

## Abordaje Optimizado en la Resucitación Cardiocerebral

Karl B. Kern<sup>1</sup>, Sergio Timerman<sup>2</sup>, Maria Margarita Gonzalez<sup>2</sup>, José Antônio Ramires<sup>2</sup>

University of Arizona Sarver Heart Center, University of Arizona College of Medicine, Tucson<sup>1</sup>, Arizona - United States; Instituto do Coração (InCor) - Universidade de São Paulo<sup>2</sup>, São Paulo, SP - Brasil

### Resumen

La resucitación cardiocerebral (RCC) es un nuevo abordaje de la resucitación de pacientes con parada cardíaca fuera del hospital (PCFH). El primer componente principal de la RCC son las compresiones torácicas continuas (CTC), también llamadas de RCP con compresiones torácicas aisladas o "RCP solamente con compresiones torácicas" ("Hands-only" CPR), recomendadas como parte de la RCC por todos los observadores que testimonian un colapso súbito de origen presumidamente cardíaco.

El segundo componente es un nuevo algoritmo de tratamiento de Soporte Avanzado de Vida en Cardiología (ACLS) para Servicios Médicos de Emergencia (SME). Ese algoritmo enfatiza compresiones torácicas ininterrumpidas a despecho de otros procedimientos continuos como parte del esfuerzo de rescate. Un tercer componente fue recientemente adicionado a la RCC, y es el cuidado agresivo post resucitación. La RCC ha aumentado la participación de espectadores y ha mejorado las tasas de supervivencia en varias comunidades. Esa es la hora para que otras comunidades reexaminen sus propios desenlaces con parada cardíaca y consideren la posibilidad de juntarse a esas ciudades y comunidades que doblaron y hasta aun triplicaron sus tasas de supervivencia de PCFH.

### Introducción

Resucitación cardiocerebral (RCC) es un abordaje relativamente nuevo para la resucitación de pacientes con parada cardíaca fuera del hospital (PCFH). En 2003, la experiencia clínica local en Arizona claramente indicaba que interrupciones de las compresiones torácicas (CT) tenían un impacto negativo en la supervivencia. Consecuentemente, en 2003, el grupo de investigación en resucitación del Sarver Heart Center Resuscitation Research de la Universidad de Arizona, en cooperación con el Cuerpo de Bomberos (CB), instituyó un nuevo programa abarcador de resucitación para PCFH. El CB estaba dispuesto a instituir las alteraciones recomendadas, porque su base de datos municipal

### Palabras clave

Resucitación, oxigenoterapia, desfibriladores/utilización, supervivencia.

había mostrado que, a despecho de "actualizaciones" y alteraciones de acuerdo con las Directrices de Resucitación Cardiopulmonar (RCP), la supervivencia en PCFH no había cambiado de forma significativa en los últimos 10 años. Ese nuevo abordaje, llamado "Resucitación Cardiocerebral", modifica de forma significativa la RCP estándar para proveer perfusión más consistente al miocardio y al sistema nervioso central durante la parada cardíaca (PC).

El primer componente principal de la RCC son las compresiones torácicas continuas (CTC)<sup>1</sup>. La RCP con compresiones torácicas continuas (también llamadas de "RCP solamente con compresiones torácicas")<sup>2</sup> es recomendada como parte de la RCC por todos los observadores que testimonien un colapso súbito<sup>3</sup>. El argumento para la CTC está basado en el reconocimiento de que cualquier interrupción en las CT afecta de forma adversa el flujo sanguíneo al cerebro y al corazón<sup>3</sup>. Assar y colegas observaron que las presuposiciones sobre cuan rápido dos respiraciones boca a boca podían ser ejecutadas por legos eran erróneas<sup>4</sup>. En ese estudio de casi 500 socorristas legos únicos, el tiempo medio necesario para ejecutar dos respiraciones boca a boca era de 16 segundos. Eso significa que durante la tentativa de una persona lega en realizar resucitación, ninguna CT está siendo realizada por un tiempo considerable, de hasta 50% del tiempo de resucitación en algunos casos. Tales períodos sin CT resultan en compromiso acentuado del flujo sanguíneo al corazón y cerebro<sup>5</sup>, y al final, resulta en una disminución en la supervivencia. Las CT continuas evitan esas interrupciones y proveen mejor soporte hemodinámico, resultando en mejores desenlaces.

