

## Artículo original

## Sobrevivencia al paro cardiorrespiratorio en una unidad de medicina crítica pediátrica

Annel Solís Rodríguez,\* Arturo Garza Alatorre,\*\* Nydia Tatiana Uribe González\*

### RESUMEN

**Antecedentes:** la sobrevivencia de los pacientes de una unidad de terapia intensiva pediátrica que sufren paro cardiorrespiratorio (PCR) varía entre 6 y 64%, según la bibliografía.

**Objetivo:** estimar la sobrevivencia de los pacientes que sufren PCR en la unidad de cuidados intensivos pediátrica de un hospital público terciario y evaluar las características demográficas y los factores asociados a estos episodios.

**Material y método:** estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal. Se revisaron expedientes de pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos pediátrica durante un año que hubieran padecido PCR. Se estudiaron edad, sexo, estadía, tiempo entre el ingreso y el primer PCR, diagnóstico de base, número de episodios por paciente, aplicación de reanimación cardiopulmonar básica o avanzada, causa directa del paro, tiempo entre cada episodio, turno hospitalario, episodios previos, uso de aminas, puntaje en PRISM12 y 24 y evolución a muerte o sobrevivencia.

**Resultados:** en 41 pacientes hubo 74 episodios, incidencia de 28.8 paros por cada 100 admisiones, supervivencia general de 80.7%, sobrevivencia al episodio de 48.6%. Estancia de 7.4 días  $\pm$  10.6, promedio de 5.4 días entre ingreso y primer PCR, edad media 51 meses, predominio de lactantes masculinos, diagnóstico de ingreso neurológico, causa mayoritaria del PCR, problemas respiratorios, 60.8% usaban aminas, en 94.5% se aplicó reanimación cardiopulmonar avanzada, promedio PRISM-24 de 17.4  $\pm$  7.9.

**Conclusiones:** los factores de mal pronóstico fueron: menos días de estancia, primer PCR en las primeras 24 horas del ingreso, padecer nuevo episodio a menos de 24 horas del anterior y requerir reanimación cardiopulmonar avanzada.

**Palabras clave:** cuidados intensivos pediátricos, paro cardiorrespiratorio, sobrevivencia.

### ABSTRACT

**Background:** The survival of patients admitted in a Pediatric Intensive Care Unit (PICU) that suffer a cardiopulmonary arrest (CPA) varies in the literature from 6% to 64%.

**Objective:** To estimate the survival of patients who suffer from a CPA event in the PICU in a tertiary care public hospital and evaluate the demographic characteristics and factors associated to these events.

**Method:** Observational, descriptive, retrospective and transversal study. The charts of the patients admitted to the PICU during one year, that had presented an episode of CPA were reviewed. Age, gender, admission days, time between admission and the first CPA, base diagnosis, number of CPAs per patient, basic or advanced CPR application, direct cause of CPA, time elapsed between each CPA event, hospital shift, previous CPA events before admittance, use of amines, PRISM-12 and 24 scores, outcome of survival or death.

**Results:** In 41 patients there were 74 CPA events, an incidence of 28.8 CPAs per 100 admitted, general survival of 80.7%, survival to the CPA event of 48.6%. Hospitalization of 7.4 days  $\pm$  10.6, 5.4 days between admittance and CPA event, 51 months medium age, male infants predominantly. Diagnosis upon admission: neurologic, main causes of CPA were respiratory problems, amines were used in 60.8%, 94.5% received advanced CPR, average PRISM-24 17.4  $\pm$  7.9.

**Conclusions:** The worst prognosis factors were: less hospital admittance days, first CPA in the first 24 hours of being admitted, having a new CPA less than 24 hours after the previous one, and to require advanced CPR.

**Key Words:** Pediatric Intensive Care Unit, cardiopulmonary arrest, survival.

\* Departamento de Pediatría.

\*\* Unidad de medicina crítica pediátrica.  
Facultad de Medicina y Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la UANL.

Correspondencia: Dra. Annel Solís Rodríguez. Pico de Aneto 4914, colonia Villa Mitras, CP 64170, Monterrey, Nuevo León, México.  
Tel.: 01 (81) 8371-3724. E-mail: ansr\_01@hotmail.com  
Recibido: mayo, 2007. Aceptado: junio, 2007.

