

## Paro cardiorrespiratorio. Factores pronósticos

Dr. Miguel Ángel Hernández Castro,\* Dr. J Manuel Conde Mercado,†

Dr. Luis Cañedo Dorantes‡

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar los factores que influyen en la sobrevida de los pacientes críticos después de paro cardiorrespiratorio (PCR).

**Diseño:** Estudio retrospectivo.

**Lugar:** UCI de un hospital de enseñanza de la Ciudad de México.

**Pacientes:** Ciento veintisiete pacientes críticos (edad media  $51.8 \pm 18.5$  años, rango 17-91 años) que sufrieron PCR.

**Intervenciones:** Ninguna.

**Mediciones y resultados principales:** Se registró la edad, diagnóstico, hallazgos electrocardiográficos (ECG) iniciales, uso previo de fármacos inotrópicos y escala de Apache II. De los 127 pacientes, 24 (19%) se resucitaron con éxito y 9 (7%) fueron dados de alta a su casa en buenas condiciones. Se observó mejor pronóstico cuando el tiempo de reanimación cardiopulmonar (RCP) fue menor a 18 minutos, el hallazgo ECG inicial mostró fibrilación ventricular y no se utilizaron inotrópicos antes del PCR ( $p < 0.05$ ). El diagnóstico, la edad y la puntuación de Apache II no tuvieron relación con el pronóstico.

**Conclusión:** La sobrevida del PCR de los pacientes críticos se relaciona con el tiempo de RCP, hallazgos ECG iniciales y uso previo de inotrópicos.

**Palabras clave:** Paro cardiorrespiratorio, tiempo de RCP, factores pronósticos, pacientes críticos.

### SUMMARY

**Objective:** To determine the factors influencing survival after cardiopulmonary arrest (CPA) in an ICU.

**Design:** Retrospective study.

**Setting:** ICU of a teaching hospital of Mexico City.

**Patients:** One hundred twenty seven ICU patients (mean age  $51.8 \pm 18.5$  years, range 17-91 years) suffering CPA.

**Interventions:** None.

**Measurements and main results:** Age, diagnosis, initial electrocardiographic (ECG) findings, previous use of inotropics drugs and Apache II score were registered. Of 127 patients, 24 (19%) were successfully resuscitated and 9 (7%) were discharged in good conditions to home. The best prognosis was observed when cardiopulmonary resuscitation (CPR) time was less than 18 minutes, initial ECG showed ventricular fibrillation and inotropics use was not necessary ( $p < 0.05$ ). Diagnosis, age, Apache II score were not related with the outcome.

**Conclusion:** CPA survival of ICU patients is related with CPR time, initial ECG findings and previous use of inotropics.

**Key words:** Cardiopulmonary arrest, CPR time, prognosis factors, ICU patients.

\* Médico adscrito de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México, SSA.

† Jefe de la División de Medicina Crítica y Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México, SSA.

‡ Jefe de la Unidad de Investigación del Hospital Juárez de México, SSA.

Estudio realizado en:

Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Juárez de México SSA. Avenida Politécnico Nacional 5160, Col. Magdalena de las Salinas. México D.F. CP. 07760

El paro cardiorrespiratorio (PCR) se define como el cese de la función cardiorrespiratoria, de aparición súbita, inesperada y potencialmente reversible.<sup>1</sup> Son causas frecuentes de PCR cardiopatía isquémica, insuficiencia respiratoria aguda, alteraciones electrolíticas, y arritmias graves, entre otras.<sup>2</sup> Se considera éxito temporal cuando el enfermo se recupera del PCR y éxito definitivo si es egresado vivo del hospital con buena función cerebral.<sup>3,4</sup> Aunque los progresos en RCP han aumentado la

sobrevivencia, la morbilidad y mortalidad continúan siendo impresionantes.<sup>5</sup> Los factores pronósticos identificados son estado de salud previo,<sup>6</sup> la rapidez con que se inicie la RCP,<sup>7</sup> la duración de maniobras, el diagnóstico de ingreso, el hallazgo ECG inicial,<sup>8-10</sup> el nivel de CO<sub>2</sub> exhalado durante la RCP, este último es además un método práctico para monitorizar el gasto cardiaco; otros factores pronósticos son la presión de perfusión coronaria durante el masaje cardiaco,<sup>11</sup> el uso de medicamentos como la epinefrina,<sup>6,8</sup> la glucemia,<sup>8</sup> el grado de recuperación neurológica,<sup>4,12</sup> los hallazgos neurológicos en tomografía axial computarizada,<sup>13</sup> electroencefalograma y los potenciales evocados.<sup>14</sup>

