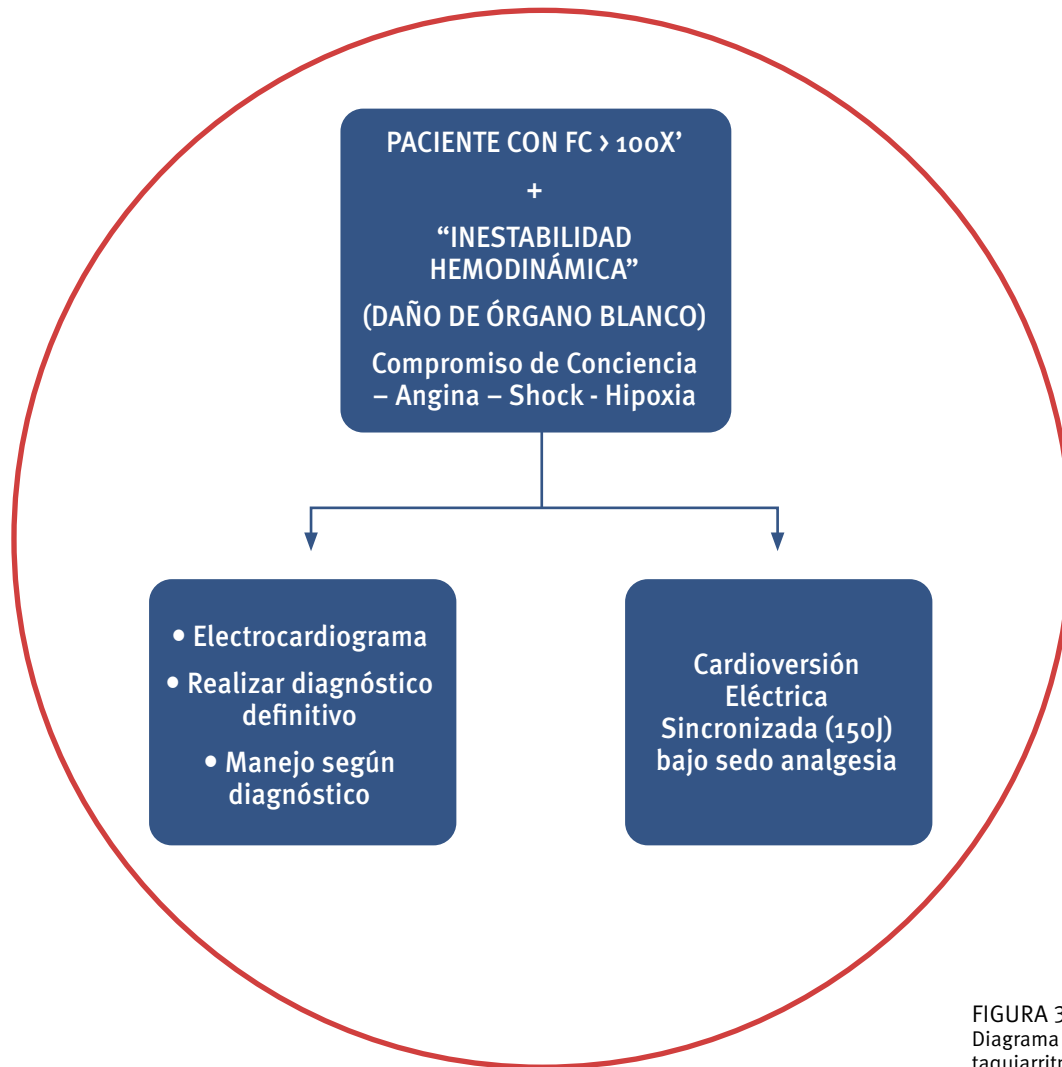
(Arriba) Bloqueo unidireccional del estímulo normal (extrasístole) (1). Esto produce que el estímulo normal deba ir por la vía alterna (más lenta) (2)

(Abajo) El estímulo es capaz de depolarizar de forma retrograda (4) y luego en forma anterógrada (3) en un circuito de no acabar en la medida que siempre exista tejido fuera de período refractario.

- Disminución del tiempo de llenado del ventrículo izquierdo, con posterior caída del volumen sistólico y el gasto cardíaco
- Aumento del consumo de O₂ por el músculo miocárdico, al tener que funcionar a mayor velocidad
- Pérdida de la coordinación entre contracción auricular y ventricular, con posterior aumento de las presiones de llenado de ventrículos y aurículas, con aumento retrógrado de la presión de capilar pulmonar (produciendo disnea o empeorando una insuficiencia cardíaca)

Es por esto que la American Heart Association establece criterios de “inestabilidad” hemodinámica, cuando el paciente padece alguno de los síntomas consecuencia de las alteraciones fisiopatológicas descritas (dolor torácico, disnea, shock, etc.). Sin embargo, resulta **CLAVE** el diferenciar si la taquiarritmia es la causa del problema o la consecuencia de un proceso de base, debido a que la terapia para la arritmia (cardioversión eléctrica) no funcionará hasta tener controlado el proceso subyacente. Resulta clave definir si en el paciente que estoy evaluando la arritmia **ES** lo que está causando hipoperfusión de órganos blanco (cerebro, piel, corazón, etc.), que es lo que se conoce como INESTABILIDAD HEMODINAMICA, o es la consecuencia normal de un proceso subyacente (Fiebre, dolor, sepsis, hipoxia, uso de drogas, enfermedad tiroidea, entre muchas otras), en el que se debe TRATAR EL PROCESO SUBYACENTE PRIMERO Y LUEGO, UNA VEZ CORREGIDAS TODAS LAS POSIBLES CAUSAS, TRATAR LA ARRITMIA.

En caso definir que la arritmia **ES** la causante de la “inestabilidad hemodinámica” (se prefiere usar el concepto de hipoperfusión de órgano blanco), definido como angina, hipotensión con MAP <65mm de Hg, mala perfusión a distal (lleno capilar aumentado >4seg o presencia de livideces), hipoxia o compromiso de conciencia, se debe terminar la arritmia vía cardioversión eléctrica sincronizada bajo sedo analgesia. Se deben preferir sedantes con acción hemodinámica neutra (etomidato 0,2mg/kg ev.) asociado a analgesia (fentanilo 0,1ug/kg ev.). En cuanto a la energía a ocupar, si bien AHA ofrece números según la arritmia, se debe ocupar la mayor cantidad de energía capaz de poder cardiovertir al paciente con una sola aplicación, sugiriéndose partir con 150 Joules. (figura 3)



En caso de que el paciente no cumpla criterios de inestabilidad, da tiempo para llegar al diagnóstico, donde la interpretación del electrocardiograma (ECG) es clave para guiarlo. (tabla 1)

Tabla 1_ **Enfrentamiento al diagnóstico de taquiarritmias estables**

Regularidad en el intervalo RR / Ancho del QRS	QRS Angosto	QRS ANCHO
Intervalo RR REGULAR	Taquicardia sinusal Flutter Auricular Taquicardia Paroxística Supraventricular (TPSV) Taquicardia Auricular Taquicardia de la Unión	Taquicardia Ventricular Taquicardia Supraventricular Conducida con Aberrancia (BCRD o BCRI)
Intervalo RR Irregular	Fibrilación Auricular Taquicardia Auricular Multifocal	Fibrilación Auricular conducida con Aberrancia (BCRD o BCRI) Fibrilación Auricular y Sd. De Pre-excitación

1_ Taquicardias Regulares con QRS angosto:

a_ **TAQUICARDIA SINUSAL:** de las más frecuentes a observar en el servicio de urgencia, se debe por un aumento del automatismo en el nodo SA debido a alguna demanda del cuerpo por obtener más oxígeno, lo que obliga al corazón a aumentar el gasto cardíaco vía aumento de frecuencia y contractilidad.

Se diagnóstica por electrocardiograma, en donde se encuentra una frecuencia cardíaca mayor a 100 latidos por minuto (con límite de 220 menos la edad del paciente) una onda P sinusal (de acuerdo al vector de depolarización normal auricular, es decir, positiva en la pared inferior del ECG – D2, D3, aVF- y negativa en aVR), con un intervalo PR normal y constante, a la que la sigue siempre un complejo QRS. (figura 4)

Resulta clave en esta arritmia encontrar la causa de porqué el cuerpo necesita tener una demanda metabólica más alta a través de la historia, examen físico y, de ser necesario, exámenes de laboratorio. (tabla 2)

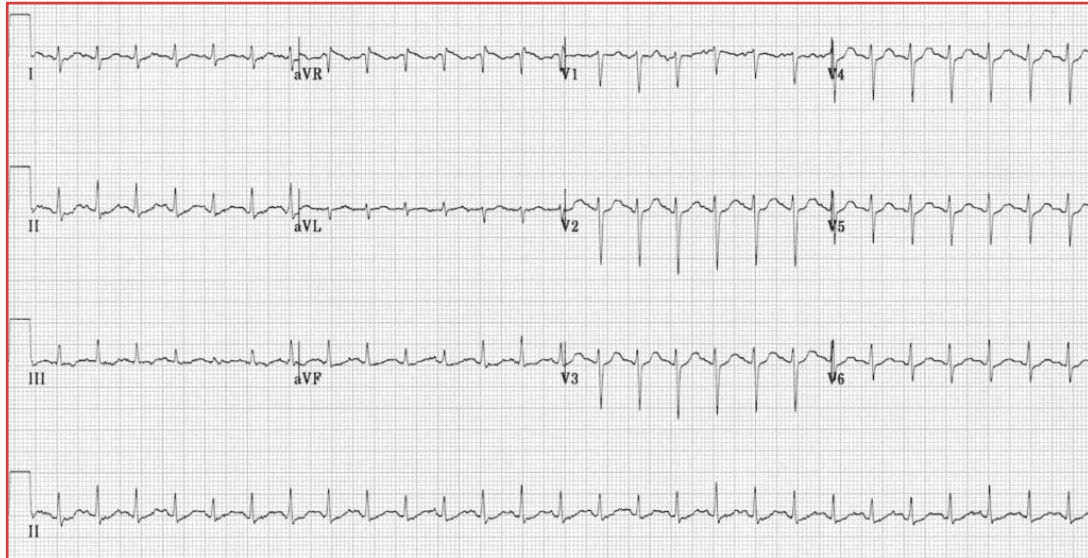


FIGURA 4_
Taquicardia sinusal. Notar aparición de onda p con características previas en derivas D2 y v1

