

## PUNTO DE VISTA

## Reanimación cardiopulmonar básica en decúbito prono: ¿una revolución necesaria?

### *Basic cardiopulmonary resuscitation in prone position: a necessary revolution?*

Cristóbal Añez Simón<sup>1,2</sup>, Ariadna Vives López<sup>2</sup>, Aurelio Rodríguez Pérez<sup>3</sup>

Las maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP), tal y como se realizan actualmente, presentan unos pobres resultados que no han variado en las últimas décadas. La realización de RCP básica con desfibrilación rápida en caso de ritmos tributarios de desfibrilación ha mejorado la supervivencia, pero no sucede lo mismo con los ritmos no desfibrilables. La supervivencia después de una parada cardiorrespiratoria (PCR) no traumática oscila entre 1-20% fuera del hospital y es inferior al 40% en el hospital, y entre el 10 y el 50% de supervivientes presentan deterioro neurológico<sup>1-3</sup>. Aunque las maniobras de RCP básica parecen ser efectivas, el elevado número de pacientes con deterioro neurológico, de los pocos que se recuperan, no resulta satisfactorio. ¿Podemos hacer una RCP básica con mejores resultados?

Existen aspectos de la fisiología de la RCP básica que se conocen parcialmente y otros que son controvertidos. Mantener el flujo sanguíneo cerebral y miocárdico son los objetivos fundamentales. Se han descrito 2 modelos que explicarían que las compresiones sobre el tórax produzcan una curva de presión arterial en un paciente en PCR. El modelo de “bomba cardíaca” se basa en que la compresión exprime el corazón entre el esternón y la pared anterior de la columna creando un flujo tanto en la circulación sistémica como pulmonar. El modelo de “bomba torácica” se basa en que la compresión del tórax produce una disminución del volumen intratorácico, aumentando la presión intratorácica. Si las válvulas del sistema venoso son competentes, esta diferencia de presión entre la presión intratorácica y la extratorácica produce un flujo anterógrado, una situación similar se da en la aorta y se crea un flujo hacia las carótidas que perfundirá el cerebro<sup>1</sup>.

La profundidad y frecuencia de las compresiones, así como el correcto retroceso de la pared torácica entre compresiones, son fundamentales para un adecuado llenado de las cavidades cardíacas y un adecuado flujo sanguíneo cerebral<sup>1,4</sup>.

McNeil y Bnyskja, en 1989, definieron los criterios de una RCP básica ideal. Propusieron el uso de la técnica

de Schafer modificada a la que denominaron “RCP reversa”. Stewart insistió en la misma idea en 2002<sup>6</sup>. Consiste en proporcionar 40 compresiones torácicas por minuto en la zona dorsal del paciente, colocado en decúbito prono. Además, la cabeza debe estar dispuesta en ligera hiperextensión sobre el antebrazo que mantiene la vía aérea (VA) permeable para que, en caso de vómito, se favorezca, por acción de la gravedad, la salida del contenido gástrico hacia fuera. Dichas compresiones proporcionan soporte circulatorio y ventilatorio generando aumentos de la presión intratorácica (modelo de bomba torácica), que provocan movimiento de aire ambiente con una fracción inspirada de oxígeno de 21% superior al 16% que proporciona la ventilación boca-boca. Para McNeil, la RCP reversa no solo da soporte hemodinámico, sino que también permite una adecuada recuperación de la pared torácica entre compresiones, podría eludir la muerte por broncoaspiración y evita las infecciones durante la RCP y la muerte por fracturas costales o por lesiones de vísceras internas<sup>5,6</sup>. Cabe recordar que un tórax sin fracturas costales favorece la recuperación entre compresiones y aporta un mejor flujo sanguíneo cerebral<sup>5</sup>. Con el paciente en prono, el abdomen está sobre una superficie dura y las compresiones dorsales son más eficientes, ya que no se produce un desplazamiento de las vísceras abdominales en dirección caudal y anterior que atenúa la eficacia de la compresión torácica, como sucede con las compresiones esternales<sup>5</sup>. En dos estudios, uno realizado por Mazer *et al.*<sup>7</sup> y otro realizado por Wei *et al.*<sup>8</sup>, en pacientes que no se recuperan tras una PCR en los que comparan la presión arterial que se consigue mediante RCP en supino y RCP en prono, se observa que los valores obtenidos con la RCP en prono son superiores a los obtenidos en supino. En el estudio de Mazer *et al.*<sup>7</sup> los valores obtenidos de presión arterial sistólica fueron de 72 mmHg vs 48 mmHg, los de presión arterial diastólica de 34 mmHg vs 24 mmHg y los de presión arterial media de 46 mmHg vs 32 mmHg en prono y supino respectivamente. En el estudio de Wei *et al.*<sup>8</sup> los valores registrados de presión arterial en supino fueron de

**Filiación de los autores:** <sup>1</sup>Servicio de Anestesiología, Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII, Tarragona, España. <sup>2</sup>Universidad Rovira i Virgili de Tarragona, España. <sup>3</sup>Servicio de Anestesiología, Reanimación y T. del Dolor, Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín de Las Palmas de Gran Canaria, España. Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.

