

## Error humano y paro cardíaco intraoperatorio ¿Un problema actual?

Dra. Marina Beatriz Vallongo Menéndez <sup>I</sup>; Dr. Lucas Cordoví de Armas <sup>II</sup>

<sup>1</sup>Especialista de Segundo grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Auxiliar. Máster en Urgencias Médicas. Clínica Central Cira García. Ciudad de la Habana.

<sup>2</sup>Especialista de Segundo grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Auxiliar. Máster en Urgencias Médicas. Jefe de Servicio de anestesiología y Reanimación. Hospital Hermanos Ameijeiras. Ciudad de la Habana.

---

### RESUMEN

**Introducción.** La Anestesiología se identifica por el cuidado de la seguridad del paciente, que se corresponde con un decrecimiento de la mortalidad anestésica en los últimos años; sin embargo, no está libre de accidentes por errores, pues dada la frecuencia, variedad y potencia de las drogas que emplea, existe el riesgo potencial de un desliz y las consecuencias pueden ser desastrosas. **Objetivo:** Identificar las principales causas de paro cardíaco intraoperatorio relacionadas con error humano. **Método:** Se consultó bibliografía nacional e internacional relacionada con el tema, mediante la red nacional de información médica y sus importantes enlaces. **Desarrollo:** Se hizo una breve clasificación del error humano en dependencia de sus consecuencias u orígenes psicológicos, de las principales causas de error en anestesia y aquellas que pueden conducir a paro cardíaco intraoperatorio. Se hizo especial énfasis en las causas de complicaciones por error durante la anestesia neuroaxial y las implicaciones que puede tener la incorrecta comunicación entre los miembros del equipo de trabajo. **Conclusiones:** A pesar del importante decrecimiento de la mortalidad por causas anestésicas en los últimos años, el riesgo de paro cardíaco intraoperatorio derivado de errores humanos es un hecho, por lo que reconocer las principales causas que lo provocan es de obligatorio conocimiento para los profesionales de la especialidad con el propósito de disminuir su incidencia al máximo. Estos factores que influyen en la aparición de estos accidentes es fuente de estudio y experiencia. En nuestro país no existen informes al respecto.

**Palabras clave:** paro cardíaco intraoperatorio, error humano.

## INTRODUCCIÓN

El error en el ejercicio médico relacionado con la medicación, es la principal causa de morbimortalidad en pacientes hospitalizados.<sup>1</sup> Se estima que 180 000 pacientes mueren cada año en los Estados Unidos de Norteamérica como resultado de incidentes médicos en los que los errores en la medicación fueron el principal factor contribuyente.<sup>1</sup> Para tener idea de la magnitud del problema, puede decirse que el número de muertes relacionadas con errores médicos es mayor que las que se producen por accidentes automovilísticos.<sup>1</sup>

La Anestesiología se identifica como líder en el cuidado de la seguridad del paciente<sup>2</sup>, lo que se corresponde con un importante decrecimiento de la mortalidad anestésica en los últimos años, con valores de 1:250 000<sup>2</sup>; sin embargo, no está libre de accidentes por errores, pues dada la frecuencia, variedad y potencia de las drogas que se emplean, existe el riesgo potencial que se produzca un desliz y las consecuencias pueden ser desastrosas.<sup>1</sup>

Con el objetivo de identificar las principales causas de paro cardíaco intraoperatorio relacionadas con error humano se realizó el presente trabajo de revisión.

