

## Interpretación de la gasometría arterial a pasos

### Interpretation of Arterial Gasometry Step by Step

Ariel Sosa Remón<sup>1,2\*</sup> <http://orcid.org/0000-0002-5128-4600>.

Arian Jesús Cuba Naranjo<sup>3,4</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5913-313X>

Ana Esperanza Jeréz Álvarez<sup>3,5</sup> <http://orcid.org/0000-0002-4741-6236>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Médicas “Manuel Fajardo”. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Granma “Celia Sánchez Manduley”. Manzanillo, Cuba.

<sup>4</sup>Hospital Universitario de Maracaibo. Zulia, Venezuela.

<sup>5</sup>Hospital Clínico Quirúrgico Docente “Celia Sánchez Manduley”. Manzanillo, Granma, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [asosa@infomed.sld.cu](mailto:asosa@infomed.sld.cu)

Recibido: 03/09/2022

Aceptado: 19/10/2022

Estimado editor:

Durante la fase crítica de la pandemia por el virus SARS CoV-2, el uso de la gasometría arterial (GA) permitió guiar las decisiones clínicas en diferentes niveles de atención de salud, sobre todo en pacientes graves y críticos. Investigaciones como la de *Mondal* y otros<sup>(1)</sup> estudiaron la relación entre los hallazgos encontrados en la GA y los resultados de pacientes críticos con la COVID-19, en la cual concluyen que la monitorización periódica de la GA permite la identificación temprana del daño respiratorio de hipoxia silenciosa, tormenta de citoquinas para salvar vidas con el inicio anticipado del tratamiento.

Por esta razón, la interpretación de la GA en el contexto clínico constituye una herramienta de inestimable valor para identificar trastornos puros o mixtos del equilibrio ácido-base. Se considera que, cada fórmula matemática incluida en el algoritmo representa la semiología de los desequilibrios ácido-base ( $d_{A/B}$ ) que un paciente puede presentar en la fase aguda de la enfermedad.

De forma básica, se han propuesto 3 metodologías para evaluar los  $d_{A/B}$ :

- 1. El método tradicional de Henderson-Hasselbach, llamado también procedimiento fisiológico.
- 2. Método del exceso de base estándar (según ecuación de Van-Slyke).

– 3. Método cuantitativo de Stewart (que utiliza la diferencia de iones fuertes y ácidos débiles totales).<sup>(2)</sup>

En la actualidad los dos últimos métodos mencionados son los más empleados, en especial el enfoque de Stewart (mayor utilización práctica), el cual, muestra un algoritmo que resta importancia fisiológica al ácido carbónico y el bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) del método tradicional. Lo que genera contradicción con la propuesta fisiológica. Sin embargo, esta sistemática, requiere diferentes variables y cuando alguna de ellas está ausente o se asume que es normal, el método es indistinguible de los tradicionales. Por otro lado, la ecuación de Van-Slyke, no informa si un ácido o base fija es responsable de determinado equilibrio, tampoco resuelve el problema del exceso de bases que presenta el procedimiento de Henderson-Hasselbach.<sup>(2,3)</sup>

El enfoque fisiológico se considera que es más fácil de utilizar desde el punto de vista clínico, tiene una evaluación fisiológica del trastorno, presenta una lógica fácilmente comprensible para evaluar la gravedad y proporciona, además, una base más sólida para el desarrollo de terapias efectivas. Aunque su principal deficiencia estriba en las disímiles fórmulas presentadas para su interpretación, en especial cuando se trata de la acidosis metabólica.<sup>(4,5)</sup>

Independiente de las diferencias fisiológicas y químicas que presentan, autores como *Lovesio* y otros<sup>(2)</sup> sostienen que los 3 algoritmos proporcionan resultados virtualmente idénticos cuando son utilizados para la cuantificación de  $d_A/B$  en una muestra sanguínea, o sea no existe un método superior a otro.<sup>(6)</sup>

La experiencia acumulada por los autores de esta carta en la enseñanza del tema a alumnos ayudantes, internos verticales y rotatorios, así como diplomantes y residentes de diversas especialidades, ha permitido dilucidar que los estudiantes llegan al posgrado con múltiples dudas referente a los pasos que se deben implementar para interpretar correctamente la GA. Sobre todo, debido a las diferentes propuestas y sus formulaciones matemáticas.<sup>(2,5)</sup> No existe un algoritmo unificado que se enseñe en el pregrado y se continúe en el posgrado, incluso entre las especialidades.