Sin embargo, estos factores no han sido unánimemente determinados debido a que el PCR es un evento inesperado y no se puede preparar el material para medir la variable a estudiar, uso de diferentes metodologías, hallazgos en animales diferentes a los encontrados en humanos, etc.

El sistema APACHE II (evaluación fisiológica aguda del estado de salud crónico) es un método de estratificación pronóstica de la gravedad de un paciente en estado crítico; fue descrito por Knaus et al en la Universidad George Washington y,<sup>15,16</sup> desde entonces se ha constatado la relación entre puntaje y mortalidad.

Decidir qué enfermos deben excluirse de la RCP no es fácil, es sabido que los médicos no trabajamos con variables totalmente conocidas y en ocasiones tenemos enfermos considerados en estadio terminal que han logrado sobrevivir.<sup>17</sup> Por estas razones decidimos estudiar a una población de enfermos que presentaron PCR, para determinar qué factores influyen en el pronóstico, evaluar la utilidad del APACHE II en estos casos, cuánto tiempo es útil dar maniobras de RCP y qué enfermos no se beneficiarán con este procedimiento.

#### PACIENTES Y MÉTODOS

Se revisaron los expedientes de los enfermos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Juárez, de diciembre de 1995 a mayo de 1997.

De un total de 931 ingresos, 130 habían presentado PCR y recibido maniobras de RCP. Se excluyeron a tres pacientes, dos por haberse presentado el evento fuera de la UCI, y otro más por tener datos incompletos. En caso de haberse presentado más de un PCR, sólo se tomó en cuenta el primero.

Finalmente se incluyeron en el estudio 127 enfermos que se agruparon de acuerdo al éxito tem-

poral o al fracaso según las siguientes variables: Tiempo de RCP, hallazgo electrocardiográfico inicial, requerimiento de inotrópicos previos al evento del paro, edad, calificación de APACHE II y diagnóstico principal.

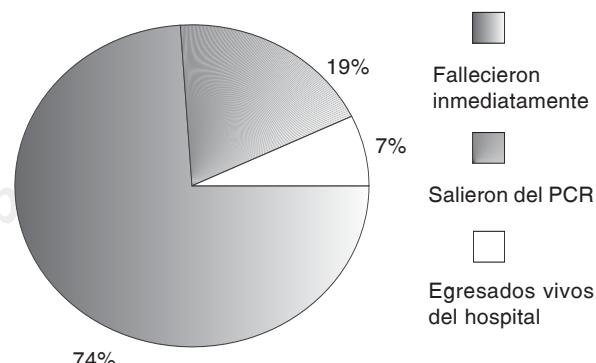
**Análisis estadístico.** A cada una de las variables arriba mencionadas se les determinó la media y la desviación estándar, t Student,  $\chi^2$  y prueba exacta de Fisher. Se consideraron significativas si  $p < 0.05$ .

#### RESULTADOS

Del total de 127 enfermos, 73 eran mujeres y 54 hombres, con un rango de edad de 17 a 91 años, y una media de  $51.8 \pm 18.5$ . Los diagnósticos más frecuentemente encontrados fueron: sepsis 49 (38%), diabetes mellitus 27%, infarto agudo del miocardio (IAM) 15%, neumonía 17%, choque hipovolémico 9% e insuficiencia renal en 8%. La calificación de APACHE II osciló de 4 a 24 puntos, con una media de  $13.8 \pm 4.4$ .