## DESARROLLO

**1. Error Humano.** Aunque no existe una taxonomía específica, el error humano puede clasificarse en dependencia de sus consecuencias o de sus orígenes psicológicos.<sup>3</sup>

**1.1. Consecuencias:** En el caso específico de la anestesia, se relacionan con aquellos que dependen del incorrecto desempeño del facultativo, donde se incluye: valoración preoperatoria insuficiente o inapropiada, mal control preoperatorio de las enfermedades concomitantes del paciente, comprobación inadecuada del funcionamiento de la máquina de anestesia y otros monitores, errores en la permeabilización de la vía respiratoria, dosis incorrectas de medicamentos, inadecuada interpretación de cambios en los parámetros fisiológicos perioperatorios, impropia administración de líquidos, incorrecta prevención de la hipotermia e incapacidad de reconocer complicaciones concurrentes.<sup>3,4</sup>

**1.2. Orígenes psicológicos:** Se deben centrar en los antecedentes mentales del error. Es importante hacer tres distinciones: Deslices y lapsos versus errores, errores versus violaciones y errores activos versus errores latentes.<sup>3</sup>

**1.2.1. Deslices y lapsos versus errores:** Se cita como «error» al fracaso de las acciones planificadas para alcanzar un objetivo deseado.<sup>3</sup> Se pueden deber a dos razones:

- El plan es adecuado; pero las acciones para lograrlo no lo son. Los deslices están relacionados con fallas en la atención en tanto que los lapsos se deben a fallas de la

memoria. En ambos, el error se encuentra en la ejecución de las acciones como consecuencia del cumplimiento de largas tareas de rutina en un medio habitual de trabajo y se relaciona con alguna desviación de la atención ya sea por el ambiente que le rodea o por una preocupación.<sup>3</sup>

- Las acciones se pueden realizar tal como fue previsto pero el plan es inadecuado para alcanzar el resultado deseado. Son los fracasos de intención o errores, que se encuentran en el proceso mental de la planificación, formulación de intenciones, valoración y solución del problema. Puede comenzar desde que se detecta el problema, relacionado con inadecuada familiarización con el mismo o deficiente entrenamiento para darle solución. Otra causa es la carencia de conocimientos suficientes, cuando el practicante se encuentra ante una situación nueva que está fuera de las soluciones de rutina.<sup>3</sup>

**1.2.2. Errores versus violaciones.** Las violaciones son desviaciones de las prácticas seguras, procederes, normas o reglas y pueden ser deliberadas o no. Mientras que los errores surgen principalmente de problemas informativos, las violaciones generalmente son asociadas con problemas de motivación que ocurren en un contexto de regulación social y que necesitan para su erradicación medidas de organización y estimulación.<sup>3</sup>

**1.2.3. Errores activos versus errores latentes.** Los errores activos son actuaciones inseguras (errores y violaciones) cometidas por aquellos que se encuentran al final del sistema organizativo del proceso de salud (anestesiólogos, cirujanos, enfermeras), en tanto que los errores latentes aparecen como resultado de las decisiones tomadas por los niveles superiores de dicha organización, donde el daño puede estar inactivo durante mucho tiempo y sólo se hace evidente cuando se combina con errores activos y factores locales que rompen las defensas del sistema.<sup>3</sup>

**2. Errores en anestesia.** Cada vez es mayor el consenso que el error humano ocupa un lugar importante en la aparición de incidentes y accidentes durante la práctica anestésica, que puede ser hasta de 70-80 %.<sup>3</sup>

Dentro de las principales causas se citan<sup>3,5,6</sup>:

- Juicio erróneo.
- Fallas en la revisión de los equipos.
- Fallas técnicas de los equipos.
- Falta de atención.
- Prisa.
- Inexperiencia.
- Fatiga.
- Distracción.
- Problemas de comunicación.
- Inadecuada evaluación preoperatoria.

- Dificultades en la monitorización.
- Inadecuada preparación preoperatoria.