Tabla 2_ **Causas de taquicardia sinusal**

Dolor	Fiebre (Sepsis)	Estrés (Ansiedad)
Privación (OH, TBQ, Drogas)	Tromboembolismo Pulmonar	Hipoxia
Hipertiroidismo (Tormenta Tiroidea)	Uso de drogas (cocaína, THC, Cafeína, Psicoestimulantes, etc.)	Secundario a fármacos (vasodilatadores, beta agonistas, Tóxicos, etc.)
Embarazo	Hipovolemia / Hemorragia	Anemia

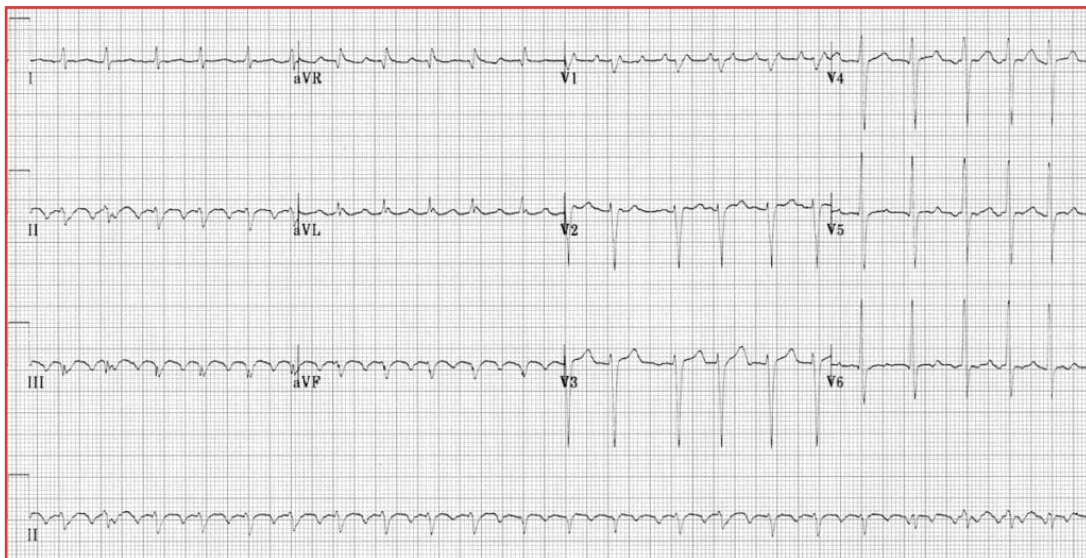
b_ FLUTTER AURICULAR: corresponde a una arritmia por macro reentrada a nivel de la aurícula derecha. Posee varios tipos de presentaciones, siendo la más típica la macro-reentrada anti horaria (Flutter Tipo I) que vemos en el electrocardiograma como una taquicardia regular angosta con las típicas ondas F (Tipo Serrucho) en la pared inferior y ondas F positivas en v1. (figura 5).

Su tratamiento consiste en el control de la frecuencia cardíaca, a través de medicamentos que aumenten el tiempo de conducción a través del nodo AV (Bloqueadores de Canales de Calcio como Verapamilo o Beta bloqueadores como Propanolol) y establecer el riesgo embólico según CHA₂D₂-VASc para definir anticoagulación o no.

Se puede plantear realizar cardioversión eléctrica o farmacológica en aquellos pacientes que se constata de forma fehaciente si la arritmia tiene < de 48 horas de evolución o si tiene mayor tiempo de evolución, pero no se constata la presencia de un trombo intraauricular mediante ecocardiograma transesofágico.

Se debe tener especial atención en aquellos pacientes limitadores crónicos del flujo aéreo (No usar Betabloqueo) y con antecedentes de Insuficiencia cardíaca (no usar Verapamilo). En aquellos casos preferir Antiarrítmicos de clase 3 (Amiodarona)

FIGURA 5_
Flutter Auricular Típico con reentrada anti horaria (Tipo 1). Notar ondas F en pared inferior a frecuencias fijas de 300 por minuto, con conducción AV 2:1 (Frecuencia ventricular de 150 latidos por minuto).

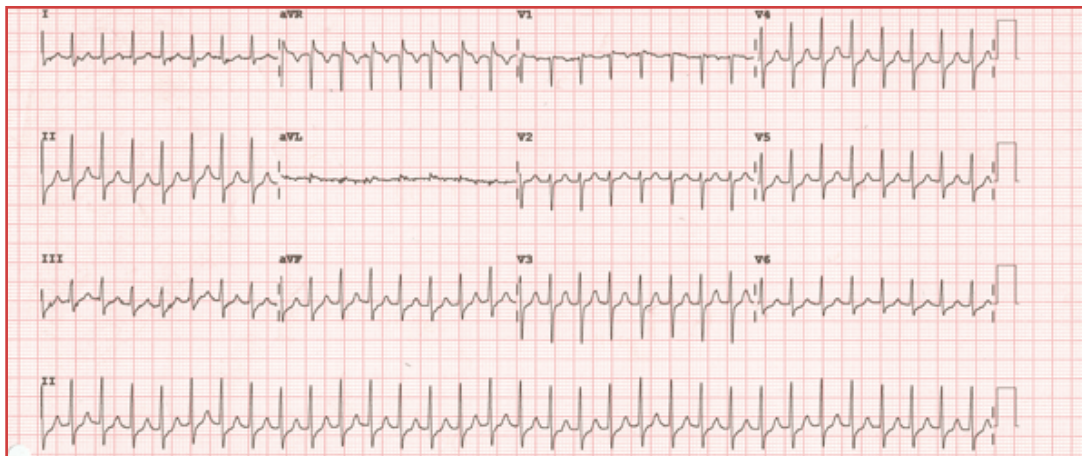


c_ TAQUICARDIA PAROXÍSTICA SUPRAVENTRICULAR (TPSV): este nombre cataloga a aquellas taquicardias según su forma de presentación clínica (Paroxismos de palpitaciones, pudiendo tener un término abrupto). El primer episodio por lo general es en la juventud y en pacientes sin cardiopatía estructural, destacando que entre los períodos de taquicardia el paciente se encuentra totalmente asintomático sin mediar terapia. Podemos encontrar los siguientes tipos:

- 1. Taquicardia por re entrada nodal AV (TRNAV):** el nodo AV contiene dos tipos de fibras conductoras, las fibras alfa (vías de conducción lentas con períodos refractarios cortos) y las fibras beta (vías de conducción rápidas con períodos refractarios largos). Cada vez que exista una extrasístole esta se conducirá por una vía, se bloqueará su conducción por la otra (al encontrarse en período refractario) y re entrará por la que estaba previamente bloqueada una vez finalice su período refractario. En la variante típica de la TRNAV, las fibras alfa conducen de forma anterógrada y las beta de forma retrógrada. En la variante atípica, se produce lo contrario (las fibras beta sirven de vía anterógrada y las alfa de vía retrógrada).

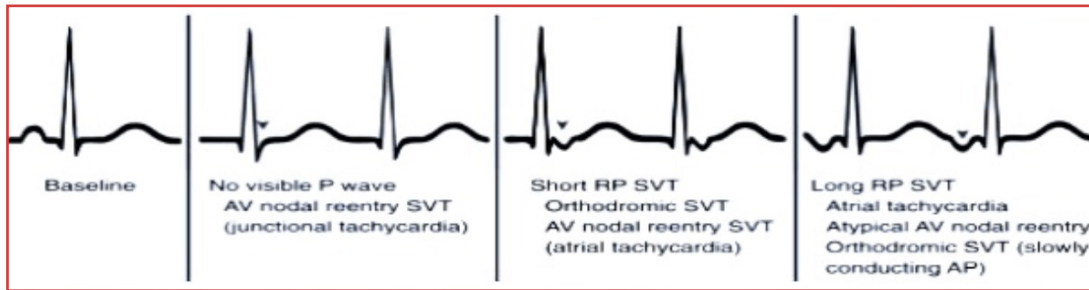
Hallazgos electrocardiográficos que sugieren TRNAV son frecuencias cardíacas muy rápidas (>180 lpm), la ausencia de onda p visible (debido a que se introduce dentro del QRS y, en caso de poder ver onda p, el intervalo R – P es menor al intervalo P-R. (figura 6)

FIGURA 6_
Taquicardia por reentrada nodal AV. Notar la ausencia de onda P (medida en el QRS) y la frecuencia alta.



- 2. Taquicardia por re entrada AV (TRAV):** debe existir una vía accesoria que permita el paso de los impulsos de forma paralela al nodo AV. Lo más común es que al producir el extrasístole, se conduzca de forma anterógrada por la vía normal y se conduzca por vía retrógrada por la vía accesoria (TRAV ortodrómica). En caso contrario, se conoce como TRAV antidrómica.

Hallazgos electrocardiográficos que sugieren TRAV son frecuencias más bajas que en la TRNAV, ondas p visibles y con un R-P mayor al intervalo P-R



FIGURA_7
Diferencias en taquicardias según medición del intervalo R -P. Notar en las muescas la presencia de las ondas P y su nivel relativo al PR.

Su tratamiento corresponde a interrumpir el circuito de re-entrada, ya sea a través de maniobras vagales, uso de adenosina o bloqueadores del nodo AV.

