

Society for Pediatric Anesthesia



education • research • patient safety

# Listas de verificación para Eventos Pediátricos Críticos

**¡Pedir ayuda!**

Equipo de rescate \_\_\_\_\_

UCI \_\_\_\_\_

Fuego \_\_\_\_\_

Altavoz STAT \_\_\_\_\_

Embolia gaseosa	2
Anafilaxia	3-4
Bradicardia	5-6
Paro cardíaco	7-9
Vías aéreas difíciles	10-11
Fuego: en vías respiratorias y quirófano	12-13
Hiperpotasiemia	14
Hipertensión	15-16
Hipotensión	17
Hipoxia	18-19
Toxicidad del anestésico local	20-21
Pérdida de potenciales evocados	22
Hipertermia maligna	23-24
Isquemia miocárdica	25
Taquicardia	26-27
Transfusión y reacciones	28-29
Trauma	30-32

# Embolia gaseosa

↓ ETCO<sub>2</sub> ↓ SaO<sub>2</sub> ↓ PS

**Objetivo:** Restaurar la SpO<sub>2</sub> normal, estabilidad hemodinámica y parar la entrada de aire en su origen.

- **¡Pedir ayuda! Informa al cirujano**
- Aumenta el **oxígeno al 100%**
- **Cierra** el óxido nitroso y otros agentes volátiles.
- Encuentra el punto de entrada de aire, para la fuente y limita la entrada de más aire.
  - Irriga la herida, inundándola con solución
  - Busca líneas venosas abiertas o aire en las sondas
  - Apaga todas las fuentes de gas a presurizado (laparoscopia, endoscopia)
  - Coloca el campo quirúrgico por debajo del nivel del corazón (de ser posible)
  - Aplica maniobra de Valsalva en el paciente utilizando ventilación manual
  - Comprime intermitentemente las yugulares en casos de cabeza o cráneo
  - Una vez controlado el origen, lado izquierdo hacia abajo.
- Considera
  - Vasopresores (epinefrina y norepinefrina)
  - **Compresiones de pecho:** 100/min; para forzar el aire por la obstrucción, aun sin paro cardíaco
- Pide **ecocardiograma transesofágico** (de estar disponible y/o diagnóstico poco claro).



- **¡Pedir ayuda!**
  - Aumentar **oxígeno al 100%**
  - Retirar el (los) posibles factores desencadentantes
  - Si se sospecha del hule látex, lavar el área a fondo
  - Asegurar ventilación y oxigenación adecuadas
  - Obtener acceso intravenoso
  - En caso de hipotensión, apagar los agentes anestésicos.
- Agentes causantes comunes  
Bloqueadores neuromusculares,  
látex, clorhexidina, coloides  
intravenosos, antibióticos
- Infundir rápidamente SF o RL (10-30 ml/kg intravenoso) para restaurar el volumen intravascular
  - **Epinefrina** (1-10 mcg/kg intravenosa conforme sea necesario) para restaurar la presión sanguínea y ↓ la infusión
    - Infusion de Epinefrina (0.02-0.2 mcg/kg/min)

Continúa en la siguiente página 

Agentes causantes comunes  
Bloqueadores neuromusculares,  
látex, clorhexidina, coloides  
intravenosos, antibióticos

## Adyuvantes

- Beta agonistas (**albuterol** 4-10 soplos conforme sea necesario) para broncoconstricción
- Metilprednisolona (2 mg/kg intravenoso, máximo 100 mg) para ↓ la emisión del mediador
- Difenhidramina (1 mg/kg intravenoso, máximo 50 mg) para ↓ efecto de mediación por histamina
- **Famotidina** (0.25 mg/kg intravenoso) o **ranitidina** (1 mg/kg intravenoso) para ↓ los efectos de la histamina
- Si la anafilaxia requiere de confirmación de laboratorio, envía el recuento de mastocitos en triptasa dentro de un lapso de 2 horas siguientes al evento

# Bradicardia: inestable

Bradicardia ± bloqueo cardíaco  
Hipotenso con pulsos

5

- **¡Pedir ayuda!** y marcapasos transcutáneo
- **La hipoxia es una causa común de la bradicardia**
  - Asegurar que el paciente no esté hipóxico
  - Dar 100% de oxígeno
  - Si persiste la hipoxia, consulta la tarjeta de "Hipoxia"
- **Suspende la estimulación** quirúrgica. En laparoscopia, desinfla el neumoperitoneo
- Considerar
  - **Epinefrina** intravenosa 2-10 mcg/kg
  - **Compresiones** si los pulsos ↓
  - Atropina (0.01 - 0.02 mg/kg IV) en caso de etiología vagal
- Evalúa buscando causas inducidas por drogas
  - Sobredosis de bloqueadores beta: **Glucagón** 0.05 mg/kg intravenoso, luego 0.07 mg/kg/hr infusión intravenoso
  - Sobredosis de bloqueador de los canales de calcio: **Cloruro de calcio** 10-20 mg/kg en infusión intravenosa o **gluconato de calcio** 50 mg/kg, y luego glucagón si el calcio no es efectivo
- **Si se presenta AEP (actividad eléctrica sin pulso) comenzar compresiones.**  
Consultar "Paro cardíaco, asístole, AEP"

Edad < 30 días: FC <100  
Edad > 30 días < 1 año:  
FC <80  
Edad > 1 año: FC <60

Continúa en la siguiente página 

- Si se presenta AEP, comenzar compresiones. Consultar "Paro cardíaco, asístole, AEP"