El segundo componente de la RCC es un nuevo algoritmo de tratamiento de Soporte Avanzado de Vida en Cardiología (ACLS) para Servicios Médicos de Emergencia (SME)<sup>2,3</sup>. Ese algoritmo enfatiza compresiones torácicas ininterrumpidas a despecho de otros procedimientos continuos como parte del esfuerzo de rescate.

A la llegada, los socorristas del SME ejecutan 200 CT antes de obtener un análisis de ritmo; si fibrilación o taquicardia ventricular (FV/TV) estuviesen presentes, un shock único de desfibrilación es provisto e inmediatamente 200 CT adicionales son realizadas. Tres de esas 200 CT y entonces el análisis es completado antes de que la intubación endotraqueal (IET) sea considerada (Fig. 1).

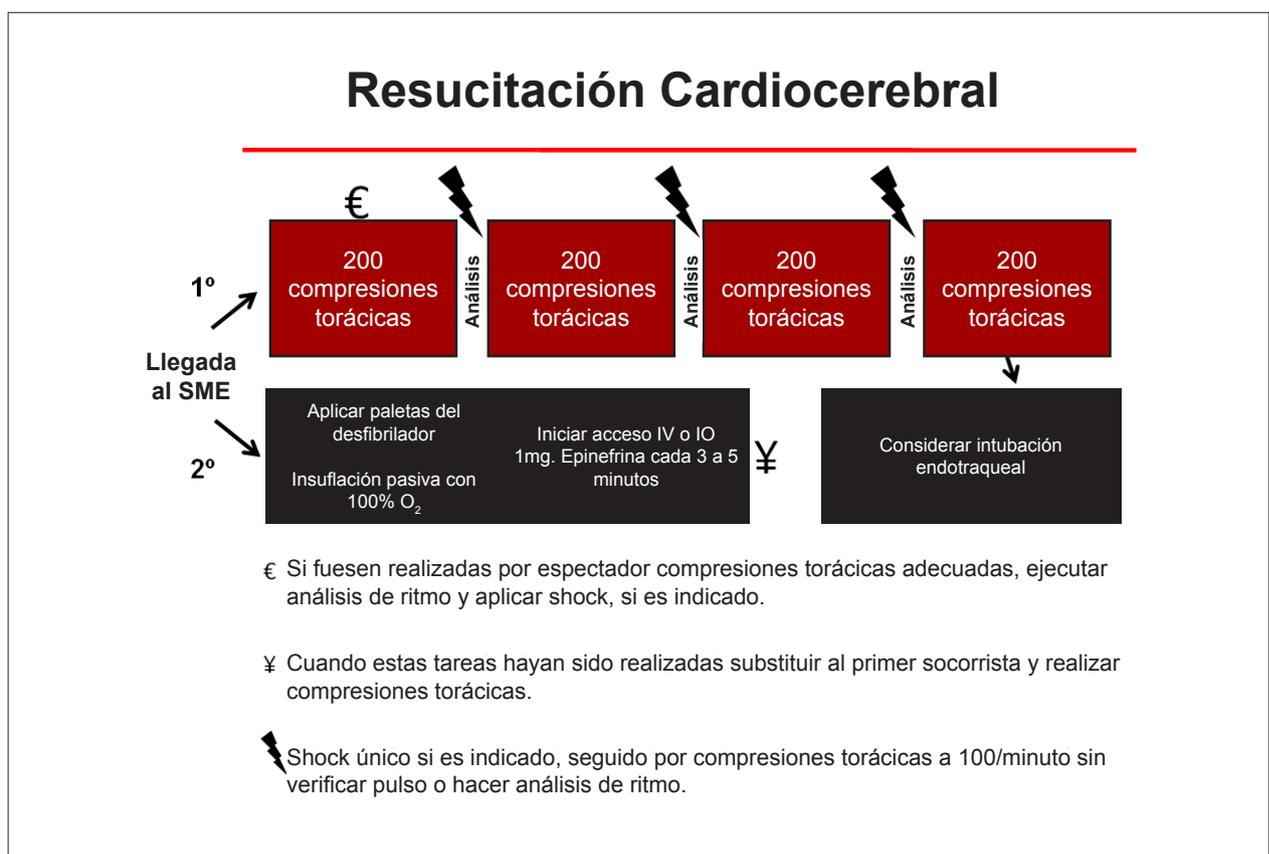
Durante la implementación de la RCC en Arizona, la IET fue atrasada hasta por lo menos 6 minutos. El actual algoritmo para RCC recomienda administración pasiva de oxígeno como soporte inicial de vía aérea. Esa alternativa a la IET fue iniciada en Wisconsin en 2004<sup>6</sup>. Un abordaje híbrido fue utilizado en ciudades de Arizona en 2005 y en 46 víctimas atendidas por el CB en Arizona en 2006-2007. Ese algoritmo también atrasaba

