

## Resultados de la reanimación cardiopulmonar en pacientes pediátricos hospitalizados

José Baeza R.<sup>1</sup>; Verónica Gaete P.<sup>1</sup>; Ximena Cabellos M.<sup>2</sup>; Jaime Cordero T.<sup>1</sup>

### Cardiopulmonary resuscitation

Cardiopulmonary resuscitation is often done in hospital patients with rather poor survival rates and outcome. This is a prospective description on results of the procedure in 34 patients from general pediatric wards—emergency room and intensive care unit excluded—who developed cardiopulmonary arrest. Resuscitation was done by previously organized teams, whose personnel was trained in accordance with the standards of the American Heart Association and the American Academy of Pediatrics. The mean age of patients at cardiopulmonary arrest was 8 months (range 1 day to 14 years), 27/34 (79%) had some chronic disease and the mean duration of their hospital stay was nine days. Resuscitation maneuvers were started within five minutes in 82% (28/34) cases, all were mask ventilated. In 71% (24/34) patients intubation was necessary and it was successfully achieved in 92% (21/24). More than one epinephrine dose was used in 68% (23/34) cases. All drugs were delivered via peripheral veins in 79% (27/34) patients. In six children in which vascular access was not available at arrest it took more than 5 minutes to start drug delivery, in five the endotracheal route was used and an osteoclisis was employed in the remainder. The duration of arrest was 5 min or less in six patients and longer than 30 min in 12 cases (38%). Although initial success rate was 53% (18/34) only 6 patients were discharged from the hospital. No patient survived when cardiopulmonary arrest lasted more than 10 minutes. Outcome of cardiopulmonary resuscitation is poor in pediatric inpatients with chronic diseases and probably "do not resuscitate" orders may be justified in many of them.

**(Key words:** heart arrest, cardiopulmonary resuscitation, decision, outcome, do not resuscitate orders, infants, children.)

La reanimación cardiopulmonar (RCP) es efectuada con frecuencia en pacientes hospitalizados. Su efectividad en estas condiciones no ha sido suficientemente validada<sup>1-3</sup>, existiendo consenso que depende de la causa del paro cardiorrespiratorio (PCR)<sup>4-5</sup>, del estado de salud previo de los pacientes, del lugar donde ocurre<sup>6-9</sup>, de la prontitud y calidad de las técnicas de reanimación aplicadas por equipos entrenados y con roles previamente establecidos<sup>10, 11</sup>.

Ampliando una investigación previa en pacientes de una unidad de cuidados intensivos<sup>12</sup>, diseñamos un estudio prospectivo destinado a describir las características de los pacientes que son reanimados en otras unidades del hospital, las causas del paro cardiorrespiratorio, la calidad

y efectividad de las maniobras de resuscitación efectuadas por equipos de residentes becarios previamente capacitados y organizados para efectuar la reanimación y los resultados obtenidos en el corto y mediano plazo en términos de sobrevivencia.

### Material y Método

Durante un período de nueve meses se estudiaron en forma prospectiva los pacientes reanimados en las distintas unidades del hospital, excluidas emergencia y tratamiento intensivo. Antes de comenzar el estudio se formaron ocho equipos de reanimación, que cubrieran la atención de los turnos. Cada equipo funcionó con un mínimo de tres becados residentes, una enfermera y dos auxiliares paramédicos, cuyos roles se establecieron previamente (tabla 1). Todos recibieron instrucción previa, teórica y práctica (maniqué de reanimación) por parte de los autores. Los equipos se activaron mediante señales de radio emitidas por llamadores empleados con esta exclusiva finalidad. Se equipó a las diferentes unidades con carros de reanimación, dotados con todo el material necesario para reanimación básica y avanzada.

1. Unidad de Tratamiento Intensivo, Hospital Luis Calvo Mackenna.
2. Enfermera Universitaria, Unidad de Lactantes, Hospital Luis Calvo Mackenna.

Tabla 1

Asignación de roles en reanimación cardiopulmonar en pacientes hospitalizados

<b>Médico I</b>	: (Residente 3 <sup>er</sup> año) líder I : Dirige maniobras, valora efectividad y respuesta. Efectúa procedimientos de entubación, instalación catéter central u osteoclisis. Indica medicamentos. Decide traslado o finalización de los esfuerzos. Solicita asistencia a otros especialistas.
<b>Médico II</b>	: (Residente 2 <sup>o</sup> año) : Asume control vía aérea. Continúa ventilación artificial. Coordina relación ventilación-masaje.
<b>Médico III</b>	: (Residente 1 <sup>er</sup> año) : Asume control de la circulación. Efectúa masaje cardíaco.
<b>Enfermera residente</b>	: Establece acceso venoso periférico. Instala sonda nasogástrica. Infunde medicamentos. Toma muestra exámenes.
<b>Auxiliar 1</b>	: Prepara dilución estándar de medicamentos. Registra dosis de medicamentos.
<b>Auxiliar 2</b>	: Actúa como mensajero, traslada exámenes o equipos requeridos durante la reanimación.