Entre las causas más frecuentes del PCR se encontró como causa predisponente acidosis metabólica, hipoxemia grave, choque hipovolémico y arritmias secundarias al IAM y alteraciones electrolíticas.

Los resultados en cuanto al tiempo de RCP variaron de 1 a 44 minutos con una media de  $17.7 \pm 9.3$ . Los hallazgos electrocardiográficos fueron fibrilación ventricular 28 casos, bradicardia 66 y otros ritmos 5. Setenta y ocho enfermos habían requerido inotrópicos antes del evento. Hubo fracaso en 94 (74%), éxito temporal en 24 (19%) y definitivo en 9 (7%), (figura 1).



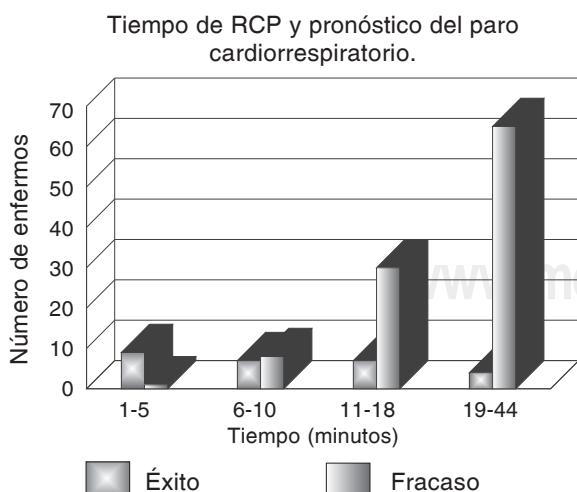
**Figura 1.** Respuesta a maniobras de RCP en 127 enfermos con paro cardiorrespiratorio. UCI del Hospital Juárez de México SSA.

De acuerdo al diagnóstico, en los enfermos con sepsis hubo 8 éxitos y 41 fracasos, en los diabéticos 5 y 30, en los de IAM 7 y 13, en los de neumonía 5 y 17, en los de choque hipovolémico 3 y 9, en los de insuficiencia renal 2 y 9, respectivamente. La diferencia en cuanto a éxito o fracaso entre estos grupos según diagnóstico no fue significativa ( $p = 0.518$ ).

Partiendo de la media de edad, se formaron de los 127 enfermos dos grupos; aquellos menores de 51 años (62 enfermos) cuya edad promedio fue de  $36.2 \pm 10.9$ . Hubo 14 éxitos y 48 fracasos. El otro grupo se constituyó con los enfermos mayores de 52 años de edad. La media fue de  $66.7$  años  $\pm 9.9$ , en el cual hubo 10 éxitos y 55 fracasos. No hubo diferencia estadística significativa en cuanto a la posibilidad de éxito entre ambos grupos ( $p = 0.301$ ). Es importante mencionar que el tiempo de RCP fue de  $17 \pm 10$  minutos en el grupo de menor edad, mientras que en los mayores de 52 años fue de  $8 \pm 1.1$ .

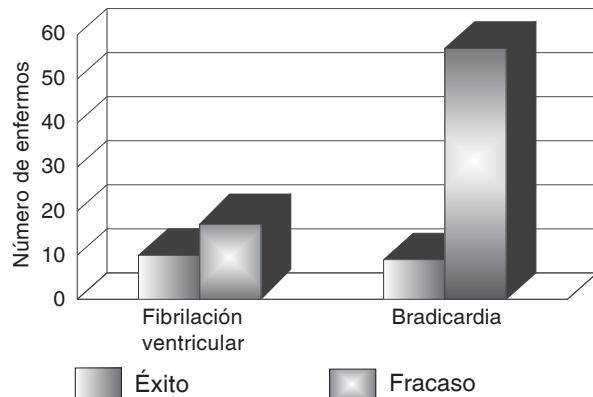
En cuanto a la calificación de APACHE II hubo un grupo de enfermos con puntuación menor de 13 (5 éxitos y 24 fracasos) y otro grupo con puntaje mayor de 14, donde (6 éxitos y 28 fracasos); ( $p = 0.966$ ).