La versión completa de este artículo también está disponible en internet: [www.revistasmedicasmexicanas.com.mx](http://www.revistasmedicasmexicanas.com.mx)

Cuando un paro cardiorrespiratorio sucede en niños, la mayoría de las veces se debe a insuficiencia respiratoria progresiva con paro hipóxico e hipercápnico, con paro respiratorio precediendo a la asistolia.<sup>1-3</sup> En el medio hospitalario, las causas habituales son sepsis, insuficiencia respiratoria, intoxicación farmacológica, trastornos metabólicos y arritmias. La evolución de un niño que sufre un paro cardiorrespiratorio es mala

a corto y largo plazos, con gran mortalidad y graves secuelas para los sobrevivientes.<sup>3</sup>

Hacia el año 177, Galeno practicó la inflación de los pulmones en un animal muerto. En 1960, se describió por primera vez el masaje cardiaco a tórax cerrado. A partir de entonces, se han ideado nuevas técnicas para mejorar la sobrevivencia de estos pacientes.<sup>4,5</sup>

El resultado de las actuales técnicas de reanimación cardiopulmonar en niños con alto riesgo de mortalidad (como los internados en las unidades de terapia intensiva pediátrica) es muy variado a lo largo del mundo, y depende tanto de la calidad de los servicios de salud como de la población de cada país; específicamente, de la población atendida en cada unidad.<sup>1-16</sup>

En 1997, se llevó a cabo en Estados Unidos un estudio multicéntrico en el que participaron 32 unidades de cuidados intensivos pediátricos. Ese trabajo obtuvo una incidencia de paros cardiorrespiratorios de 1.8% del total de admisiones, con 13.7% de sobrevivencia tras la alta hospitalaria. Los factores de buen pronóstico fueron un diagnóstico de traumatismo u otras categorías y menor tiempo de duración de la reanimación cardiopulmonar. Hubo mal pronóstico si se dieron episodios de paro cardiorrespiratorio antes del ingreso o hubo mayor número de estos sucesos. El puntaje en la escala del *Pediatric Risk of Mortality* (PRISM III) fue un factor pronóstico significativo ( $p < 0.001$ ). Con mayor frecuencia, el primer sistema afectado fue el cardiovascular; esto, sin asociarse con la sobrevivencia ni influir la edad del paciente.<sup>6</sup> En un estudio realizado en la unidad de cuidados intensivos pediátrica de un hospital de tercer nivel en la India, la mortalidad general fue de 6.72%. Un resultado de PRISM III entre 25 y 30 puntos se asoció con mortalidad en 25%; puntajes mayores a 35 tuvieron una mortalidad mayor a 40%. El paro cardiorrespiratorio fue más frecuente en lactantes y pacientes masculinos. La media de la escala de PRISM fue 18.50 y la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátrica fue de  $4.52 \pm 2.6$  días. Entre los que no sobrevivieron, la causa más frecuente de muerte fue la falla multiorgánica.<sup>7</sup>

Existen varios métodos para estimar la mortalidad, como el PRISM, PRISM III y el *Pediatric Index of Mortality* (PIM y PIM2). La escala PRISM se hizo con datos obtenidos en Estados Unidos entre 1980 y 1985.<sup>8</sup> Esta

escala se ha usado en varios estudios para predecir la mortalidad, con resultados variables. En un estudio realizado por Anu Thukral, del Instituto de Ciencias Médicas de Nueva Delhi, se comparó la eficacia de estas tres escalas en una unidad de cuidados intensivos pediátrica y se encontró que los tres modelos subpronosticaron la muerte en todos los grupos, pero con un alto valor pronóstico.<sup>8</sup> En otro estudio, Anthony Slater concluyó que sobrepronosticaban la mortalidad.<sup>9</sup> Aun así, todos concuerdan en que tiene una buena correlación con la evolución de los pacientes.<sup>1,6-13</sup>