Los problemas relacionados con la utilización de los equipos tienen una importancia relevante. Se ha encontrado que 48 % de los anestesiólogos usan equipos nuevos sin leer el manual para usuarios y que 60 % no sigue el procedimiento de comprobación del fabricante, en tanto que entre 30-41 % de los anestesistas no realizan comprobación alguna.<sup>3</sup>

Otro elemento importante relacionado con el factor humano es el número de pacientes quirúrgicos en los que, a pesar de la planificación preoperatoria, surgen problemas inesperados durante el intraoperatorio, muchas veces graves, que requieren la intervención del anestesiólogo.<sup>3</sup>

De las tres fases de la anestesia (inducción, mantenimiento y recuperación), 45 % de los incidentes ocurren durante el período de mantenimiento, lo que sugiere que la monitorización del paciente, sumado a la mayor carga de trabajo en caso de una emergencia, puede hacer que las demandas de atención sean excesivas para el anestesiólogo.<sup>3</sup>

**2.1. Errores en la administración de medicamentos.** Existe un progresivo reconocimiento de que los errores relacionados con la medicación son responsables de un problema de salud pública global cuyas consecuencias (daños a los pacientes y aumento de costos en los sistemas de salud) pueden ser graves.<sup>7</sup> Pocos médicos están tan relacionados en el proceso de prescripción, selección, preparación y administración de medicamentos que los anestesiólogos, tanto si laboran en los quirófanos, en las salas de terapia intensiva o en el alivio del dolor<sup>7</sup>, por tanto, el riesgo de graves errores en la administración de medicamentos es mayor en la práctica anestésica que en otras especialidades.<sup>8</sup>

Según lo informado en el año 2005 por el *Australian Incident Monitoring Study*<sup>9</sup>, 50,4 % de los casos relacionados con errores en la medicación se produjeron por preparación incorrecta de jeringuillas, así como por la administración equivocada del contenido de las mismas, aunque estuvieran adecuadamente identificadas. También encontraron 20,8 % de error como consecuencia de la equivocada selección de las ampulas o de la identificación (rótulo) de la droga, así como inadecuada vía de administración (14,1 %). Los medicamentos con mayor frecuencia citados fueron los relajantes musculares y los opioides.<sup>9</sup>

Khan y Hoda<sup>10</sup>, en el año 2005, informaron que 21 % de los incidentes ocurridos durante el período intraoperatorio se correspondieron con errores de la medicación, entre los que se citan como más frecuentes las subdosis, las reacciones adversas a medicamentos y el cambio de jeringuillas. También se menciona que los errores en la administración de relajantes musculares se relacionaron con incidentes de alto riesgo.<sup>10</sup>

La sobredosis o la selección incorrecta de medicamentos no anestésicos, la sobredosis de anestésicos y la intoxicación por anestésicos locales se encuentran como errores de la medicación en la literatura médica<sup>11</sup>, donde además se hace énfasis en que una marcada proporción de cambios de ampulas o jeringuillas ocurrieron en paciente ASA I-II, en los que, supuestamente, no era necesario una conducción anestésica compleja.<sup>11</sup>

La administración inadecuada de medicamentos en el espacio peridural, potencialmente puede ser causa de serias complicaciones.<sup>12</sup> Se identifican como

---

principales causas de este error el cambio de jeringuillas, la incorrecta selección de ampulas y la confusión entre la línea venosa y la peridural.<sup>12</sup>

También se citan entre los errores relacionados con la administración de medicamentos la inyección errada de anestésicos locales por vía endovenosa<sup>13</sup>, así como la sobredosis de anestésicos locales absoluta o relativa en el bloqueo subaracnoideo.<sup>14</sup>

En la revista Cubana de Anestesiología existe un artículo de un caso en quien, por error, se administró bromuro de pancuronio en lugar de midazolam como consecuencia del parecido de las etiquetas, sin secuelas para la enferma.<sup>15</sup>

**2.1.2 Errores en la administración de medicamentos en pediatría.** Los pacientes pediátricos tienen más riesgos que los adultos de ser víctimas de errores durante la medicación, pues son incapaces de comprobar por sí mismos que ésta se realice en forma correcta ni de detectar infracciones en la misma.<sup>16</sup>

Poco se conoce de su epidemiología y por tanto, las estrategias para la reducción de dichas faltas también son inciertas<sup>16</sup>. Esto está influido por diferentes factores, dentro de los que podemos citar la no estandarización de las dosis recomendadas en pediatría ni tampoco todos los autores definen de igual modo el "error en la medicación".<sup>16</sup>