Se recomienda realizar como maniobra vagal el soplar una jeringa de 20cc contra resistencia con todas las fuerzas posibles y, cuando el paciente esté a punto de no poder soplar más, levantarle los pies y dejarlo acostado con los pies en 90 grados. ((Maniobra de Valsalva Modificada o REVERT TRIAL) (figura 8))

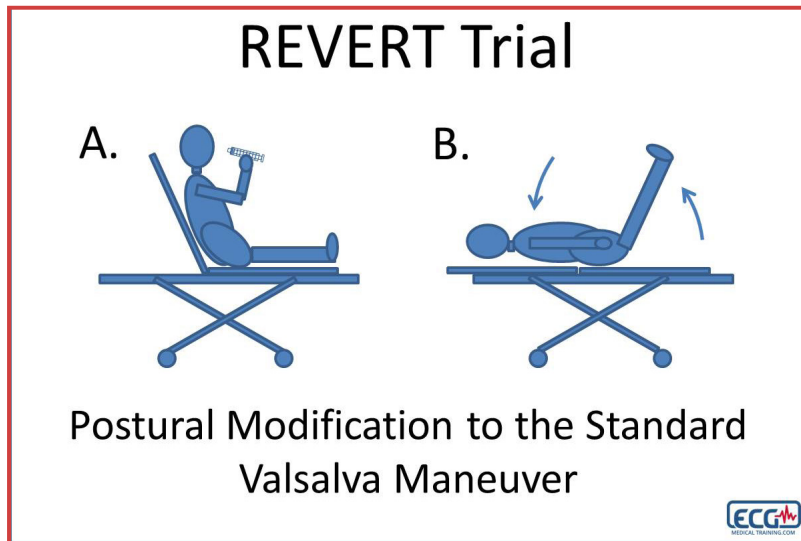
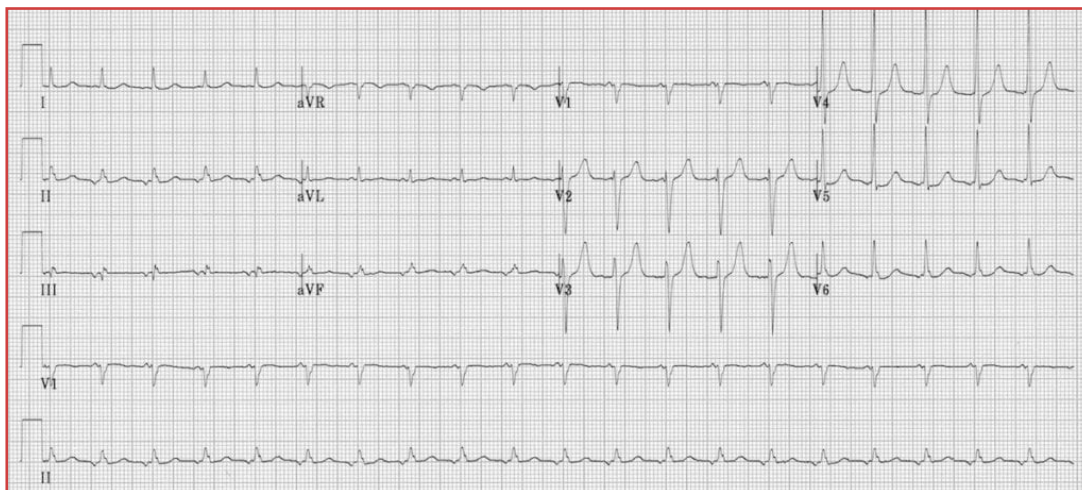


FIGURA 8_ Realización de Maniobra de Valsalva Modificada (REVERT TRIAL). No Olvidar que paciente debe ser soplando una vez se le levanten los pies y se acueste en o°.

- 3. Taquicardia Auricular y de la unión:** Se debe a focos de automatismos presentes en la aurícula o en la zona del nodo AV diferente al nodo sinoauricular y que depolarizan tanto aurículas como ventrículos. Se observan como ondas p con un vector de depolarización diferente al sinusal y por lo general con intervalo R – P largo. (figura 9)

FIGURA 9_ Taquicardia auricular. Notar la onda P anormal en derivadas inferiores



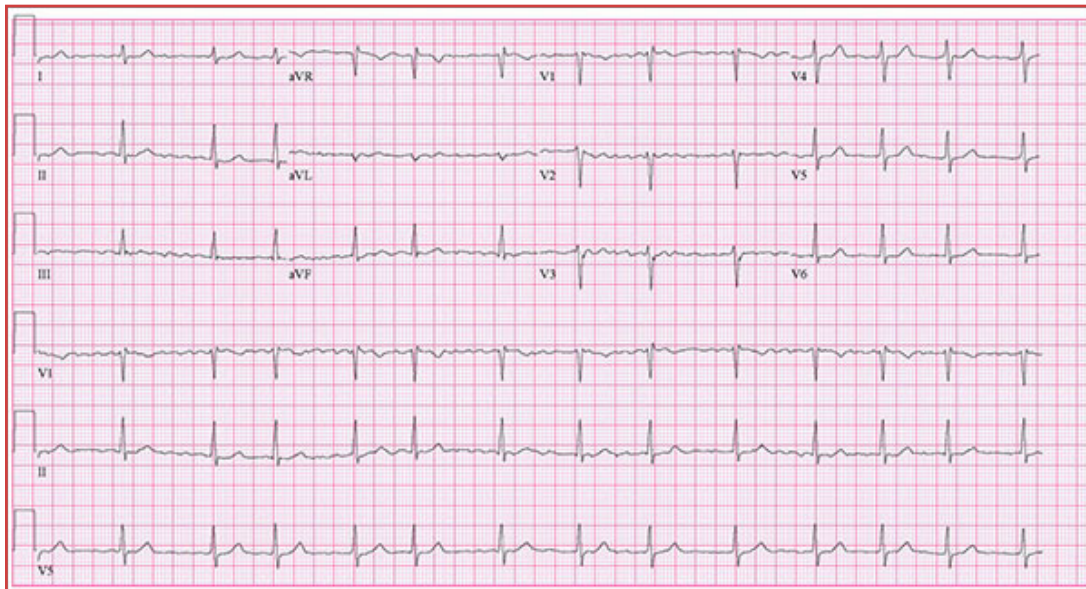
2_ Taquicardias irregulares con QRS angosto:

a_ FIBRILACIÓN AURICULAR:

la arritmia más frecuente en la población, se diagnostica al electrocardiograma como fibrilaciones de la línea de base que denotan depolarizaciones auriculares múltiples, muy rápidas y desorganizadas. En la medida que estas múltiples depolarizaciones pasen a través del nodo AV van a conducir hacia los ventrículos, produciendo típicamente una taquicardia de complejo angosto, irregular, de frecuencias variables. (figura 10)

Su tratamiento es similar al Flutter Auricular (control de frecuencia / Ritmo y definición de anticoagulación según riesgo embólico)

FIGURA 10_ Fibrilación Auricular. Notar el ritmo irregularmente irregular angosto.



b_ TAQUICARDIA AURICULAR MULTIFOCAL: principalmente en pacientes de la tercera edad y con patología respiratoria, corresponden a múltiples focos de automatismo auricular con capacidad de conducir hacia el nodo AV. Se diagnostica objetivando al menos 3 ondas p distintas entre sí. (figura 11)

Su tratamiento corresponde a la causa que esté produciendo la arritmia, por lo general respiratoria.



FIGURA 11_ Fibrilación Auricular. Notar el ritmo irregularmente irregular angosto.

3_ Taquicardias regulares con QRS Ancho

La principal duda a responder al enfrentarse a una taquicardia con QRS angosto es si su origen es ventricular o si su origen es supraventricular pero la conducción de esta a través del ventrículo no es normal (debido a presencia de bloqueos de rama o a síndromes de pre-excitación). Esta respuesta tiene implicancias críticas principalmente por motivos terapéuticos. No olvidar que, en caso de duda, la cardioversión eléctrica es segura para el paciente, por lo que no es descabellado tratarlas como taquicardia ventricular hasta demostrar lo contrario.

Existen los siguientes tipos:

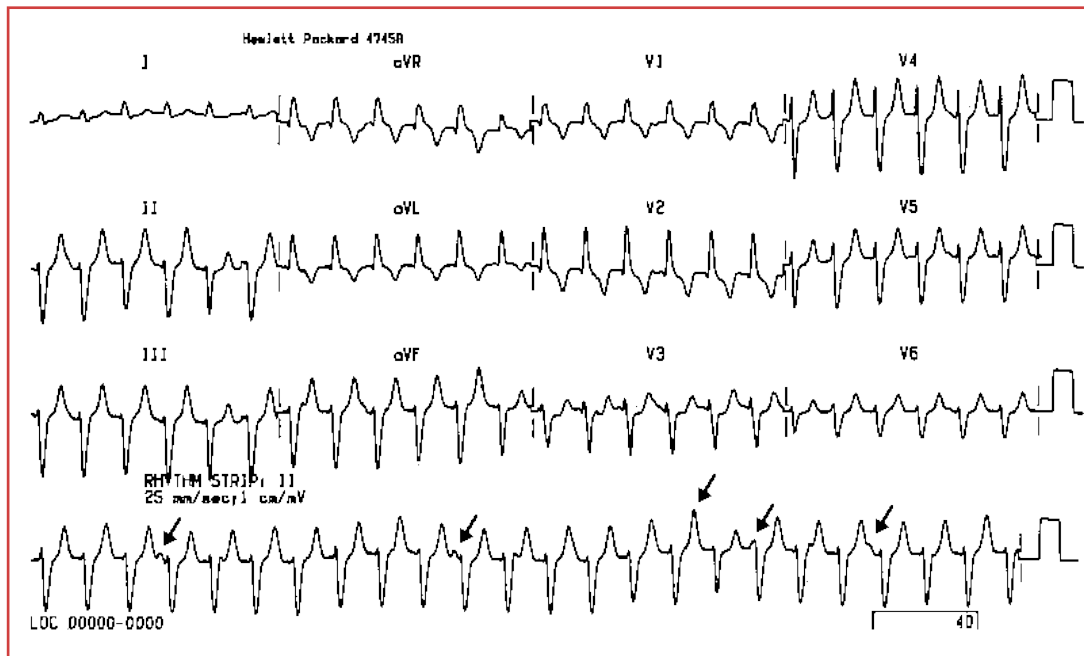
- a_ **TAQUICARDIA VENTRICULAR:** debido a focos de automatismo presentes bajo el nodo AV, principalmente secundarias a cicatrices en el miocardio secundarias a isquemia, desbalances hidroelectrolíticos o bloqueo en los canales involucrados en el flujo iónico transmembrana responsable de la generación y propagación del estímulo eléctrico.

Su manejo y pronóstico es complejo, pues depende en gran medida del compromiso hemodinámico que produce, el grado de enfermedad cardiovascular de base y la duración de la taquicardia.

Existen diferentes algoritmos que permiten diferenciar el origen de la taquicardia (ventricular o no), como el algoritmo de Brugada (figura 14) y el de Veckerei, lamentablemente carecen de la adecuada sensibilidad y especificidad por sí mismos, por lo que se recomienda el siguiente enfrentamiento en base a la interpretación cuidadosa del electrocardiograma:

1. **¿Existe Disociación A-V en el ECG?:** el fin de esta pregunta radica en la presencia o no de ondas p visibles (Especialmente en las derivadas D2 y V1). Esto demuestra, por una parte, que existe un ritmo ventricular (el de la taquicardia) por una vía y el ritmo auricular (por otra), por lo que se hace el diagnóstico de taquicardia ventricular. (figura 12)

FIGURA 12_ Disociación AV (flechas). Diagnóstico de Taquicardia Ventricular



2. **¿Existen ritmos de fusión y/o captura?:** Estos ritmos se refieren a la presencia de QRS de morfología distinta a los del ritmo de base de la taquicardia, que implican que el impulso nacido del nodo Sinoauricular fue capaz de viajar hacia el nodo AV y luego bajar por el haz de Hiss y la Red de Purkinje como lo haría un estímulo normal, ya sea de forma total (ritmo de captura) o de forma parcial (ritmo de fusión). Esto hace el diagnóstico de taquicardia ventricular (figura 13). Resulta útil la realización de una derivada D2 larga para poder diagnosticarla.

