



Paro cardíaco inesperado en anestesia pediátrica

Dra. Liliana Ramírez-Aldana,* Dr. Gabriel Mancera-Elías,**

Dra. María Antonieta Alcántara-Morales,*** Enf. Lilia García-Juárez****

* Médico adscrito al Servicio de Anestesiología del Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI Instituto Mexicano del Seguro Social.

** Médico adscrito al Servicio de Anestesiología del Instituto Nacional de Pediatría, DIF.

*** Médico adscrito al Servicio de Anestesiología del Hospital Infantil de México «Federico Gómez», Secretaría de Salud y Asistencia.

**** Enfermera adscrita al Servicio de Anestesia del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI Instituto Mexicano del Seguro Social.

RESUMEN

En México se impone la necesidad de realizar una encuesta nacional para verificar la incidencia del paro cardíaco intraoperatorio en niños, así como para promover las medidas profilácticas y terapéuticas al respecto. En estudios internacionales se refiere que los pacientes menores de un año de edad y aquellos con enfermedad asociada tienen un incremento en el riesgo de morbilidad mayor o menor. La causa más común de demanda es el daño cerebral irreversible o muerte que ocurre frecuentemente en pacientes de la Sociedad Americana de Anestesiistas 3-5, menores de dos años, y en aquellos que van a procedimientos de emergencia. La causa más común de todas las complicaciones está relacionada con problemas de los sistemas cardiovascular y respiratorio; la hemorragia masiva y el laringoespasmo contribuyen significativamente en la génesis de resultados severos. El tratamiento del paro cardíaco intraoperatorio se rige por los mismos principios de soporte vital básico y soporte vital avanzado, pero difiere de las guías estándares en que es presenciado y monitorizado, y donde ya están establecidas la vía aérea y la vía endovenosa.

Palabras clave: Paro cardíaco intraoperatorio, reanimación cardiopulmonar, anestesia pediátrica.

INTRODUCCIÓN

El daño cardíaco durante la anestesia es distinto de otros paros cardíacos en diferentes escenarios porque generalmente es presenciado y frecuentemente anticipado. Comparado con otras situaciones la respuesta es más rápida y más enfocada, pues es un paciente con una historia médica conocida, una

fisiopatología distinta; por ejemplo: la hipovolemia es más común, la hipoxemia e hipercarbia resultantes de una vía aérea impredecible pueden llevar a un paro cardíaco, o la bradicardia causada por analgésicos vagotónicos, manipulaciones físicas que incrementan el tono vagal o la simpatolisis producida por los agentes anestésicos en las técnicas de anestesia regional⁽¹⁾.

En México existe un primer reporte, en 1955, de 16 casos de paro cardíaco transoperatorio en niños realizado por el Dr. Silva en el Hospital Infantil de México donde manifestaba la necesidad de realizar una encuesta en nuestro país para verificar la incidencia de este accidente y promover las medidas profilácticas y terapéuticas al respecto. Se proponen en este estudio, como causas del paro cardíaco transoperatorio en pediatría, la hipoxia, la hipercapnia, la actividad refleja y un plano de anestesia superficial⁽²⁾.

Desafortunadamente, en la actualidad no encontramos publicaciones referidas de los eventos de paro cardíaco intraoperatorio en nuestro país en el área pediátrica y sólo se tiene idea del reporte de eventos adversos a partir de las quejas recibidas en la CONAMED (Comisión Nacional de Arbitraje Médico)⁽³⁾, sin especificar sobre el porcentaje de este evento en el área pediátrica. Por tanto nos dimos a la tarea de buscar en los archivos del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI e informar sobre la incidencia y causas del paro cardíaco transoperatorio en un hospital de tercer nivel, además de comentar cuáles son las formas de prevención y tratamiento de este incidente durante el curso de una anestesia en el ámbito pediátrico.

DEFINICIÓN

Se define paro cardíaco como la interrupción repentina de la función de bomba del corazón que produce lesión cerebral

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

irreversible, a menos que se restaren con prontitud tanto la función cardíaca como el flujo sanguíneo cerebral⁽⁴⁾. También se ha definido el arresto cardíaco como el deterioro en la precarga, post-carga, contractilidad o ritmo de la bomba cardíaca. El paro respiratorio que induce al arresto cardíaco y se ha definido como la pérdida de la vía aérea, obstrucción de la vía aérea o proceso neumónico que lleva a la hipoxemia. El paro cardíaco, inducido neurológicamente, fue definido como aquel precipitado por un incremento de la presión intracraneal o convulsiones⁽⁹⁾.