Correspondencia: Maria Margarita Gonzalez •

Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44 - Cerqueira César - 05403-900, São Paulo, SP - Brasil

E-mail: maria.gonzalez@incor.usp.br, margarita.gonzalez@fleury.com.br

Artículo recibido el 19/07/10; revisado recibido el 24/11/10; aceptado el 03/12/10.



**Fig. 1 - Algoritmo de la Resucitación Cardiocerebral.** Se inicia con 200 CTC. El segundo socorrista aplica las paletas del desfibrilador y hace la insuflación de oxígeno, aplicando una máscara en la vía aérea faríngea/oral y entonces una máscara del non-rebreather con alto flujo de oxígeno (10-15 l/min). Después de 200 CTC, un análisis del ritmo es realizado. Ritmos aptos para shock son tratados con shock único, entonces son administradas inmediatamente 200 CT. Durante el primer o el segundo ciclo de 200 compresiones, un acceso IV o IO puede ser establecido por el 2° o 3° socorrista y 1mg de epinefrina debe ser administrada. Después del término del segundo ciclo de 200 CT, un análisis de ritmo adicional es realizado. Si fuese detectado un ritmo apto para shock, aplicar nuevamente shock único de desfibrilación y entonces 200 CTC más. Si el paciente permanece en resucitación, considerar intubación endotraqueal (IET).

la IET, pero permitía uso de ventilación con dispositivo de bolsa válvula máscara o administración pasiva de oxígeno. En la RCC, la administración pasiva de oxígeno es ahora preferida, con un estudio reciente mostrando mejora en la supervivencia cuando la insuflación con oxígeno es utilizada<sup>6</sup>.

Un tercer componente fue adicionado a la RCC, y es el cuidado agresivo post resucitación. Este incluye el uso de hipotermia terapéutica y cateterización cardíaca, con intervención coronaria percutánea (ICP) para víctimas resucitadas de PCFH.

Estudios randomizados han demostrado el valor de la hipotermia en la mejora del desenlace post resucitación<sup>7</sup>. Datos recientes han mostrado que la ICP precoz también mejora el desenlace en pacientes resucitados de PCFH<sup>8</sup>. El análisis de casi 1.000 pacientes así tratados post resucitación sugiere que una tasa de supervivencia de 65% puede ser alcanzada, con 80% de esos sobrevivientes permaneciendo neurológicamente intactos<sup>8</sup>.