El diagnóstico de paro cardiorrespiratorio (paro) se hizo clínicamente, en ausencia de ruidos cardíacos y pulso confirmados por el líder I<sup>12</sup>. Se excluyeron los casos de paro respiratorio exclusivo o bradicardia. En los pacientes en que se repitió el paro, sólo se consideró el primer evento. Los principios básicos y procedimientos de reanimación empleados fueron los establecidos por la Asociación Americana del Corazón y la Academia Americana de Pediatría, ambas de los Estados Unidos<sup>13, 14</sup>.

Inmediatamente después de concluida la reanimación, el jefe de cada equipo reunió los antecedentes en un registro tipo, anotando edad, sexo, tiempo de hospitalización, estado de salud previo, enfermedad actual y vigilancia del paciente, hora, día y causa del paro. Con respecto de la reanimación, se anotó demora en llegar el equipo, tipo de ventilación empleada, entubación endotraqueal y número de intentos de conseguirla; vías vasculares de acceso, tiempo invertido en establecerla; medicamentos empleados, dosis y, finalmente, resultados del procedimiento expresados en sobrevida y estado neurológico inmediato, 24 y 72 horas después de realizado aquél y al alta del paciente.

### Resultados

Treinta y cuatro pacientes fueron reanimados durante el período de estudio, 14 eran mujeres. La media de edad del total fue 8 meses (márgenes 1 día a 14 años). En 79,4% (27/34) de los pacientes había una falla crónica de salud<sup>15</sup>, condicionada por enfermedades congénitas (dos anomalías cromosómicas, diez cardiopatías, una malformación del sistema nervioso central, dos de otros tipos de malformaciones) o adquiridas (siete neumopatías, cinco enfermedades de la esfera oncológica, cuatro niños con retardo psicomotor). En ningún caso había en su ficha orden de no reanimar. La media de la duración de la hospitalización en el momento del paro era 9 ( $\bar{x}$

= 28,9) días, destacando que en once pacientes éste se produjo al cabo de un mes o más de permanecer en el hospital. No se encontró diferencia en la frecuencia con que el paro ocurrió, al comparar días festivos y laborales. El momento del suceso fue diurno (8,00 a 20,00 h) en 14, y nocturno en 20 pacientes y la afección aguda más relevante era respiratoria en 14 casos (41%), infecciosa en 6 (17,6%), oncológica en 6 (17,6%), cardíaca en 5 (14,7%) y neurológica en 3 (8,8%). En 85% de los afectados había existido vigilancia médica aceptable y control en las seis horas precedentes. Las anormalidades fisiopatológicas principales que precedieron al paro fueron: hipoxia en 22 pacientes, cardíaca o circulatoria en seis, metabólica en dos, neurológica en uno y no precisable en tres.

El tiempo transcurrido entre la detección del paro y la llegada del equipo médico fue menor o igual a tres minutos en 82% (28/34) de los casos y en sólo uno mayor de 5 minutos. La ventilación inicial se hizo mediante ambu a la boca. En 24 niños en que ésta debió prolongarse se intentó entubación endotraqueal con 92% de buenos éxitos (22/24). En todos los afectados se realizó compresión cardíaca con técnica de masaje a tórax cerrado. Sólo un paciente respondió sin mediar medicamentos; en los restantes se empleó adrenalina (una dosis en ocho, dos o más dosis en 23), bicarbonato de sodio en 19 casos y atropina en 14 niños. La dosis inicial de adrenalina fue la convencional (0,01 mg/kg), pero en 22 pacientes se usaron, posteriormente, megadosis de 0,1 mg/kg. La administración de medicamentos se hizo por venas periféricas en 79,4% (27/34) de los

casos. El tiempo que se tardó en obtener esa vía fue más de 5 min en seis de ocho pacientes en que ella no había sido preparada antes del paro. En cinco de ellos se empleó la ruta endotraqueal y en uno osteoclisis.

Los resultados de la reanimación según la duración del paro se muestran en la tabla 2. El paro se prolongó por 5 minutos o menos en seis pacientes y por más de 30 minutos en 12. Aunque la sobrevida inmediata fue de 18/34 (53%), sólo 10/34 (29%) de estos niños sobrevivía a las 24 horas y 2/34 (5,8%) al alta. Los dos sobrevivientes cursaban con afección pulmonar y cardíaca, respectivamente; respondieron a las maniobras antes de transcurrir 10 minutos (3 y 7 minutos) y no mostraban signos de déficit neurológico al egresar.