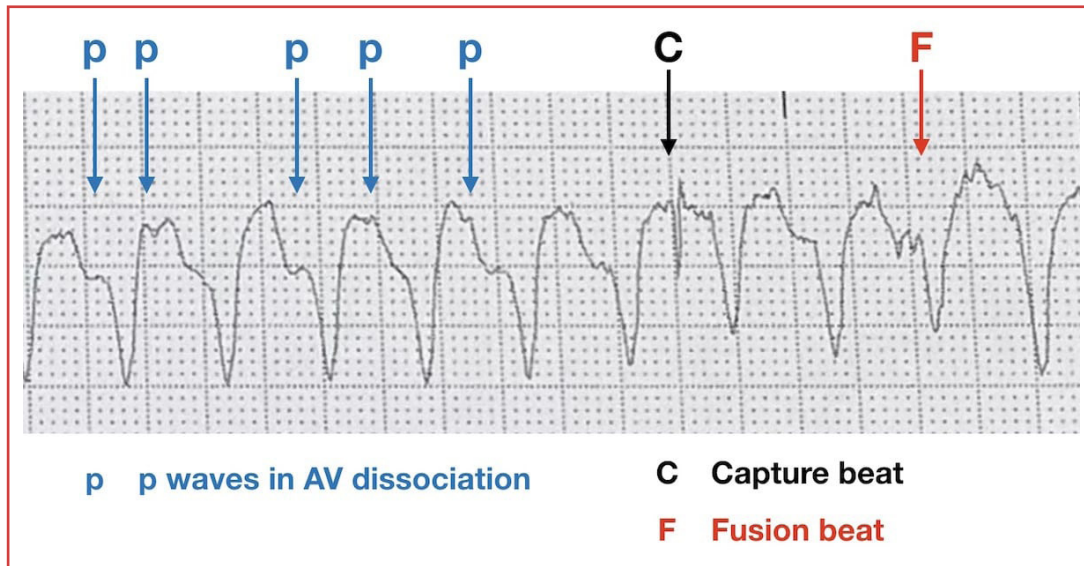


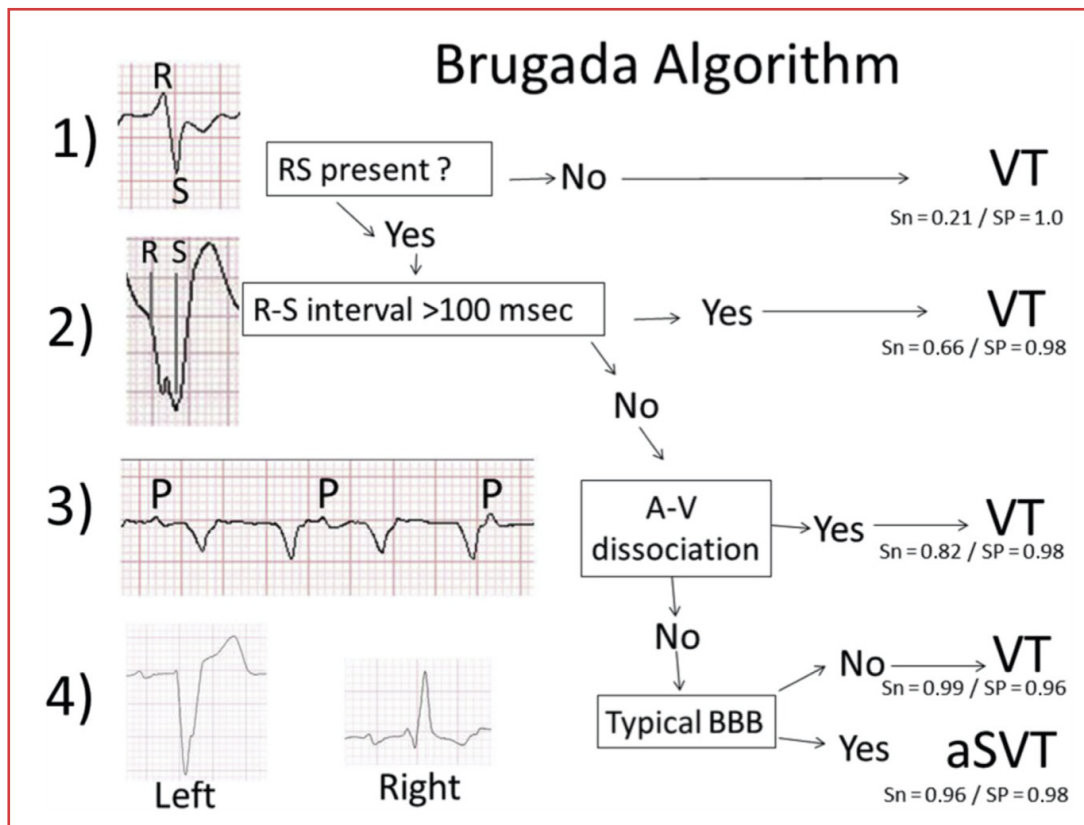
FIGURA 13_
Ritmos de Fusión y
captura, asociado a
disociación AV en tira de
ritmo. Diagnóstico de TV

3. **¿Existe un Eje de depolarización ventricular indeterminado en el ECG?:** el vector de depolarización ventricular normal es hacia abajo, hacia la izquierda y hacia adelante. En caso de encontrar desviaciones extremas o indeterminadas del eje (QRS positivo en aVR) la depolarización no sigue el eje normal sino hacia el sentido totalmente contrario. Esto implica que el foco de depolarización debe empezar desde alguna parte del ventrículo hacia el sentido contrario, haciendo el diagnóstico de taquicardia ventricular
4. **¿Existe una imagen típica de BCRD o BCRI en derivadas V1 y V6?:** Esto resulta útil en frecuencias más bajas, pero en caso de encontrar morfologías típicas de BCRI o BCRD en esas derivadas, apoya al diagnóstico de Taquicardia supraventricular con aberrancia.
5. **¿Existe pérdida de concordancia en derivadas precordiales?:** Esto se refiere a que en caso de presencia de taquicardia ventricular y el foco de depolarización es el mismo, el vector de depolarización ventricular producto de ese eje es siempre el mismo, y eso se verá en las derivadas precordiales (Todos los QRS son negativos o todos positivos). En caso de existir eso, hace el diagnóstico de taquicardia ventricular. En caso de existir complejos RS en las precordiales, no

es capaz de descartarlo y se deben ocupar algunas de las preguntas previas para esclarecer el diagnóstico

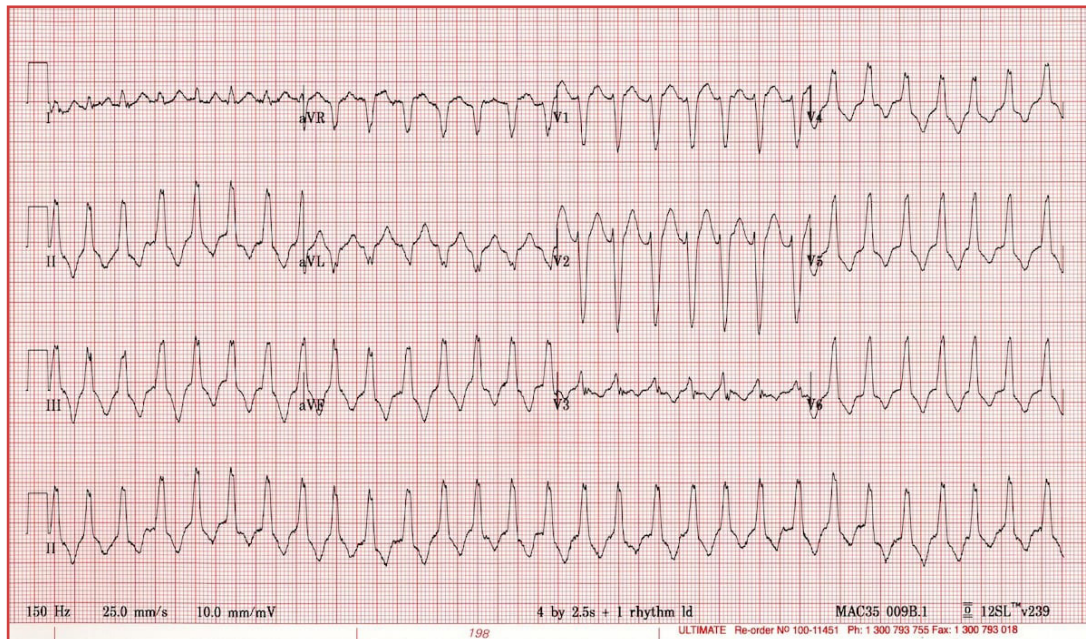
- 6. Presencia de Deflexión intrínsecoídea mayor a 100ms:** la deflexión intrínsecoídea en el ECG es una medición que refleja la velocidad de depolarización desde endocardio hacia epicardio. Dado que en las taquicardias ventriculares la depolarización se transmite de miocito a miocito (a diferencia de la depolarización normal que es por Haz de Hiss o red de Purkinje) la velocidad de este parámetro es mayor, lo que apoya el diagnóstico de Taquicardia Ventricular. Se mide desde el inicio de la onda Q o R hasta el peak de la onda R en derivadas precordiales laterales (V5, V6). Si bien en los bloqueos de rama esta depolarización es lenta, no alcanza a superar por lo general los 40ms.

FIGURA 14_ Algoritmo de Brugada. Notar que el criterio 1 se refiere a la pérdida de concordancia (todos los complejos positivos o negativos en las precordiales). El criterio 2 se refiere a la medición de la deflexión intrínsecoídea. El algoritmo 3 a la presencia o no de Disociación AV y el 4to a la presencia o no de imagen típica de BCRD o BCRI.



- b_ TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR CONDUCTA CON ABERRANCIA Y FIBRILACIÓN AURICULAR CON ABERRANCIA:** Se refieren a todas aquellas arritmias (regulares) que se conducen por el ventrículo con alguna aberrancia (BCRD o BCRI) (figura 15). Su diagnóstico se debe establecer aplicando los criterios para diferencias TV v/s TSV (figura 14). Su tratamiento es el de la taquicardia de base.