El conocimiento de las causas y la observación de la evolución de un niño que sufre un paro cardiorrespiratorio nos ayudan a realizar intervenciones oportunas en situaciones de riesgo. El presente estudio pretende estimar la sobrevivencia de los pacientes que sufren un paro cardiorrespiratorio durante su estancia en unidad de cuidados intensivos pediátrica, así como las características demográficas y los factores asociados a estos episodios.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal. Se revisaron los expedientes de pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos pediátrica del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la UANL durante un año. Se incluyeron los casos con al menos un episodio de paro cardiorrespiratorio durante su estancia en la unidad. Se excluyó a aquellos niños con restricciones de tratamiento que, por su diagnóstico de base, no recibieron reanimación cardiopulmonar porque el paro cardiorrespiratorio fue un suceso terminal; además, a pacientes que padecieron los paros cardiorrespiratorios en otro hospital o que no completaron su tratamiento en esta institución, por traslado. No se tomaron en cuenta los episodios que se manifestaron con menos de 20 minutos de diferencia con respecto al anterior paro cardiorrespiratorio y se eliminaron los casos con expediente incompleto o depurado.

Se aplicó una hoja de recolección de datos con las siguientes variables de estudio: edad, sexo, días de estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátrica, tiempo del ingreso al primer episodio de paro cardiorrespiratorio, diagnóstico de base, número de

episodios de paro durante su internamiento, tipo de tratamiento del paro, causa directa del mismo, tiempo entre cada uno de los episodios (en caso de paros múltiples), turno en el que se presentó el paro cardiorrespiratorio, si presentaron o no paro cardiorrespiratorio antes del ingreso a cuidados intensivos, antecedente de uso de aminas, valoración de la escala de PRISM tras 12 y 24 horas del ingreso considerando paro cardiorrespiratorio o la suspensión súbita del funcionamiento cardíaco y respiratorio (con inconsciencia, apnea y ausencia de pulso central palpable). La edad se distribuyó según la nomenclatura sajona:<sup>4</sup> lactantes, de un mes a un año con 11 meses; preescolares, de dos a cuatro años con 11 meses; escolares, de cinco a 11 años con 11 meses, y adolescentes, de 12 a 15 años. La estadía en la unidad y el tiempo del ingreso en el primer episodio de paro cardiorrespiratorio se consignaron en días y se clasificaron en menor a 24 horas, entre 24 horas y una semana, mayor de una semana y menor a un mes, y mayor de un mes. Se registró el número de episodios de paro por paciente durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátrica. En los casos de paros múltiples, se revisó el tiempo transcurrido entre cada episodio en horas, y se clasificó en menor de una hora, mayor de una hora pero menor de 24 horas, entre 24 horas y una semana, y mayor de una semana. Se tomó en cuenta el turno en que se manifestó cada episodio (matutino, de 7:00 a 13:59; vespertino, de 14:00 a 21:59 y nocturno, de 22:00 a 6:59). Se consideró reanimación cardiopulmonar básica a la aplicación de compresiones cardíacas y apoyo ventilatorio, y avanzada cuando se utilizaron medicamentos. Se tomó en cuenta si padecieron un episodio antes de su ingreso a la terapia intensiva, ya sea fuera del hospital, en la sala de urgencias, la sala de internamiento general o en el quirófano; además, sí hubo previa aplicación de aminas. En cuanto a la causa directa del paro cardiorrespiratorio, se tomó en cuenta el diagnóstico principal que llevó al paciente a sufrir el episodio y se clasificó en hemodinámica, respiratoria, choque séptico, neurológica, renal o metabólica. Según el diagnóstico de base (el diagnóstico principal de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátrica) las causas se clasificaron en hematológicas, hemodinámicas, respiratorias, choque

séptico, neurológicas, renales y gastrointestinales. La escala de PRISM utiliza 14 variables fisiológicas (34 rangos), con base en las anormalidades observadas en el examen clínico y los exámenes de laboratorio.<sup>11</sup> Se obtuvo ese valor para cada paciente tras 12 y 24 horas del ingreso y se correlacionó con la evolución del caso. Se consideró muerte o sobrevivencia al egreso de la unidad de cuidados intensivos.

Toda la información se capturó en una base de datos hecha con el programa Excel® de Microsoft® y en el programa SPSS® versión 12, con los cuales se realizó el análisis. Se estudiaron variables cuantitativas y cualitativas, así como continuas y discretas. Se obtuvieron medias, mediana, moda, porcentajes y desviación estándar; la prueba de hipótesis utilizada fue la de ji al cuadrado; se utilizó un valor alfa de 0.05 y para rechazar la hipótesis nula se tomó como significativa mínima la *p* menor a 0.05.