### Comentario

Los resultados de la resucitación cardiorrespiratoria en niños han sido estudiados en casos extrahospitalarios<sup>8,9,16</sup>, en unidades de emergencia<sup>7,17</sup> y de tratamiento intensivo<sup>12</sup>, pero existe poca información sobre su efectividad en salas de hospitalización convencional<sup>12,19</sup>. Estas suelen estar destinadas a atender pacientes agudos no críticos o crónicos, disponen de escasos o ningún método de vigilancia instrumental continuada, los enfermos son supervisados de manera intermitente (relación paciente-enfermera 12:1; paciente-auxiliar 6:1), no cuentan con suficientes recursos para reanimación avanzada y la resucitación es, generalmente, asumida por personal no habituado a este tipo de práctica y sin la organización apropiada, lo que afecta negativa-

mente los resultados. Conociendo esta situación, en nuestro estudio procedimos en primer lugar a preparar a los médicos residentes, enfermeras y auxiliares a cargo de la atención de esas unidades en técnicas de resucitación dando especial importancia a la formación de equipos con actividades preestablecidas, métodos de comunicación expeditos, registros óptimos de la atención y equipamiento adecuado con carros de reanimación.

La atención del paro fue oportuna en el tiempo que se tardó en iniciar las maniobras, manejo de vía aérea, uso y dosis de medicamentos, pero deficiente en obtener oportunamente el acceso vascular. Creemos que este último rol, hasta ahora ejecutado por enfermeras debido a la falta de entrenamiento de los médicos, debe ser modificado—por lo menos para situaciones de emergencia— y constituir una responsabilidad compartida. La vía intraósea, de fácil acceso y pocas complicaciones, representa en este caso una buena alternativa<sup>18,20</sup>.

A pesar de la optimización de las maniobras de reanimación por parte de los residentes, los resultados en sobrevida fueron menores que lo esperado y lo obtenido en la unidad de cuidados intensivos del mismo hospital, en que la sobrevida al alta fue 16,9%<sup>12</sup>. Aunque es probable que ello se relacione con mayor precocidad en el reconocimiento del paro y comienzo de las maniobras en esta última, también debe influir el tipo de pacientes, pues en cuidados intensivos el procedimiento se aplica a los que sufren afecciones agudas y en forma selectiva. Este estudio muestra que en el resto del hospital la reanimación se usa sin distinción, principalmente en pacientes crónicamente enfermos, muchos de los cuales, a

Tabla 2

Sobrevida de 34 pacientes reanimados según la duración del paro cardiorrespiratorio

Duración paro min	Pacientes n	S o b r e v i d a			
		Inmediata	24 h	72 h	Alta
< 5	6	6	3	3	1
6 - 10	4	4	2	2	1
11 - 15	2	2	1	0	0
16 - 30	10	4	3	2	0
> 30	12	2	1	1	0
Total	34	18	10	8	2

pesar de su inestabilidad, no son trasladados a terapia intensiva, dadas sus escasas posibilidades de recuperación. La baja efectividad del procedimiento en pacientes hospitalizados, especialmente con invalideces crónicas, descompensación cardiocirculatoria severa, fallas multiorgánicas, en ausencia de factores agudos desencadenantes, ha sido señalada en numerosos estudios y no ha mejorado en los últimos 20 años a pesar del entrenamiento del personal y el mejoramiento técnico de los recursos. Como en muchos pacientes es, sin embargo, un procedimiento terapéutico válido, es preciso racionalizar su empleo. Los comités de ética pueden jugar un rol muy importante en este sentido, dirimiendo situaciones en que podría proceder la recomendación de no reanimar.

### Resumen

Se estudiaron prospectivamente los resultados de la reanimación cardiopulmonar efectuada en 34 pacientes internados en unidades convencionales de hospitalización (excluidos servicios de urgencias e intensivos), por equipos previamente capacitados y organizados. Los pacientes reanimados en su mayoría fueron lactantes, portadores de falla crónica de salud (79%) y al momento de la resucitación la media de duración de la hospitalización era 9 días. El equipo médico demoró 3 minutos o menos en iniciar las maniobras en 82% de los casos. Se intentó intubación traqueal en 71% de los pacientes, consiguiéndose en 92% de los intentos. En 91% de los afectados fue necesario emplear medicamentos y en 74% de éstos se utilizó más de una dosis de adrenalina. El acceso vascular en 79% fue una vena periférica y se tardó 5 minutos o más en obtenerse en 6 de 8 pacientes en que no estaba disponible al ocurrir el paro. La duración del paro y de la reanimación fue 5 minutos o menos en 18% de los casos y más de 30 minutos en 38%. Aunque el procedimiento fue inicialmente efectivo en 53% de los intentos, sólo 5,8% de los pacientes sobrevivieron para ser dados de alta. Ningún paciente que requirió maniobras de reanimación por más de 10 minutos sobrevivió. La reanimación cardiopulmonar es poco efectiva en pacientes pediátricos hospitalizados, especialmente si se trata de enfermos crónicos, lo que sugiere la conveniencia de definir su em-

