

# Soporte vital en pediatría

### Nuevas recomendaciones en la RCP pediátrica: ILCOR-AHA-ERC 2005

Las nuevas recomendaciones se basan en nuevas evidencias científicas. Tiene los siguientes objetivos:

- Quitar énfasis a las diferencias entre edades.
  - Asumiendo algoritmo universal para adultos y niños: De tal manera que el reanimador que tenga que atender a un niño y desconozca peculiaridades de RCP pediátrica pueda emplear la misma secuencia con la excepción de:
    - 5 ventilaciones iniciales de rescate.
    - Seguidas de 1 minuto de RCP.
- Pedir ayuda al Sistema de Emergencias Médicas después de:
  - Realizar RCP durante 1 min.
    - Excepto:
      - Sospecha que PCR es de origen:
        - Cardíaco primario.
- Aumentar la relación compresiones ventilaciones (30/2)
  - Tratando de alcanzar la frecuencia 100/min, minimizando interrupción.
- Enfatizar técnica del masaje cardíaco externo empleando:
  - 2 dedos.
  - 2 pulgares.
  - Una o dos manos.
- Simplificar la desobstrucción de la vía aérea alineándola estrechamente con el algoritmo de actuación en el adulto.
- Cuando la desfibrilación esté indicada:
  - Estrategia de choque único:
    - Carga de 4j/Kg → Monofásica o bifásica.
  - Reanudando inmediatamente el masaje cardíaco tras choque eléctrico.
- Emplear la desfibrilación semiautomática a partir del año de edad.
- En FV-TVSP introducir adrenalina inmediatamente antes:
  - Del tercer choque.
- Y amiodarona antes:
  - Antes del cuarto choque.
- En ritmos no desfibrilables introducir administración de:
  - Adrenalina, dosis:
    - Vía IV o intraósea (I.O) → 10 microg/Kg.
    - Por vía traqueal → 100microg/Kg.

Y al mismo intervalo de tiempo (tras 2 min de RCP)

### EDADES PEDIÁTRICAS

- Recién nacido → Niño en el período inmediato tras el nacimiento.
- Lactante → Niño con una edad de entre 0 meses y 12 meses:
  - Después del período inmediato al nacimiento.
- Niño → Edad comprendida entre 1 año y el inicio de la pubertad.

Las diferencias de PCR entre un niño y un adulto basadas en la edad es inadecuada, ya que responden más a la etiología del paro cardíaco.

## ETIOLOGÍA DEL PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA INFANCIA

Causas de PCR en la infancia:

- Las que afectan a niños sanos:
  - Síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL)
    - Mayor incidencia de los 2 a 4 meses de edad.
    - Y en los accidentes en los niños mayores de un año.
- Las que afectan a niños con enfermedades:
  - Respiratorias.
  - Circulatorias.

Los accidentes constituyen la primera causa de muerte en los niños mayores de un año, fundamentalmente:

- Tráfico.
- Ahogamiento.
- Caídas.
- Intoxicaciones.

Muchos de los PCR en la edad pediátrica no se producen de forma súbita, sino sobre enfermedades que causan un deterioro progresivo de la función cardiopulmonar y el PCR es el fin del proceso.

- Enfermedades respiratorias:
  - Obstrucciones anatómicas.
  - Inflamatorias.
  - Infecciones vía aérea.
  - Accidentes por aspiración de cuerpo extraño.
  - Ahogamiento
  - Etc...
- Cardíacas:
  - Cardiopatías congénitas sobretodo durante el postoperatorio de cirugía.
- Origen neurológico:
  - Intoxicaciones.
  - Traumatismos craneoencefálicos.
  - Meningoencefalitis.
  - Convulsiones
  - Etc...
- Sepsis:
  - A través del shock séptico
    - También:
      - (Anafiláctico).
      - (Hipovolémico).
  - Puede producir depresión cardiorrespiratoria y conducir a un PCR.

## PRONÓSTICO DEL PARO CARDIORESPIRATORIO EN LA INFANCIA

El pronóstico del PCR es malo.

Los factores más importantes que determinan la supervivencia y calidad de vida tras un PCR en el niño:

- Mecanismo desencadenante.
- Existencia de enfermedades previas.
- Precocidad en instaurar:
  - SVB.
  - SVA.
- Si el PCR fue presenciado o no.
- La duración del PCR sin RCP.
- La calidad de las actuaciones.
- La posibilidad del empleo de circulación extracorpórea a los 30-90 minutos del PCR

La asociación de circunstancias especiales como:

- Ahogamiento en agua helada.
- Exposición a drogas
- Calidad de los cuidados post PCR.

La prevención del PCR en la infancia es la intervención que más vidas salva.

## PREVENCIÓN DEL PARO RESPIRATORIO

Puede prevenirse si se reconocen precozmente algunos síntomas clínicos y se instaura rápidamente la terapéutica adecuada.

Prevención del síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL)

La prevención más importante consiste en la colocación de los lactantes en:

- Decúbito supino.

No se deben emplear almohadas o colchones demasiado blandos y se debe aconsejar a las embarazadas la abstención en el consumo de drogas, alcohol y tabaco.

## VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA

Todo niño con trabajo respiratorio intenso y prolongado:

- Vigilado estrechamente.
- Proporcionar asistencia respiratoria antes del PCR.

El tratamiento de la insuficiencia respiratoria:

- Prevención de accidentes.
- SMSL.

Y después de esto:

- Intervención médica que más pueda disminuir el PCR en la infancia.

En situación de normalidad, la respiración requiere un esfuerzo mínimo y su frecuencia depende de la edad:

- 40 respiraciones/min → Recién nacidos.
- 30 respiraciones/min → Al año de vida.
- 20 respiraciones/min → A los 10 años de vida.
- 12 respiraciones/min → En la adolescencia.

Los signos fundamentales de insuficiencia respiratoria son:

- Taquipnea → Frecuente, el primer signo de dificultad respiratoria en niños.
- Aleteo nasal.
- Retracciones torácicas.
- Irritabilidad.
- Somnolencias excesivas.

El enlentecimiento de la frecuencia respiratoria en paciente taquipneico puede ser signo de:

- Fatiga.
- Paro respiratorio inminente.

EL color de la piel y mucosas:

- Indica de forma indirecta estado de oxigenación tisular.

La cianosis central → De labios:

- Signo grave de hipoxemia → Insuficiencia respiratoria.

La cianosis periférica → Limitada a las extremidades:

- Insuficiencia circulatoria.

Los signo premonitorios de paro respiratorio son:

- Disminución del nivel de consciencia.
- Descenso del tono muscular.
- Disminución del esfuerzo respiratorio.
- Bradipnea.
- Cianosis.
- Sudoración.
- Bradicardia.

## VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA

Del gato cardíaco dependen:

- Perfusión de órganos y tejidos.

Que están relacionados con:

- Frecuencia cardíaca.
- Pero también con la presión arterial:
  - $GC = FC \times VS$ 
    - (Gasto cardíaco = Frecuencia cardíaca x Volumen sistólico.)
  - $PA = GC \times RVS$ 
    - (Presión arterial = Gasto cardíaco x Resistencias vasculares periféricas.)

De todas las variables hemodinámicas, pueden medirse de forma fácil, directa y objetiva:

- Frecuencia cardíaca.
- Presión arterial.

La taquicardia sinusal es la respuesta más común ante una gran variedad de causas:

- Fiebre.
- Dolor.
- Ansiedad.
- Hipoxia.
- Hipercapnia.
- Hipovolemia

Los recién nacidos tienen una reserva cardíaca mínima:

- Ante hipoxemia desarrollan → Bradicardia.
- Lactantes y niños desarrollan → Taquicardia.

La frecuencia cardíaca depende de la edad:

- Lactantes → 130 Lat./min.
- 10 años → 100 Lat./min.
- Adolescencia → 70 Lat./min.

La taquicardia no siempre indica insuficiencia cardíaca ya que:

- Respuesta más frecuente a múltiples situaciones de estrés.

La bradicardia progresiva, es un signo de:

- PCR inminente.

La presión arterial depende de la edad:

- Lactantes → 90/50 mmHg.
- A los 10 años → 100/60 mmHg.
- Adolescencia → 120/70 mmHg.

En una situación de hipovolemia el gasto cardíaco disminuye, i la compensación inicial se realiza mediante:

- Aumento de la frecuencia cardíaca.
- Mantenimiento de la presión arterial por:
  - Aumento de las resistencias vasculares.

Cuando la compensación es insuficiente y se presenta hipotensión arterial:

- Gasto cardíaco disminuye.
- PCR puede ser inminente.

El volumen sistólico puede evaluarse por:

- Palpación del pulso.
- Amplitud de este.
  - Estos aumentan y disminuyen de forma pararela.

Las resistencias vasculares se evalúan por:

- Tiempo de relleno capilar:
  - Comprimir lecho ungueal o preesternal durante 5s:
    - Normalmente vuelve color de la piel a los 2 s.