FIGURA 15_ Taquicardia supraventricular con Imagen de BCRI.

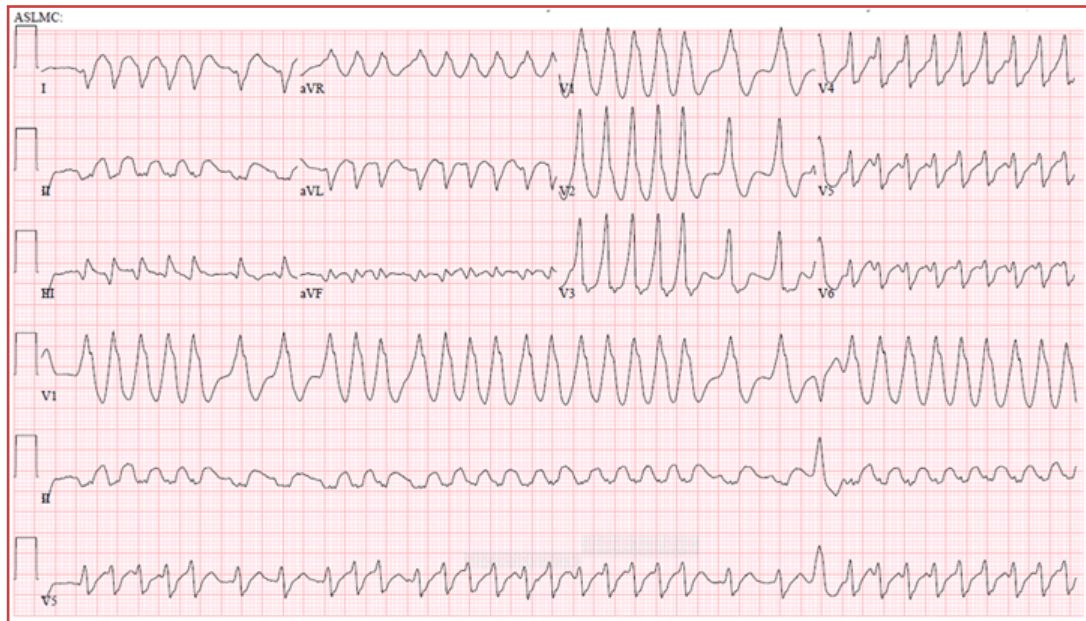


- c_ FIBRILACIÓN AURICULAR Y SÍNDROME DE PRE-EXCITACIÓN:** (figura 16) Un síndrome de pre-excitación se establece cuando los ventrículos son excitados antes de que si fuesen excitados por la vía normal (nodo AV – Haz de his – Red de Purkinje). Necesariamente implica la presencia de haces paraespecíficos que comuniquen ambas cavidades y con períodos refractarios y velocidades diferentes (tal como si fuese un circuito de macro-reentrada). Si bien existen diferentes tipos, el más común es el síndrome de Wolff-Parkinson-White (figura 17), en donde existe un haz paraespecífico aurículo-ventricular (Haz de Kent) con velocidad de conducción rápida. En un paciente asintomático se ve al ECG

con un intervalo PR corto (reflejo de la activación precoz de los ventrículos) un QRS ancho (por depolarización por la vía distinta la red normal) y la típica onda delta reflejo de la conducción por el Haz de Kent.

Se debe tener especial atención en el raro caso de pacientes con fibrilación auricular, que estén taquicárdicos y que además sufran la presencia de un síndrome de pre-excitación. Esto se ve como QRS anchos, de diferentes morfologías (unos conducen por el haz paraespecífico, otros por la vía normal). Especial cuidado hay que tener de no ocupar fármacos que bloqueen el nodo AV, pues esto determinará que todos los impulsos de la aurícula en FA conduzcan por el haz paraespecífico, llevando a que el ventrículo también caiga en frecuencias cardíacas altas, con el subsecuente colapso hemodinámico. En estos pacientes, se debe ocupar de preferencia Cardioversión Eléctrica.

FIGURA 16_
AcxFA + Síndrome de pre-excitación: Notar La frecuencia irregularmente irregular, los QRS anchos y las morfologías distintas entre cada QRS.



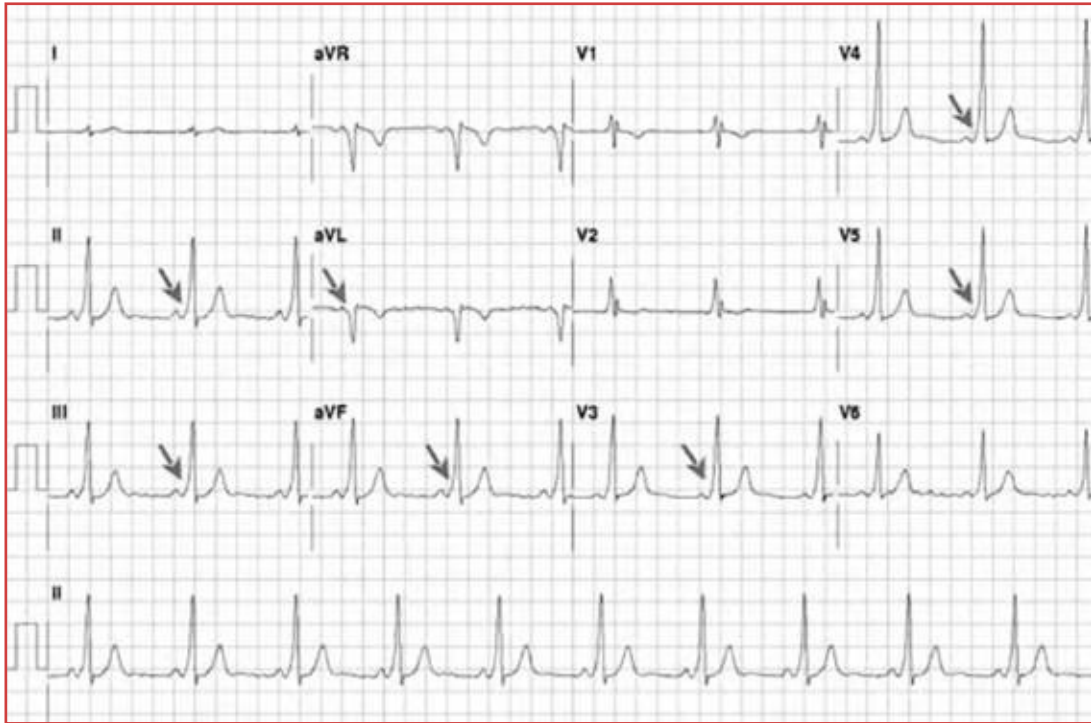


FIGURA 17_
Síndrome de Wolff
Parkinson White. Notar en
las flechas la onda D. Se
asocia además intervalo
PR corto y QRS ancho.

Tabla 3_ **Fármacos habituales para manejo de taquiarritmias, dosis y contraindicaciones.**

NOMBRE	DOSIS	Indicación	Contraindicación
Verapamilo	0.075 a 0.15mg/kg Bolo EV	Control Frecuencia en FA / Flutter. Bloqueo Nodo AV en TPSV	Ant. ICC Hipotensión Obs. FA c/Síndrome de Preexcitación
Propranolol	1mg EV (repetir con 1 minuto de diferencia)	Control Frecuencia en FA / Flutter. Bloqueo Nodo AV en TPSV	Ant ICC Ant. EPOC – Asma Obs. FA c/Síndrome de Pre-excitación
Amiodarona	150mg en 100cc de S.F en 15 min ev, luego 600mg/250cc en 24 horas (o 900mg/250cc si no se ocupó bolo)	Control Frecuencia en FA / Flutter. Manejo Médico TV	Hipotensión Reacción Alérgica
Adenosina	6mg ev bolo, luego 12mg ev (repetir hasta 2 veces)	Bloqueo nodo AV en TPSV	Sospecha de Fibrilación Auricular con Síndrome de Pre-excitación
Lidocaína	1.5mg/kg en 100cc ev en 15 minutos (Velocidad máxima 25 a 50mg/min)	Manejo médico TV	Reacción alérgica
Propafenona	600mg v.o (Esperar Cardioversión por 6 horas, dar en conjunto con beta bloqueo)	Cardioversión Farmacológica para FA / Flutter	
Flecainide	300mg v.o (dar en conjunto con beta bloqueo)	Cardioversión Farmacológica para FA / Flutter	

- BIBLIOGRAFÍA_**
- Hall, J. E. (2016). Guyton y Hall. Tratado de Fisiología Médica. Elsevier.
 - Fajuri, A. (2009). Manual de Arritmias. Ediciones Universidad Católica.
 - Luigi Padelletti, G. B. (2017). Normal Electrophysiology, Substrates, and the Electrocardiographic Diagnosis of Cardiac Arrhythmias: Part I. Cardiac Electrophysiology Clinics, 345-481.

09 BRADIARRITMIAS

Dra. Olga López

Introducción

Las bradiarritmias son una patología frecuente en el servicio de urgencias. Su correcta identificación y manejo permite evitar desenlaces de alto riesgo y muchas veces fatales. Es por esto que es de vital importancia conocerlas.

La evaluación inicial de toda bradiarritmia debe comenzar con el algoritmo ABCDE-U. Con esto se logrará identificar si estamos en contexto de una bradiarritmia **con o sin inestabilidad clínica**, lo que define el tipo de manejo inicial.

Evaluación clínica

La evaluación de la inestabilidad clínica del paciente sigue los siguientes criterios:

- Shock (manifestado como palidez, sudoración, extremidades frías a distal, alteración del llene capilar e hipotensión)
- **Compromiso de conciencia** (recordar siempre evaluar pulso para diferenciar de paro cardiorespiratorio).
- **Sincope**
- Falla cardíaca. Las bradiarritmias producen disminución del flujo sanguíneo en las arterias coronarias causando compromiso en la pared cardíaca. El compromiso del ventrículo izquierdo se manifiesta clínicamente como **edema pulmonar agudo (EPA)**.

- **Dolor torácico** que podría estar en contexto de isquemia miocárdica. El dolor torácico por sí solo es el criterio con menor peso. No suele usarse como criterio único, y debe contextualizarse de acuerdo a factores de riesgo y clínica.

Manejo Bradiarritmias Inestables

Es importante mencionar que en casos de inestabilidad el manejo inicial del paciente debe ser en el reanimador. Pacientes con bradicardias extremas (10-12lpm) asociado a inestabilidad clínica deben ser manejados como paro cardiorespiratorio (PCR).