EPIDEMIOLOGÍA

Incidencia

En 1975, Smith publicó los resultados de una encuesta llevada a cabo en un Hospital General Universitario (HGU) y un Hospital Pediátrico Universitario (HPU), estudió la mortalidad perioperatoria en niños de cero a un año y de uno a 10 años, encontrando que en el HGU fue de 7.5% para el primer grupo y de 1.1% para el grupo de mayor edad, en tanto que en el HPU la mortalidad fue de 4% para el grupo de cero a un año y de 0.8% para los niños mayores. Este estudio señaló por primera vez el riesgo elevado que implica la falta de capacitación especializada en el manejo anestésico pediátrico. El mayor riesgo está en el grupo de niños menores de un año de edad, anestesiados en centros no capacitados, aunque se trate de instituciones universitarias y más aún, cuando son manejados por anestesiólogos generales, sin entrenamiento pediátrico⁽⁵⁾.

La revisión más completa sobre este tema está recopilada en el Registro de Arresto Cardíaco Perioperatorio Pediátrico (POCA) iniciado en 1994⁽⁴⁾. Este estudio en sus primeros cuatro años reportó una incidencia de paro cardíaco perioperatorio de 1.4/10,000 anestesias y una mortalidad de 26%. Las principales causas incluyeron:

- Problemas relacionados con la medicación (37%).
- Depresión cardiovascular asociada a la inhalación de halotano solo o con agentes endovenosos.
- Administración endovenosa de un anestésico local durante un bloqueo caudal.
- Las causas cardiovasculares (alteraciones hidroelectrolíticas, transfusiones masivas, sangrados y arritmias) superaron las causas respiratorias (32/20%).
- Los pacientes menores de un año representaron el 55% de todos los casos y de este grupo, el 43% correspondió a < 5 meses.

La prevalencia de eventos adversos en los hospitales es alta, y ahora es una prioridad la investigación de la prevención de los mismos para incrementar la eficiencia y efectividad de la atención médica. En el análisis de las reclamaciones cerradas debidas a mala práctica médica en anestesia hay diferencias entre los niños y los adultos, ya que en los niños la mortalidad es mayor 50 y 35% respectivamente, así como mayor número de eventos respiratorios en pediatría 43 y 30% en el adulto⁽⁶⁾.

En México no encontramos estadísticas actuales reportadas y publicadas de los eventos de paro cardíaco intraoperatorio y sólo se tiene idea del reporte de eventos adversos a partir de las quejas recibidas en la CONAMED y registradas en la base de datos del Sistema de Atención de Quejas Médicas (SAQMED). Información sobre las quejas que involucraron a la especialidad de anestesiología, durante el período de junio de 1996 a mayo de 2001, donde se analizaron 97 quejas correspondientes a la especialidad de anestesiología, sólo el 9.2% correspondió a defunciones, pero no se especificó el porcentaje a cuál pertenecen las muertes pediátricas⁽³⁾.

En el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social nos dimos a la tarea de buscar y publicar los datos encontrados respecto a la incidencia de paro cardíaco intraoperatorio y su relación con la edad, así como con el tipo de cirugía, encontrando las siguientes cifras del cuadro I:

Cuadro I. Incidencia de paro cardíaco transoperatorio HP CMN S XXI, IMSS.

Año	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
Total de cirugías	3,499	3,294	3,145	3,179	3,213	16,330
Paro cardíaco intraoperatorio	27	50	25	22	27	151
Incidencia %	0.77	1.5	0.79	0.69	0.84	0.92
Pacientes < de un año	19	28	16	20	21	104 (67%)
Pacientes > de un año	8	22	9	2	5	46 (33%)
Paro cardíaco como evento adverso en cirugía cardíaca	12	15	15	13	22	77 (50.9%)
Paro cardíaco en neurocirugía	6	2	1	0	1	10 (6.6%)
Defunciones en quirófano	9	11	5	3	13	41 (27%)

Estos resultados nos demuestran que en un lapso de cinco años se realizaron 16,330 cirugías, donde hubo 151 casos de paro cardíaco como evento adverso, cuya incidencia es del 0.92% estando dentro de los estándares internacionales; además coincidimos en que la mayoría de éstos (el 67%) ocurrió en pacientes menores de un año de edad, y en pacientes operados de cardiopatía congénita con un promedio del 50.9%; además se comprobó que de todos estos pacientes un 27% tuvo defunción dentro de la sala de quirófano pues las maniobras de rescate no fueron exitosas en este escenario.