**Contribución de los autores:** Los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

**Autor para correspondencia:** Cristóbal Añez Simón. Servicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII. C/ Dr. Mallafré Guasch, 4. 43004 Tarragona, España.

**Correo electrónico:** cristobal.anez@urv.cat

**Información del artículo:** Recibido: 16-1-2020. Aceptado: 19-4-2020. Online: 16-11-2020.

**Editor responsable:** Juan González del Castillo

55 (DE 20)/13 (7) mmHg, vs 79 (20)/17 (10) mmHg en prono. Por otro lado, estos últimos autores en el mismo estudio midieron el volumen corriente obtenido con compresiones dorsales en voluntarios sanos, y consiguieron unos valores de 399 (110) ml. Concluyen que la RCP en prono puede proporcionar al mismo tiempo un buen soporte hemodinámico y ventilatorio<sup>7,8</sup>. Kwon *et al.*<sup>9</sup> realizaron un estudio con tomografía computarizada (TC) en el que determinaron que la sección mayor del corazón en plano coronal está localizada entre T7 y T9 en el 95% de las TC estudiadas, y esta sería la zona adecuada para las compresiones dorsales efectivas.

Existen publicaciones de PCR en prono. En 15 PCR a los que no se les dio la vuelta, 13 se reanimaron en prono, todos con RCP exitosa, los 2 restantes uno era una obstrucción de VA y el otro se trató con toracotomía derecha y masaje cardiaco directo (Tabla 1). Casi todas las PCR estaban relacionadas con procedimientos anestésicos que se realizaron en prono y en los que se necesitaría un tiempo importante para recolocar al paciente en decúbito supino y en los que se inició la RCP en prono, en 3 con desfibrilación incluida, y que demuestran que la RCP en prono puede ser efectiva. Se trata de casos con VA asegu-

rada, con intubación orotraqueal y monitorización invasiva. Las causas de la PCR fueron diversas (Tabla 1). Podría criticarse que existe un sesgo de publicación, ya que solo se publican los casos en los que la RCP en prono fue exitosa. Sin embargo, podemos deducir que la RCP avanzada en prono ha sido efectiva, y esta incluye la RCP básica y, si esta última no hubiera sido efectiva, el 100% de ellos habría tenido un desenlace fatal. Por lo que podríamos concluir que las maniobras de RCP con el paciente en decúbito prono son efectivas.

Sin embargo, la RCP en prono presenta como desventajas la dificultad para la valoración neurológica del paciente, la dificultad para acceder a canalizaciones venosas y arteriales, así como para el control definitivo de la VA mediante intubación traqueal. No obstante, sí es posible la ventilación con mascarilla facial y la inserción de dispositivos supraglóticos<sup>10,11</sup>. Además, no es un inconveniente para la desfibrilación, ya que pueden utilizarse parches adhesivos en otras posiciones como la anteroposterior, la biaxilar o escápula derecha y axila izquierda<sup>4</sup>.

Las guías actuales son fruto de reuniones de consenso con algunas de las recomendaciones basadas en opi-

**Tabla 1.** Casos de parada cardiorrespiratoria (PCR) en decúbito prono a los que se les ha realizado reanimación cardiopulmonar (RCP) en decúbito prono