La insuficiencia cardiorrespiratoria constituye el estadio final común de una insuficiencia respiratoria o circulatoria inicial:

- Precede al PCR.
- Presenta signos como:
  - Disminución de la consciencia o coma.
  - Agotamiento por aumento del trabajo respiratorio.
  - Cianosis.
  - Taquipnea de > 60 respiraciones/min.
  - Taquicardia en lactantes >180 o bradicardia < 80 Lat./min.
  - Taquicardia en niños > 160 o bradicardia >60 Lat./min.

## RESUCITACIÓN CARDIOPULMONAR BÁSICA EN LACTANTES Y NIÑOS.

Secuencia de actuaciones en resucitación cardiopulmonar básica para sanitarios.

- Asegurar la protección del reanimador y del niño.
- Comprobar la consciencia:
  - Estimular más cuidadosamente que al adulto.
    - Estímulos táctiles.
    - Hablándole en voz alta.
  - En caso de evidencia o sospecha de traumatismo cervical:
    - Evitar que cabeza y cuello se muevan durante estimulación.
- Si el niño responde contestando o moviéndose:
  - Mantenerlo en posición que se pueda vigilar y que no sufre más daño.
  - Explorarlo, pedir ayuda si fuera necesario.
  - Evaluarlo periódicamente.
- Si el niño no responde:
  - Gritar pidiendo ayuda.
  - Abrir la vía aérea inclinando frente y levantando mentón:
    - Colocar una mano en la frente y desplazar suavemente la cabeza hacia atrás.
    - Simultáneamente colocar la punta de los dedos de la otra mano debajo del mentón y levantarlo.
    - Evitar cerrar la boca o empujar los tejidos blandos del cuello:
      - Podría obstruir vía aérea → Sobretudo en lactantes.
        - En lactantes → Cabeza en posición neutra.
        - Niños → Más extendida (Posición de husmear.)
  - Si dificultad para abrir la vía aérea:
    - Dos primeros de dos de cada mano en las zonas malares
    - El segundo y tercero detrás de cada una de las ramas mandibulares del niño, desplazándolas:
      - Hacia delante y arriba.
  - En caso de traumatismo cervical o craneal:
    - Abrir vía aérea maniobra de tracción mandibular.
      - Desplazar la mandíbula hacia arriba tirando de ella con el pulgar (metido dentro de la boca).
      - Índice en el mentón formando una pinza.
      - Al mismo tiempo, se fija la cabeza con la otra mano sobre la frente, en una posición estable, alienada con el cuello, para impedir que la cabeza y la columna se desplacen (Maniobra de tracción mandibular.)
- Comprobación de la respiración:
  - Observar:
    - Movimientos toracoabdominales aproximando el oído y la mejilla a la boca-nariz del paciente mirando su pecho.
    - Ver movimientos del pecho.
    - Escuchar sonidos respiratorios de su boca nariz.
    - Percibir su respiración en nuestra mejilla.
    - No más de 10 s.



- Si el niño respira:
  - Ponerlo de lado en posición de seguridad.
  - Darle inicialmente 5 ventilaciones de rescate

#### TÉCNICA DE VENTILACIÓN EN EL LACTANTE

- Abrir la vía aérea con la maniobra frente-mentón.
- Extender el cuello de manera neutra.
- El reanimador toma una respiración y cubre la boca-nariz del lactante con su boca, manteniendo un buen sellado con sus labios (ventilación boca-boca y nariz)
  - Si no se puede cubrir simultáneamente la boca y la nariz intentar sellar solamente la boca o la nariz.
- Soplar suavemente a través de la boca o de la nariz del lactante durante 1 s, lo suficiente para:
  - Comprobar que el pecho se eleva.
- Manteniendo la apertura de la vía aérea, el reanimador se retira, comprobando que el pecho desciende y el aire sale.
- Repetir esta secuencia 5 veces.

Si hay dificultad para conseguir una ventilación eficaz, hay que considerar:

- Vía aérea puede estar obstruida, hay que revisar:
  - Boca del niño:
    - Si hay cuerpo extraño evidente, retirarlo.
    - No realizar un barrido digital a ciegas.
  - Revisar que la maniobra frente-mentón sea correcta y que el cuello no esté en hiperextensión.
  - Si maniobra frente-mentón no consigue abrir la vía aérea:
    - Maniobra de proyección mandibular.
  - Efectuar 5 intentos de ventilar al niño. Si no se consigue:
    - Masaje cardíaco externo.

#### TÉCNICA DE VENTILACIÓN EN EL NIÑO

- Asegurar la apertura de la vía aérea con la maniobra frente-mentón.
- Con el pulgar y el índice del reanimador que está en la frente se cierra la nariz del niño, pinzándola en sus tejidos blandos.
- Abrir ligeramente la boca del niño manteniendo la elevación del mentón.
- El reanimador toma una respiración y cubre la boca del niño rodeándola con sus labios, manteniendo un buen sellado.
- Soplar durante 1s, lo suficiente para comprobar que el pecho se eleva.
- Manteniendo la apertura de la vía aérea, el reanimador se retira comprobando que el pecho desciende y el aire sale de la misma manera que la respiración normal.
- Repetir esta secuencia 5 veces.

## COMPROBAR LA CIRCULACIÓN

- Observar signos de circulación, como:
  - Movimiento.
  - Tos.
  - Movimiento normal.
- Tomar el pulso:
  - Lactante:
    - Pulso braquial → Lado interno del brazo.
      - Poniendo dedo en forma de gancho sobre esta zona.
      - Brazo del niño en abducción y rotación externa.
  - Niño:
    - Pulso carotídeo.
      - Dedos índice y medio sobre la laringe.
      - Barrido desde la línea media hasta la carótida y se oprime con la yemas de los dedos.

Comprobar la circulación en un tiempo no mayor a 10 s.

## SI HAY SIGNOS DE CIRCULACIÓN

- Continuar con las ventilaciones si fuera necesario hasta que el respire de manera eficaz por sí mismo.
- Poner en decúbito lateral si permanece inconsciente y ha recuperado la respiración espontánea de manera eficaz.
- Reevaluar al niño con frecuencia.

## SI NO HAY SIGNOS DE CIRCULACIÓN

O no hay pulso, o éste es muy lento (<60 Lat./min con pobre perfusión), o no hay seguridad:

- Iniciar compresiones torácicas.
- Coordinar la ventilación y el masaje.

## TÉCNICA GENERAL DE MASAJE CARDÍACO

- En todos los niños, el masaje cardíaco externo, se realizará comprimiendo sobre el tercio inferior del esternón.
- Para evitar comprimir el abdomen, se localizará el:
  - Apéndice xifoides → Punto medio del tórax, donde se unen el borde inferior de ambas arcadas costales.
  - Comprimiendo el esternón un través de dedo por encima de este punto.
- Producir una depresión aprox. 1/3 del diámetro anteroposterior del tórax.
- Retirar la presión y repetir la maniobra unas 100 veces/min.
- Tras efectuar 15 compresiones, abrir la vía aérea y dar 2 ventilaciones eficaces.
- Continuar con una relación de compresiones y ventilaciones 15/2.
- Los reanimadores que realicen el masaje cardíaco se turnan cada 2 min para evitar el agotamiento y la pérdida de eficacia.

Masaje cardíaco externo y con las mismas pausas asegura la eficacia de una buena RCP.

#### TÉCNICA DE MASAJE CARDÍACO EN EL LACTANTE

- Con un solo reanimador, la compresión se realiza con 2 dedos (medio y anular), de forma perpendicular sobre el tercio inferior del esternón.
- Con 2 o más reanimadores, la compresión se realiza con 2 pulgares situados lado a lado sobre el tercio inferior del esternón y dirigidos hacia la cabeza del lactante, el resto de la mano se extiende rodeando el tórax, situando la punta de los dedos en su espalda.

#### TÉCNICA DE MASAJE CARDÍACO EN EL NIÑO

- Talón de una mano encima del tercio inferior del esternón, estando seguros de no comprimir el apéndice xifoides y levantando los dedos para no comprimir las costillas.
- Situar verticalmente el cuerpo del reanimador sobre el pecho de la víctima, y con el brazo completamente extendido, producir depresión aprox 1/3 de la profundidad del tórax del niño.
- En niños grandes o con reanimadores pequeños, puede ser necesario emplear el método de compresiones con 2 manos como el adulto, entrelazando y levantando los dedos de ambas manos para evitar comprimir las costillas.

#### CONTINUAR LAS MANIOBRAS DE RESUCITACIÓN

- Hasta que el niño muestre signos de vida:
  - Respiración espontánea.
  - Pulso.
  - Movimientos.
- Hasta que llegue ayuda cualificada.
- Hasta que el reanimador esté agotado.

#### CUÁNDO HAY QUE PEDIR AYUDA AL SERVICIO DE EMERGENCIAS MÉDICAS

Es vital pedir ayuda lo más rápidamente posible cuando el niño esté colapsado.