## Instrucciones para MARCAPASOS

- Colocar electrodos de ECG y almohadillas de marcapasos en el pecho de acuerdo a instrucciones del paquete
- Encender el monitor/desfibrilador en posición ON, modalidad PACER (marcapasos)
- Establecer FRECUENCIA DE MARCAPASOS (ppm) a la frecuencia/minuto deseada. (Puede ajustarse subiendo o bajando basándose en la respuesta clínica, una vez que se haya establecido el paso)
- Aumentar los miliamperes (mA) de la SALIDA DEL MARCAPASOS hasta capturar electricidad (los picos del marcapasos se alinean con complejo QRS; por lo gral. umbral de 65-100 mA)
- Establecer mA final a 10mA por encima de este nivel
- Confirmar presencia de pulso

# Paro cardíaco: asístole, DEA

Paro cardíaco no desfibrilable  
y/o paro cardíaco sin pulso

7

- **¡Pedir ayuda!**
- Designar líder, asignar tareas
- Dar 100% de oxígeno. Apagar todos los gases e infusiones anestésicos. Colocar paciente sobre la tabla rígida
- Obtener desfibrilador
- Comenzar compresiones de pecho (100 compresiones/min + 8 soplos/min)
  - Mantener buena relajación de la mano
  - Maximizar  $ETCO_2 > 10$  mm hg con buena relación compresión/profundidad de masaje
  - Permitir total recuperación entre compresiones durante el masaje
  - Cambiar role entre masajeadores cada 2 minutos de ser posible
  - Use el aumento brusco del  $CO_2$  como signo de buen masaje. No pare a comprobar el pulso
- **Epinefrina** 10 mcg/kg intravenoso cada 3-5 minutos
- Verifica pulso y ritmo (cada 2 min durante cambio de compresores)
- No desfibrilable y sin pulso: Reanudar RCP y lista de **recekqn**

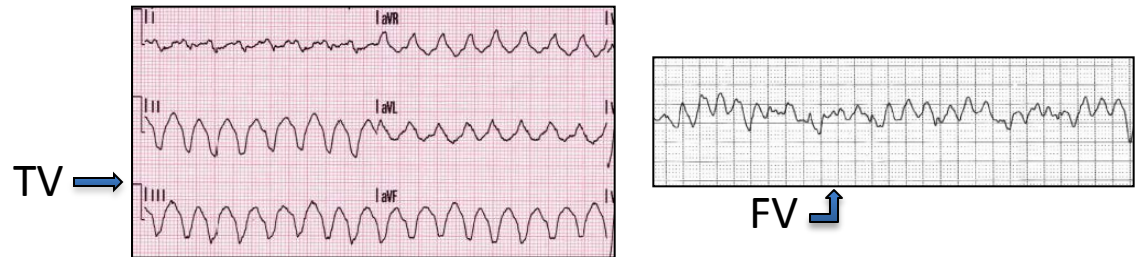
Leer las Hs y Ts en alto	
<b>Hipovolemia</b>	<b>Neumotórax a Tensión</b>
<b>Hipoxemia</b>	<b>Tamponamiento cardíaco</b>
<b>Ion de Hidrogeno (acidosis)</b>	<b>Trombosis</b>
<b>Hipercalcemia</b>	<b>Toxico-toxicidad (anestésico, bloqueador)</b>
<b>Hipoglucemia</b>	<b>Trauma (sangrado fuera del campo quirúrgico)</b>
<b>Hipotermia</b>	

- Pedir ECMO (de estar disponible) si no hay RCE despues de 6 min. de RCP.
- **Informar a los padres/tutor que ocurrió un paro cardíaco.**

# Paro cardiaco: FV/TV

## Paro cardíaco desfibrilable y sin pulso

- **Pedir ayuda y el desfibrilador**
- Designar líder, asignar tareas



- Dar 100% de oxígeno. Apagar todos los gases anestésicos. Colocar paciente sobre la tabla rígida
- Comenzar compresiones de pecho (100 compresiones/min + 8 insuflaciones/min)
  - Sostener buena posición de mano
  - Maximiza  $ETCO_2 > 10$  MM Hg con la fuerza/profundidad de compresión
  - Permite retracción total entre compresiones - retire las manos del pecho
- Choque de 2-4 joules/kg
- Reanudar compresiones en el pecho x 2 min
- **Epinefrina** intravenosa 10 mcg/kg
- Verificar pulso y ritmo (cada 2 min durante cambio de compresores)

### Si continúa el ritmo desfibrilante:

- **Choque** de 4 joules/kg
- Reanudar compresiones de pecho x 2 min
- **Epinefrina** intravenosa 10 mcg/kg
- Verifica pulso y ritmo (cada 2 min durante cambio de compresores)
- Choque 4-10 joules/kg, continuar compresiones y epinefrina 10 mcg/kg cada 3-5 min
- **Amiodarona** 5 mg/kg en bolo; puede repetirse x2
- Pedir ECMO (de estar disponible después de 6 min de RCP)
- **Informar a los padres/tutor que ocurrió un paro cardíaco**