Según el tiempo de RCP, hubo dos grandes grupos; el primero con rango de 1 a 18 minutos (media de  $9.8 \pm 4.8$ , éxito en 20 casos y fracaso en 39) y el segundo grupo en el que la duración fue mayor de 19 minutos, (rango de 19 a 44, media de  $24.5 \pm 6.5$ , éxito en 4 y fracaso en 64) ( $p < 0.001$ ); (figura 2).



**Figura 2.** Se observa que a mayor duración de maniobras de RCP, la posibilidad de fracaso aumenta significativamente y después de 18 minutos el éxito es casi nulo ( $p < 0.001$ ).

Hallazgo electrocardiográfico inicial y pronóstico del PCR.



**Figura 3.** El paro desencadenado por fibrilación ventricular tuvo mejor pronóstico, a diferencia de la bradicardia que se asoció a peores resultados porque se observó en enfermos más graves ( $p = 0.006$ )

Entre ambos grupos no hubo diferencia en la edad ni en la calificación de APACHE.

El grupo con duración de RCP menor de 18 minutos fue subdividido en 3 grupos; grupo A) duración de 1 a 5 minutos, (éxito en 8 casos y fracaso en 1); grupo B) duración de 6 a 10 minutos (6 éxitos y 7 fracasos); y grupo C) duración de 11 a 18 minutos en (6 éxitos y 31 fracasos) ( $p < 0.001$ ). Como se observa, a mayor tiempo de RCP la mortalidad es mayor (figura 2).

Según el hallazgo electrocardiográfico inicial se formaron 3 grupos: el primero con fibrilación ventricular (28 enfermos, 11 éxitos y 17 fracasos), el segundo con bradicardia (66 enfermos 9 éxitos, 57 fracasos) y el tercer grupo con hallazgos electrocardiográficos diversos (5 enfermos). La diferencia del éxito de la RCP entre los grupos con fibrilación ventricular y con bradicardia mostró diferencia significativa ( $p < 0.006$ ); (figura 3).

Según el requerimiento de inotrópicos para mantener la estabilidad hemodinámica antes del PCR, se encontró que en los enfermos que recibieron estos medicamentos hubo 8 éxitos y 70 fracasos, a diferencia de los que no los requirieron donde hubo 14 éxitos y 27 fracasos, ( $p < 0.002$ ). Ambos grupos fueron similares en cuanto a APACHE II y a edad, sin embargo hubo diferencia significativa en cuanto a tiempo de RCP, siendo menor en el grupo sin inotrópicos, lo que sugiere que eran enfermos menos graves que respondieron más rápidamente a las maniobras de RCP.

## DISCUSIÓN

En este estudio hubo un porcentaje de éxito temporal del 19% y definitivo del 7%. El rango reportado en la literatura internacional es aproximadamente del 39% y del 17% respectivamente.<sup>21</sup>

El bajo resultado obtenido en este estudio puede explicarse, porque se proporcionaron maniobras de RCP a enfermos con pocas posibilidades de recuperación, lo que se deduce, porque de un total de 170 defunciones ocurridas durante el periodo del estudio se dieron maniobras de RCP a 118, es decir al 69%, a diferencia por ejemplo del Beth Israel Hospital en Boston, donde se proporcionó RCP al 30% de los pacientes que fallecieron.<sup>10</sup>

Los pacientes que requirieron inotrópicos antes del paro tuvieron peor pronóstico que aquellos que no los ameritaron, porque dichos medicamentos fueron usados en enfermos con estadios muy avanzados o preterminales, y habitualmente indicados como último recurso. Este hallazgo concuerda con lo encontrado por Susanna, Bedell et al quienes encontraron únicamente 2% de sobrevivientes en 110 PCR asistidos con PCR que tenían hipotensión arterial, definida ésta como una tensión arterial sistólica menor de 100 mmHg cuando menos durante un día antes del evento de paro.<sup>10</sup>

La duración de maniobras de RCP es directamente proporcional a la mortalidad, si dura más de 18 minutos, la posibilidad de sobrevivencia es prácticamente nula, debido a que aun con masaje cardiaco adecuado, únicamente se proporciona el 30% del gasto cardíaco normal.<sup>18</sup>