- Cuando se dispone de más de un reanimador:
  - Uno inicia las maniobras de resucitación.
  - Otro activa SEM (Servicio de emergencias médicas)
- Cuando se dispone de un reanimador:
  - Tras 1 minuto de RCP.
  - Solicitar ayuda al SEM extrahospitalario abandonando momentáneamente la RCP si se está solo.
  - Si no es posible alertar a nadie, proseguir interrumpidamente con la RCP hasta que sea imposible continuar por agotamiento del reanimador o hasta que llegue alguien.

En el lactante pequeño, no hay que interrumpir la RCP para pedir ayuda ya que:

- Apoyando el lactante sobre un antebrazo, se puede:
  - Efectuar soporte vital.
  - Efectuar transporte al mismo tiempo.

La única excepción para no realizar 1 min de RCP antes de pedir ayuda es el caso de:

- Colapso súbito presenciado, y el reanimador está solo. En este caso se supone que el PCR es de origen cardíaco (arritmogénico) y requerirá desfibrilación.

## POSICIÓN DE SEGURIDAD

Un niño inconsciente, con vía permeable y respirando espontáneamente, debe colocarse en una posición de seguridad para evitar que:

- La lengua se desplace hacia atrás y obstruya la vía aérea.
- Aspiración del contenido gástrico

Esta posición debe reunir varias condiciones:

- Lo más parecida posible a decúbito lateral, permitiendo que:
  - La boca drene libremente los fluidos.
  - Debe de ser estable.
  - En los lactantes:
    - Puede ser necesario mantener la posición con una pequeña almohada o manta enrollada colocada detrás de la espalda.
    - Debe evitar cualquier presión sobre el tórax que dificulte la respiración.
  - Debe de ser posible pasar a una posición de decúbito supino con facilidad y seguridad:
    - ***Teniendo especial precaución en caso de LESIÓN MEDULAR.***
  - Debe permitir una buena observación y acceso a la vía aérea.
  - La posición de seguridad en el adulto es adecuada en el niño.

## OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA POR CUERPO EXTRAÑO (OVA x CE)

En la desobstrucción de la vía aérea del lactante:

- No emplear las compresiones abdominales ya que al tener las costillas en posición horizontal, dejan más expuestas las vísceras abdominales
  - (hígado, bazo)

a la compresión, puede ser traumática.

## DIAGNÓSTICO

Cuando el cuerpo extraño entra en la vía aérea, el niño reacciona tosiendo inmediatamente.

La tos espontánea es más efectiva que cualquier otra maniobra.

Si es inefectiva o ausente, rápidamente producirá la asfixia del niño, por lo que hay que iniciar sin tardanza las maniobras con tal de expulsarlo.

En muchas ocasiones se iniciará la maniobra con el niño consciente. Aunque la situación de distrés respiratorio (tos, estridor, asfixia) que origina la OVA, es común a otras enfermedades (laringitis, epiglotitis), el reanimador la sospechará:

- Cuando se produzca de forma súbita.
- No haya antecedentes de enfermedades. Pero sí de comer o jugar con piezas pequeñas antes del inicio de los síntomas.
- Comprobará que la tos es efectiva o inefectiva.

## SEGURIDAD EN LA ASISTENCIA Y SOLICITUD DE AYUDA

El reanimador no debe ponerse en situaciones de peligro y debe considerar el tratamiento más seguro para la víctima.

- Si el niño tose con eficacia, se le debe animar a que despeje la vía aérea espontáneamente (tos, inspiraciones profundas), vigilándole continuamente sin realizar las maniobras.
- Si el niño no tose o la tos es ineficaz, hay que pedir ayuda inmediatamente y comprobar el estado de consciencia.

## NIÑO CONSCIENTE CON (OVA x CE)

- Si el niño está consciente pero la tos es ineficaz o ausente, dar golpes en la espalda.
- Si los golpes en la espalda son ineficaces:
  - Compresiones torácicas en lactantes.
  - Compresiones abdominales en los niños.

## DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA POR CUERPO EXTRAÑO EN EL LACTANTE

- Colocar el lactante en decúbito prono apoyado sobre un antebrazo del reanimador, manteniendo la cabeza más baja que el tórax, para que la acción de la gravedad favorezca la expulsión.
- El reanimador en posición sentado o arrodillado puede sujetar al lactante con seguridad sobre sus piernas, que adoptarán una posición de plano inclinado.
- Controlar la cabeza del lactante situando la mano del brazo que lo soporta en su cara, con el dedo pulgar en el ángulo mandibular y el segundo o tercer dedo sujetando el ángulo opuesto.
- No comprimir los tejidos blandos debajo de la mandíbula del lactante, para no aumentar la obstrucción de la vía aérea.
- Dar 5 golpes moderadamente fuertes, con el talón de la otra mano a la mitad de la espalda, entre ambas escápulas.

## Signos generales de obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño

Sucesos	Tos eficaz	Tos ineficaz
Suceso presenciado	Llanto espontáneo	Incapaz de vocalizar
Inicio súbito	Tos fuerte	Incapaz de toser
Tos-asfixia	Capaz de respirar	Incapaz de respirar.
Historia reciente de comer o jugar con objetos pequeños	Capaz de responder Consciente	Cianosis central Disminución del nivel de consciencia

Si los golpes en la espalda son ineficaces, realizar compresiones torácicas en el lactante:

- Voltear al lactante en decúbito supino.
  - Colocar el otro brazo del reanimador a lo largo de la espalda del lactante, con la palma de la mano sobre su occipital, ambos antebrazos del reanimador están situados en el plano anterior y posterior del lactante, por lo que se le da la vuelta de manera segura (maniobra de sándwich)
- Mantener la cabeza más baja que el tórax, con el reanimador sentado o arrodillado y el lactante sobre sus piernas.
- Localizar el punto del masaje cardíaco, en el tercio inferior del esternón.
- Realizar cinco compresiones torácicas:
  - Moderadamente fuerte.
  - Similares al masaje cardíaco, aunque más bruscas y vigorosas.
  - Y a una velocidad menor.
  - Aprox. 20 compresiones/min.

## DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA POR CUERPO EXTRAÑO EN EL NIÑO

- Los golpes en la espalda son más efectivos si el niño mantiene la cabeza hacia abajo.
- Niño pequeño puede colocarse sobre las piernas del reanimador en un plano inclinado, en posición similar a la del lactante.
- Si lo anterior no es posible, mantener al niño en una posición inclinada hacia delante y dar los golpes en la espalda desde atrás, igual que en el adulto.

Si los golpes son ineficaces y el niño permanece consciente, realizar compresiones abdominales en el niño:

- El reanimador de pie o arrodillado detrás del niño:
  - Rodea su cintura, pasando los antebrazos por debajo del niño.
- El reanimador cierra un puño, que coloca por su superficie mayor (radial) sobre el epigastrio del niño (entre apéndice xifoides y ombligo), agarrando el puño con la otra mano.
- Dar 5 compresiones con movimientos rápidos dirigidos de atrás adelante y de abajo arriba.

- Cuidado de no presionar el apéndice xifoides ni el borde inferior de las costillas para no causar traumatismo abdominal.

Si no se consiguere expulsar el cuerpo extraño y la víctima permanece inconsciente:

- En el lactante, golpes en la espalda y compresiones torácicas.
- En el niño, golpes en la espalda y compresiones abdominales.
- Pedir ayuda si aún no está disponible.
- No abandonar al niño en esta situación.

Si se consigue expulsar el cuerpo extraño:

- Comprobar el estado clínico de la víctima.
- Considerar que parte del objeto puede permanecer en la vía aérea.
- Considerar que las compresiones abdominales pueden producir lesiones.
- Solicitar el examen médico.

#### NIÑO INCONSCIENTE CON OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA POR CUERPO EXTRAÑO.

Si el niño con OVA x CE está inconsciente o pierde la consciencia, colocarlo sobre una superficie plana:

- Revisar la boca del niño y, si hay un cuerpo extraño evidente, tratar de retirarlo con el barrido de un dedo:
  - No intentarlo a ciegas.
  - Ni repetir el barrido.
    - Posibilidad de impactar el objeto más profundamente en la faringe.
- Abrir la vía aérea con la maniobra frente-mentón:
  - Intentar 5 ventilaciones de rescate y comprobar la eficacia de cada ventilación.
  - Si una ventilación no consigue elevar el pecho:
    - Recolocar la cabeza antes de efectuar la siguiente ventilación.
  - Intentar 5 ventilaciones de rescate, y si no hay respuesta:
    - Movimiento.
    - Tos.
    - Respiraciones espontáneas.
      - Iniciar las compresiones torácicas sin comprobar la circulación.
- Continuar la secuencia de RCP por un solo reanimador durante 1 minuto antes de solicitar ayuda.
- Cuando se consigue ventilar, comprobar si el cuerpo extraño está en la boca de la víctima, si se visualiza:
  - Tratar de extraerlo con el barrido de un solo dedo.
- Cuando la vía aérea quede permeable, continuar dando ventilaciones en el caso de que el niño no respire.
- Si el niño recupera la consciencia y la ventilación eficaz:
  - Posición lateral de seguridad → Esperar al servicio de emergencias médicas.

