

EDITORIAL

Diferencia venoarterial de CO₂ como posible marcador pronóstico en el *shock* cardiogénico médico

Venous-to-arterial CO₂ difference as a possible prognostic biomarker in medical cardiogenic shock

Manuel Martínez-Sellés

El *shock* cardiogénico (SC) de origen médico, no relacionado con una cirugía cardíaca previa, tiene un pronóstico muy desfavorable. Esta forma más grave de insuficiencia cardíaca aguda, incluso en pacientes seleccionados que reciben un tratamiento adecuado, llega a tener una mortalidad hospitalaria del 30-50%¹. En este difícil contexto que representa uno de los mayores desafíos actuales en los cuidados críticos cardiovasculares, López-Sobrino *et al.*² estudian el valor de la cinética de la diferencia venoarterial de dióxido de carbono (ΔCO_2) en 50 pacientes. Valores elevados de ΔCO_2 a las 24 horas se asociaron con SC refractario, lo cual sugiere una potencial utilidad de este dato como marcador de riesgo. Aunque el principal biomarcador usado en este contexto es el lactato³, es plausible que la ΔCO_2 pueda ser un marcador barato, accesible y rápidamente determinable, sobre todo si tenemos en cuenta que los pacientes en SC tienen habitualmente una vía venosa central y una vía arterial.

El presente estudio está limitado por su pequeño tamaño muestral y no ha permitido aclarar el valor de la ΔCO_2 como predictor independiente de mortalidad. Además, las áreas bajo la curva de la ΔCO_2 , tanto para mortalidad cardiovascular como para *shock* refractario, fueron similares o inferiores que las de otros marcadores como lactato y saturación venosa central. Estos dos marcadores, así como el grado de acidosis metabólica⁴ están ya incorporados a la práctica clínica habitual, pero queda por determinar el valor añadido de la ΔCO_2 . Sin embargo, este trabajo sí es muy útil como generador de hipótesis. La ΔCO_2 tuvo un valor máximo al ingreso, cuando la situación clínica era peor, lo que apoya fuertemente que pueda ser un marcador subrogado del gasto cardíaco. También es interesante que una $\Delta\text{CO}_2 < 6$ mmHg a las 12 horas pueda identificar a pacientes de bajo riesgo.

Estudios previos muestran que el valor de la ΔCO_2 es independiente del uso de inotrópicos, fármacos utilizados muy frecuentemente en estos pacientes que pueden afectar a otros biomarcadores⁵. En mi opinión, la clave para llegar a un uso de la ΔCO_2 en práctica clínica habitual es conseguir combinar de forma adecuada su valor con otros marcadores de hipoperfusión. Esta com-

binación permitiría que existieran implicaciones de la ΔCO_2 en algoritmos de tratamiento. Usado de forma aislada, el valor pronóstico de la ΔCO_2 parece ser pequeño, al menos en el ámbito más estudiado de pacientes cardiopatas, tras cirugía cardíaca⁶. Creo que es poco probable que la ΔCO_2 como valor único pueda tener una aplicación real. Sin embargo, combinada con otros marcadores pronóstico podría integrarse, por ejemplo, en la decisión de implante de dispositivos de asistencia circulatoria mecánica y en la elección de su tipo. Esta decisión, frecuentemente tomada por equipos de guardia en fines de semana y en horario nocturno⁷, necesita estar muy protocolizada para que pueda ser lo más objetiva posible y no dependa de decisiones arbitrarias que tomen los profesionales de forma individual. Sin embargo, al menos en España, la protocolización del manejo del SC es escasa⁸ y esto sucede, al menos en parte, por la dificultad de encontrar marcadores pronósticos bien establecidos. Por este motivo, también es necesario determinar puntos de corte de ΔCO_2 en el contexto específico del SC médico, ya que los puntos de corte usados en otros tipos de *shock* no parecen ser válidos para estos pacientes.