## RESULTADOS

Se analizaron 197 expedientes de pacientes ingresados en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Universitario en el periodo comprendido entre noviembre del 2005 y octubre del 2006. Se recolectaron datos de casos con episodios de paro cardiorrespiratorio consignados. Se desecharon seis casos por muerte cerebral previa al paro.

Hubo 41 pacientes con registro de paro cardiorrespiratorio, con un total de 74 episodios, una incidencia de 20.8 paros por cada 100 admisiones en la unidad de cuidados intensivos pediátrica por año, con uno de cada 4.8 pacientes ingresados.

Se estimó una sobrevivencia de 80.7% de los ingresos en la unidad y de 48.6% al episodio de paro cardiorrespiratorio. En los pacientes que sufrieron al menos un episodio de paro, hubo 7.3% de sobrevivencia.

De los pacientes que padecieron paro, el promedio de estadía en cuidados intensivos fue de  $7.4 \pm 10.6$  días. Esto tuvo una relación estadísticamente significativa con la evolución, pues entre más días de estancia, hubo menor mortalidad, con una *p* de 0.05. Del total de casos, 19 (46.3%) eran mujeres y 22 (53.6%), hombres (proporción 1:1.5). El promedio de edad fue de 51 meses  $\pm 55.7$ , con una moda de dos me-

ses de edad 43.9% eran lactantes. Padecieron un solo episodio de paro 53.7% de los pacientes. En cuanto al tiempo en que se manifestó el primer episodio, el promedio fue de 5.4 días, con mayor frecuencia entre el segundo y séptimo días de estancia. En total, 82.4% de los pacientes sufrieron un paro durante la primera semana de su estadía. En este tiempo se dieron 63.2% (30 pacientes) de las defunciones. El promedio de tiempo entre el ingreso y cada episodio de paro cardiorrespiratorio fue de 5.4 días (DE  $\pm$  6.3 días, moda de cinco días). De los paros ocurridos en las primeras 24 horas del ingreso, sobrevivieron 30% (3 episodios), comparados con 52.9% de sobrevivencia por episodio (27 de 51 paros) de los que sufrieron paro cardiorrespiratorio en la primer semana de internamiento. Éste fue el periodo de mayor sobrevivencia, con un episodio. De los casos con más de un episodio, 68.4% tuvieron el siguiente paro dentro de las 24 horas siguientes, y 94.7% en menos de una semana. Hubo un promedio de 34.1 horas entre episodios, con DE  $\pm$  153 horas y moda de 30 minutos. En 58.8% de los casos, el tiempo entre el primer paro y la defunción fue menor a 24 horas ( $p = 0.015$ ).

No hubo diferencias de sobrevivencia en cuanto al turno en que se dieron los episodios de paro cardiorrespiratorio. El diagnóstico de base más frecuente fue el neurológico, con 13 casos (31.7%), seguido por los padecimientos respiratorios con ocho (19.5%). Dentro de las causas que ocasionaron el paro, se encontraron en primer lugar los problemas respiratorios, con 28 casos (37.8%), seguidos por las causas neurológicas, con 18 (24.3%). Los tres pacientes que sobrevivieron tuvieron como diagnóstico de base padecimientos neurológicos y sufrieron uno o dos episodios. No hubo sobrevivientes en casos con tres o más paros. De los pacientes con un solo episodio, 38% (13) tenían diagnóstico de base neurológico; de los casos con 4 o 5 episodios, 75% (3 de 4) tenían diagnóstico respiratorio. En 60.8% de los paros, el paciente estaba en tratamiento con aminas. Se aplicó reanimación cardiopulmonar básica en cuatro ocasiones (5.4%), con sobrevivencia de 100%. La reanimación avanzada se aplicó en 70 episodios (94.5%), con 42.9% de sobrevivencia ( $p = 0.026$ ). Antes de ingresar a cuidados intensivos, siete pacientes sufrieron paro cardiorrespiratorio y

cinco (71%) murieron. De los sobrevivientes, 66.7% (2 de 3) no sufrieron paro cardiorrespiratorio antes de ingresar. Hubo 100% de sobrevivencia en casos en que se aplicó reanimación cardiopulmonar básica y 30% con reanimación avanzada ( $p = 0.026$ ).