En la actualidad se conoce que los mayores deslices se cometen durante la prescripción, distribución y administración de los medicamentos en niños.<sup>16</sup> En la Universidad Johns Hopkins, Baltimore, en Estados Unidos de Norteamérica, se realizó una revisión de la literatura médica publicada sobre el tema entre los años 2000 y 2005 y encontraron que la frecuencia de los errores fue de 3-37 % durante la prescripción, 5-58 % durante la distribución y 72-75 % durante la administración.<sup>16</sup>

Al considerar dichos resultados se debe tener presente que el mayor número de investigaciones se realizaron en enfermos hospitalizados, pero quedó prácticamente sin informar lo que ocurre en los enfermos tratados de urgencia o en forma ambulatoria.<sup>16</sup>

**3. Paro cardíaco y error humano.** La mayor parte de los anestesiólogos tienen al menos una experiencia relacionada con error real o potencial durante el ejercicio de la profesión.<sup>1,8</sup> La mayoría de los errores tienen consecuencias menores sin daños para los pacientes<sup>1,8</sup>; sin embargo, en una proporción menor las complicaciones pueden ser graves y llevar al paro cardíaco y la muerte.<sup>1,4,5,9,11,14,18,19</sup>

En la Universidad de Toronto se realizó en el año 2001 una investigación entre anestesiólogos. En este trabajo se relacionaron 368 errores relacionados con la medicación con secuelas menores, 597 cuyas consecuencias no tuvieron importancia clínica y 15 casos con mayor morbilidad (paro cardíaco, daño permanente). Cuatro muertes también se incluyen en el informe, éstas últimas como consecuencia de sobredosis de ketamina al confundir la presentación de 50mg.ml<sup>-1</sup> por la de 10mg.ml<sup>-1</sup>, la administración de norepinefrina en lugar de fentanyl, dilución de antibiótico con cloruro de potasio y la infusión endovenosa de solución para diálisis peritoneal.<sup>1</sup>

En el Hospital Universitario de Lapeyronie, Montpellier, Francia, se investigó sobre paros cardíacos que tuvieron relación con la anestesia, con resultados fatales o no. Se incluyeron 11 pacientes y de ellos, al menos en 10 se encontró algún error humano, entre los que se citan estimación indebida del riesgo preoperatorio,

evaluación preoperatoria inadecuada de vía aérea difícil, inexacta reposición de volumen intraoperatoria, sobredosis de anestésicos, empleo de cemento quirúrgico en pacientes hipovolémicos e incorrecta prevención de la hipotermia, entre otros.<sup>4</sup>

En Sudáfrica se realizó una encuesta a anestesiólogos en el año 2006 en la que se encontraron 303 errores en la administración de drogas con cinco muertes. De ellos más de 50 % estuvo relacionado con el uso de relajantes musculares y 14 % con el empleo de drogas vasoactivas. Se identificaron otras causas contribuyentes que incluyeron cambio de jeringuillas y no rotulación de las mismas, error en la identificación de drogas, cansancio y distracción, entre otras.<sup>5</sup>

En Australia se revisaron 896 informes relacionados con faltas en el uso de medicamentos durante la práctica anestésica que incluyó tres muertes, donde 50,4 % estuvo relacionado con errores en la preparación de las drogas, que incluyó la selección incorrecta de jeringuillas aunque estuviera correctamente identificada, errores en el rótulo de los medicamentos, selección incorrecta de las ampulas o inadecuada vía de administración. Se mencionan otros errores como mal funcionamiento de equipos, dificultades en la comunicación, fatiga, falta de atención y prisa.<sup>9</sup>