Para determinar el manejo de las bradiarritmias inestables se debe distinguir si la bradiarritmia responde a complejo QRS ancho o angosto.

Complejo QRS angosto: En general son pacientes más estables clínicamente. La mayoría de las veces tienen ritmo de escape nodal y pueden responder bien a atropina.

Dosis atropina: 0.5 mg por vez repitiendo cada 3-5 minutos. Máxima dosis 3 mg.

- Su efecto clínico dura aproximadamente 1 hora.
- En caso de falta de respuesta a la máxima dosis se considera falla de respuesta a atropina.
- Complejo QRS ancho: Son pacientes más inestables. Estas bradiarritmias se asocian a ritmos de escape infranodal (lo que las hace ser más lentas). Suelen no responder a atropina.
- En pacientes con complejo QRS angosto que no responden a atropina o complejo QRS ancho se debe instalar un marcapaso. Existen dos tipos, los transitorios (más disponibles y utilizados en la urgencia) o definitivos (instalados por cardiólogo).

Utilización del marcapasos transcutáneo (transitorio)

El marcapasos transcutáneo es el tratamiento electivo para bradiarritmias de complejo ancho o aquellas que no responden a atropina. Es un procedimiento doloroso para el paciente ya que se estimula la actividad contractil cardíaca a través de corriente eléctrica que pasa a través de la piel. Recordar siempre usar analgesia. Entre las opciones están la ketamina (adrenérgica, útil) y el fentanil.

- **Paso 1:** Poner las almohadillas en el paciente. Se ubican de forma anteroposterior para así reclutar la mayor cantidad de masa miocárdica. Conectar las almohadillas al monitor.
- **Paso 2:** Seleccionar en el monitor la **modalidad marcapasos**.
- **Paso 3:** Ajustar la **frecuencia** a la cual se desea que el marcapaso emita los impulsos eléctricos (inicialmente 60-80 lpm).
- **Paso 4.** Calibrar la **energía** (de menor a mayor amperaje hasta que haya captura, es decir, que cada espiga sea proseguida por complejo QRS visible al monitor). La intensidad de corriente depende de la condición clínica, mientras más grave se utilizará mayor amperaje.
- **Paso 5.** Recuerde siempre chequear pulso, puede haber actividad eléctrica en el corazón sin actividad contráctil.

Estabilización post marcapaso

Muchos pacientes requieren de medidas de estabilización post acople a marcapaso. Dentro de ellas se encuentra el uso de drogas vasoactivas.

Adrenalina: Ampollas de 1mg. Preparar solución de 8 mg en 250 ml de suero fisiológico (32 mcg/ml), iniciando infusión a 0.1-0.3 ug/kg/min. Puede iniciarse por vía periférica teniendo siempre en consideración instalar un CVC antes de 12 hrs.

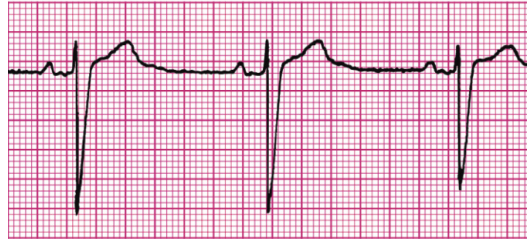
Dopamina: Ampollas de 200mg. Preparar solución de 400mg en 250 ml de suero fisiológico (1,6 mg/ml), buscando 5-10 ug/kg/min (aprox 13-26 ml/hora)

Manejo de las bradiarritmias estables:

Todo paciente con bradiarritmias sintomáticas estables deben permanecer monitorizado por el riesgo de complicaciones.

El elemento más útil para la evaluación es el electrocardiograma, en donde, podremos dividir bradiarritmias con complejo QRS angosto y ancho. Este último no responde bien a atropina. Las bradiarritmias estables más vistas en la práctica clínica son:

- **Bradicardias sinusales:** Impulsos originados en el nodo auriculoventricular (AV) con frecuencia lenta (<60 lpm). Son de complejo QRS angosto.



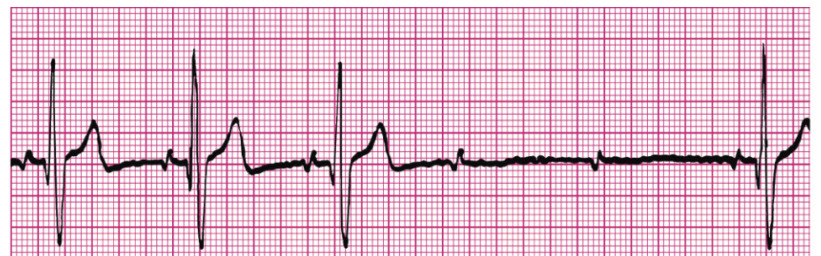
- **Bloqueos AV primer grado:** Impulsos enlentecidos en el nodo AV con intervalo fijo. Responde a un bloqueo parcial del nodo. Se presentan al electrocardiograma con intervalo PR: prolongado, $>0,20$ segundos, pero sin variación (fijo) y complejo QRS angosto.



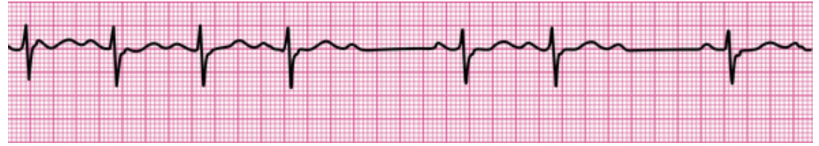
- **Bloqueo AV de segundo grado, tipo I (Mobitz I–Wenckebach):** La conducción de los impulsos se enlentece de manera progresiva en el nodo AV (provocando un aumento progresivo del intervalo PR) hasta que un impulso sinusal queda completamente bloqueado sin QRS que le preceda. Al electrocardiograma se ve un alargamiento progresivo del intervalo PR con complejo QRS angosto.



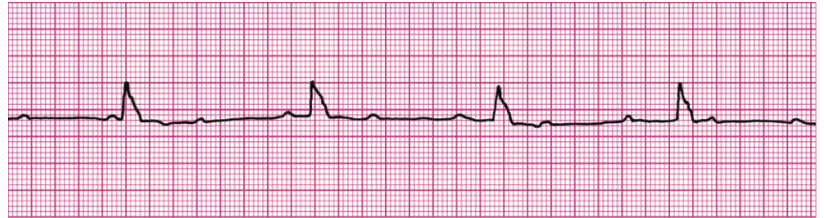
- **Bloqueo AV de segundo grado de tipo II (infranodal; Mobitz II):** Los impulsos se bloquean casi siempre por debajo del nodo AV. Debido a que la conducción por el nodo es normal, no se produce alteración en el intervalo PR, sin embargo, el complejo QRS puede ser ancho o angosto (dependiendo de de si el bloqueo es alto o bajo en relación al nodo AV).



- A. Bloqueo AV Mobitz II con complejo QRS angosto. Indica bloqueo alto en relación al nodo AV.
- B. Bloqueo AV Mobitz II con complejos QRS anchos. Indican bloqueos infranodales.



- Bloqueo AV de tercer grado: Los impulsos quedan completamente bloqueados, sin lograr el paso entre aurículas y ventrículos. Por definición no existe intervalo PR y en general el complejo QRS es ancho. En el electrocardiograma se ven ondas p sin relación a complejos QRS (ritmos de escape ventricular).



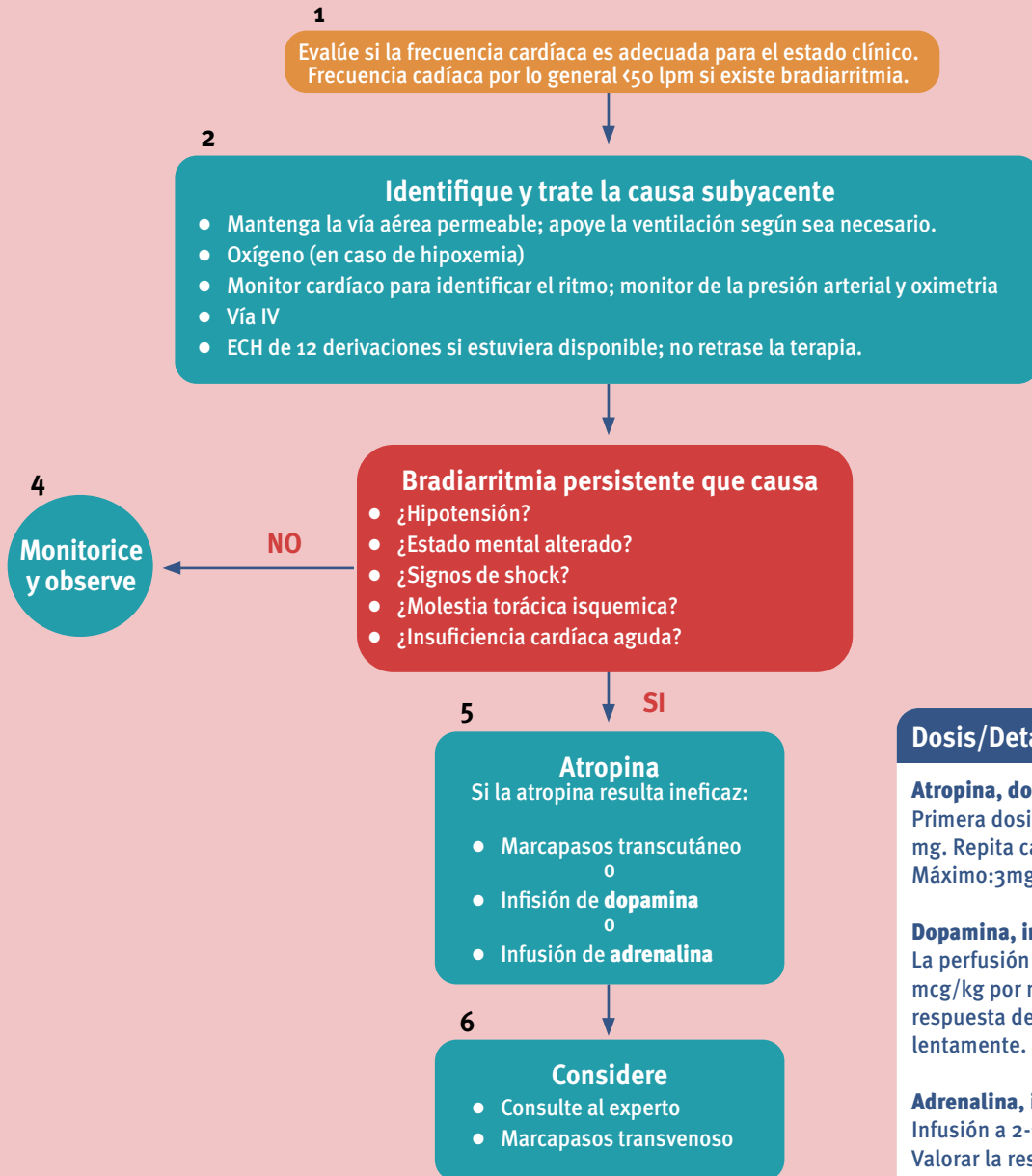
Causas de bradiarritmias:

Siempre se deben buscar las causas de las bradiarritmias. Es importante ya que existen causas primarias, irreversibles en general, en donde el manejo de entrada de elección es el marcapasos, y causas secundarias, las cuales son muchas veces reversibles y tratables.