# Paro cardíaco: RCP boca abajo

Compresiones de pecho para paciente en posición boca abajo

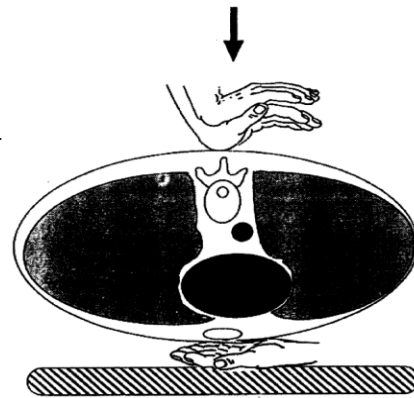
9

**¡Pedir ayuda!**

## Niños y Adolescentes

### Sin incisión media:

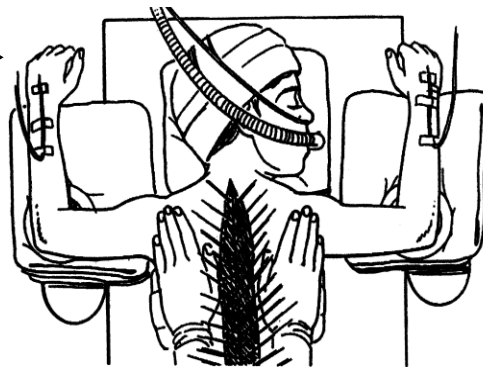
comprimir con el talón de la mano sobre la columna y la otra mano encima



De: Dequin P-F et al. Reanimación cardiopulmonar en decúbito prono: kouwenhove revisitado Med de terapia intensiva 1996;22:1272

### Con incisión media:

Comprimir con el talón de la mano abajo del omoplato



De: Tobias et al, J Pediatr Surg. 1994:29, 1537-1539

## Lactantes

Comprimir con técnica envolvente:

- Los pulgares al centro si no hay incisión
- Pulgares laterales si hay incisión

# Vía aérea difícil: después de la inducción

No es posible intubar ni ventilar;  
saturación de oxígeno <90%

- **¡Pedir ayuda!**
- Aumentar oxígeno al 100%
- **Acercar el equipo para manejo de vías aéreas.**
- **Ventilación con máscara y ambú**
- Informa al cirujano - evaluación de la necesidad de suspender o cancelar la cirugía. Se puede despertar si la cirugía no ha comenzado.
- Si no es posible ventilación por mascarilla, utilizar las 2 manos de ser necesario:
  - Coloca **cánula orofaríngea**
  - Coloca **cánula nasal**
  - Coloca **máscara laríngea**
- Recuperar ventilación espontánea de ser posible; revertir bloqueador neuromuscular
- Planteamiento alternativo para la intubación:

Continúa en la siguiente página 

# Vía aérea difícil: después de la inducción

No es posible intubar ni ventilar;  
saturación de oxígeno <90%

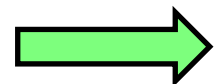
- **Si aun asi no es posible ventilar:**
  - Considerar la posibilidad de vía aérea quirúrgica e invasiva en la etapa inicial
  - Via aerea no-invasiva de emergencia (broncoscopia rígida)
  - **Vía aérea invasiva y quirúrgica de emergencia**

Cambio de hoja	Video laringoscopio
Cambio de operador	LMA para intubar
Ajustar posición de la cabeza	Camara de fibra óptica
Intubación orotraqueal a ciegas	Varilla ligera
Intubación nastraqueal a ciegas	Bougie elástico
	Estilete intubador
	Intubación retrograda

- **¡Pedir ayuda!**
- **Desconectar** circuito respiratorio y
  - Retirar el TET
- **Cerrar** todos los gases ( $O_2$  y  $N_2O$ )
- Vertir solución salina en la vía aérea.
- Retirar las esponjas y otros materiales inflamables de la vía aérea.
- Reintubar y reestablecer la ventilación.
- Si la intubación es difícil no dudes en obtener vía aérea quirúrgica.
- Considerar broncoscopia para evaluar lesión térmica, buscar fragmento del tubo traqueal y retirar residuos.
- Confiscar todo el equipo y materiales para inspeccionar posteriormente.



Picture from ECRI: [www.ecri.org](http://www.ecri.org)



# Fuego en el quirófano

Fuego en quirófano, humo en equipo, olor, chispas o fuego en el paciente

13

- **¡Pedir ayuda!**
- Proteger al paciente, contener el fuego
- Si el campo estéril está encendido, **retirar al paciente**
- **Activar la alarma de incendios**
- **Apagar los gases anestésicos**
- Nombrar líder y definir tareas
- Hacer un intento de extinguir el fuego
  - Usar extinguidor o gasas empapadas en solución salina.
- Si el fuego no se extingue al primer intento:
- Retirar al paciente del quirófano
- Confinar el fuego cerrando todas las puertas del quirófano
- Cerrar abastecimiento de O<sub>2</sub> al quirófano.
- Confiscar todo el equipo y materiales para inspeccionar posteriormente



Picture from ECRI: [www.ecri.org](http://www.ecri.org)

