

Introducción a los Trastornos del Estado Acido-Base.

Introducción

Podemos comenzar diciendo que los trastornos del equilibrio ácido-base son problemas frecuentes en la práctica clínica.

Se sabe que el organismo tiende a la ganancia de ácidos, hidrogeniones, [H+], como resultado final de procesos metabólicos, su concentración normal en plasma es de unos 40 nEq/l. Esta ganancia de ácidos surge de:

El metabolismo oxidativo, produciendo CO₂ (ácido volátil eliminado por los pulmones)

El metabolismo de hidratos de carbono y grasas, produciendo ceoácidos y ácido láctico que posteriormente se metabolizan

El metabolismo de las proteínas de la dieta, produciendo ácidos fijos no volátiles, los cuales son eliminados por el riñón, mediante los mecanismos de amonio y acidez titulable.

Los hidrogeniones son moléculas muy reactivas, capaces de reaccionar con cargas negativas presentes en otras moléculas alterando las funciones enzimáticas y celulares ocasionando trastornos en la fisiología cardiaca, ósea, muscular y en la disponibilidad de O₂ a los tejidos principalmente. Se ha demostrado que un ph < 7,20 o > 7,60 implica una alta mortalidad.

Con el objetivo de mantener una concentración constante de hidrogeniones existen diferentes sistemas reguladores, que se mantienen a expensas de la eliminación de ácidos, a través de mecanismos que tienen asiento en el pulmón (variando la concentración de CO₂) y en el riñón (eliminando ácidos fijos no volátiles y regenerando HCO₃).

Estos sistemas actúan a través de buffers, sustancias químicas que tienen la capacidad de amortiguar los cambios en la concentración de hidrogeniones, aceptándolos o cediéndolos a la circulación.

Dichos buffers pueden ser, extracelulares (HCO₃), o intracelulares (hemoglobina, carbonatos y fosfatos).

Aunque la acidez del medio extracelular se mida en ph, también puede expresarse a través de la concentración de hidrogeniones:

$$[H^+] = 24 \times \frac{pCO_2}{HCO_3} =$$

De esta relación también se desprende que ante variaciones de la concentración de [H+], y por ende del ph, el organismo tratará de corregirlo a través de la variación del otro componente.

Se denomina acidemia al descenso del pH (aumento de los H+), y alcalemia al proceso contrario.

Denominamos acidosis y alcalosis, a los procesos que llevan a estas alteraciones. Estos conceptos son importantes de diferenciarlos de trastornos mixtos, donde por ejemplo, la presencia de acidosis, no siempre se acompaña de acidemia o la alcalosis de alcalemia.

Parámetros normales

- Ph 7.40+/- 0,02
- Pco2 40+/-4
- HCO3 24+/-2

Antes de empezar a describir los diferentes trastornos del equilibrio ácido-base describiremos los pasos para una adecuada interpretación de los valores del laboratorio.

1 Evaluar el ph. Esto determinará una situación de alcalemia o acidemia.

Si todos los parámetros son normales calcule el anión GAP, última oportunidad de obtener una alteración, si es normal se trata de un EAB adecuado.

Si el ph es normal y los otros parámetros están alterados, se trata de un trastorno mixto, calcule el anión GAP.

Si el ph esta alterado pase al siguiente item.

2 Determinar si la variación del pH es explicada por la variación de PCO₂ o HCO₃ en + o en -, ese será el trastorno primario:

- respiratorio si se debe a la PCO₂ ó
- metabólico si se debe a alteración del HCO₃
- mixto si ambos explican la variación, o si sólo uno de los parámetros cambio de valor.

3 Determinar si la compensación sufrida por el componente secundario es adecuada o se trata de un componente mixto. Este cálculo se lleva a cabo a través de la siguiente fórmula:

$$VE = VP \times \text{INDICE}$$

VE = variación esperada en el componente secundario.

VP = variación detectada en el componente primario.

VE = VP x INDICE		
Trastorno primario	Indice	Límite de adaptación
Acidosis metabólica	1.2	10 mmHg
Alcalosis metabólica	0.7	55 mmHg
Acidosis respiratoria aguda	0.1	30 mEq HCO ₃
Acidosis respiratoria Crónica	0.35	45 mEq HCO ₃
Alcalosis respiratoria aguda	0.2	16-18 mEq HCO ₃
Alcalosis respiratoria crónica	0.5	12-15 mEq HCO ₃