Independiente de esto, *Sánchez-Díaz* y otros<sup>(6)</sup> exponen que el error más común que se comete es intentar interpretar todo a la vez y de forma poco organizada. Estimar y realizar cálculos incorrectos conduce a diagnósticos erróneos y se traduce en malos tratamientos. Tener la disponibilidad de ecuaciones confiables y fáciles de utilizar a la cabecera del paciente es fundamental.

En una revisión previa, realizada por intensivistas e internistas del Hospital Provincial Clínico Quirúrgico “Celia Sánchez Manduley” en Granma, describieron la secuencia a pasos para interpretar la GA en la acidosis metabólica específicamente.<sup>(5)</sup> Con la finalidad de extender este proceso hacia el resto de los  $d_A/B$  y unificar criterios en función de una sistemática de lectura e interpretación única, se socializa la propuesta para protocolar que se sigue en la unidad de atención al grave de dicho hospital (figuras 1 y 2).

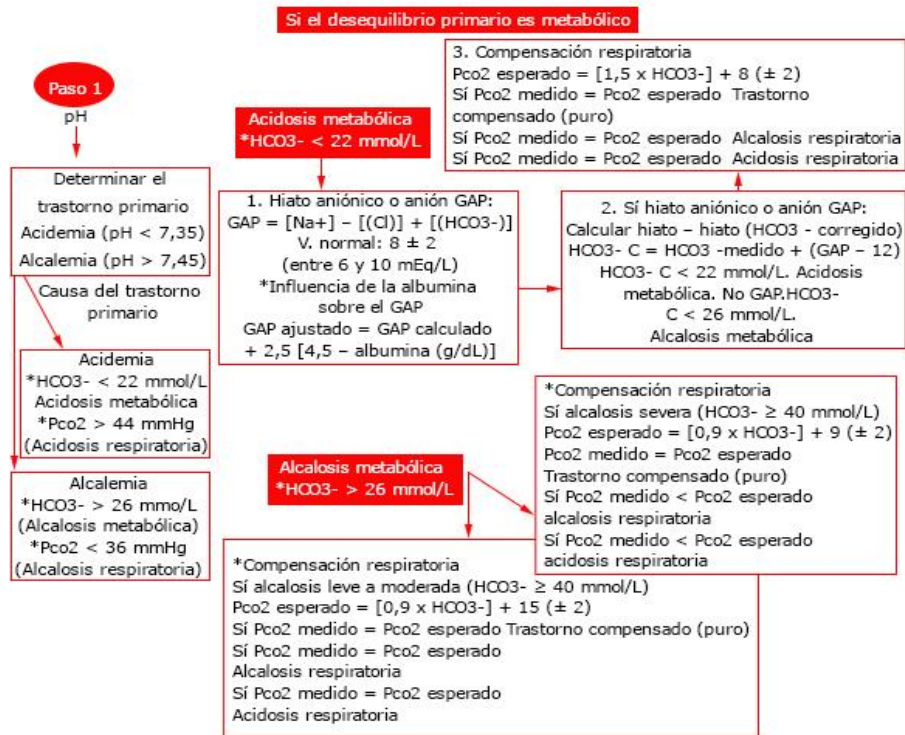


Fig. 1- Identificación del desequilibrio primario y secuencia a seguir si el trastorno es metabólico.

Fuente: Elaborado por los autores.