## Causas:

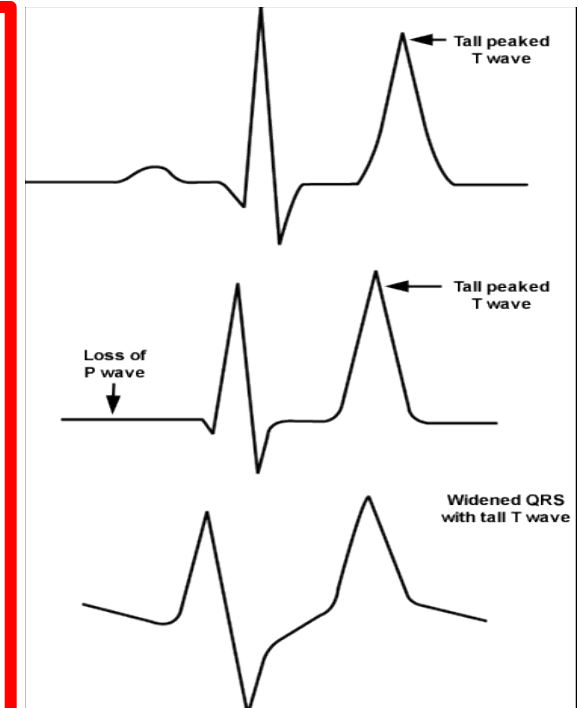
- Aporte excesivo: transfusión de sangre masiva o "vieja", cardioplegia, "K<sup>+</sup> sobredosis"
- Intercambio de K<sup>+</sup> de tejidos a plasma: lesión por compresión, quemaduras, suxametonio, hipertermia maligna, acidosis
- Excreción inadecuada: insuficiencia renal

## Manifestaciones:

Onda T alta y picuda, bloqueo cardiaco, onda sinusoidal, fibrilación ventricular o asistolia

## Manejo:

- **¡Pedir ayuda!**
- Suspender fluidos que contienen K<sup>+</sup> ("RL"/GR) y **Cambiar a hematies rebajados con "SF"**
- Inestabilidad hemodinámica: iniciar RCP/SVPA (soporte vital pediátrico avanzado)
- Hiperventilar con 100% Oxígeno y administrar
  - Cloruro de calcio 20 mg/kg o gluconato calcico 60 mg/kg
  - Albuterol via inhalador o nebulizador
  - Insulina intravenoso/subcutanea 0.1 Unidad/kg con dextrosa intravenoso 0.25 -1 gramo/kg
  - Bicarbonato de sodio intravenoso 1-2 mEq/kg
  - Furosemda intravenoso 0.1 mg/kg
  - Terbutalina carga de 10 mcg/kg luego 0.1-10 mcg/kg/min
- **Dialisis** si no responde al tratamiento
- Activar ECMO (de estar disponible) en paro cardíaco >6 min



From: Slovis C, Jenkins R. ABC of clinical electrocardiography: conditions not primarily affecting the heart. BMJ 2002;324:1320.

# Hipertensión aguda

PS > 99 % por edad + 5 mm Hg

- Considerar una causa probable. Descartar un error en medición, anestesia ligera, error de medición (p. ej. nivel de transductor) y otros factores específicos del paciente.
- Asegurar el uso de un brazalete con manguito de presión de tamaño adecuado con un ancho de bolsa de proximadamente 40% de la circunferencia de la extremidad.
- 99% de la PS se basa en la edad y peso del paciente

Edad (año)	Rango sistólico percentil 99 (5° - 95° percentil estatura)	Rango diastólico percentil 99 (5° - 95° percentil estatura)
1	105-114	61-66
2	109-117	66-71
3	111-120	71-75
4	113-122	74-79
5	115-123	77-82
6	116-125	80-84
7	117-126	82-86
8	119-127	83-88
9	120-129	84-89
10	122-130	85-90
11	124-132	86-90
12	126-135	86-91

Continúa en la siguiente página 

# Hipertensión aguda

PS > 99 % por edad + 5 mmHg

Acción	Fármaco (Dosis Intravenosas)
Relajante muscular directo	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nitroprusiato sódico</b> 0.5-10 mcg/kg/min</li> </ul>
Bloqueadores $\beta$ -Adrenérgicos	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Esmolol</b> 100-500 mcg/kg en 5 min luego 50-200 mcg/kg/min</li> <li><b>Labetalol</b> (también efecto <math>\alpha</math>) 0.2-1 mg/kg cada 10 min o 0.4-3 mg/kg/h (dosis adulta)</li> <li><b>Propranolol</b> 10-100 mcg/kg administración lenta (dosis adulta 1-5 mg)</li> </ul>
$\alpha_2$ -Agonista	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Clonidina</b> 0.5-2 mcg/kg</li> </ul>
Bloqueo de canales de calcio	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nicardipina</b> 0.5-5 mcg/kg/min</li> <li><b>Clevidipina</b> 0.5-3.5 mcg/kg/min</li> </ul>
D-1 agonista	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Fenoldopam</b> 0.3-0.5 mcg/kg/min (max 2.5 mcg/kg/min)</li> </ul>

Edad (año)	Rango sistólico percentil 99 (5° - 95° percentil estatura)	Rango diastólico percentil 99 (5° - 95° percentil estatura)
1	105-114	61-66
2	109-117	66-71
3	111-120	71-75
4	113-122	74-79
5	115-123	77-82
6	116-125	80-84
7	117-126	82-86
8	119-127	83-88
9	120-129	84-89
10	122-130	85-90
11	124-132	86-90
12	126-135	86-91



# Hipotensión

PS Sistólica percentil <5 para la edad.  
Para paciente > 1 año, percentil 5% = 70mmHg +(2 x edad en años)

## Causas de hipotensión

↓ <b>Precarga</b>	↓ <b>Contractilidad</b>	↓ <b>Postcarga</b>
Hipovolemia Embolia pulmonar	Drogas inotrópicas negativas (agentes anestésicos) Insuficiencia cardíaca (isquemia)	Vasodilatación inducida por droga Sepsis Anafilaxia Crisis endocrina