pleo con mayor precisión y eventualmente considerar la orden de no reanimar cuando sea pertinente.

(Palabras clave: resucitación cardiopulmonar, paro cardíaco, decisión de resucitar, órdenes de no resucitar.)

### Referencias

1. Kyff J, Puri V, Raheja R, Ireland T: Cardiopulmonary resuscitation in hospitalized patients: continuing problems of decision-making. *Crit Care Med* 1987; 15: 41-43.
2. Scott R: Cardiopulmonary resuscitation in a teaching hospital. *Anesthesia* 1981; 36: 526.
3. Bedell S, Deibanco J, Cook E, et al.: Survival after cardiopulmonary resuscitation in the hospital. *N Engl J Med* 1983; 309: 569-576.
4. Nichols D, Ketrick R, Swedlow D, et al.: Factors influencing outcome of cardiopulmonary resuscitation in children. *Pediatr Emerg Care* 1986; 2: 1-5.
5. Eisenberg M, Bergner L, Hallstrom A: Epidemiology of cardiac arrest and resuscitation in children. *Ann Emerg Med* 1983; 11: 671-674.
6. Ludwig S, Ketrick R, Parker M: Pediatric cardiopulmonary resuscitation. A review of 130 cases. *Clin Pediatr* 1984; 23: 71-75.
7. Rosenberg N: Pediatric cardiopulmonary arrest in the emergency department. *Am J Emerg Med* 1984; 2: 497-501.
8. Thompson J, Bonner B, Lower O: Pediatric cardiopulmonary arrest in rural population. *Pediatrics* 1990; 86: 302-306.
9. Eisenberg M, Berger L, Hallstrom A: Paramedic programs of out of hospital cardiac arrest: I Factors associated with successful resuscitation. *Am J Public Health* 1979; 69: 30-33.
10. Ehrlich R, Emmett S, Rodríguez-Torres R: Pediatric cardiac resuscitation team: A 6 years study. *J Pediatr* 1974; 84: 152-155.
11. Gillis J, Dickson D, Rieder M, Steward D, Edmonds J: Results of inpatients pediatric resuscitation. *Crit Care Med* 1986; 14: 469-472.
12. Baeza J, Ramírez K, Cordero J, et al.: Paro cardiopulmonar. Resultados de la reanimación en UTI pediátrica. *Rev Chil Pediatr* 1989; 60: 271-275.
13. Charnick L: Textbook of pediatric advanced life support. American Heart Association, Dallas, Tex., 1990.
14. American Heart Association: Standards and guidelines cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. *JAMA* 1986; 255: 2954-2960.
15. Baeza J, Miranda P, Rui Pérez E, Cordero J: Letalidad en unidad de tratamiento intensivo pediátrica. El rol de la falla aguda de órganos y sistemas. *Rev Chil Pediatr* 1989; 60: 319-326.
16. O'Rourke P: Out-of-hospital cardiac arrest in pediatric patients: outcome. *Crit Care Med* 1984; 12: 283-285.
17. Torphy DE, Minter MG, Thompson BM: Cardiorespiratory arrest and resuscitation of children. *Am J Dis Child* 1984; 138: 1099-1102.

18. *Rosetti V, Thompson B, Miller J, et al.*: Intraosseous infusions. An alternative route of pediatric intravascular access. *Ann Emerg Med* 1985; 14: 885-888.
19. *Sivey W*: Intraosseous infusions. *J Pediatr* 1987; 111: 639-643.
20. *Fiber D*: Intraosseous infusions. *N Engl J Med* 1990; 322: 1579-1581.
21. *Davies JM, Reynolds BM*: The ethics of cardiopulmonary resuscitation II medical logistics and the potential for good response. *Arch Dis Child* 1992; 67: 257-261.
22. *Lantos J, Miles S, Silverstein M, Stocking C*: Survival after cardiopulmonary resuscitation in babies of very low birth weight. Is CPR futile therapy? *N Engl J Med* 1988; 318: 91-95.