## RESUCITACIÓN CARDIOPULMONAR AVANZADA EN LACTANTES Y NIÑOS

La secuencia de intervenciones en el niño grave sigue los principios de ABC:

- A indica vía aérea.
  - AC → Vía aérea más estabilización cervical en sospecha de traumatismo.
- B indica respiración (Breathing).
- C indica circulación.

## ASISTENCIA RESPIRATORIA Y CIRCULATORIA AVANZADA

Vía aérea

En RCP avanzada es vital asegurar una vía aérea permeable y una ventilación efectiva, ya que en pediatría la principal causa de muerte de PCR la constituyen los problemas respiratorios.

### APERTURA Y DESOBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA

Aspiración de secreciones:

Con frecuencia, la faringe puede verse obstruida por vómitos, secreciones o sangre, y ocasionalmente por cuerpos extraños, para desobstruirla:

- Se emplean instrumentos basados en la producción de vacío.

Las sondas de aspiración pueden ser:

- Rígidas (Yankauer).
  - Gran capacidad de aspiración
- Flexibles
  - Menos traumáticas.

Deben adecuarse a la edad de cada niño.

La sonda se introduce en longitud suficiente:

- Produciéndose la aspiración al ocluir la pieza en Y o el orificio lateral de manera intermitente durante la fase de extracción.
- Movimientos de rotación a la sonda, procurando que el orificio distal no se pegue a la mucosa faríngea.
- La presión del sistema de aspiración no debe sobrepasar los 80-120mmHg.

### CÁNULA NASOFARÍNGEA

- Dispositivo semirígido con forma de tubo.
- Se emplea con el niño consciente con reflejos conservados.
- Es bien tolerada y permite aspirar secreciones o administrar oxígeno.
- Tamaño adecuado corresponde:
  - Distancia desde la punta de la nariz al lóbulo de la oreja
- Se introduce con suavidad tras lubricarla por unos de los orificios nasales hasta llegar al tope, con lo que se alcanzará la hipofaringe.



- No se debe emplear cuando se sospeche de:
  - Fractura de la base el cráneo.
  - Trastorno de la coagulación.

## CÁNULA OROFARÍNGEA

Dispositivo rígido con forma de tubo achatado, con un cuerpo de forma curva para adaptarse al paladar y a la lengua y ensanchamiento en su extremo proximal, que hace de tope en los labios-dientes del paciente.

Tras abrir la vía aérea:

- Se introduce la cánula orofaríngea de tipo Guedel, que eleva la parte posterior de la lengua y mantiene la vía aérea libre.
- Se utiliza en pacientes inconscientes ya que el niño consciente puede inducir el vómito, con el riesgo de aspiración.
- El tamaño debe ser el apropiado ya que:
  - Si es demasiado larga:
    - Desplazar la lengua hacia atrás y obstruir la vía aérea.
  - Si es corta → No conseguir abrirla.
- Tamaño adecuado:
  - Longitud desde los incisivos centrales superiores al ángulo mandibular.
- Se introduce con la convexidad hacia arriba, desplazándola sobre la lengua y ayudándose de un depresor o del laringoscopio, lo que permite una visión directa de la cavidad oral.

## MASCARILLA LARÍNGEA

Dispositivo de apertura de la vía aérea, con forma de tubo similar al traqueal, provisto de una mascarilla neumática triangular en su extremo. Se emplea en:

- Niño inconsciente con dificultades de intubación orotraqueal.

Los tamaños de 0-3 adecuados para niños:

- Se introduce por la boca con la mascarilla deshinchada tras lubricar el dorso de la copa.
- Se coge el tubo como un lápiz y se introduce la mascarilla resbalando por el paladar duro y blando hacia la hipofaringe hasta que hace tope con el orificio esofágico superior.
- Al hinchar el reborde neumático, la copa de la mascarilla queda enfrentada la laringe y las cuerdas vocales, separado la vía aérea.
- No aísla por completo la vía aérea:
  - Se puede producir aspiración de secreción.
  - Contenido gástrico.
  - De sangre.
- Presenta más complicaciones en niño adulto.

## INTUBACIÓN TRAQUEAL

Procedimiento más seguro para aislar la vía aérea, evitando:

- Distensión gástrica.
- Protegiendo a los pulmones de la aspiración.

Permite controlar la presión en la vía aérea y emplear:

- PEEP → Presión positiva respiratoria final.

LA intubación por vía oral es menos traumática y más rápida que la nasal durante las maniobras de RCP. Debe emplearse pseudoanalgesia y relajación para evitar múltiples intentos fallidos en niños inconscientes.

Antes de intubar, se efectuará siempre (tras haber colocado una cánula orofaríngea), ventilación con resucitador manual, mascarilla facial y oxígeno a la más alta concentración.

Para intubar hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Anatomía: LA vía aérea del niño es diferente a la del adulto:
  - La laringe es:
    - Más estrecha.
    - Corta.
    - Alta.
    - Anterior.
    - Con ángulo más agudo.
  - La epiglotis:
    - Más larga.
    - En forma de U.
  - 2 primeros años de vida:
    - Descenso más rápido de las estructuras de la vía aérea superior y se producen pocos cambios hasta:
      - Pubertad → Mayor descenso de la epiglotis y el cricoides.
  - Calibre de la tráquea es menor:
    - Máximo estrechamiento es en el cricoides.
    - Hasta la pubertad se aconseja utilizar:
      - Tubos sin balón para minimizar el daño al cartílago cricoides.
- Material necesario:
  - Sondas de aspiración.
  - Bolsas autoinflables.
  - Mascarillas faciales.
  - Laringoscopio y tubos traqueales del número apropiado.
  - En caso de intubación difícil:
    - Preparar un fiador.
  - Cuando no sea posible intubar por vía oral, se utilizará la vía nasotraqueal empleando:
    - Pinzas de Magill de tamaño apropiado, para:
      - Introducción del tubo en la laringe.

- Tamaño del tubo y del balón:
  - Recién nacidos:
    - De 2'5mm a 3'5mm.
  - Lactantes:
    - De 4mm a 4'5mm.
  - Niños:
    - Según la fórmula (edad años/4) + 4.
  - Tamaño del tubo traqueal aproximadamente igual al dedo meñique o al orificio nasal del niño.
  - A nivel prehospitalario, preferible emplear tubos traqueales sin balón de pneumotaponamiento, sobretodo si se emplean tamaños de:
    - Hasta 5'5mm.
  - En hospital, tubos traqueales con balón sobretodo:
    - Situaciones que conllevan:
      - Aumento de las resistencias en la vía aérea.
      - Disminución de la complancia pulmonar.
      - Amplias fugas de aire por la glotis alrededor del tubo.
- Introducción del tubo:
  - Oral →  $(\text{edad de años}/2) + 12$ ; o diámetro interno en mm x 3.
  - Nasal →  $(\text{edad de años}/2) + 15$ .
- Técnica de intubación orotraqueal:
  - Posición alienada del paciente y con la cabeza en hiperextensión moderada.
    - Más pequeño sea el niño, menos extensión.
  - Abrir la boca (índice y pulgar de una mano).
  - Introducir el laringoscopio por la comisura bucal derecha, desplazando la lengua hacia la izquierda.
  - Avanzar la hoja del laringoscopio hasta:
    - Niños → Deprimir la vallécula.
    - Lactantes → Deprimir epiglotis.
    - Especialmente si se utiliza una hoja de laringoscopio recta.
  - Traccionar verticalmente el mango del laringoscopio, al mismo tiempo que se deprime externamente la tráquea con el dedo meñique o lo hace un ayudante.
  - Introducir el tubo endotraqueal con la mano derecha, hasta pasar 1-2 cm de las cuerdas vocales.
  - Efectuar insuflaciones observando:
    - Movilidad torácica.
  - Auscultar ambos hemitórax.
  - Fijar externamente el tubo orotraqueal.
- Las maniobras de resucitación no deben interrumpirse más de 30 s mientras se efectúa la intubación. Si no se consigue:
  - Poner la cánula orofaríngea y se ventila.
- Secuencia rápida de intubación traqueal:
  - En situación de PCR, el niño estará en coma y relajado y por lo tanto no requerirá pseudoanalgesia ni relajación para proceder a la intubación traqueal.