## Tratamiento de la hipotensión

<p>Informar al cirujano y enfermera de quirófano Asegurar oxigenación y ventilación Apagar agentes anestésicos Verificar que el paciente realmente esté hipotenso Verificar tamaño y posición del manguito de presión arterial</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Expandir volumen de sangre circulatoria (administrar fluidos rápidamente)</li> <li>-Postura de Trendelenberg</li> <li>-Colocar o reemplazar vía intravenosa: considerar aguja interósea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comenzar infusión de inotrópicos (dopamina, epinefrina, milrinona)</li> <li>-Enviar gases, hemoglobina, electrolitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comenzar infusión de vasopresores: fenilefrina, norepinefrina</li> <li>-Seguir tarjeta de "Anafilaxia" de ser apropiado.</li> <li>-Administrar esteroides para crisis endócrina</li> </ul>

## Hipoxia: Todos los pacientes

Verificar:

- Flujo de oxígeno
- Permeabilidad de vías aéreas
- Circuito respiratorio conectado y permeable
- Frecuencia y profundidad de ventilación adecuadas
- Auscultar sonidos respiratorios:
  - Sibilancias
  - Crepitaciones
  - Disminuidos o ausentes
- ¿El oxímetro de pulso funciona correctamente?
- Presencia de derivación cardíaca
- Posibilidad de un émbolo

## Hipoxia: Pacientes intubados

**Descolocado:** verificar posición de TET

Flujo principal

Fuera de la tráquea

**Obstruído:** succionar TET

Doblado

Tapón de mucosidad

**Pneumotórax:** escuchar sonidos respiratorios

Descomprimir con aguja

**Equipo:** Verificar desde el paciente hacia la pared

Flujo de oxígeno

Válvulas

Frasco de CO<sub>2</sub>

Inspeccionar si hay desconexiones y obstrucciones

# Hipoxia: pérdida de $\text{ETCO}_2$

↓  $\text{ETCO}_2$  ↓  $\text{SpO}_2$  ↓ PS

Respiratorio	Gasto cardíaco
<p><b>Dar 100% oxígeno</b>  <b>Verificar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permeabilidad de líneas aéreas</li> <li>• Conexiones del circuito respiratorio</li> <li>• Tubo endotraqueal doblado</li> <li>• Sonidos respiratorios y excursión del pecho</li> <li>• Sonidos bilaterales y movimiento del pecho</li> <li>• Calidad de sonidos respiratorios</li> <li>• Presencia de <b>sibilancias</b> o crepitaciones</li> <li>• Conexiones del analizador de gas; ¿encendido?</li> <li>• Frecuencia ventilatoria (¿excesiva?)</li> </ul>	<p><b>Embolo: aire, sangre, grasa</b>  <b>Acción: Ver tarjeta para embolismo de aire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar al cirujano</li> <li>• Inundar campo quirúrgico con solución salina</li> <li>• Colocar el campo quirúrgico por debajo del nivel del corazón</li> </ul> <p><b>Gasto cardíaco bajo o paro cardíaco</b>  <b>Acción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir algoritmo de SVPA en caso de paro cardíaco</li> <li>• Dar 100% oxígeno</li> <li>• Mantener ventilación</li> <li>• Mantener presión sanguínea con solución salina intravenoso (10-20 ml/kg en bolo)</li> <li>• Apagar agentes anestésicos</li> </ul>

- **¡Pedir ayuda!**
- Suspender anestésico local.
- Pedir el kit de **Intralípidos**
- Asegurar la vía aérea y ventilación
- Dar 100% de oxígeno.
- Confirmar o establecer acceso adecuado
- Confirmar y monitorizar ECG, PS y SaO<sub>2</sub> continuos.

## Dosis de Intralípidos

- Intralípidos 20% en bolo 1.5 ml/kg por 1 minuto
- Comenzar infusión 0.25 ml/kg/min
- Repetir bolo cada 3-5 min hasta dosis total de 3 ml/kg hasta restablecer la circulación
- Aumentar frecuencia a 0.5 ml/kg/min si la PA continúa baja o desciende
- Continuar infusión hasta restablecer estabilidad hemodinámica.
- Dosis total máxima de **Intralípidos 20%: 10 ml/kg** en los primeros 30 min.

Continúa en la siguiente página 

- Tratamiento para las convulsiones:
  - **Midazolam** 0.05-0.1 mg/kg intravenoso
  - **Propofol** 1-2 mg/kg intravenoso
  - Tratar hipoventilación resultante
- Tratar hipotensión con dosis pequeñas de **epinefrina** 1 mcg/kg
- Monitorizar y corregir acidosis, hipercapnia e hiperpotasemia
- **Evitar** vasopresina, bloqueadores de canal de calcio y bloqueadores beta
- Si ocurre inestabilidad cardiaca,
  - Comenzar **RCP**
  - Comenzar terapia de **Intralípidos** (ver inserto)
  - Continuar **compresiones en el pecho** (el lípido debe circular)
- Considerar alertar al centro de derivación cardiopulmonar más cercano y a la UCI si no hay retorno de circulación espontánea.

## Dosis de Intralípidos

- Intralípidos 20% en bolo 1.5 ml/kg por 1 minuto
- Comenzar infusión 0.25 ml/kg/min
- Repetir bolo cada 3-5 min hasta dosis total de 3 ml/kg hasta restablecer la circulación
- Aumentar frecuencia a 0.5 ml/kg/min si la PA continúa baja o descendiende
- Continuar infusión hasta restablecer estabilidad hemodinámica.
- Dosis total máxima de **Intralípidos 20%: 10 ml/kg** en los primeros 30 min.