### La resucitación cardiocerebral mejora la supervivencia

Dr. Kellum y colegas instituyeron la RCC en Wisconsin en 2004. Su control histórico de los tres años anteriores,

cuando las Directrices 2000 estaban en operación, mostraron una tasa de supervivencia neurológicamente intacta en el alta hospitalaria de 15%. Durante los tres primeros años, la tasa de supervivencia neurológicamente intacta fue de 40% (incluyendo un paciente que recibió hipotermia)<sup>6</sup>.

Las directrices nacionales e internacionales para RCP fueron actualizadas en 2005 y 2010 e incluyeron algunos de los abordajes recomendados por la RCP. La AHA emitió una directriz en 2008, recomendando el uso de la compresión torácica aislada o "RCP solamente con compresiones torácicas" ("Hands-only" CPR) para espectadores en casos de PC en adultos<sup>4</sup>.

### Resucitación cardiocerebral aumenta la realización de la RCP por agentes oficiales del gobierno

La resucitación cardiocerebral recomienda CTC para todos los espectadores. Se anticipó que esa recomendación aumentaría la incidencia de RCP por espectadores legos. El Dr. Kellum observó en Wisconsin, que después de la introducción de CTC, la incidencia de RCP realizada por agentes oficiales del gobierno espectadores aumentó. Sabiendo que ellos no aplicarían ventilación boca a boca,

agentes del gobierno parecían más inclinados a iniciar la RCP en pacientes con PC presenciada.

La resucitación cardiocerebral recomienda desfibrilación inmediata o atrasada, con base en el modelo temporal de las tres fases de la FV<sup>9</sup>. La desfibrilación inmediata es recomendada durante la fase eléctrica<sup>3</sup>. Entre tanto, agentes del SME en la mayoría de las ciudades llegan en la fase circulatoria de la parada por FV<sup>1</sup>. Durante la fase circulatoria de la FV, el miocardio fibrilante ya utilizó mucha de su energía almacenada y CT que realizan perfusión del corazón son recomendadas no apenas antes, sino también inmediatamente después del shock único desfibrilador. La RCC recomienda 200 CT (100 por minuto) sin ventilación asistida antes del shock desfibrilador<sup>1,4</sup>.

Igualmente importante en el protocolo de la RCC es la provisión de 200 CT iniciados inmediatamente después del shock único, sin análisis de ritmo o verificación de pulso<sup>1,4</sup>.

Considerando el grupo de Arizona y otros observaron que durante en la fase circulatoria de la parada por FV cualquier interrupción o atraso en las CT tenían efectos deletéreos, la IET (que siempre interrumpe las CT, de alguna forma) es *inicialmente* prohibida por la RCC<sup>1,4,5</sup>. A fin de evitar el error común de agentes de SME al proveer hiperventilación en la PC, el abordaje actual de la RCC a la ventilación es la administración pasiva de oxígeno. Esa consiste en insertar primeramente una cánula orofaríngea, y entonces colocar una máscara con válvula unidireccional (non-rebreather) con alto flujo (10-15 litros por min) de oxígeno<sup>4</sup>. La intubación es indicada después de tres ciclos de CT (Fig. 1).

El recientemente adicionado tercer componente de la RCC, o sea, el cuidado agresivo post resucitación, que incluye hipotermia terapéutica y ICP precoz mejoró el alta hospitalaria con desenlace neurológico favorable de 26% a 56% ( $p < 0,001$ )<sup>8</sup>. El Departamento de Servicios Médicos de Emergencia y Traumatismo de Arizona estableció hospitales que son "Centros de Parada Cardíaca", muy similares a aquellos designados como "Centros de Traumatismo". Esos hospitales deben ser capaces de estar dispuestos a proveer hipotermia terapéutica e ICP de urgencia a las víctimas resucitadas de PCFH.