Referencia (año)	Sexo	Edad	Intervención	Etiología probable del PCR	Posición PCR	Posición RCP	Desfibrilación	Éxito RCP	Tiempo PCR
Mayorga-Buiza <i>et al.</i> (2018)	M	10 A	Exéresis tumoración	TSV que paso a FV	P	P	SÍ (2 desfib.)	SÍ	8 min
Burki <i>et al.</i> (2017)	F	6 A	Exéresis tumoración	Hipovolemia	P	P	NO	SÍ	20 min
Chauhan <i>et al.</i> (2015)	M	49 A	Discectomía lumbar	Cuadro vagal	P	P	NO	SÍ	15/20 seg
Taylor <i>et al.</i> (2013)	M	69 A	Excisión de tumor	SCA vs Miocardiopatía hipertrófica	P	P	SÍ (3 desfib.)	SÍ	3 min
Dooney <i>et al.</i> (2010)	M	43 A	Discectomía lumbar L4-L5	Cuadro vagal	P	P	NO	SÍ	
Wang <i>et al.</i> (2009)	M	4 M	Exéresis tumoración	Compresión vía aérea	P	P y DLD	NO	SÍ	30 min
Brown <i>et al.</i> (2001)	F	60 A	Cirugía de descompresión espinal	Embolismo aéreo	P	P	SÍ	SÍ	
Reid <i>et al.</i> (1999)	M	15 A	Artrodesis de columna	Miocardiopatía	P	Toracotomía + MD	SÍ	SÍ	
Dequin <i>et al.</i> (1996)	M	48 A	Ventilación mecánica	Síndrome distrés respiratorio	P	P	NO	SÍ	5 min
Gueugniaud <i>et al.</i> (1995)	M	15 A	Artrodesis columna dorsal y lumbar	Isquemia miocárdica/Hipovolemia	P	P y S	NO	SÍ	10 min
Kelleher <i>et al.</i> (1995)	F	16 M	Descompresión <i>foramen magnum</i>	Embolismo aéreo vs Hemorragia	P	P	NO	SÍ	7 y 4 min
Tobias <i>et al.</i> (1994)	M	12 A	Fusión espinal	Hipovolemia	P	P	NO	SÍ	7 min
Loewenthal <i>et al.</i> (1993)	F	53 A	Exéresis tumoración	Hipovolemia	P	P	NO	SÍ	3 min
Sun <i>et al.</i> (1992)	F	14 A	Craniectomía de fosa posterior	Hipovolemia + Maniobras quirúrgicas	P	P	NO	SÍ	5 min
Sun <i>et al.</i> (1992)	M	34 A	Laminectomía descompresiva	Obstrucción tubo endotraqueal	P	P	NO	SÍ	6 min

F: femenino; M: masculino; A: años; M: meses; P: prono; S: supino; DLD: decúbito lateral derecho; MD: masaje directo; Desfib: desfibrilaciones; TSV: taquicardia supraventricular; FV: fibrilación ventricular; SCA: síndrome coronario agudo.

niones con poca evidencia científica. Los resultados de la RCP en supino no son los deseables y no han mejorado en los últimos años. ¿Estamos inmersos en un tremendo error de fijación? Si las compresiones dorsales proporcionan no solo soporte hemodinámico y un volumen corriente adecuado, sino también pueden expulsar cuerpos extraños de la VA y facilitar la salida del vómito, deberíamos explorar con más ahínco la posibilidad de aumentar la supervivencia con la RCP básica en prono.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con el presente artículo.

**Financiación:** Los autores declaran no la existencia de financiación en relación con el presente artículo.

**Responsabilidades éticas:** Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

**Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares.**

Parte del contenido ha sido presentado como una ponencia en el XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, celebrado en abril de 2019 en Las Palmas de Gran Canaria.

## Bibliografía

- 1 Lurie KG, Nemergut EC, Yannopoulos D, Sweeney M. The Physiology of Cardiopulmonary Resuscitation. *Anesth Analg.* 2016;122:767-83.
- 2 Gräsner J-T, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation.* 2020;148:218-26.
- 3 Meaney PA, Nadkarni VM, Kern KB, Indik JH, Halperin HR, Berg RA. Rhythms and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med.* 2010;38:101-8.
- 4 Bhatnagar V, Jinjil K, Dwivedi D, Verma R, Tandon U. Cardiopulmonary Resuscitation: Unusual Techniques for Unusual Situations. *J Emerg Trauma Shock.* 2018;11:31-7.
- 5 McNeil EL, Bnyskjsa I. Commentary Re-evaluation of Cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation.* 1989;18:1-5.
- 6 Stewart JA. Resuscitating an idea: prone CPR. *Resuscitation.* 2002;54:231-6.
- 7 Mazer SP, Weisfeldt M, Bai D, Cardinale C, Arora R, Ma C, et al. Reverse CPR: A pilot study of CPR in the prone position. *Resuscitation.* 2003;57:279-85.
- 8 Wei J, Tung D, Sue SH, Wu S Van, Chuang YC, Chang CY. Cardiopulmonary resuscitation in prone position: A simplified method for outpatients. *J Chinese Med Assoc.* 2006;69:202-6.
- 9 Kwon M-J, Kim E-H, Song I-K, Lee J-H, Kim H-S, Kim J-T. Optimizing Prone Cardiopulmonary Resuscitation. *Anesth Analg.* 2017;124:520-3.
- 10 Pérez-Ferrer A, Gredilla-Díaz E, Vicente-Sánchez J De. Ventilation with facial mask in the prone position for radiotherapy procedures in children. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2016;63:192-6.
- 11 Kubo Y, Kiyama S, Suzuki A, Kondo I, Uezono S. Use of Supraglottic Airway Devices in the Prone Position. *J Anesth Clin Res.* 2017;8:8-11.