La escala de PRISM-24 mostró un promedio de 17.4 (DE  $\pm$  7.9). En 22 pacientes (53.7%), el valor de PRISM aumentó entre las 12 y 24 horas de estancia, siendo esto más frecuente en los casos de defunción (21 de 38, 55.3%). Por lo contrario, en cuanto a la sobrevivencia, la mayoría de los pacientes (2 de 3, 66.7%) tuvieron disminución del puntaje de PRISM. El diagnóstico de causa neurológica fue más frecuente en los casos con disminución del puntaje PRISM; con excepción de cinco pacientes a quienes no se les evaluó en esta escala a las 24 horas por fallecimiento. Entre los pacientes con aumento en el índice PRISM, 90.9% sufrieron el primer paro cardiorrespiratorio en la primera semana de internamiento ( $p = 0.001$ ). De los pacientes con estadía menor a una semana, 76% mostraron aumento de puntaje en la escala PRISM, comparados con 30% de los pacientes que sobrevivieron más de una semana ( $p = 0.004$ ). El aumento del puntaje PRISM fue más frecuente en los casos en que el primer episodio de paro cardiorrespiratorio sucedió en los primeros cinco días del ingreso ( $p = 0.003$ ) y cuando hubo menor tiempo de estancia en cuidados intensivos ( $p = 0.002$ ).

## DISCUSIÓN

La bibliografía reporta que la sobrevivencia de los pacientes que llegan a terapia intensiva pediátrica por un episodio de paro cardiorrespiratorio varía entre 6 y 64%. En este estudio se obtuvo un rango bajo, tanto en la supervivencia global (80.7%), como en la posterior al paro cardiorrespiratorio (7.3%); cifras similares a lo reportado por Barzilay y colaboradores en Israel.<sup>14</sup>

Entre los pacientes que padecieron paros, predominó el sexo masculino, con una media etaria de 51 meses, dato semejante al reportado por Khilnani Praveen en Nueva Delhi, India.<sup>7</sup> La mayoría de pacientes eran lactantes, como lo reportado en Estados Unidos por la *National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation*.<sup>15</sup> La media de días de estancia encontra-

da fue de 7.4, mayor a la reportada en otros estudios (promedio de 4.4 días); pero concuerda con el hecho de que a menos días de estancia, mayor mortalidad.<sup>1,7,11,13</sup> Por este hecho hubo mayor sobrevivencia en las primeras 24 horas tras el ingreso (85.4% de los pacientes), a diferencia de los resultados de Nienke de Mos en Toronto, Canadá,<sup>1</sup> o Barzilay Z., en Israel.<sup>14</sup> No se comprobó la relación entre un mayor número de episodios de paro por paciente y la mortalidad; caso contrario a lo reportado por Slonim en un estudio multicéntrico realizado en Washington, Estados Unidos.<sup>6</sup> El porcentaje de pacientes con paro cardiorrespiratorio previo al ingreso (17%) es similar al reportado por Slonim, pero con mayor sobrevivencia tras la alta en este grupo (28.6%) comparada con el 5.7% reportado por Slonim.<sup>6</sup>

Lo más frecuente es que el paro cardiorrespiratorio se manifieste en la primera semana de internamiento, después de 24 horas. En este tiempo hay un aumento significativo en el porcentaje de sobrevivencia al paro, comparado con los episodios en las primeras 24 horas del ingreso. Esto puede deberse a la aplicación de tratamientos que mejoran el control de los factores que desencadenan el paro cardiorrespiratorio. Hay una mayor mortalidad si el paro acontece en las primeras horas de internamiento; esto se asocia a la gravedad del padecimiento de base.

La causa directa de la defunción de los pacientes depende de la población en estudio y de los recursos de cada unidad. En este estudio se reporta un mayor número de causas neurológicas. Este fue el diagnóstico de base de los tres supervivientes de este estudio. El segundo lugar lo tuvieron los problemas respiratorios; caso contrario a lo obtenido en otros estudios, en que predominan las enfermedades cardiovasculares. En ningún caso se encontró relación con la sobrevivencia.<sup>1,5,6,16</sup>

La causa más frecuente de paro son los problemas respiratorios. Este es el diagnóstico con mayor número de paros múltiples y por lo tanto mayor sobrevivencia al episodio de paro: 57.1%, dato similar a lo reportado por Ahmed El-Nawawy en la Universidad de Alejandría.<sup>11</sup> Hubo mayor mortalidad por episodio cuando la falla fue renal o hemodinámica.