Factores de riesgo

La anestesiología es una especialidad de alto riesgo y susceptible a un gran número de errores, cuyas causas se repiten y perpetúan en la práctica de la anestesiología; éstos son: juicio erróneo, fallas en la revisión y lista de chequeo de los equipos y máquinas de anestesia, fallas técnicas de los equipos por mantenimiento inadecuado, falta de atención, inexperiencia, falta de conocimientos, falta de supervisión, fatiga, problemas de comunicación, inadecuada evaluación perioperatoria, monitorización deficiente o interpretación inadecuada de las variables derivadas de ésta, prisa y exceso de confianza, errores en cuanto a la medicación (Cuadro II)⁽⁷⁾.

ETIOLOGÍA

La mortalidad intraoperatoria tiene múltiples causas que pueden separarse en tres categorías: factores anestésicos, respiratorios y cardiovasculares (Cuadro III)⁽¹⁾.

Los pacientes menores de un año de edad y aquellos con enfermedad asociada tienen un incremento en el riesgo de morbilidad mayor o menor. La causa más común de demanda es el daño cerebral irreversible o muerte, que ocurre frecuentemente en pacientes de la Sociedad Americana de Anestesiistas (ASA) 3-5, menores de dos años, y en aquellos que van a procedimientos de emergencia. La causa más común de todas las complicaciones está relacionada a problemas con los sistemas cardiovascular y respiratorio; la hemorragia masiva y el laringoespasmo son contribuyentes significativos en la génesis de resultados severos.

La morbimortalidad se ha reducido significativamente al disminuir el uso de halotano, además de establecer el pulso oxímetro y la capnografía como monitorización estándar, mejorando el impacto sobre la seguridad en anestesia⁽⁸⁾.

Ahora bien, en un artículo original de Berens⁽⁹⁾ llamado probabilidad de sobrevivencia basada en la etiología del

paro cardiopulmonar en pacientes pediátricos se menciona que la etiología del paro se ha definido como un importante factor en la resucitación, tener en cuenta y dar tratamiento específico según el escenario clínico, por ejemplo: la toxicidad por anestésicos locales, shock anafiláctico, embolia aérea, etc., identificar la presencia de anomalías en el intercambio gaseoso lleva a hipoxemia fatal en el paro respiratorio y la terapia que mejora estos desórdenes ha sido enfocada a la rápida respuesta del equipo a cargo. La etiología puede dictar varias vías de resucitación. Un paro cardíaco se enfoca en la corrección de la disritmia y el mantenimiento de la circulación como opuesto al estándar de secuencia ABC (vía aérea, respiración, circulación), e iniciar aquí con compresiones cardíacas es lo indicado y tiene prioridad. En este estudio y junto a la estadística de varios hospitales pediátricos, se revisaron 264 pacientes que tuvieron paro cardíaco, de los cuales 31 (11.7%) pacientes tuvieron el evento en el área de quirófanos y en el laboratorio de hemodinamia, pero llama la atención que de éstos, 20 pacientes sobrevivieron, esto fue el 64% de los arrestos cardíacos atendidos en estas áreas⁽⁹⁾.

PREVENCIÓN

Rescatar a un paciente de una crisis intraoperatoria requiere dos componentes muy distintos: la comprensión de que el paciente está en crisis y la acción afectiva.

Cuadro III. Factores etiológicos del paro cardíaco intraoperatorio.

Anestésicos

Sobredosis de anestésicos intravenosos, sobredosis de anestésicos inhalados, bloqueo neuroaxial con altos niveles de simpatectomía, toxicidad sistémica de anestésicos locales, hipertermia maligna, error en la administración de drogas

Respiratorios

Hipoxemia, auto-PEEP, broncoespasmo agudo

Cardiovasculares

Reflejo vasovagal, hipovolemia y/o shock hemorrágico
Maniobras quirúrgicas asociadas con reducción del flujo sanguíneo a órganos, embolismo gaseoso, embolismo graso
Desequilibrio hidroelectrolítico agudo (potasio alto, calcio bajo), incremento en la presión intraabdominal
Reacción transfusional, reacción anafiláctica, pneumotórax a tensión, síndrome coronario agudo, tromboembolismo pulmonar, hipertensión pulmonar severa, falla de marcapasos, síndrome de Q-T largo reflejo oculocardíaco, terapia electroconvulsiva

Cuadro II. Errores por medicación en quirófano.