- La secuencia rápida consiste en el empleo de medicación para inducir una anestesia e impedir los efectos adversos de la intubación, como son:
  - Hipoxia.
  - Dolor.
  - Arritmias.
  - Hipertensión craneal.
  - Reflujo y aspiración del contenido gástrico etc...
- La respiración espontánea se mantiene el mayor tiempo posible, hasta el inicio de la sedación y relajación.
- Se evita la ventilación con bolsa-mascarilla para prevenir:
  - Aspiración de contenido gástrico.
- Se oxigena previamente al paciente administrando oxígeno a altos flujos unos 3 minutos antes de proceder a la administración de atropina para evitar los reflejos de la bradicardia, seguida de la inducción anestésica (analgesia, sedación y relajación de corta duración).
- La secuencia rápida de intubación traqueal está contraindicada:
  - Pacientes comatosos.
  - PCR que requiere intubación inmediata.
- Confirmación de la posición correcta del tubo endotraqueal:
  - Observar el paso del tubo a través de las cuerdas vocales.
  - Movimiento simétrico de ambos hemitórax con la ventilación a presión positiva.
  - Observar que el tubo se empaña durante la espiración.
  - Comprobar la ausencia de distensión gástrica.
  - Auscultar la entrada simétrica de aire en ambos hemitórax:
    - Axilar.
    - Apical.
  - No auscultar entrada de aire en epigastrio.
  - Detectar CO<sub>2</sub> al final de la espiración cuando hay circulación también puede detectarse con RCP efectiva.
  - Mejoría y estabilización de la saturación de oxígeno detectada por pulso.
  - Mejoría y estabilización de la frecuencia cardíaca.
  - Confirmar la posición del tubo por laringoscopia directa.
  - Confirmar la posición del tubo por radiología torácica.
- Se debe fijar para evitar su desplazamiento.
- Si se sospecha de intubación en el bronquio principal derecho:
  - Asimetría de movimientos torácicos y de la auscultación pulmonar.

Extraer progresivamente el tubo 0'5 en 0'5cm, hasta que se ausculte el hemitórax izquierdo igual que el derecho.

## Material necesario para la apertura de la vía aérea, ventilación e intubación

Edad	Lactante	1-5años	5-8años	> 8años
Cánula orofaríngea	0-1	2-3	4	4-5
Mascarilla facial para ventilación	Redonda Lactante	Triangular Niños	Triangular Niños	Triangular Adulto
Bolsa autoinflable	Modelo infantil	Modelo infantil	Modelo adulto	Modelo adulto
Tubo endotraqueal Cm aprox para intro. boca	3-4 (10-12)	4+(edad/4 años) (12-16)	4+(edad/4 años) (16-18)	8-10 a 6-6,65 (20) 10-12 a 6,65 (20) >12 a 7,8 (18-22)
Laringoscopio	Pala recta o curva nº1	Pala curva nº 1-2	Pala curva nº 2-3	Pala curva nº2-3
Sondas aspiración traqueal	6-8	8-12	12-14	12-14

## RESPIRACIÓN

- Oxigenación → El oxígeno se administrará a la concentración más alta posible:
  - 15l/min.
  - En situación ideal, en oxígeno inspirado debe estar:
    - Caliente y húmedo.

El oxígeno se puede administrar por distintos procedimientos:

- Cánulas y gafas nasales:
  - Administrar oxígeno a bajos flujos
    - 1 a 4l/min.
    - Produce irritación y sequedad nasal.
- Tubo nasal:
  - Se introduce en la nasofaringe a través de una coana nasal.
- Tienda de oxígeno:
  - Se emplea poco ya que limita el contacto con el paciente.
- Mascarilla facial:
  - Es muy empleada.
  - Dispositivos tipo venturi te permiten alcanzar concentraciones de oxígeno en aire inspirado de hasta 50%.
  - Proporciona sellado hermético en la cara y abarca desde el puente de la nariz hasta la hendidura de la barbilla.
  - En menores de 6 meses → Mascarillas circulares.
  - En mayores triangulares.
    - Han de ser transparentes.

- Mascarilla facial con bolsa reservorio:
  - Mascarilla equipada con bolsa reservorio y válvulas unidireccionales, alcanza concentraciones de oxígeno:
    - 95% → 12 a 15l/min.

## VENTILACIÓN

Una ventilación excesiva puede provocar:

- Aumento de la presión intratorácica.
- Disminución del flujo sanguíneo cerebral y coronario.

Una vez intubada la tráquea, se continua con ventilación a presión positiva a:

- 10-20 respiraciones/min → sin interrumpir el masaje cardíaco.

Cuando se restablezca la circulación, se continua con:

- 10-20 respiraciones/min.

## RESUCITADOR MANUAL

Existen 3 tamaños diferentes:

- Lactantes → 250ml.
- Modelo infantil → 500ml.
- Modelo adulto → 1600-2000ml.

En la RCP pediátrica se utilizan los modelos:

- Modelo infantil y adulto → Según edad del paciente.
- Modelo lactante → Recién nacidos.

El resucitador pediátrico debe disponer de:

- Bolsa o tubo reservorio en parte posterior, que se conecta:
  - Flujo de oxígeno a 15l/min. Alcanzándose concentraciones:
    - Superiores del 90%.

## TÉCNICA DE VENTILACIÓN CON BOLSA Y MASCARILLA

- Grado de extensión de la cabeza será variable.
  - Lactantes → Posición intermedia, evitando hiperextensión.
- Colocar cánula orofaríngea en paciente inconsciente.
- La mascarilla:
  - Tamaño apropiado.
  - Bien ajustada.
- Los de dos primero y segundo:
  - Zona nasal y mentoniana de la mascarilla.
- El tercer dedo:
  - Elevando el mentón.
  - Desplazará la mandíbula hacia arriba y adelante.
- El cuarto y quinto dedos:
  - Detrás del ángulo de la mandíbula.

- La distensión gástrica puede ser minimizada en lactantes y niños inconscientes por:
  - Maniobra de Sellick→Aplicación de presión en el anillo cricoides.
    - Lactantes→ Excesiva compresión puede colapsar la vía aérea.
- Compresiones de la bolsa ajustadas para suministrar volumen que pueda movilizar adecuadamente el tórax.
- La frecuencia respiratoria variará con la edad.
  - Lactantes→20 a 25 respiraciones/min.
  - Niños→15 a 20 respiraciones/min.
- La ventilación con bolsa y mascarilla es efectiva y segura en niños.
  - Cuando esta necesidad se prolonga:
    - Proceder al aislamiento definitivo de la vía aérea.

## MONITORIZACIÓN DE LA RESPIRACIÓN Y DE LA VENTILACIÓN

### Dióxido de carbono espirado:

- Detector de CO<sub>2</sub> al final de la espiración mediante:
  - Detector colorimétrico.
  - Mediante capnógrafo.
    - Indica correcta posición del tubo endotraqueal cuando el niño pesa más de 2 kg y tiene circulación espontánea o la RCP es eficaz.
  - No diagnostica la intubación selectiva del bronquio principal derecho.
  - Se puede emplear a nivel extrahospitalario, durante el transporte y en el hospital.
  - La ausencia de detección de CO<sub>2</sub> o de curva durante la PCR:
    - Puede deberse a:
      - Falta de circulación pulmonar.

### Detector esofágico

- Balón autohinchable conectado al tubo endotraqueal.
- Si éste se introduce inadvertidamente en el esófago, al comprimir el balón no se volverá a hinchar.
  - Aspiración creada colapsará el esófago o adherirá la mucosa esofágica a su extremo.
- También puede consistir en una jeringa conectada al extremo distal del tubo endotraqueal, no obteniendo aire al aspirar si está situado en el esófago.

### Pulsioxímetro.

- Permite la evaluación continua de la saturación arterial de oxígeno.
- Detectada por pulso.
- Indica precozmente la situación de hipoxemia.
- Puede emplearse durante la estabilización y el transporte.
- Poco fiable en situaciones de shock o hipoperfusión periférica.

## CIRCULACIÓN

- Acceso vascular esencial para:
  - Administración de:
    - Fármacos.
    - Líquidos.
    - Obtención de muestras de sangre.
- La elección es una vía venosa obtenida por punción.
- A veces resulta imposible obtenerla con rapidez.
  - Tras un máximo de tres intentos, recurrir de forma transitoria a otras vías.

### Vía venosa

- Se obtiene por punción percutánea. Según el lugar de punción:
  - Periférica:
    - Flexura del codo.
    - Dorso de la mano.
    - Dorso del pie.
    - Cuero cabelludo → Lactantes.
    - Ventajas:
      - Accesible y técnicamente sencilla.
      - Sin riesgos.
      - No interfiere en las maniobras de RCP.
      - La canalización puede efectuarse con cánulas cortas y gruesas.
      - Buena perfusión de líquidos y fármacos.
    - Inconvenientes:
      - Dificultad de canalización en situaciones de shock.
      - Calibre frecuentemente insuficiente.
      - Riesgo de extravasación.
      - Lentitud de acción de los fármacos administrados por enlentecimiento de la circulación.
  - Central:
    - Femoral → Menos riesgos e interferencias.
    - Ventajas:
      - Administración rápida de líquidos.
      - Rapidez de acción.
      - Presenta mayor seguridad de mantenimiento de la vía.
    - Inconvenientes:
      - Dificultad de la técnica.
      - En algunos casos, interferencia con la RCP, excepto:
        - Femoral.
        - Basílica.
      - Riesgo de hemotórax o neumotórax:
        - Vía subclavia.