- **Informa al cirujano**
- Apaga agente inhalatorio/N<sub>2</sub>O y cambio a infusión de propofol-ketamina
- Apaga o revierte los bloqueantes neuromusculares
- Aumentar presión de perfusión (PAM > 70 mmHg) usando efedrina (0.2 - 0.3 mg/kg intravenoso) y/o fenilefrina (1-10 mcg/kg intravenoso)
- Verificar hemoglobina; si hay anemia, transfundir concentrado de hematias (10-15 ml/kg intravenoso)
- Asegurar normocapnia: ↑ proporción I/E, ↓ PEEP\*
- Asegurar normotermia
- Considerar prueba de vigilia
- Para lesión de médula espinal considerar dosis alta de esteroide:
  - Metilprednisolone intravenoso 30 mg/kg en 15 min, luego Infusión intravenoso 5.4 mg/kg/hr

\*PEEP = presión positiva al final de la espiración

# Hipertermia maligna

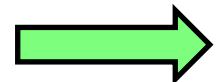
↑ Temp, ↑FC, ↑CO<sub>2</sub>, Acidosis

23

Linea de emergencias del hospital  
\_\_\_\_\_

- **¡Pedir ayuda!**
- **Acercar equipo para hipertermia maligna**
- F gñener el procedimiento de ser posible
- Apagar anestésico volátil. Transición a anestésicos “no-desencadenantes”
- Pedir solución salina intravenosa fría
- **Hiperventilar** al paciente para reducir CO<sub>2</sub>: 2 veces ventilacion minuto del paciente
- **Dantrolene 2.5 mg/kg intravenoso cada 5 min** hasta resolución de síntomas
- Asignar persona dedicada a mezclar el dantrolene (ampolla de 20 mg) con 60 mL de agua esterilizada.
- Bicarbonato 1-2 meq/kg intravenoso ante la sospecha de acidosis metabólica; mantener pH > 7.2
- **Enfriar paciente** si la temperatura > 38.5° C
  - Lavado de sonda nasogástrica con agua fría
  - Aplicar hielo externamente
  - Infundir solución salina fria por vía intravenosa
  - Detener enfriamiento si la temperatura < 38° C
- **Tratamiento para hiperpotasemia:** (Consultar tarjeta para “Hiperpotasemia”)
  - Gluconato de Ca 30 mg/kg o cloruro de Ca IV 10 mg/kg intravenoso
  - Bicarbonato de sodio intravenoso 1.0 meq/kg

Continúa en la siguiente página



# Hipertermia maligna

↑ Temp, ↑FC, ↑CO2, Acidosis

Linea de emergencias del hospital

- Insulina regular intravenosa 10 unidades con 1 ml D50 (0.1 unidad insulina/kg y D50)
- Tratamiento de arritmias:** antiarrítmicos estándar.
- NO** utilizar bloqueador de canal de calcio
- Enviar análisis: gasometría arterial y venosa, electrolitos, suero CK, suero/orina mioglobina, coagulación
- Colocar sonda Foley para vigilar producción de orina
- Llamar UCI para arreglos de disposición



### Reconocimiento

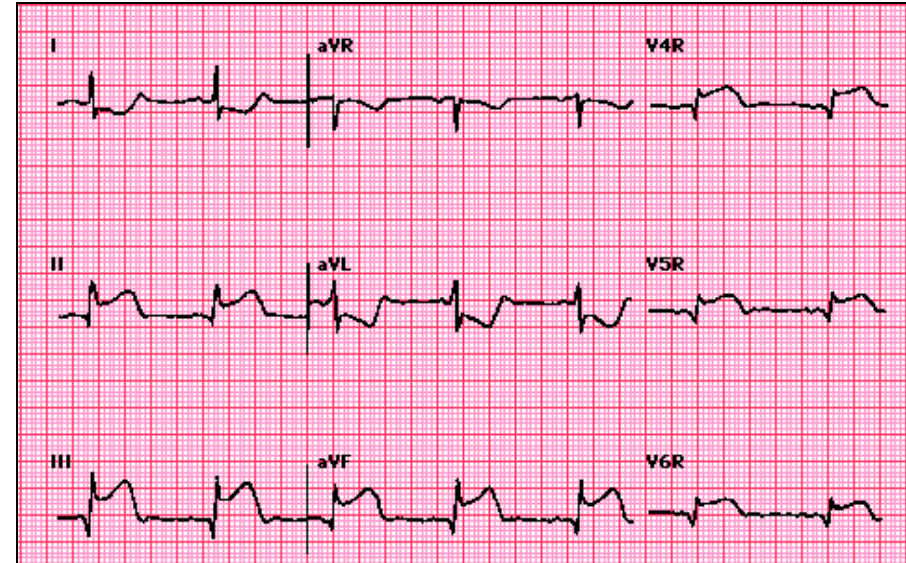
- Depresión ST  $>0.5$  mm en cualquier electrodo
- Elevación ST  $>1$  mm (2mm en electrodos precordiales)
- Ondas T planas o invertidas
- Arritmia: FV, TV ectopia ventricular, Bloqueo cardíaco

### Tratar causas potenciales

- Hipoxemia severa
- Hipo o hipertensión arterial sistémica
- Taquicardia marcada
- Anemia severa
- Embolismo aéreo coronario
- Choque cardiogénico
- Toxicidad del anestésico local

### Estudios de diagnóstico

- ECG de 12 electrodos
  - II, III, aVF para cara inferior (ACD)
  - V5 para isquemia lateral (ACI)
  - V2,V3 isquemia anterior (ADI)
- Comparar ECG anteriores
- Consulta con Cardiología Pediátrica; ecocardiografía