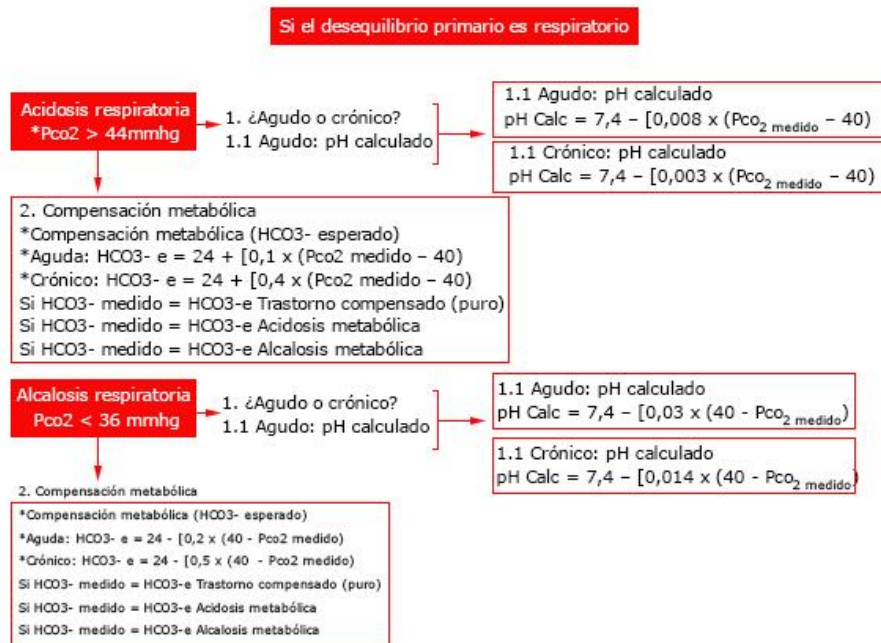


Fig. 2- Secuencia a seguir si el trastorno es respiratorio.

Fuente: Elaborado por los autores.

La secuencia parte de la identificación del disturbio primario a través de la evaluación de los valores normales del pH, la presión parcial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) y el  $\text{HCO}_3^-$ . El rango de valores fuera de la normalidad expondrá la afectación inicial o preponderante.

Cuando la acidosis metabólica es primaria, se calcula la brecha aniónica (anión GAP), si es positiva un segundo cálculo será el  $\text{HCO}_3^-$  corregido. En el caso de ser una acidosis metabólica no anión GAP se estimará la influencia de la albúmina sérica sobre el valor del anión GAP computado previamente.<sup>(5)</sup>

Para el cálculo del factor compensatorio, hay que tener en cuenta en la alcalosis metabólica si esta es leve-moderada o severa, y en los trastornos respiratorios si son agudos o crónicos.<sup>(2,4,6)</sup>

La interpretación de la fase de compensación se hará comparando la  $\text{PaCO}_2$  medida (en el caso metabólico) con la  $\text{PaCO}_2$  esperada según el cálculo. En los trastornos respiratorios, el  $\text{HCO}_3^-$  medido (en la GA) con el  $\text{HCO}_3^-$  esperado según el resultado del cálculo.<sup>(2,4,5,6)</sup>

Se espera que, con el uso de esta herramienta, el estudiante y profesional de la medicina pueda consecuentemente minimizar errores en la sistemática lectura e interpretación de GA y brindar un adecuado enfoque clínico y terapéutico al paciente.

## Referencias bibliográficas

1. Mondal S, Das TK, Bhattacharya S, Banerjee S, Hazra D. Blood Gas Analysis among COVID-19 Patients: A Single Centre Retrospective Observational Study. *J Clin of Diagn Res.* 2021;15(8):LC01-LC04. DOI: <https://www.doi.org/10.7860/JCDR/2021/49835/1518>
2. Lovesio C. Medicina intensiva. 7ma ed. Buenos Aires: Editorial Corpus Libros Médicos y Científicos; 2017.
3. Barrueco-Francioni JE, Herrera-Gutiérrez ME, Seller-Pérez G, Fernández-Ortega JF. Fisiopatología del ácido-base, del equilibrio hidroelectrolítico y del medio interno. Cárdenas-Cruz A, Roca-Guiseris J. En: Tratado de medicina intensiva. Barcelona, Editorial Elsevier España; 2017. p. 433-8.
4. Rodríguez-Villar S, Do-Valeb BM, Fletcherer HM. El algoritmo de la gasometría arterial: propuesta de un enfoque sistemático para el análisis de los trastornos del equilibrio ácido-base. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2020;67(1):20-34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.redar.2019.04.001>
5. Sosa-Remón A, Jeréz-Alvarez AE, Matos-Lastre EA, Álvarez-Santisteban OJ, Cuba-Naranjo AJ, Remón-Chávez CE. Interpretación de la gasometría arterial en la acidosis metabólica. *Med Crit.* 2020 [acceso 11/07/2022];42(3):439-51. Disponible en: <https://www.revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/1540>
6. Sánchez-Días JS, Martínez-Rodríguez EA, Peniche-Moguel KG, Díaz-Gutiérrez SP, Pin-Gutiérrez E, Cortés-Román JS, *et al.* Interpretación de gasometrías: solo tres pasos, solo tres fórmulas. *Med Crit.* 2018 [acceso 11/07/2022];32(3):156-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=81266>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.