## Vía intraósea

- Vía de perfusión alternativa cuando no se consigue un acceso venoso en menos de 90s.
- Vía útil.
- Rapidez de acción.
- Se pueden tomar muestra de:
  - Médula ósea.
  - Bioquímica convencional.
  - Gasometría.
- La técnica consiste:
  - Introducir en la cavidad medular una aguja especial para punción ósea o en su defecto:
    - De punción lumbar → 16-18G.
  - Puncionando perpendicularmente a 1-3cm por debajo de la meseta tibial en su borde interno.
- Se puede mantener hasta que se haya conseguido la canalización venosa.

## Vía endotraqueal

- Permite la administración de fármacos más útiles para la RCP, que son liposolubles:
  - Adrenalina → 100microgramos/kg.
  - Atropina → 30microgramos/kg.
  - Lidocaína → 3mg/kg.
- La medicación se inyecta en el árbol bronquial:
  - Diluida en 5ml de Suero salino.
  - Tan profundamente como sea posible.
  - A continuación 5 insuflaciones con bolsa autoinflable.

## FÁRMACOS Y FLUIDOS

### Adrenalina

- Catecolamina endógena con efectos:
  - Alfaadrenérgicos:
    - Vasoconstricción potente.
    - Aumente la presión arterial sistólica y diastólica.
  - Betaadrenérgicos:
    - Aumento de la frecuencia y la contractibilidad cardíaca.
- Efecto farmacológico más importante:
  - Vasoconstricción con:
    - Mejora de la presión de perfusión coronaria.
      - Favorecida por el aumento de la presión arterial diastólica aórtica y de la contractibilidad miocárdica.
- El aumento en la amplitud y frecuencia de FV mejora la probabilidad de realizar con éxito una desfibrilación.
- Dosis recomendadas:
  - Vía i.v o i.o → 10microgramos/kg.
  - Vía traqueal → 100microgramos/kg
- En caso necesario → Repetir cada 3-5 minutos.

- Se inactiva en soluciones alcalinas
  - No administrar la mezcla con bicarbonato sódico.

### Vasopresina

- Hormona endógena que actúa a través de receptores específicos.
- Produce:
  - Nivel vascular → Vasoconstricción.
  - Nivel renal → Reabsorción de agua en el túbulo.
- Su uso no está indicado en el niño con PCR.

### Atropina

- Reduce el tono vagal.
- Acelera el ritmo sinusal y los marcapasos auriculares.
  - Aumentando la conducción auriculoventricular.
  - Aumenta la frecuencia cardíaca.
- Se puede emplear:
  - Tratamiento de la bradicardia:
    - Sobre todo si ésta es secundaria a un aumento del tono vagal.
- Dosis inicial:
  - Vía i.v o i.o → 20 microgramos/kg.
  - Vía traqueal → 30 microgramos/kg.
- Repetir a los 5 minutos con una dosis máxima de 3 mg.

### Calcio

- Fundamental para la contracción del miocardio.
- Su administración no mejora la recuperación del paro cardíaco.
- No se recomienda su empleo en el PCR excepto:
  - Hipocalcemia.
  - Hipomagnesemia.
  - Hiperpotasemia.
  - Intoxicación por antagonistas del calcio.
- La formulación de cloruro cálcico al 10% + eficaz que:
  - Gluconato cálcico.
- Dosis → 10-30mg/kg i.v.

### Bicarbonato sódico

- Alcaliniza el medio interno.
- Al metabolizarse en CO<sub>2</sub>, aumenta su tasa en sangre:
  - Puede agravar acidosis respiratoria.
- Puede tener efectos adversos secundarios:
  - Aumento de acidosis intracelular.
  - Desviación a la izquierda de la curva de disociación de la hemoglobina.
  - Hipernatremia.
  - Hiperosmolaridad.
  - Hipopotasemia.
  - Hipocalcemia.
  - Alcalosis metabólica.

- Se considera su empleo en RCP prolongadas de más de 10 minutos, una vez conseguidas:
  - Masaje y ventilación efectivas.
  - Tras comprobar acidosis grave → pH < 7,1.
- También se puede administrar en:
  - Hiperpotasemia con inestabilidad hemodinámica.
  - Intoxicación por antidepresivos tricíclicos.
- Dosis inicial recomendada:
  - Vía i.v o i.o → 1 mEq/kg. Diluir una ampolla de bicarbonato sódico 1 Molar con agua bidestilada al 50% para que 1ml contenga 1mEq de bicarbonato sódico.
- Las dosis siguientes considerarse tras 10 minutos de PCR refractario.
  - 0,5mEq/kg o según conocimiento de pH sanguíneo (sangre venosa mezclada)

### Amiodarona

- Antiarrítmico no inhibidor de los receptores adrenérgicos.
- Disminuye la conducción auriculoventricular
- Prolonga el intervalo QT y el período refractario.
- Eficaz en:
  - Tratamiento de las taquicardias ventriculares y supraventriculares.
- Antiarrítmico de primera elección en:
  - FV/TVSP → refractarias a 3 choques eléctricos.
- Dosis inicial recomendada por vía i.v o i.o:
  - 5mg/kg → Repetirse cada 5 minutos.
- Dosis total acumulativa:
  - 15 mg/kg.
- Administrar bolo en caso de FV/TVSP en perfusión lenta.
  - 10-20 minutos.
- Efecto hipotensor.

### Lidocaína

- Antiarrítmico que suprime los focos ectópicos ventriculares.
- Puede prevenir la aparición de una fibrilación ventricular pero no revertir.
- Menos eficaz que amiodarona en el tratamiento de FV/TVSP refractarias a desfibrilación.
- Dosis inicial recomendada por vía i.v o i.o:
  - 1mg/kg en bolo.
  - Triple por vía traqueal.
  - Puede repetirse hasta una dosis máxima total de 3 mg/kg.
- Si es eficaz:
  - Perfusión de 20-50 microgramos/kg/min.
- Indicación en el tratamiento de:
  - Extrasistolia.
  - Taquicardia ventricular.

## Procainamida

- Antiarrítmico que enlentece la conducción intraauricular.
- Aumenta período refractario y disminuye excitabilidad miocárdica al prolongar los intervalos QRS y QT.
- Eficaz en el tratamiento:
  - Taquicardias ventriculares y supraventriculares resistentes a otros antiarrítmicos con hemodinámica estable.
- Potente vasodilatador que debe emplearse con cautela.
  - Hipotensor arterial.
- Dosis recomendadas por vía i.v:
  - 15mg/kg. → Administrados en 30-60 min.

## Magnesio

- Anión intracelular que inhibe los canales del calcio.
- Produce relajación de la musculatura lisa.
- Antiarrítmico:
  - Indicado en TV de puntas torcidas
    - Taquicardia helicoidal o torsade de pointes.
  - Indicado en hipomagnesemia documentada.
- Dosis recomendada vía i.v:
  - 25-50mg/kg → Máximo 2g.
    - Administrado en 10-20min.

## Adenosina

- Nucleótido endógeno que causa un bloqueo auriculoventricular transitorio.
- Bloque las taquicardias producidas por mecanismos de reentrada a nivel nodal.
- Fármaco de elección en:
  - Taquicardias supraventriculares con inestabilidad hemodinámica.
  - Vida media es muy corta → 10-15s.
- Dosis inicial recomendada por vía i.v 0,1mg/kg → máximo 6mg.
  - Seguida de un bolo de 3-5ml suero fisiológico.
  - Puede repetirse duplicando la dosis (máximo 12 mg) en 1-2 min.

## Glucosa

- Principal sustrato de aporte de energía en:
  - Lactantes.
  - Sobre todo en neonatos.
- Por el contrario, en esa edad:
  - Pobres reservas de glucógeno.
- Tanto en situaciones de hipo como de hiperglucemia en PCR se asocian con menores supervivencias.
- Se deben monitorizar los valores de glucosa en sangre.
- Sólo se administrará en caso de hipoglucemia.
- Dosis recomendada por vía i.v:
  - 0,5 a 1g/kg (2 a 4 ml/kg suero glucosado al 25%.)

## FLUIDOS

En el PCR sólo se realizara una perfusión de fluidos para:

- Mantener la vía aérea permeable.
- Administrar interrumpidamente los fármacos.

En algunos pacientes, puede ser preciso la expansión de volemia como:

- Disociación electromecánica.
- Hemorragias agudas o graves.
- Hipovolemia absoluta o relativa por vasodilatación.
- Éstasis venosa y escape capilar.

Se pueden utilizar cristaloides:

- Suero salino fisiológico o lactato de Ringer

Se pueden utilizar coloides:

- Albúmina al 5%.

O coloides artificiales.

Dosis de 20ml/kg en menos de 20 minutos que se repetiran si la situación de shock no se ha resuelto.

Durante las maniobras de RCP iniciales, no emplear soluciones glucosazas salvo:

- Sospecha o confirmación de hipoglucemia:
  - Se administrará Glucosa al 10% o 25% a 0,5g/kg (5 a 2ml/kg)i.v lenta.