El puntaje en la escala PRISM-24 al ingreso fue de 17.4, dato similar al comunicado por Khilnani

Praveen y colaboradores<sup>7</sup> y al publicado por Anu Thukral, del Instituto de Ciencias Médicas de Nueva Delhi.<sup>8</sup>

## CONCLUSIONES

La mortalidad es un indicador de salud que se relaciona directamente con la población que cada unidad atiende. En este estudio, la sobrevivencia global en la unidad de cuidados intensivos pediátrica fue de 80.7 y 7.3% en pacientes que padecieron paro cardiorrespiratorio.

Los factores de mal pronóstico fueron una menor estancia, padecer el primer paro en las primeras 24 horas tras el ingreso, sufrir nuevo episodio a menos de 24 horas del anterior y requerir reanimación cardiopulmonar avanzada. Dadas las características de la muestra, hubo variables relacionadas con la mortalidad pero no fueron significativas.

## REFERENCIAS

1. De Moss N, Raphaele RL, McCrindle B, Bohn DJ, Parshuram CS. Pediatric in-intensive-care-unit cardiac arrest: incidence, survival, and predictive factors. *Crit Care Med* 2006;34:1209-15.
2. Hazinski FM, Zaritsky A. AVAP Manual para proveedores: American Heart Association. 3a ed. México: El Manual Moderno, 2003;pp:23-80.
3. Berrueta M, Saporiti A, Consenso de reanimación cardiopulmonar pediátrica. *Arch Argent Pediatr* 2000;98:258-76.
4. Garza A, Vallejo R. Reanimación cardiopulmonar. En: Treviño Martínez G, editor. *Manual de pediatría*. 1a ed. México: McGrawHill Interamericana, 2003;pp:861-80.
5. Parra DA, Totapally BR, Zahn E, Jacobs J, et al. Outcome of cardiopulmonary resuscitation in a pediatric cardiac intensive care unit. *Crit Care Med* 2000;28:3296-300.
6. Slonim A, Patel K, Ruttiman U, Pollack M. Cardiopulmonary resuscitation in pediatric intensive care units. *Crit Care Med*, 1997;25(12):1951-5.
7. Praveen K, Devait S, Reeta S. Demographic profile and outcome analysis of a tertiary level pediatric intensive care unit. *Indian Journal of Pediatrics* 2004;71:587-91.
8. Thukral A, Lodha R, Irshad M, Arora NK. Performance of Pediatric Risk of Mortality (PRISM) and PIM2 in pediatric intensive care unit in a developing country. *Pediatr Crit Care Med* 2006;17:356-61.
9. Slater A, Shann F. The suitability of the Pediatric Index of Mortality (PIM); PIM2, the Pediatric Risk of Mortality (PRISM and PRISM III) for monitoring the quality of pediatric intensive care in Australia and New Zealand. *Pediatr Crit Care Med* 2004;15:447-54.
10. Tan GH, Tan TH, Goh DYT, Yap HK. Risk Factors for predicting mortality in a pediatric intensive care unit. *Ann Acad Med Singapore* 1998;27:813-8.

11. Nawawy A. Evaluation of the outcome of patients admitted to the Pediatric Intensive Care Unit in Alexandria using the Pediatric Risk of Mortality (PRISM) score. *Journal of Tropical Pediatrics* 2003;49:109-14.
12. Murray P, Kantilal P, Ruttimann UE. PRISM III: an updated Pediatric Risk of Mortality score. *Crit Care Med* 1996;24:743-52.
13. Marcin JP, Slonim AD, Pollac MM, Ruttimann UE. Long-stay patients in the pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 2001;29:652-7.
14. Barzilay Z, Somekh E, Sagy M, Boichis H. Pediatric cardiopulmonary resuscitation outcome. *J Med* 1988;19:229-41.
15. Meaney PA, Nadkarni VM, Cook EF, Testa M. Higher survival rates among younger patients after pediatric intensive care unit cardiac arrests. *Pediatrics* 2006;118:2424-33.
16. Vernon DD, Dean JM, Timmons OD, Banner W, Allen-Webb EM. Modes of death in the pediatric intensive care unit: withdrawal and limitation of supportive care. *Crit Care Med* 1993;21:1798-802.