En el Departamento de Anestesiología de la Escuela de Medicina del Instituto de Biociencia, en Sao Paulo, Brasil, se estudió la incidencia de paros cardíacos en 73 718 intervenciones quirúrgicas. Se encontró que en 18 enfermos este evento se vinculó con la anestesia (3.35:10 000), 10 totalmente y 8 parcialmente (1.86:10 000 y 1.49:10 000 respectivamente). Se encontró que la principal causa fue, en 55.5 %, la relacionada con deficiencias en la ventilación, en tanto que 44,5 % restante estuvo relacionado con la medicación.<sup>20</sup>

Por su parte, el Departamento de Anestesiología del Centro Médico de la Universidad de Nebraska, en los Estados Unidos de Norteamérica, informó que durante 10 años de observación las principales causas de paro cardíaco relacionados con la anestesia tuvieron conexión con la medicación (40 %), complicaciones asociadas con la colocación de catéteres en venas profundas (20 %), dificultades en la permeabilización de la vía respiratoria (20 %) y el desconocimiento de posibles reacciones vagales (13 %).<sup>21</sup>

Otros informes anteriores a los ya citados, también relacionaron el error humano con el paro cardíaco intraoperatorio<sup>22-24</sup>. Ante estas evidencias, cabe preguntarse cuál será la situación en nuestro país.

**3.1 Paro cardíaco y error humano en pediatría.** En las edades pediátricas, también se producen paros cardíacos por error humano. Las causas más frecuentes encontradas en la literatura consultada<sup>20, 21, 25-27</sup> son aquellas relacionadas con la medicación, donde se destaca la cardiodepresión secundaria al empleo de halogenados, especialmente halotano, solo o en combinación con otras drogas.<sup>25</sup> Según el informe del año 2000 del *Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) Registry*, los accidentes relacionados con la medicación constituyeron el 37 % de los paros cardíacos ocurridos en niños, en tanto que representaron 64 % en pacientes ASA I-II.<sup>25</sup>

Por su parte, en un estudio realizado en Brasil en 53 718 anestésias durante 9 años, se encontró que la principal causa de paro cardíaco correspondió a los incidentes ventilatorios (55,5 %), en tanto que los accidentes en los que medió la medicación, representó 44,5 %.<sup>20</sup> Las alteraciones de la ventilación como causa principal de paro cardíaco en la infancia se citan en otros artículos de la literatura médica.<sup>21,26,27</sup>

El daño vascular durante la colocación de catéteres en venas profundas fue la principal causa de paro cardíaco afin con la monitorización y equipos relacionados con la anestesia, según informe del año 2007 del *Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry*<sup>27</sup>, hecho que se notificó en el año 2002 como resultado del estudio de 72 959 anestias durante 10 años, en el Centro Médico de la Universidad de Nebraska.<sup>21</sup>

Otras causas de paro cardíaco como consecuencia de error humano en niños son: hipovolemia por pérdida de sangre<sup>27</sup>, hipercalemia por transfusiones de sangre de banco<sup>27</sup>, desconocimiento de reacciones vagales.<sup>21</sup>

**3.2. Paro cardíaco, anestesia neuroaxial y error humano.** Las alteraciones hemodinámicas secundarias a la anestesia neuroaxial son consecuencia del bloqueo simpático secundario a la misma y sus manifestaciones estarán en relación con la magnitud de éste. Así la bradicardia y la vasoplejia son las principales complicaciones que se presentan con esta técnica anestésica<sup>28, 29</sup>, especialmente en la anestesia espinal alta, que si son reconocidas y tratadas con prontitud, pueden asegurar una recuperación completa sin secuelas y no evolucionar a la parada cardíaca.<sup>29</sup>

Sin embargo, son muchos los informes en la literatura médica de paros cardíacos relacionados con la anestesia neuroaxial.<sup>28-35</sup> Por ello es necesario subrayar la importancia de la vigilancia y frecuente monitorización de estos enfermos<sup>35, 36</sup>, ofrecerles cuidados extremos en los cambios de posición<sup>35, 38</sup> y una rápida resucitación que garantice adecuada ventilación y empleo de drogas vasoactivas y vagolíticas en presencia de hipotensión, bradicardia o asistolia.<sup>29,35</sup>