- Rotulación inadecuada de la jeringa
- Múltiples jeringas y ampollas en la mesa de trabajo del anestesiólogo
- Mal manejo de los puntos decimales
- Errores en la preparación de diluciones y en la programación de las bombas de infusión
- Confusión de jeringas
- Fallas de comunicación entre quién prepara el medicamento y quién lo aplica
- Falta de conocimiento de la farmacología de los medicamentos anestésicos empleados
- Falta de capacitación, no verificación ni doble cotejo
- Multifarmacía
- Fatiga y estrés extremo

Algunos clínicos no pueden reconocer tempranamente los signos y síntomas del deterioro fisiológico que a menudo precede a los eventos adversos. La falla consiste en no identificar la causa del arresto cardíaco a tiempo. En algunas instancias la falla para rescatar es realmente la inhabilidad para rescatar a un paciente de un proceso subyacente que llegó a ser severo (después de un reconocimiento tardío de una crisis en evolución), incluyendo la muerte. Por una serie de razones, reconocer a tiempo para comenzar la reanimación cardiopulmonar en la sala de operaciones es más difícil de lo que les parece a los que la realizan afuera en otros escenarios. Primero: hay un vasto número de falsas alarmas debido a la desconexión de sensores, aspiradores, electrocauterio en el quirófano; los dispositivos de monitoreo también pueden fallar por su uso rutinario y excesivo. Segundo: la hipotensión y la bradicardia son relativamente comunes en quirófano y la mayoría de los pacientes se recuperan a un adecuado estado hemodinámico con una intervención mínima. Tercero: puede ser difícil o imposible obtener un monitoreo satisfactorio en muchos pacientes, especialmente en aquellos con vasculopatía, hipotermia, quemaduras, vasoconstricción, obesidad mórbida y recién nacidos.

Las características del arresto cardíaco en sala de cirugía incluyen un electrocardiograma (ECG) con ritmo sin pulso (taquicardia ventricular, fibrilación ventricular, bradicardia severa y asistolia), pérdida del pulso carotídeo en los niños mayores, en recién nacidos y lactantes menores palpar el pulso braquial; pérdida del CO₂ espirado con pérdida de la pletismografía, pérdida del trazo de la línea arterial. Una vez que el paro cardíaco está confirmado se inicia de manera efectiva e inmediata la reanimación cardiopulmonar en quirófano⁽¹⁾.

TRATAMIENTO DEL PARO INTRAOPERATORIO

El tratamiento se rige por los mismos principios de soporte vital básico y soporte vital avanzado, pero difiere de las guías estándares en que es presenciado y monitorizado, y donde ya están establecidas la vía aérea y la vía endovenosa⁽¹⁰⁾.

Durante la terapia inicial de la crisis, también es apropiado escalar el nivel de monitoreo que corresponda con el cuidado de soporte. Los clínicos deben saber acerca del paciente las comorbilidades, la logística de la cirugía, efectos hemodinámicos de los anestésicos usados, la modulación del sistema nervioso autónomo (taquiarritmias *versus* bradicardias ambas con hipotensión). Considerar la inserción de una línea arterial o un catéter central, realizar un monitoreo y una medicación más avanzados⁽¹⁾.

Puntos clave

Se debe establecer una asociación entre las guías de reanimación establecidas y el tratamiento de los problemas específicos en el intraoperatorio que en la mayoría de los casos

son previsibles y relativamente de fácil resolución cuando se detecta en una fase temprana de su evolución.