### Tratamiento

- Mejorar abastecimiento de  $O_2$
- 100% oxígeno
- Corregir anemia
- Corregir hipotensión
- Disminuir demanda de  $O_2$
- Reducir frecuencia cardíaca
- Corregir hipertensión
- Restaurar ritmo sinusal
- Terapia de fármacos
  - Nitroglicerina 0.5-5 mcg/kg/min.
  - Considerar infusión de heparina
    - 10 unidades/kg en bolo, luego 10 unidades/kg/hr

### Diagnóstico:

- TS: complejo estrecho, ondas p presentes antes de cada QRS
- TSV: complejo estrecho sin ondas p o con ondas p sin asociación con QRS
- TV: complejo ancho, polimórfica o monomórfica

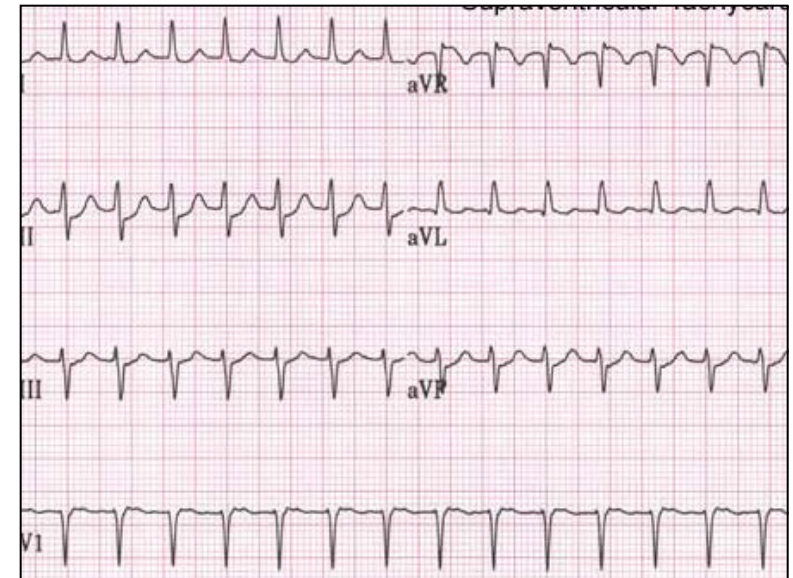
### Tratamiento

**Ausencia de pulso, comenzar RCP, consultar tarjeta "Paro cardíaco, FV/TV"**

### Pulso presente:

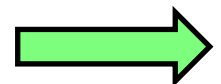
#### Complejo estrecho

- Maniobas vagales: hielo en cara; Valsalva, masaje carotídeo
- **Adenosina** intravenosa 0.1-0.3 mg/kg en infusión  
(Max 1ª dosis 6mg/max 2ª dosis 12 mg)



### Leer las Hs y Ts en alto

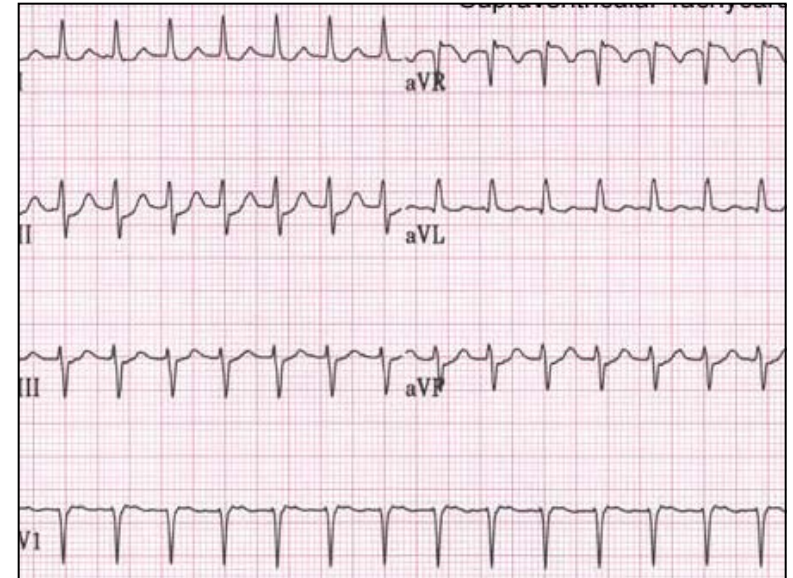
Hipovolemia	Neumotórax a tensión
Hipoxemia	Tamponamiento cardíaco
Ion Hidrogeno (acidosis)	Trombosis
Hiperpotasiemia	Toxicos
Hipoglucemia	Trauma
Hipotermia	



### Diagnostico:

#### Complejo ancho

- Cardioversión sincronizada a 0.5-1.0 joules/kg (consultar tabla)
- Amiodarona intravenoso 15 mg/kg en 20-60 minutos, *o*
- Procainamide intravenosa 15 mg/kg en bolo en 30-60 minutos, *o*
- Lidocaina intravenosa 1 mg/kg en bolo



#### Leer las Hs y Ts en alto

Hipovolemia	Neumotórax a tensión
Hipoxemia	Tamponamiento cardíaco
Ion Hidrogeno (acidosis)	Trombosis
Hiperpotasiemia	Toxicos
Hipoglucemia	Trauma
Hipotermia	

TV, ritmo irregular de complejo ancho

Bifásico 2 j/kg, luego 4 j/kg. para choques adicionales

TSV, taquiarritmias con pulso

Cardioversión sincronizada a 0.5-1.0 j/kg., luego 2 j/kg para choques adicionales