El hallazgo electrocardiográfico inicial influyó significativamente en el pronóstico. Los casos que presentaron bradicardia tuvieron menos posibilidades de éxito, debido a que esta alteración del ECG fue manifestación final de un trastorno sistémico avanzado, por ejemplo falla orgánica múltiple, a diferencia de la fibrilación ventricular que se presentó como manifestación de patología intrínseca de corazón como en el infarto agudo del miocardio o debida a trastornos electrolíticos donde había más posibilidades de éxito, pues el resto del organismo estaba en mejores condiciones para responder a las maniobras de RCP.

Aunque la mortalidad fue más alta en los enfermos mayores de 52 años, la edad no influyó significativamente en el pronóstico. Sin embargo, en otros estudios como el de Teffet et al no se encontró sobrevivientes en mayores de 70 años,<sup>19</sup> lo que se explica, porque con la edad la reserva fisiológica se deteriora.

En nuestro estudio no encontramos que el diagnóstico influyera en el pronóstico, aunque otros autores han encontrado una alta mortalidad en PCR y RCP en ciertas enfermedades como en el caso de choque cardiogénico que es del 98%, en cáncer metastásico del 100%, y de 98% en casos de insuficiencia renal.<sup>10</sup>

En el pronóstico tampoco influyó el puntaje obtenido mediante la valoración APACHE II. Hay informes previos de que aunque esta escala sirve para estratificar a la población en grupos de mayor o menor riesgo de mortalidad hospitalaria, no sirve para predecir individualmente la posibilidad de muerte.<sup>20</sup>

La decisión de excluir de reanimación cardiopulmonar debe hacerse en base al caso específico de cada paciente, al conocimiento de la alta mortalidad que frecuentemente tienen algunas enfermedades como el cáncer en fase terminal, cirrosis hepática clase Child C, personas infectadas de HIV que hayan tenido 2 episodios o más de *Pneumocystis carinii*, enfermedad aguda sin mejoría después de estancia en UCI, coma de origen traumático o no traumático con duración mayor de 48 horas, falla orgánica múltiple sin mejoría después de 3 días consecutivos en la UCI, resucitación pulmonar inexitosa fuera del hospital, etc.

Ya que no hay unanimidad en la comunidad médica para decidir a qué pacientes no se les proporcione RCP, debe haber un acuerdo entre los familiares del enfermo y el médico. Si ellos esperan un beneficio que no se puede ofrecer, debe esperarse un tiempo razonable a que acepten las malas noticias y no dar tratamientos que tendrán resultados infructuosos.

Es difícil determinar cuando es nula la probabilidad de que la RCP ofrezca beneficios que justifica la orden de no maniobras de resucitación (NMR). La American Heart Association recomienda dar orden de NMR cuando «no se ha publicado en estudios bien diseñados ningún caso de supervivencia con la RCP en las circunstancias en cuestión»,<sup>22</sup> Schneiderman et al consideran que una intervención es inútil cuando han fracasado las últimas 100 veces que se ha intentado.<sup>23</sup> La American Thoracic Society la define como inútil cuando una intervención es altamente improbable que resulte en una supervivencia significativa.<sup>24</sup>

Las maniobras de RCP deben suspenderse cuando el enfermo tiene *libideces mortis*, o cuando los esfuerzos de reanimación no producen pulso espontáneo después de 18 minutos, si previamente se descartó hipotermia o intoxicaciones.<sup>25,26</sup>