En cualquier caso, al menos desde una perspectiva fisiopatológica, la ΔCO_2 podría tener algunas ventajas respecto a otros biomarcadores como el lactato, ya que sus cambios son más inmediatos y proporciona un seguimiento en tiempo real de la hipoxia tisular⁹. El manejo de los pacientes con SC de origen médico es complejo y su primera fase de identificación, clasificación y evaluación debe realizarse de la forma más rápida y precisa posible. La ΔCO_2 podría tener un papel en esta fase que condiciona el resto del manejo. De hecho, algunos autores ya han propuesto la inclusión de la ΔCO_2 en esquemas diagnósticos¹⁰, aunque queda por establecer si la normalización rápida de la ΔCO_2 permite mejorar el pronóstico sombrío del SC. Por todo ello, antes de incorporar este posible marcador en la práctica clínica, necesitamos estudios más amplios, realizados en pacientes con SC médico, que valoren de forma conjunta los marcadores pronósticos ya establecidos y la mejora en la predicción de riesgo que se produce al incorporar la ΔCO_2 .

Filiación de los autores: Servicio de Cardiología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, CIBERCV, Madrid, España. Universidad Europea, Universidad Complutense, Madrid, España.

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

Autor para correspondencia: Manuel Martínez-Sellés. Servicio de Cardiología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. C/ del Dr. Esquerdo 46. 28007 Madrid, España.

Correo electrónico: mmselles@secardiologia.es

Información del artículo: Recibido: 27-7-2023. Aceptado: 30-7-2023. Online: 5-9-2023.

Editor responsable: Óscar Miró.

DOI:10.55633/s3me/E021.2023

Conflicto de intereses: El autor declara no tener conflictos de interés en relación con el presente artículo.

Financiación: El autor declara la no existencia de financiación en relación al presente artículo.

Responsabilidades éticas: El autor ha 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 encargado y con revisión interna por el Comité Editorial.

Bibliografía

- 1 Martínez-Sellés M, Hernández-Pérez FJ, Uribarri A, Martín Villén L, Zapata L, Alonso JJ, et al. Cardiogenic shock code 2023. Expert document for a multidisciplinary organization that allows quality care. *Rev Esp Cardiol.* 2023;76:261-9.
- 2 López-Sobrinó T, Gázquez Toscano A, Soler Selva M, Parellada Vendrell M, García-Álvarez A, Andrea R. Rol de la diferencia venoarterial de dióxido de carbono en el shock cardiogénico. ¿Tiene alguna indicación? Un estudio exploratorio. *Emergencias.* 2023;35:345-52.
- 3 Martínez-Solano J, Sousa-Casasnovas I, Bellón-Cano JM, García-Carreño J, Juárez-Fernández M, Díez-Delhoyo F, et al. Lactate levels as a prognostic predict in cardiogenic shock under venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support. *Rev Esp Cardiol.* 2022;75:595-603.
- 4 Martín-Villén L, Martínez-Sellés M, Díaz-Fernández JF, Zapata-Fenó L. Cardiogenic shock code 2023, towards a quality multidisciplinary organization. *Med Intensiva.* 2023;47:406-10.
- 5 Cousin VL, Joye R, Wacker J, Beghetti M, Polito A. Use of CO₂-Derived Variables in Cardiac Intensive Care Unit: Pathophysiology and Clinical Implications. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2023;10:208.
- 6 Huette P, Beyls C, Mallat J, Martineau L, Besserve P, Haye G, et al. Central venous-to-arterial CO₂ difference is a poor tool to predict adverse outcomes after cardiac surgery: a retrospective study. *Can J Anaesth.* 2021;68:467-76.
- 7 Gómez-Sánchez R, García-Carreño J, Martínez-Solano J, Sousa-Casasnovas I, Juárez-Fernández M, Devesa-Cordero C, et al. Off-Hours versus regular-hours im-plantation of peripheral venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in patients with cardiogenic shock. *J Clin Med.* 2023;12:1875.
- 8 Martínez-Sellés M, García Carreño J, Martínez-Solano J, Sousa I, Juárez M. Survey on cardiogenic shock and the use of ECMO and Impella in Spanish cardiac critical care units. *J Vasc Dis.* 2023;2:299-309.
- 9 Gavelli F, Teboul JL, Monnet X. How can CO₂-derived indices guide resuscitation in critically ill patients? *J Thorac Dis.* 2019;11:S1528-S1537.
- 10 Ltaief Z, Schneider AG, Liaudet L. Pathophysiology and clinical implications of the veno-arterial PCO₂ gap. *Crit Care.* 2021;25:318.