1. Causas Primarias: Enfermedad del sistema excitoconductor o del nodo aurículoventricular. Requieren marcapasos para su manejo.
2. Causas Secundarias:
 - **Isquémicas:** Síndrome coronario agudo (40%): Afecta más frecuentemente a la arteria coronaria derecha. Inicialmente causan bradiarritmias por mecanismo vagal, sin embargo, la progresión de la patología crea un daño permanente por isquemia del nodo. Siempre preferir por ende marcapasos por sobre terapia farmacológica y no olvidar terapia de reperfusión.
 - **Tóxicos (20%):**
 - Betabloqueadores: Generan bradicardia, hipotensión, hipoglucemia y broncoespasmo. Se maneja con betaagonistas como la atropina, glucagón e insulina.
 - Bloqueadores de canales de calcio: Generan bradicardia, hipotensión, hipoglucemia, falla renal, EPA y compromiso de conciencia. Se manejan con calcio, atropina, drogas vasoactivas.

- Digitálicos: Generan bradicardia asociada a un aumento del automatismo (fibrilación auricular o flutter bloqueado), vómitos, diarrea e hiperkalemia. Se maneja con drogas vasoactivas o atropina, dependiendo de las características clínicas del cuadro (automatismo o bloqueo), marcapasos o diálisis.
- **Metabólicas:** La más frecuente es la hiperkalemia. Sospechar siempre en pacientes con ECG de morfología bizarra o bradicardia con ritmos anchos. Se debe estabilizar la membrana (gluconato de calcio), realizar medidas de shift (B-agonistas, insulina + glucosa) y aumentar la eliminación (diálisis).
- **Neurológicas (paciente enclavándose. Corresponden al 5% de las causas).**
- **Falla marcapasos.**

Algoritmo Bradicardia adulto



Dosis/Detalles

Atropina, dosis IV:

Primera dosis: bolo de 0,5 mg. Repita cada 3-5 minutos. Máximo: 3mg

Dopamina, infusión IV:

La perfusión normal es a 2-20 mcg/kg por minuto. Valorar la respuesta del paciente; disminuir lentamente.

Adrenalina, infusión IV:

Infusión a 2-10 mcg por minuto. Valorar la respuesta del paciente.



MANUAL RCP_anexo



01 ORDEN DE NO REANIMAR

Dra. Sharon Alter

Respecto a la reanimación cardiopulmonar (RCP) en el adulto, existen varios aspectos éticos a considerar a la hora de administrar las maniobras de reanimación, que entenderemos como el conjunto de medidas terapéuticas que se aplican para recuperar o mantener, las constantes vitales del organismo.

Como en cualquier otro acto médico, nuestro objetivo será respetar los principios éticos, y para esto, cabría hacer un análisis ético-clínico acabado de cada caso de paro cardiorrespiratorio (PCR) que se nos presente. Lo anterior cobra aún mayor relevancia ante situaciones de urgencia, especialmente porque implican llevar a cabo medidas terapéuticas con limitaciones prácticas importantes y en un tiempo muy acotado a la hora de tomar decisiones en cuanto a la reanimación.

El objetivo de este capítulo es plantear aquellos dilemas a los que nos vemos enfrentados a la hora de reanimar a un paciente en PCR:

- Reconocer cómo se involucran los principios éticos en RCP.
- Plantear un modelo de análisis ético clínico que pueda adecuarse a contexto de urgencias.
- Guiar nuestro accionar para en lo posible evitar manejos fútiles* que signifiquen un daño para nuestro paciente.

*(*Manejo o tratamiento fútil es aquel que no va a alcanzar las metas terapéuticas, ya que el fin terapéutico en ese enfermo se ha tornado imposible.)*

“La ética es la disciplina que estudia las acciones humanas voluntarias (y por lo tanto, libremente elegidas), desde el punto de vista de si son buenas o malas”.

La orden de no reanimar es parte del acto médico y por tanto, nuestra responsabilidad.

Dentro de los fines de la medicina, claramente conceptualizados y expresados en el documento elaborado por el Hasting Center, se definieron cuatro objetivos fundamentales. 3 de los 4, muy involucrados en el manejo de fin de vida de nuestros pacientes.

- 1** Prevención de las enfermedades y lesiones y promoción de la conservación de la salud.
- 2** El alivio del dolor y el sufrimiento causado por los males.
- 3** La atención y curación de los enfermos y los cuidados a los incurables.
- 4** Evitar una muerte prematura y la búsqueda de una muerte tranquila.

La realidad concreta siempre será más rica que nuestros esquemas intelectuales y, por lo tanto, los desbordan. De ahí que el proceso de toma de decisiones clínicas no pueda consistir en una pura ecuación matemática, si no que en el análisis cuidadoso y reflexivo de los principales factores implicados, que si bien no nos garantiza encontrar la mejor solución, sí disminuye la posibilidad de “pasar por alto” aspectos relevantes para la toma de decisión.

Ahora, en el contexto de urgencia, muchas veces nos será imposible realizar un “análisis cuidadoso y reflexivo” por lo que nos veremos en el desafío de tomar la mejor decisión posible, de forma rápida y muchas veces ciegos a información relevante de considerar.

¿Cómo podemos hacerlo?

En base al modelo de análisis de casos éticos-clínicos UC, podemos plantear el siguiente ejemplo:



1. Identificar y describir el problema ético-clínico:

En este caso, ante un PCR, nuestra pregunta será si es lícito iniciar, o no iniciar, maniobras de reanimación.

Es importante considerar que el hecho de realizar RCP requiere del tratamiento completo, y los protocolos de resucitación incluyen intubación para asegurar la vía aérea y administrar apoyo ventilatorio en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). No se trata sólo del masaje, sino de invertir todos los recursos disponibles para reanimar al paciente en paro.

Nuestro objetivo será, mediante la reanimación, alcanzar el mejor outcome posible, es decir, un individuo cognitivamente intacto y con una aceptable calidad de vida, sin deterioro significativo respecto a su estado premórbido.

Los profesionales de la salud seremos responsables de mantener nuestro conocimiento, entendimiento y capacidad técnica, y de entender los principios éticos involucrados antes de vernos envueltos en una situación real donde se deben tomar decisiones respecto a la resucitación de un paciente.

La Asociación Médica Mundial (WMA) define tratamiento médico fútil como aquel que “no ofrece una posibilidad razonable de recuperación o mejora” o “aquella que permanentemente no le traerá al paciente beneficio alguno”

La resucitación es considerada fútil cuando las posibilidades de una supervivencia de buena calidad son mínimas. El primer prerrequisito para considerar un tratamiento fútil es determinar si existe o no indicación médica para administrarlo.

La decisión de no intentar maniobras de reanimación no requiere el consentimiento del paciente ni de sus cercanos, y no administrar maniobras de reanimación, en ningún caso significa abandonar al paciente o a sus familiares.



2. Referencia a principios éticos involucrados:

Autonomía

El respeto a la autonomía se refiere a la obligación del tratante de respetar las preferencias del paciente y tomar decisiones que estén en armonía con los valores, preferencias y creencias de este. Si bien no podremos saber lo que quiere un paciente al momento de este encontrarse en PCR, sí muchas veces los pacientes han manifestado anteriormente no querer que se les realice RCP. Existen documentos legales que expresan estas voluntades (Directivas

anticipatorias, advance care planning, designación de un cuidador cercano (Health care proxy) testamento vital (living will) y el POLST (Physician's order for Life Sustaining Treatment)).

Las directivas anticipadas deben cumplir con 3 criterios: Existir, ser válidas y aplicables, situación que no se dará en la mayoría de los casos de PCR que tengamos que atender.

En nuestra realidad local chilena no dispondremos de estos documentos, y si están disponibles, su utilidad es más bien moral ya que no tienen validez legal por el momento. Ante un PCR en la que no contemos con información rápida y fiable, debe predominar la intención de otorgar el mayor beneficio al paciente, en especial porque la prontitud de la acción tiene relevancia para el pronóstico final, por lo que ante la no información se deben iniciar las maniobras de reanimación con la “presunción del consentimiento”.

¿Cómo podemos respetar la autonomía de un paciente en paro?

Buchnan y Brock describen el marco ético de la toma de decisiones subrogadas: el orden a respetar es: orden directa expresada por el paciente (cuando sí se encontraba en condiciones de hacerlo), juicio sustituido (lo que creen los más cercanos a él que él querría), y buscar el mejor interés del paciente (lo que querría cualquiera en su lugar).

Errores comunes que deben evitarse son asumir que se sabe lo que el paciente quiere sin haberlo discutido con él e ignorar que la incapacidad puede ser intermitente o relativa a la decisión, además, muchas veces los médicos no cumplen con la voluntad del paciente por el temor a enfrentar una demanda.

Beneficencia

La beneficencia implica que las intervenciones que se realicen deben ir en beneficio del paciente luego de evaluar los posibles riesgos y beneficios involucrados en la decisión. Si bien la RCP es un procedimiento no exento de riesgos, el beneficio de salvaguardar la vida de un paciente pareciera primar al menos en contexto de urgencia en donde hay tantas incógnitas imposibles de resolver en un principio.

No maleficencia

La no maleficencia, o “primum non nocere” viene desde el axioma de Hipócrates “ayuda o al menos no dañes” La RCP no debe realizarse en casos fútiles, aunque reconocemos la dificultad en definir precisamente la futilidad para cada caso particular, siempre se debe considerar que la RCP es un procedimiento invasivo con pocas probabilidades de éxito. Pero ante un PCR la norma será reanimar, en un principio, favoreciendo la beneficencia.