## DEFIBRILACIÓN Y CARDIOVERSIÓN

### DEFIBRILACIÓN Y CARDIOVERSIÓN

#### Desfibrilador

Aparato capaz de liberar una corriente eléctrica en forma de onda mono o bifásica, transfiriéndola al tórax del paciente a través de unas palas con amplia superficie de contacto con la piel, para que la corriente atraviese el corazón y lo desmoralice por completo.

Puede ser:

- Manuales.
- Automáticos.

#### Características generales

La corriente eléctrica que atraviesa el corazón depende:

- Cantidad de energía seleccionada→Julios.
- Resistencia del tórax→Impedancia en ohmios.

Debe existir relación entre la carga y los resultados de manera que se consiga revertir eléctricamente la arritmia ocasionando la menor lesión eléctrica al miocardio.

Tamaño de las palas-electrodos.

Debe ser el mayor posible para conseguir:

- Buena superficie de contacto con la pared torácica.
- Buena separación entre las palas.

El tamaño que se recomienda es:

- Niños < de 1 año o < 10kg → 4'5cm de diámetro.
- Niños > de 1 año o > de 10kg → 8-12cm de diámetro.

Posición de las palas-electrodos

Deben aplicarse firmemente sobre el tórax, abrazando como en una paréntesis el corazón.

- Anterolateral:
  - Infraclavicular derecha.
  - Ápex.
- Anterosuperior:
  - Paraesternal izquierda.
  - Debajo escápula izquierda.

Interfase de las palas con la piel

Para disminuir la resistencia se necesita una interfase que sea conductora eléctricamente entre las palas y el tórax.

Se pueden emplear:

- Almohadillas con gel conductor → Se retiran con facilidad.
- Electrodo autoadhesivos para desfibrilar.
- Gel conductor colocado sobre las palas.
  - Inconveniente de quedar sobre el tórax dificultando el masaje cardíaco.
- No emplear:
  - Gel de ultrasonidos que se emplea en la ecografía:
    - Mal conductor.
  - Gasas empapadas de suero salino.
    - Posibilidad de crear arcos voltaicos entre las palas.
  - Gasas empapadas de alcohol.
    - Posibilidad de producir quemaduras.

Presión de las palas sobre el tórax

Presión firme con las palas sobre el pecho del paciente:

- Niños < de 10 kg → 3kg.
- Niños > de 10 kg → 5 kg.

## Dosis de carga

El choque administrado con forma de corriente eléctrica en forma de una onda bifásica es tan efectivo como el monofásico y produce menor disfunción miocárdica. Existe relación entre el peso corporal y la dosis de carga:

- Desfibrilador manual:
  - 4j/kg → Onda mono o bifásica.
    - Primer choque y sucesivos.
    - Niños de 1-8años.
- Si no se dispone de desfibrilador manual:
  - DESA → Con dispositivo atenuador de dosis.
    - 50-75j en niños de 1-8años.
- Si no se dispone de DESA con dispositivo atenuador de dosis:
  - DESA estándar con energía estándar.
  - Niños > 8 años o > 25kg → Desfibrilador automático estándar.
  - Niños < 1 año no se debe emplear el desfibrilador automático.

## Desfibrilación

Consiste en la administración de un choque eléctrico a través del corazón, que origina la desmoralización simultánea de todas las células miocárdicas seguidas de reposo eléctrico, con el objetivo de:

- Marcapasos cardíacos fisiológicos reanuden su actividad y se restablezca una actividad eléctrica organizada y espontánea.

## SECUENCIA DE DESFIBRILACIÓN CON DESFIBRILADOR MANUAL

- Despejar el pecho del paciente.
- Conectar el desfibrilador.
- Aplicar gel conductor.
- Poner en modo asincrónico.
- Seleccionar la carga.
- Aplicar las palas presionando firmemente sobre el tórax del paciente.
- Comprobar que nadie toca al paciente o a la cama y gritar:
  - ¡Todos fuera!
- Cargar el desfibrilador con las palas sobre el pecho del paciente.
- Comprobar que el ritmo en el monitor es para desfibrilar.
- Dar el choque pulsando simultáneamente los interruptores de descarga de ambas palas.
- Comprobar que la descarga se ha dado al provocar contracción maculo-esquelética.
- Reanudar RCP 2 min.
- Comprobar ritmo y continuar con el protocolo de actuación.

## CARDIOVERSIÓN

Administración de un choque eléctrico a través del corazón, sincronizando con la onda R, de manera que la descarga se produce de 20 a 30ms después de su pico, para evitar:

- Período vulnerable → Fenómeno R sobre T.
  - Podría desencadenar una FV.

Con el objetivo de:

- Terminar con una arritmia organizada, tipo:
  - Taquicardia supraventricular o ventricular sin pulso, pero con signo de fallo cardíaco.

## SECUENCIA DE CARDIOVERSIÓN CON DESFIBRILADOR MANUAL

- Comprobar el funcionamiento del monitor-desfibrilador y la disponibilidad del equipo de SVA.
- Administrar oxígeno a alta concentración 50% a 100%.
- Asegurar vía venosa.
- Despejar el pecho del paciente.
- Aplicar gel conductor en las palas y colocarlas sobre el pecho.
- Poner en modo sincrónico y comprobar en el monitor que la señal luminosa/acústica coincide con la onda R.
  - En algunos desfibriladores, puede ser necesario poner los electrodos de ECG en modo sincrónico.
- Sedar al paciente hasta alcanzar la dosis de sueño.
- Mantener la vía aérea y ventilar con mascarilla facial-bolsa autohinchable hasta que pase el efecto de la sedación.
- Seleccionar la carga.
- Presionar las palas firmemente sobre el tórax del paciente.
- Comprobar que nadie toca al paciente o la cama:
  - Gritar → ¡Todos fuera!
- Cargar el desfibrilador con las palas sobre el pecho del paciente.
- Comprobar que el ritmo del monitor es para cardiovertir.
- Dar el choque manteniendo pulsados simultáneamente los interruptores de descarga de ambas palas.
- Comprobar que la descarga se ha dado al provocar la contracción musculoesquelética y la línea isoeletrica inicial.
- Confirmar el ritmo en el monitor y su eficacia con la palpación del pulso.
- Continuar con el protocolo de actuación.

## SECUENCIA DE DESFIBRILACIÓN CON DESA

- Despejar el pecho del paciente.
- Poner en marcha el desfibrilador.
- Conectar los electrodos a los cables del desfibrilador.
- Colocar los electrodos sobre el tórax del paciente en la posición adecuada.
- Activar el sistema de análisis del ritmo cardíaco. (No tocar paciente).
- Seguir las indicaciones acusticovisuales del DESA
- Si indica dar choque, oprimir el botón de descarga.



## SOPORTE VITAL AVANZADO INTEGRADO

Reúne un conjunto de medidas diagnósticas y terapéuticas con el objetivo de tratar el PCR de una manera definitiva, intentando no sólo mantener, sino de restablecer el funcionamiento espontáneo de la circulación y de la respiración.

- Optimización de la vía aérea (A) y respiración (B)
  - Oxigenar y ventilar con mascarilla facial y bolsa autohinchable.
  - Ventilar con presión positiva y concentraciones inspiratorias de oxígeno elevadas.
  - Dar 5 ventilaciones de rescate.
  - Continuar con masaje cardíaco externo y ventilar con presión positiva en relación 30/2.
  - Evitar la fatiga del reanimador cambiándolo con frecuencia.
  - Conectar al monitor-desfibrilador.
  - Monitorizar con electrodos de superficie, en posición convencional.
  - Monitorizar con las palas del desfibrilador en el tórax (debajo de la clavícula derecha y en el ápex).
- Optimización de la circulación (C). Análisis del ritmo cardíaco
  - Analizar el ritmo cardíaco con el monitor-desfibrilador.
  - Comprobar signos de circulación/pulso central en un tiempo no mayor a 10 s.
- Choque indicado: FV O TVSP
  - Desfibrilar con un primer choque de 4j/kg.
  - Reanudar RCP durante 2 minutos.
  - Comprobar ritmo y desfibrilar con un segundo choque de 4j/kg si está indicado.
  - Reanudar la RCP durante 2 minutos.
  - Comprobar el ritmo:
    - Si no hay cambios:
      - Adrenalina 10 microgramos/kg
      - Desfibrilar 3 choque (4j/kg)
  - Reanudar RCP durante 2 minutos.
  - Comprobar el ritmo:
    - Si no hay cambios:
      - Amiodarona 5mg/kg.
      - Desfibrilar 4 choque /4j/kg)
  - Administrar adrenalina 10microgramos/kg cada 3-5 min.
  - Diagnosticar y tratar cualquier causa reversible de PCR.

Si la víctima recupera signos de vida:

- Comprobar la existencia de un ritmo cardíaco organizado y pulso central máximo durante 10s.