## CONCLUSIONES

- El hallazgo electrocardiográfico inicial, la duración de las maniobras de RCP y el requerir o no de inotrópicos previos al evento, influyen en el pronóstico del PCR.
- Después de 18 minutos de RCP sin éxito, ésta debe ser concluida pues las posibilidades de éxito son mínimas.
- La decisión de NMR debe ser tomada en base a resultados obtenidos en estudios de casos similares, la experiencia propia de cada médico, así como el caso específico del paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Jude JR, Kouwenhoven WB, Knickerbocker GG. Cardiac arrest: Report of application of external cardiac massage on 118 patients. *JAMA* 1961; 178: 1063-1070.
2. Negovsky VA. Postresuscitation disease. *Crit Care Med* 1988; 16: 942.
3. Jennett B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage: A practical scale. *Lancet* 1975; 1: 480-484.
4. Safar P, Bircher N. Cardiopulmonary cerebral resuscitation, *Guidelines by The World Federation of Societies of Anesthesiologists*. 3er ed. Philadelphia: WB Saunders, 1988.
5. Gray WA, Capone RJ, Most AS. Unsuccessful emergency medical resuscitation are continued efforts in the emergency department justified? *N Engl J Med* 1991; 325: 1393-1398.
6. Daniel R. Early predictors of mortality for hospitalized patients suffering cardiopulmonary arrest. *Chest* 1990; 97: 413-419.
7. Eissenberg MS, Horwood BT, Cummins RO et al. Cardiac arrest and resuscitation: A tale of 29 cities. *Ann Emerg* 1990; 19: 179.
8. WT Longstreth. Prediction of awakening after out of hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 1983; 308: 1378-1382.
9. Robert JM. Clinical, electrophysiologic and hemodynamic profile of patients resuscitated from prehospital. *Am J Med* 1980; 68: 568-576.
10. Bedell SE. Survival after cardiopulmonary resuscitation in the hospital. *N Engl J Med* 1993; 309: 569-576.
11. Cantineau JP. End-tidal carbon dioxide during cardiopulmonary resuscitation in humans presenting mostly with asystole: A predictor of outcome. *Crit Care Med* 1996; 24: 791-796.
12. Levy DE, Caronna JJ, Singer BH et al. Prediction outcome from hypoxic ischemic coma. *JAMA* 1985; 253: 1420-1426.
13. Tippin J, Adams HP, Smoker WRK. Early computed tomographic abnormalities following profound cerebral hypoxia. *Arch Neurol* 1984; 41: 1098.
14. Ropper B. Neurological and neurosurgical intensive care. Coma after cardiac arrest. *Raven Press* 1993; 331-349.
15. Knaus WA et al. APACHE II. Acute physiologically and chronic health evaluation: A physiologically based classification system. *Crit Care Med* 1981; 9: 591.
16. Manfrini F. Evaluación pronóstica de un grupo de pacientes en estado crítico mediante el sistema APACHE II. *Rev Iberolat de cuidados intensivos* 1992; 11-14.
17. Weaver WD, Cobb LA, Hallstrom AP et al. Factors influencing survival after out of hospital cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol* 1986; 7: 752-757.
18. Parsons Critical Care Secrets 1992. By Hanley Belfuls. 1-7.
19. Taffet GE, Teasdale TA, Luchi RJ. In hospital cardiopulmonary resuscitation. *JAMA* 1988; 260: 2069.
20. Knaus WA, Zimmerman JE. Prediction of outcome from intensive care. *Clin Anaesth* 1985; 13: 818-825.
21. De Bard ML. Cardiopulmonary resuscitation analysis of six years experience and review of the literature. *Ann Emerg Med* 1981; 147: 37-38.
22. Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees, American Heart Association. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care, VIII: Ethical considerations in resuscitation. *JAMA* 1992; 268: 2 282-2 288.
23. Schneiderman LJ. Medical Futility: Its meaning and ethical implications. *Ann Intern Med* 1990; 112: 949-954.
24. American Thoracic Society. Withholding and withdrawing life sustaining therapy. *Ann Intern Med* 1991; 115: 478-485.
25. Waisel DB. The cardiopulmonary resuscitation not indicated order: Futility revisited. *Ann Intern Med* 1995; 122: 304-308.
26. Alpers A. ¿Cuándo es inútil la RCP? *JAMA* 1996; 4: 18-20.

### Correspondencia:

Dr. Miguel A. Hernández Castro  
Calle Guillermo Prieto No 42, Poniente.  
Col. Centro.  
Zitácuaro Mich. CP 61500.  
Teléfono: (01) 715-371-81.