- Solicitar ayuda.
- Si el paciente está en posición prona o sentada se debe colocar en posición supina.
- Asegurar vía aérea avanzada con tubo endotraqueal acompañado de capnografía si no está colocado.
- Asegurar una adecuada ventilación: administrar oxígeno al 100% e iniciar ventilación manual, interrumpir de inmediato los anestésicos volátiles y endovenosos y lavar el circuito anestésico. Observar los movimientos del tórax y asegúrese que las ventilaciones sean uniformes por auscultación pulmonar. Descartar extubación inadvertida, incapacidad para ventilar, intubación esofágica no reconocida y broncoespasmo.
- Monitorizar con capnógrafo/capnometría para confirmar que la posición del tubo endotraqueal sea correcta, útil durante la reanimación cardiopulmonar (RCP) para evaluar y optimizar la calidad de las compresiones torácicas. Como han aumentado los indicios de que la exposición a altos niveles de oxígeno puede ser peligrosa, se ha añadido la nueva recomendación de ajustar la dosis de oxígeno inspirado (cuando se cuente con el equipo apropiado), una vez recuperada la circulación espontánea para mantener una saturación de oxihemoglobina arterial igual o superior al 94% pero inferior al 100%, y limitar así el riesgo de hiperoxemia.
- Iniciar en caso de ser realizada la intubación endotraqueal de manera ininterrumpida a 100 compresiones entre 8 a 10 respiraciones por minuto.
- Verificar electrodos si están bien conectados, ritmo en el monitor y tratamiento de acuerdo al algoritmo establecido según el diagnóstico electrocardiográfico.
- La desfibrilación eléctrica y el empleo de marcapasos seguirá los mismos principios e indicaciones generales establecidas.
- Tomar muestra de sangre para química sanguínea, gasometría arterial y electrolitos.
- Descartar inmediatamente las causas reversibles del paro cardíaco para poder garantizar una intervención rápida y una reanimación con éxito.
- El masaje cardíaco interno se aplicará en caso de cirugías cardíacas o toracoabdominales en los que el acceso quirúrgico lo permita, al igual que la desfibrilación interna mediante el uso de palas aplicadas directamente a los ventrículos con una menor energía que la empleada en una desfibrilación externa. Es más efectiva la desfibrilación bifásica que la monofásica con una energía de dos Joules/kg; en caso de bypass cardiopulmonar se puede iniciar con una energía de un Joule.
- Cuando la causa del paro cardíaco no está clara o éste es refractario a la reanimación cardiopulmonar cerebral estándar, se debe considerar la ejecución de una derivación cardiopulmonar percutánea recubierto con heparina

de manera urgente. Esta estrategia ha mostrado buenos resultados cuando la duración de los esfuerzos de RCP es menor de 30 minutos y cuando los paros tienen causas potencialmente reversibles.

Secuencias de acciones en la reanimación pediátrica

Cambio de la secuencia de RCP: C-A-B en vez de A-B-C: uno de los cambios que se ha producido en las Guías 2010 al igual que en los adultos, es la recomendación de iniciar las compresiones torácicas antes que las ventilaciones para niños y lactantes excepto recién nacidos.

Definir las tareas

Persona 1: Traer el desfibrilador (conectar, encender, colocar las palas previa aplicación de gel (desfibrilador manual) o electrodos (desfibrilador automático externo) sobre el tórax, seleccionar la energía dos Joules/kg, compresiones torácicas mientras se carga el desfibrilador.

Persona 2: Equipos de vía aérea (verificar bolsa autoinflable, flujómetros de O₂, máscaras faciales, sondas de aspiración, tubos orotraqueales, dispositivos supraglóticos y capnografía).

Persona 3: Línea venosa en quirófano, por lo general el paciente ya se encuentra canalizado, pero en ocasiones se necesita de una o más vías funcionales.

Persona 4: Control de tiempo y acciones por una persona que lleve el control escrito de los eventos, dosis y realización del algoritmo adecuado.

FLUJOGRAMA DE REANIMACIÓN CEREBRO CARDIOPULMONAR (RCCP) EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

- Inconsciente, no respira, no se detecta pulso en 10 segundos, pedir ayuda.
- Iniciar 15 compresiones torácicas externas mientras un segundo reanimador se prepara para administrar dos ventilaciones (importancia de la ventilación en caso de paros por asfixia)

FV/TV sin pulso (fibrilación ventricular y taquicardia ventricular)

* Desfibrilar > SVBX 2 min > Desfibrilar > Vasopresores (I) > SVB x 2 min > Desfibrilar > SVB x 2 min > Antiarrítmicos (II) > SVB dos minutos

AESP (actividad eléctrica sin pulso)/asistolia

Identificar la causa reversible (III) > SVB x dos minutos > Vasopresores (I) > SVB x dos minutos > Vasopresores (I) > SVB x dos minutos > Análisis del ritmo

Notas:

- SVB (soporte vital básico).
- * Desfibrilación (energía inicial de dos a cuatro Joules/kg subsiguientes cuatro Joules/kg hasta 10 Joules/kg (monofásico o bifásico).
- (I) Vasopresores: epinefrina 0.01 mg/kg. (1:10,000) cada tres a cinco minutos.
- (II) Antiarrítmicos: amiodarona: 5 mg/kg - lidocaína: 1 mg/kg - máximo 3 mg/kg -1.
- (III) 5Hs: (hipoxia, hipovolemia, hiper-hipokalemia, hiper-hipoglicemia, hipotermia).
- 5Ts: (neumotórax a tensión, taponamiento cardíaco, trombosis pulmonar, trombosis coronaria, tóxicos).