- **¡Pedir ayuda!**
- Informar inmediatamente al **banco de sangre** sobre la necesidad de una transfusión masiva.
- **Concentrado de hematies: Plasma: Plaquetas = 1:1:1**
- Utilizar sangre O negativa sin prueba de compatibilidad hasta que se obtenga sangre compatible
- Administrar crioprecipitados para mantener fibrinógenos > 100
- Obtener acceso vascular adicional de ser necesario
- Enviar análisis a laboratorio cada 30 min
  - Tipo y compatibilidad
  - CSC, plaquetas, PT/PTT/INR, fibrinógeno
  - Gases, Na, K, Ca, lactato
- Calentar la sala
- Administración de productos sanguíneos
- Usar filtro de 140 micrones para todos los productos
- Utilizar calentador de sangre para transfusión de concentrado de hematies y plasma (no para plaquetas)
- Pueden utilizarse bombas de transfusión rápidas cuando es necesario un flujo incrementado
- Monitorear hipotermia, hipocalcemia, electrolitos, gases sanguíneos y trastornos ácido-base
- Considerar Factor VIIa Recombinante para hemorragia refractaria si las medidas anteriores se corrigen
- Terminar protocolo de transfusión masiva una vez se controle el sangrado

## Mantener:

- HCT > 21% o HB > 7
- Recuento de plaquetas > 50,000 (>100k lesión cerebral)
- INR < 1.5 ( < 1.3 lesión cerebral)
- Fibrinógenos > 100

- **Para todas las reacciones**

- **¡Pedir ayuda!**
- **Detener** la transfusión
- Desconectar producto donante y tubos intravenosos
- Infundir solución salina normal por una vía limpia
- Examinar identificación del producto de sangre, determinar que sea el paciente correcto
- Enviar el producto al Banco de sangre
- Documentar de acuerdo a políticas de la institución

- **Hemolizado** - Hemoglobinemia, Hemoglobinuria, DIC\*, ↓PS, ↑FC, broncoespasmo

- Furosemide 0.1 mg/kg
- Mannitol 0.5 gramos/kg (2 ml/kg de 25% mannitol)
- Dopamina (2-4 mcg/kg/min)
- Mantener diuresis por lo menos 1-2 ml/kg/hr
- Prepararse para inestabilidad cardiovascular
- Enviar muestras de sangre y orina al laboratorio

- **No-hemolizado**- PS baja, broncoespasmo, edema pulmonar, fiebre, erupción cutánea

- Detener la transfusión
- Enviar la sangre al banco de sangre
- Tratar la fiebre
- Observar buscando señales de hemolisis

- **Anafilaxia**- eritema, urticaria, angioedema, broncoespasmo, taquicardia, shock

- **Detener la transfusión**
- Soportar vía aérea y circulación conforme sea necesario
- **Epinefrina** intravenosa 10 mcg/kg
- Difenhidramina intravenosa 1 mg/kg
- Hidrocortisona 2-5 mg/kg
- Mantener volumen intravascular

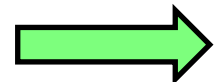
\*DIC = Coagulación intravenosa diseminada = CID



### Antes de la llegada del paciente a quirófano

- Reunir al equipo y asignar tareas.
- Estimar peso y preparar fármacos de emergencia.
- Reunir equipo:
  - Materiales para vía aérea
  - Monitores invasivos
  - Calentador de sueros
  - Dispositivo de infusión rápida
  - Carro para RCP con desfibrilador programado
  - Productos sanguíneos de tipo y compatibilidad.

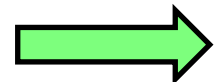
Continúa en la siguiente página



### A la llegada del paciente a quirófano:

- Mantener precauciones de monitorización dorsal para transporte
- Asegurar y confirmar vía aérea (riesgo de aspiración, columna dorsal inestable)
- Asegurar ventilación adecuada (mantener PIP\* <20 cmH<sub>2</sub>O)
- Obtener y confirmar acceso intravenoso de calibre alto (central o interóseo si el periférico no se obtiene)
- Evaluar circulación
- Taquicardia persistente, relleno capilar retrasado, disminución de la presión de pulso = hipovolemia.
  - Bolo de 20 ml/kg RL o SF (repetir x2) y/o 10 ml/kg globulos rojos o 20 ml/kg sangre entera
- Colocar monitores invasivos
- Mantener normotermia
- Tratar rápidamente los trastornos asociados (acidosis, trastornos de electrolitos)
- Evaluar continuamente buscando lesiones secundarias (perdida constante de sangre)

\*PIP = presión intratorácica positiva



- Asegurar vía aérea si escala de Glasgow <9, disnea, inestabilidad hemodinámica, o PIC elevado.
- Mantener PaCO<sub>2</sub> 30-55 mmHg y PAO<sub>2</sub> >60mmHg.
- Mantener presión de perfusión cerebral
- (PAM - PIC) >40mmHg y PS >5° percentil para la edad (consultar tarjeta de “Hipotensión”).
- Usar PVC en lugar de PIC si no hay monitor de PIC disponible
- Tratar PIC elevada con:
  - Hiperventilación
  - Propofol o etomidato
  - Manitol (1g/kg)
  - Solución salina hipertónica (3% vía catéter venoso central; 4ml/kg)

### **Mantener normoglucemia**

Evitar soluciones con contenido de glucosa si el paciente es hiperglucémico