Si tras una desfibrilación con éxito, la víctima presenta de nuevo FV/TV:

- Reanudar RCP.
- Administrar adrenalina y amiodarona.
- Instaurar una perfusión de amiodarona.

La precocidad en desfibrilar es el primer factor determinante en la supervivencia. Su retraso empeora el pronóstico de manera que la supervivencia disminuye un 10% con cada minuto que pasa sin haber administrado el choque eléctrico.

El mantenimiento de la RCP mientras se dispone de monitor desfibrilador, puede mejorar el pronóstico de la PCR.

#### CHOQUE NO INDICADO: ASISTOLIA O DISOCIACIÓN ELECTROMECAÁNICA

- Administrar adrenalina:
  - 10microgramos/kg i.v o i.o,
  - 100 microgramos/kg endotraqueal.
- RCP durante 2 minutos.
- Administrar adrenalina cada 3-5 minutos durante RCP.
- Diagnosticar y tratar cualquier causa reversible de PCR.

Muchas causa de PCR en niños son:

- Respiratorias.

Por lo que es necesario iniciar la RCP durante 1 minuto antes de buscar el monito-defibrilador o un desfibrilador automático.

El ritmo cardíaco más frecuente en el PCR de los lactantes, niños y adolescentes es:

- Asistolia.
- DEM (disociación electromecánica).
  - Caracterizado por presentar:
    - Ritmo organizado.
    - Bradicárdico.
    - Complejos anchos.
    - Sin pulso palpable.
- Suele resolverse tras un período de:
  - Hipoxia.
  - Isquemia miocárdica.

#### OTROS PROCEDIMIENTOS DE SOPORTE VITAL AVANZADO

Durante los ciclos de RCP:

- Conseguir una vía aérea estable:
  - Intubación.
- Administrar oxígeno al 100%.
- Canalizar vía venosa.
- En caso de dificultad con la vía venosa:
  - Vía intraósea.
- Administración de fármacos:
  - Vasopresores.
  - Antiarrítmicos.
  - Alcalinizantes.
- Establecer perfusiones cuando sea necesario.

## CAUSAS REVERSIBLES DE PARO CARDIORESPIRATORIO

- Hipoxia.
- Hipovolemia.
- Hipo o hiperpotasemia.
- Neumotórax a tensión.
- Taponamiento cardíaco o pulmonar.
- Tóxicos y fármacos.
- Trombosis coronaria o pulmonar.

## ARRITMIAS ASOCIADAS AL PARO CARDIORESPIRATORIO

En toda emergencia y en el paciente grave se monitorizará el ritmo cardíaco para detectar posibles arritmias, evaluando:

- Situación hemodinámica.
  - Presencia o ausencia de pulso.
  - Relleno capilar.
  - Temperatura de la piel.
  - Nivel de conciencia.
  - Diuresis.
  - Frecuencia respiratoria.
- Frecuencia cardíaca:
  - Para identificar bradicardia o taquicardia, que dependen de la edad del niño.
- La regularidad/irregularidad del ritmo: intervalo R-R.
- Amplitud del QRS.
  - Estrecho, < 0'08s → Taquicardia supraventricular
  - Ancho, > 0'08s → Taquicardia ventricular probable.

## ARRITMIAS INESTABLES

- Valorar el pulso central, y en su ausencia:
  - Tratar como si el niño estuviera en PCR.
- Valorar el estado hemodinámico.
- Monitorizar ritmo cardíaco y analizar ECG.

## Bradicardia

- Normalmente resultado de:
  - Hipoxia.
  - Acidosis.
  - Hipotensión grave.
- Puede ser el preludio de PCR.
- Administrar O<sub>2</sub> al 100%.
- Ventilación a presión positiva si es necesario.
- Si no responde y presenta FC < 60 lat/min y signos de mala perfusión periférica:
  - Iniciar masaje cardíaco externo.
  - Administrar adrenalina.

- Si la bradicardia se debe a estimulación vagal:
  - O<sub>2</sub> 100%
  - Administrar atropina
- Implantación de marcapasos externo o interno no solo es eficaz en:
  - Bloqueo auriculoventricular.
  - Disfunción sinusal.

#### Taquicardia de complejo estrecho

La taquicardia supraventricular es una arritmia muy frecuente en pediatría, de presentación paroxística. El mecanismo más frecuente:

- Taquicardia auricular con reentrada por haz accesorio o por movimiento circular en el nodo auriculoventricular.

El ECG muestra:

- Ritmo regular con complejos normales.
- Onda P ausente o anormal.

La frecuencia cardíaca es:

- Niños > 180lat/min.
- Lactantes > 220lat/min.

Requiere tratamiento específico y progresivo:

- Maniobras vagales.
- Adenosina i.v en bolo rápido (0,1mg/kg, se puede doblar)
- Cardioversión inicial a 0,5j/kg, segundo choque 2 2j/kg.
- Amiodarona i.v 5mg/kg, se puede repetir.

#### Taquicardia de complejo ancho

- Arritmia muy poco frecuente en pediatría.
- En pacientes con enfermedad:
  - Cardíaca.
  - Miocardiopatía.
  - Miocarditis.
  - Cirugía cardíaca etc...
- El ECG muestra:
  - Complejos anchos:
    - >0'08s.
    - Onda P ausente o sin relación con el complejo QRS.
- Frecuencia cardíaca:
  - > 120 lat/min.
- Tratamiento específico:
  - Cardioversión:
    - Carga de 0'5 a 1j/kg que se puede repetir.
  - Si fracasa choque eléctrico o TV revierte:

- Tratamiento farmacológico con:
- Amiodarona i.v:
  - 5mg/kg en 20-60 min.
- Procainamida i.v
  - 15mg/kg en 30-60min.
- Lidocaína (1mg/kg en bolo i.v
- No hay que asociar amiodarona y procainamida.

## ARRITMIAS ESTABLES

### Taquicardia de complejo estrecho

La taquicardia sinusal es la taquicardia más común en el niño, causada por:

- Actividad intensa.
- Llorar.
- Estrés.
- Ansiedad.
- Ejercicio.
- Dolor.
- Fiebre.
- Hipovolemia.
- Anemia...

El ECG muestra ritmo regular con complejos normales precedidos de onda P normal.

Frecuencia cardíaca es de:

- Niños → <180lat/min.
- Lactantes → < 220lat/min.
  - Varía con la actividad.

No requiere tratamiento específico pero:

- Requiere tratamiento de la causa desencadenante.

Su inicio y finalización son progresivos.

### Taquicardia de complejo ancho

- En niños, son más probables de origen supraventricular.
- Se tratan como tales, con:
  - Maniobras vagales.
  - Adenosina.
  - Amiodarona.
- Si se confirma que es de origen ventricular, se tratarán farmacológicamente con:
  - Amiodarona.
- Y si falla:
  - Cardioversión eléctrica.

Fármacos esenciales empleados en la resucitación cardiopulmonar pediátrica

Fármaco	Preparación para administración	Dosis	Indicaciones
Adrenalina (Epinefrina) 1 amp=1ml = 1mg (Dilución 1/1000)	Diluir 1 amp (1ml) en: 9ml agua bidestilada dilución 1/10.000 Sin dilución 1/1000	10microg/kg i.v o i.o 100microg/kg traqueal. Repetir cada 3-5 si PCR.	FV. TV. Asistolia. Bradicardia grave. DEM.
Atropina (Sulfato de atropina) 1 amp =1ml=1mg (Dilución 1/1000)	No precisa dilución	20 microg/kg i.v 30 microg/kg traqueal	Bradicardia con repercusión hemodinámica.
Bicarbonato sódico 1molar 1amp=10ml=10mEq	Diluir ½ ampolla en agua bidestilada	D.Inicial = 1 meq/kg. Dosis posterior: 0,5mEq/kg	Requisitos previos: Buena ventilación Inicio del masaje. Adrenalina. Empleo si PCR + 10 mi RCP pH < 7,10
Cloruro cálcico al 10%. 1amp = 10ml 1ml = 100mg de sal cálcica.	No precisa dilución.	20mg/kg=0'2ml/kg	Hipocalcemia. Hipercalcemia. Hipermagnesemia. Sobredosis de bloqueadores de calcio.
Amiodarona 1amp=3ml. 1ml=50mg	Bolo i.v Perfusión i.v en 10-20min.	5mg/kg Repetir cada 5 min. Dosis máxima 15mg/kg	FV. TSVP refractaria a 3 choques.
Lidocaína 10% 1%1ml=10mg. 2%1ml=20mg. 5%1ml=50mg	Bolo i.v: no precisa dilución. Perfusión continua: 100ml de suero salino + 180 mg de lidocaína.	Bolo: 1mg/Kg Perfusión i.v o i.o 20 a 50 microg/kg/min.	Prevención FV. Arritmias ventriculares: Extrasistolia y taquicardia ventricular.
Adenosina 1vial= 2ml. 1ml=3mg	Bolo i.v	0,1 mg/kg Máximo 6mg. Repetir 0,2mg/kg Máximo 12mg	TSV por reentrada.