MEDICAMENTOS POST-REANIMACIÓN

- **Inamrinona:** 0.75-1 mg/kg IV/IO en cinco minutos; se puede repetir dos veces, comience infusión: 5-10 µg/kg por min (inodilatador).
- **Dobutamina:** 2-20 µg/kg por min IV/IO (inotropo, vasodilatador).
- **Dopamina:** 2-20 µg/kg por min IV/IO (inotropo, cronotropo, vasodilatador es lácrico y renal a bajas dosis; vasopresor en dosis altas).
- **Epinefrina:** 0.1-1 µg/kg por min IV/IO (inotropo, cronotropo; vasodilatador en dosis bajas, vasopresor en dosis altas).
- **Milrinona:** Dosis de carga: 50 µg/kg IV/IO en 10-60 minutos luego de 0.25-0.75 µg/kg por minuto, inodilatador.
- **Norepinefrina:** 0.1-2 µg/kg por minuto (vasopresor).
- **Nitroprusiato de sodio:** Inicial 0.5-1 µg/kg por min; puede llegar hasta 8 µg/kg por min (vasodilatador).

Reanimación de lactantes y niños con cardiopatía congénita

ILCOR 2010: Se han añadido indicaciones específicas de reanimación para el tratamiento del paro cardíaco en lactantes y niños con ventrículo único anatómico, fisiología de Fontan o hemi-Fontan/Glenn bidireccional e hipertensión pulmonar. Un rasgo común de todos los escenarios es el posible uso inmediato de la oxigenación por membrana extracorpórea como tratamiento de rescate en los centros que dispongan de esta avanzada técnica⁽¹¹⁾.

TERMINAR LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR (RCP)

No hay predictores reales de resultados para guiar cuándo terminar los esfuerzos de resucitación en niños. Las variables clínicas asociadas con la sobrevivencia incluyen duración de la RCP, número de dosis de epinefrina, edad,

si es un paro presenciado *versus* no presenciado y los ritmos cardíacos subsecuentes, aunque ninguna asociación de estos signos predice los resultados de la RCP. Un

paro cardíaco anticipado y presenciado por profesionales mejora la oportunidad de RCP exitosa, como lo es el área de quirófano⁽¹¹⁾.

REFERENCIAS

1. Vivek K. Anesthesia advanced circulatory life support. Can J Anesth/J Can Anesth. 2012;59:586-603.
2. Alvarez SF. Trabajo reglamentario leído en la Sociedad Mexicana de Anestesiología en Noviembre 1955.
3. CONAMED (Comisión Nacional de Arbitraje Médico), Junio 2002 recomendaciones@conamed.gob.mx
4. Hernández YI. Paro cardíaco transoperatorio. Soc Colombiana de Anestesia y Reanimación Bogotá, Colombia. Rev Colombiana de Anestesiología. 2002; XXX(2).
5. Melman-Sztein E. Anestesia pediátrica. Revista Mexicana de Anestesiología. 2006;29(1):7-8.
6. Moguel G. Seguridad de los pacientes, prioridad del Hospital Infantil de México: punto de vista del médico como paciente. Bol Hosp Inf Mex. 2008;65(5).
7. Carrillo-Esper R. El error en la práctica de la anestesiología. Revista Mexicana de Anestesiología. 2011;34(2):103-110.
8. Paterson N. Risk in pediatric anesthesia. Pediatric Anesthesia 2011;21:848-857.
9. Berens RJ. Probability of survival based on etiology of cardio-pulmonary arrest in pediatric patients. Pediatric Anesthesia. 2011;21:834-840.
10. Manual de Procedimientos de Anestesia de la CLASA Reanimación Cerebro-Cardiopulmonar.
11. Pediatric Advanced Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2010;122:S876-S908.