Especial atención se debe brindar a la sedación intraoperatoria que se da a los pacientes para ofrecer un estado agradable de sueño durante la estancia en el quirófano, pero que impide la comunicación verbal con el médico y por tanto dificulta el adecuado diagnóstico de la insuficiencia respiratoria que puede aparecer por depresión.<sup>37,39</sup>

Otro elemento a considerar, es la inadecuada apreciación que en general se tiene, durante la reanimación cardiopulmonar en pacientes que sufren paro cardíaco durante una anestesia espinal alta, de la interacción entre ésta y el bloqueo simpático existente.<sup>37</sup> El rápido aumento del retorno venoso mediante el uso de potentes agonistas alfa y apropiados cambios de posición pueden aumentar la perfusión de órganos vitales, acortar la duración del paro cardíaco y disminuir el daño neurológico.<sup>37</sup>

**4. Error humano por mala comunicación.** La mala comunicación entre el personal que trabaja en los salones de operaciones es un problema común, que ocurre aproximadamente en 30 % de los intercambios verbales entre los miembros del equipo de trabajo y que puede poner en peligro la seguridad de los pacientes por aumento de la carga cognitiva, interrupción de la rutina de las actividades a realizar y aumento de la tensión en el quirófano.<sup>40</sup>

Evidencias recientes sugieren que se producen complicaciones en enfermos hospitalizados con relativa frecuencia, donde la ineficiente e insuficiente comunicación entre los miembros del equipo de trabajo constituye un factor contribuyente.<sup>40</sup>

Coroner, citado por Lingard y colaboradores<sup>40</sup>, planteó que las dificultades en la comunicación a todos los niveles en el hospital y que incluye la relación entre los médicos, los médicos con las enfermeras, las enfermeras entre si y éstas con los

médicos, son la primera causa de errores, responsables de muerte en pacientes pediátricos.

Los patrones de comunicación en el quirófano varían entre los distintos grupos de trabajo y de caso a caso, pero la tensión durante la misma afecta negativamente los resultados administrativos, educativos y clínicos.<sup>40</sup> Estos problemas pueden ser el resultado de la no estandarización e integración entre los miembros del equipo, pues comúnmente no se discuten las cuestiones claves antes de cada caso y las decisiones se toman sin tener en cuenta la opinión de la mayor parte del grupo, por lo que la comunicación de las mismas provoca reacción y tensión.<sup>40</sup>

Una solución potencial para este problema es adaptar el sistema de comunicación mediante una lista actualizada, que actualmente emplean las tripulaciones de aviación antes de realizar un viaje, donde se da información esencial para asegurar que todos los miembros del equipo posean los datos precisos y explícitos, de modo que las decisiones se tomen en común.<sup>40</sup>

Se concluye que a pesar del importante decrecimiento de la mortalidad por causas anestésicas en los últimos años, el riesgo de paro cardíaco intraoperatorio derivado de errores humanos es un hecho, por lo que reconocer las principales causas que lo provocan es de obligatorio conocimiento para los profesionales de la especialidad con el propósito de disminuir su incidencia al máximo. Estos factores que influyen en la aparición de estos accidentes es fuente de estudio y experiencia. En nuestro país no existen informes al respecto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Orser BA, Chen R, Yee DA. Medication errors in anesthetic practice: a survey of 687 practitioners. *Canadian J Anesth* 2001; 48: 139-146.
2. Botney R. Improving patient safety in anesthesia: a succes history?. *Int J RadiantOncol Biol Phys* 2008; 71(1 suppl): 182-6.
3. Reason J. Safety in the operating theatre. Part 2: Human error and organisational failure. *Qual Saf Health Care* 2005; 14: 56-60.
4. Biboulet P, Aubas P, Dubourdieu J, Rubenovitch J, Capdevilla X, d´Athis F. Fatal and non fatal cardiac arrests related to anesthesia. *Canadian J Anesth* 2001; 48: 326-332.
5. Gordon PC, Llewellyn RL, James MF. Drug administration errors by South Africa anaesthetists-a survey. *S Afr Med J* 2006; 96(7): 630-2.
6. López Lazo R, González Catá A. Particularidades del ejercicio de la anestesiología y reanimación. *Rev. Cubana de Anestesiología y Reanimación* 2005; 4(2). En línea. Consultada 1 de junio del 2009. URL disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol4/no2/scar05205.pdf>
7. Wheeler SJ, Wheeler DW. Medication errors in anaesthesia and critical care. *Anaesthesia* 2005; 60(3): 257-73
8. Orser BA, Byrick R. Anesthesia-related medication error: time to take action. *Canadian J Anesth* 2004; 51: 756-760.