## Papel de la resucitación cardiocerebral en la parada cardíaca no testimoniada, prolongada o asistólica

Ha habido preocupación sobre si la RCC afectaría de modo adverso pacientes con FV no testimoniada o

especialmente, ritmos de PC no FV, tales como asístole o AESP. Los datos de supervivencia hasta el alta hospitalaria del área metropolitana de la ciudad de Phoenix muestra un aumento en la supervivencia hasta el alta hospitalaria de 1,8% (4/218) antes de la RCC para 5,4% (36/668) después de la institución de la RCC [OR de 3,0; 1,1-8,6]. Un análisis adicional de esa población de víctimas no seleccionadas de PCFH mostró que 2 de los 4 sobrevivientes (50%) en el preperíodo tuvieron ritmos diferentes de FV o no FV no testimoniada, mientras que 13 de los 36 sobrevivientes (36,1%) tuvieron ritmos similares del período de estudio post-RCC. Eso demuestra una tasa de supervivencia para ritmos diferentes de FV o no FV no testimoniada de 2/218 (0,9%) pre RCC y 13/668 (1,9%) post RCC. Los cálculos del Chi-cuadrado son de 1,045, indicando un valor de  $p$  insignificante de 0,3. Así, ninguna diferencia fue encontrada en términos de desenlace, aunque la supervivencia en el alta se haya duplicado (y no disminuido) en la era post RCC<sup>6</sup> (cuando fue comparada al control histórico de supervivencia de PCFH). Esos datos sugieren que la RCC no es prejudicial en pacientes cuya parada cardíaca no es del tipo FV testimoniada.

## Conclusiones

La resucitación cardiocerebral ha mejorado la participación de espectadores en los esfuerzos de resucitación, provee mayor flujo sanguíneo al corazón y al cerebro durante los primeros minutos cruciales de la PC y ha mejorado la supervivencia de largo plazo en varias comunidades. Esa es la hora para que otras comunidades reexaminen sus propios desenlaces con parada cardíaca y considerar la posibilidad de juntarse a esas ciudades y comunidades que doblaron y hasta aun triplicaron sus tasas de supervivencia de PCFH<sup>10</sup>.

### Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

### Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

### Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de post grado.

## Referencias

1. Kern KB. Limiting interruptions of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2003;58(3):273-4.
2. Sayre MR, Berg RA, Cave DM, Page RL, Potts J, White RD. Hands-only (compression-only) cardiopulmonary resuscitation: a call to action for bystander response to adults who experience out-of-hospital sudden cardiac arrest: a science advisory statement for the public from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee. *Circulation*. 2008;117(16):2162-7.
3. Ewy GA, Kern KB, Sanders AB, Newburn D, Valenzuela TD, Clark L, et al. Cardiocerebral resuscitation for cardiac arrest. *Am J Med*. 2006;119(1):6-9.
4. Assar D, Chamberlain D, Colquhoun M, Donnelly P, Handley AJ, Leaves S, et al. Randomized controlled trials of staged teaching for basic life support: 1. Skill acquisition at bronze stage. *Resuscitation*. 2000;45(1):7-15.
5. Berg RA, Sanders AB, Kern KB, Hilwig RW, Heidenreich JW, Porter ME, et al. Adverse hemodynamic effects of interrupting chest compressions for rescue

- breathing during cardiopulmonary resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest. *Circulation*. 2001;104(20):2465-70.
6. Kellum MJ, Kennedy KW, Ewy GA. Cardiocerebral resuscitation improves survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Am J Med*. 2006;119(4):335-40.
  7. Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2002;346(8):549-56.
  8. Kern KB, Rahman O. Emergent percutaneous coronary intervention for resuscitated victims of out-of-hospital cardiac arrest. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010;75(4):616-24.
  9. Weisfeldt ML, Becker LB. Resuscitation after cardiac arrest: a 3-phase time-sensitive model. *JAMA*. 2002;288(23):3035-8.
  10. Sunde K, Pytte M, Jacobsen D, Mangschau A, Jensen LP, Smedsrud C, et al. Implementation of a standardized treatment protocol for post resuscitation care after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2007;73(1):29-39.