Justicia

Justicia distributiva. ¿Pueden excluirse, como demandantes legítimos de recursos escasos, a los individuos permanentemente inconscientes que no tienen ni tendrán intereses experienciales?

Si una familia no acepta la muerte de un paciente inconsciente, ¿se justifica usar recursos para mantenerlo con vida?

Las consideraciones éticas respecto al RCP incluyen alcanzar el mejor resultado posible para el paciente, sus cercanos y la sociedad en general con una justa distribución de los recursos disponibles.

No administrar tratamiento médico específico por motivos de costo económico no es aceptable, pero sí es apropiado considerar los costos y potenciales beneficios para el paciente, la familia y la sociedad.

**3. Análisis de información éticamente relevante:**

Generalmente estaremos enfrentados a la inexistencia de la información respecto al paciente, su historial clínico y sus preferencias. Pero sí existe información clínica que debemos considerar a la hora de iniciar o no maniobras de reanimación:

- No se deben iniciar maniobras de reanimación si existen signos evidentes de muerte biológica:
 - Rigor Mortis
 - Livideces fijas o en áreas de declive
 - Decapitación
 - Destrucción craneal y cerebral masiva
 - Descomposición o putrefacción
 - Incineración
- No se deben iniciar maniobras de reanimación si el paciente lleva más de 10 minutos en paro sin que se hayan iniciado maniobras de reanimación (excepto en casos de asfixia por inmersión, hipotermia e intoxicación por barbitúricos).
- En cuanto al tiempo, la RCP debe continuar tanto tiempo como el ritmo persista en FV. La asistolía por más de 20 minutos durante RCP básica en ausencia de una causa reversible, generalmente se acepta para detener maniobras, aunque existen reportes de casos

excepcionales que no apoyan estas reglas. Cada caso se debe evaluar de forma particular.

- Si el inicio de maniobras de reanimación supone un peligro para el reanimador, esta no debe ser iniciada.
- Actualmente no existen herramientas válidas para pronosticar estado neurológico ni los outcomes clínicos durante las primeras horas después del retorno de la circulación espontánea. Por lo que no se deben tomar decisiones utilizando estos criterios.



4. Participación:

Al centro de nuestro actuar debe estar el paciente y su beneficio. También estará involucrado el equipo médico que tiene que tomar la decisión, la familia que muchas veces tiene expectativas poco realistas de la reanimación, a los que hay que brindarles apoyo y contención.

El deseo de los familiares no será la decisión definitiva, aunque hay que hacer el mayor esfuerzo posible para conversar con ellos y tomar la decisión en conjunto. Será útil preguntarles: “¿qué habría decidido su familiar de estar en condiciones?”, “de decidir, ¿qué decisión tomaría si fuese yo mismo el que estuviera en esa condición crítica?”.



5. Evaluación de las alternativas de acción:

Las alternativas de acción serán siempre y cuando no haya signos evidentes de muerte: tomar la decisión de iniciar o no iniciar maniobras de reanimación.

En caso de duda, (que será la mayoría de los casos) se debe actuar del modo que dé más garantías de preservar un bien mayor (en este caso la vida) que pueda estar en juego.



6. Resolución del problema:

Una reanimación cardiopulmonar que no tiene chances de éxito en términos de supervivencia o una calidad de vida posterior aceptable, es inútil y puede violar el derecho del paciente a la piedad y dignidad al enfrentar la muerte. Pero, en especial en contexto de urgencia determinar “el no chance de éxito” es muy difícil, y en contraste a otras terapias médicas, una reanimación con

tasas menores al 1% de éxito aún justificaría hacer todos los esfuerzos por alcanzarla ya que el beneficio es tan importante, que parece compensar el balance costo/beneficio.



7. Implementación práctica

Si existe indicación médica y no existe información fidedigna y rápida de obtener que justifique no iniciar RCP, la conducta que sugerimos es iniciar maniobras de reanimación.

Ahora, si una vez iniciadas las maniobras y alcanzado el retorno de la circulación espontánea, obtenemos información que nos hubiese hecho decidir no iniciarlas (como que el paro haya sido consecuencia final de una enfermedad irreversible de mal pronóstico o el paciente haya expresado anteriormente, de forma verbal o escrita el deseo de no recibir RCP), desde el punto de vista ético no hay diferencia entre no iniciar un tratamiento (por considerar que su utilidad es dudosa) y suspenderlo (que ha mostrado ser inútil).



8. Evaluación

Siempre será bueno apoyarnos de un comité de ética asistencial, que en el contexto de la emergencia no será posible de consultar, pero sí a la hora de haber administrado RCP y considerar retirar las terapias.

En el contexto de urgencia, ante un paciente en paro y sin contar con información necesaria, se sugiere iniciar maniobras de reanimación. Teniendo en cuenta que puede que esta no sea la mejor decisión una vez que podamos obtener mayores antecedentes del paciente, en este caso, sería éticamente aceptable volver atrás. Lo que será imposible si ante la duda decidimos no iniciar maniobras de reanimación.

02

USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) EN EL CONTEXTO DE REANIMACIÓN

Dr. David Acuña

Con la pandemia producida por el Sars-Cov 2 nuestros protocolos y aproximación al paciente en paro cardiorespiratorio se han visto modificados. Toma un rol más importante la protección personal y es habitual preguntarse cómo podemos dar maniobras de reanimación sin exponernos innecesariamente. También se han modificado algunas prácticas con respecto al RCP en contexto de sospecha COVID-19. Es así que los grupos académicos que revisan las guías de reanimación han publicado recomendaciones actualizadas para la RCP en el contexto de la pandemia por COVID-19. Al final de este capítulo, se incluye un link donde se puede revisar en extenso estas recomendaciones y los cambios que van surgiendo a medida que vamos conociendo mejor esta amenaza.

Recomendaciones ILCOR sobre RCP en COVID-19

- Sugerimos que las compresiones torácicas y la reanimación cardiopulmonar tienen el potencial de generar aerosoles (recomendación débil, evidencia de muy baja certeza).
- Sugerimos que en la actual pandemia COVID-19 los reanimadores legos consideren la reanimación sólo con compresiones y la desfibrilación de acceso público (declaración de buenas prácticas).
- Sugerimos que en la actual pandemia COVID-19, los reanimadores legos que estén dispuestos, capacitados y sean capaces de hacerlo, tal vez deseen administrar respiraciones de rescate a niños además de las compresiones torácicas (declaración de buenas prácticas).
- Sugerimos que en la actual pandemia de COVID-19, los profesionales de la salud utilicen equipo de protección personal para los procedimientos que generen aerosoles durante la reanimación (recomendación débil, evidencia de muy baja certeza).
- Sugerimos que puede ser razonable que los proveedores de atención médica consideren la desfibrilación antes de ponerse el equipo de protección personal que genera aerosol en situaciones en las que el proveedor evalúa que los beneficios pueden exceder los riesgos (declaración de buenas prácticas).
- **NO HACER:**
 - La estrategia “oír-sentir”, para valorar la respiración, no ha de emplearse durante la RCP en el paciente COVID-19 (presunto o confirmado).

Se recomienda buscar signos de vida, respiración normal o, si se está entrenado, pulso carotídeo. En caso de duda, tras pedir ayuda y comunicar la situación de sospecha de paro cardíaco en paciente COVID-19 (presunto o confirmado), iniciar maniobras de resucitación solo con compresiones torácicas. Cualquier manipulación y/o intervención sobre la vía aérea de un paciente COVID-19 debe ser realizada por personal sanitario experto y con competencia demostrada en el manejo avanzado de la vía aérea. Además, deberán utilizarse aquellos dispositivos de vía aérea para los que se ha recibido entrenamiento con el objetivo de minimizar cualquier tipo de riesgo.

Recomendaciones de la AHA

- Equipo de protección personal (EPP)
 - **Protección respiratoria:** Póngase un respirador o una mascarilla (si no se dispone de un respirador) antes de entrar en la habitación del paciente o en el área de atención. Se deben utilizar respiradores N95 o respiradores que ofrezcan un mayor nivel de protección en lugar de una mascarilla cuando se realice o se presente para un procedimiento de generación de aerosoles. Cuando se restablezca la cadena de suministro, las instalaciones con un programa de protección respiratoria deben volver a utilizar las mascarillas de respiración para los pacientes con COVID-19 conocido o sospechoso. (Fuente: CDC, consultado el 11/3/2020)
 - **Protección de los ojos.**
 - **Guantes.**
 - **Batas:** Si hay escasez de batas, se debe dar prioridad a los procedimientos de generación de aerosoles, las actividades de atención en las que se anticipan salpicaduras y rociadas, y las actividades de atención de pacientes de alto contacto que brindan oportunidades para la transferencia de patógenos a las manos y la ropa de los proveedores.

Recomendamos que todo el personal que participa de una reanimación cardio pulmonar utilice medidas de protección personal asumiendo exposición a aerosoles. En el contexto extrahospitalario, si se cuenta con medidas de protección personal, utilizarlas. En caso contrario, dar masaje cardiaco y desfibrilación en caso de ser necesario y que esté disponible. En el contexto intrahospitalario todo el personal que va a participar de la reanimación debería usar mascarilla N95, protección ocular, pechera y guantes.

ATENCIÓN CASO SOSPECHOSO / CONFIRMADO + procedimiento generador de aerosoles

mascarilla N 95
bien puesta y sellada!!

gorro
protección ocular



guantes

pechera manga larga

ropa uso solo en hospital

Intubación
ventilación manual
→ "ambuceo"
ventilación NO invasiva
→ CNAF y BiPAP
aspiración vía aérea
traqueostomía

Se recomienda:
escudo facial
para uso extendido N 95

Zapatos cerrados
cubre calzado
(si disponible)

Retiro Equipo protección personal



ILUSTRACIONES: DRA. BELÉN IRARRÁZVAL

Colocación Equipo protección personal

1
ROPA PABELLON / PELO RECOGIDO / ZAPATO CERRADO

2
LAVADO O HIGIENE DE MANOS



3
PECHERA MANGA LARGA

4
MASCARILLA CORRECTAMENTE AJUSTADA



5
PROTECCIÓN OCULAR



6
LAVADO / HIGIENE MANOS

7
GUANTES



Todo ANTES de entrar al cupo

ILUSTRACIONES: DRA. BELÉN IRARRÁZVAL



ESCUELA DE MEDICINA
FACULTAD DE MEDICINA



MANUAL DE RCP BÁSICO Y AVANZADO

Dr. David Acuña / EU. Natalia Gana
EDITORES