9. Aheyskera A, Bergman LJ, Kluger MT, Short TG. Drug error in anesthetic practice: a review of 896 reports from Australian Incident Monitoring Study database. *Anaesthesia* 2005;60(3):220-7.
10. Khan FA, Hoda MQ. Drug related critical incidents. *Anaesthesia* 2005;60(1):48-52.
11. Irita K, Tsuzaki K, Sawa T, Sanuki M, Makita K, Kobayashi Y et al. Critical incidents due to drug administration error in the operating room: an analysis of 4 291 925 anesthetics over a 4 year period. *Masui* 2004;53(5):577-84.
12. Hew CM, Cyna AM, Simmons SW. Avoiding inadvertent epidural injection of drugs intended for non-epidural use. *Anaesth Intensive Care* 2003;31(1):44-9.
13. Simpson P, Popat M. Local Analgesic Drugs. En Simpson P, Popat M. *Understanding Anesthesia*. 4ed. Oxford: Butterworth Hinemann, 2002. pp. 374-83.
14. Pollard J. Is local anesthetic overdose the most common cause of neuraxial cardiac arrest? *Anesth Analg* 2006;102:326.
15. López Rabassa SI, Sarah López Lazo S, Díez Sánchez Y, González Rodríguez G, Vilaplana Santaló CA. El error médico en la práctica anestésica médica. A propósito de un caso. *Rev Cubana de Anestesiología y Reanimación* 2007; 6(1). En línea. Consultada 1 de junio del 2009. URL disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol6/no1/scar05107.pdf>
16. Miller MR, Robinson KA, Lubomski LH, Rinke ML, Pronovost PJ. Medication errors in paediatric care: a systematic review of epidemiology and an evaluation of evidence supporting reduction strategy recommendations. *Qual Saf Health Care* 2007;16:116-126.
17. Irita K, Kawashima Y, Iwao Y, Seo N, Tsuzaki K, Morita K, et al. Annual mortality and morbidity in operating rooms during 2002 and summary of morbidity and mortality between 1999 and 2002 in Japan: a brief review. *Masui* 2004;53(3):320-35.
18. Koczmarc C, Jelincic V. Neuromuscular blocking agents: enhancing safety by reducing the risk of accidental administration. *Dynamics* 2007;18(1):28-32.
19. Paternmann B, Buzello S, Dück M, Paul M, Kampe S. Accidental tenfold overdose of propofol in a 6-month old infant undergoing elective craniosynostosis repair. *Anaesthesia* 2004;59(9):912-4.
20. Braz LG, Módolo NS, do Nascimento P Jr, Bruschi BA, Castiglia YM, Ganem EM et al. Perioperative cardiac arrest: a study of 53 718 anaesthetics over 9 yr from a Brazilian teaching hospital. *Br J Anaesth* 2006;96(5):569-75.
21. Newland MC, Ellis SJ, Lydiatt CA, Peters KR, Tinker JH, Romberger DJ et al. Anesthetic related cardiac arrest and its mortality: a report covering 72 959 anesthetics over 10 years from a US teaching hospital. *Anesthesiology* 2002;97(1):108-15.
22. Cooper JB, Newhower RS, Kitz RJ. An analysis of major errors and equipment failures in anesthesia management: considerations for prevention and detection. *Anesthesiology* 1984;60(1):34-42

23. Pottecher T, Tiret L, Desmots JM, Hatton F, Bilaine J, Otteni JC. Cardiac arrest related to anesthesia: a prospective survey in France (1978-1982). *Eur J Anaesthesiol* 1984;1(4):305-18.
24. Aubas S, Biboulet P, Daures JP, Cailar J. Incidence and etiology of cardiac arrest occurring during the perioperative period and in the recovery room. *Aperopos of 102 468 anesthesia cases. Ann Fr Anesth Reanim* 1991;10(5):436-42.
25. Marray JP, Geiduschek JM, Ramamoorthy C, Haberkern CM, Hackel A, Caplan RA et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: initial findings of the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) Registry. *Anesthesiology* 2000;93(1):6-14.
26. Gobbo Braz L, Braz JR, Módolo NS, do Nascimento P, Brushi BA, Raquel de Carvalho L. Perioperative cardiac arrest and its mortality in children. A 9 year survey in a Brazilian tertiary teaching hospital. *Paediatr Anaesth* 2006;16(8):860-6.
27. Bhananker SM, Ramamoorthy C, Geiduschek JM, Posner KL, Domino KB, Haberkern CM et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry *Anesth Analg* 2007;105(2):301-3.
28. Le Borgne S, Robillart A, Zeisser M, Mangin M, Dupeyron JP. The association of continuous peridural anesthesia with general anesthesia. A propo of 2 accidents. *Cah Anesthesiol* 1991;39(3):171-4.
29. Ke YC, Yi HD, Yang CP, Lee HK, Kno CP, Wong CS. Clipping of the appendix induced cardiac arrest during appendectomy under spinal anesthesia. *Anaesthesiol Taiwan* 2005;43(3):183-6.
30. Geffin B, Shapiro L. Sinus bradycardia and asystole during spinal and epidural anesthesia: a report of 13 cases. *Anaesthesia* 1998;10(4):278-85.
31. Chung CM, Kuo CH, Chen JJ, Chung HC. Cardiac arrest during spinal anesthesia: a report of two cases. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2006;44(1):55-8.
32. Lovstad RZ, Granbus G, Hetland S. Bradycardia and asystole cardiac arrest during spinal anesthesia: a report of five cases. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000;44(1):48-52.
33. King HK, Wood L, Johnson C. Asystole during inadvertent high spinal anesthesia in a high risk patient without morbidity. *Acta Anaesthesiol Sin* 1999;37(3):155-8.
34. Silva Costa-Gómez T, Montes A, Sánchez JC, Bermejo S, Escolano F. Cardiorespiratory arrest: a rare complication of subdural block. *Rev Esp Anestesiol Rean* 2002;49(2):108-11.
35. Pan PH, Moore CH, Ross VH. Severe maternal bradycardia and asystole after combined spinal-epidural labor analgesia in a morbidly obese parturient. *Anaesthesia* 2004;16(6):461-4.
36. Mascotto G, Casati A, Torri G. Unexpected cardiac arrest during epidural anesthesia. *Minerva Anestesiol* 1998;64(6):303-5.
37. Caplan RA, Ward RJ, Posner K, Cheney FW. Unexpected cardiac arrest during spinal anesthesia: a closed claims analysis of predisposing factors. *Anesthesiology* 1988;68(1):5-11.
-

38. McConachie I. Vasovagal asystole during spinal anaesthesia. *Anaesthesia* 1991;46(4):281-2.
39. Kopp SL, Horlocker TT, Warner ME, Hebl JR, Vachon CA, Schroeder DR et al. Cardiac arrest during neuraxial anesthesia: frequency and predisposing factors associated with survival. *Anesth Analg* 2005; 100(3):855-65.
40. Lingard L, Espin S, Whyte S, Regehr G, Baker GR, Reznick R et al. Communication failures in the operating room: an observational classification of recurrent types and effects. *Qual Saf Health Care* 2004;13:330-334.