

EQUILIBRIO ACIDO - BASE CONCEPTOS GENERALES

pH: 7.42

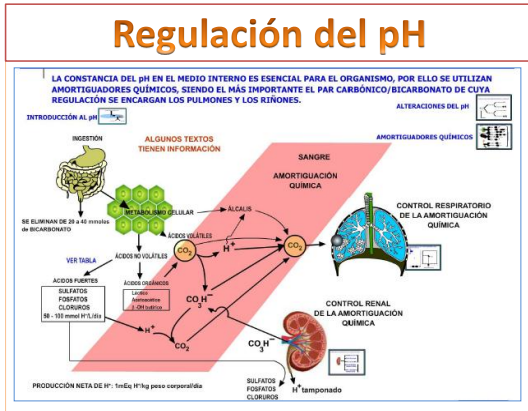
Prof. Lic. Hugo Carrasco

Equilibrio Acido-Base

Sustancias	pH	
Ácido clorhídrico	0.0	Ácido
Jugos gástricos	1.0	
Jugo de limón	2.3	
Vinagre	2.9	
Vino	3.5	
Jugo de tomate	4.1	
Café	5.0	
Lluvia ácida	5.6	
Orina	6.0	
Agua de lluvia	6.5	
Leche	6.8	
Agua destilada	7.0	
Sangre	7.4	
Levadura	8.4	
Dilución de bórax	9.2	
Pasta de dientes	9.3	
Leche de magnesia	10.5	
Agua de cal	11.0	
Amoniaco doméstico	11.3	
Hidróxido de sodio (NaOH)	14.0	Básico

Escala de pH

Courtesy of Environment Canada (<http://www.nrs.ec.gc.ca>)



Principales Buffer o Tampones

LOS DIFERENTES COMPARTIMENTOS ORGÁNICOS UTILIZAN CON DIFERENTE EFICACIA LOS AMORTIGUADORES QUÍMICOS.

- 1º 75%
 - PROTEÍNAS $HbH \rightleftharpoons H^+ + Hb^-$
 - FOSFATOS $P0_4H_2 \rightleftharpoons H^+ + P0_4H^-$ $\rightarrow pK_a = 7$
 - BICARBONATO $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons CO_2H_2 \rightleftharpoons H^+ + CO_2H^-$
- 2º LÍQUIDO INTERSTICIAL
 - BICARBONATO $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons CO_2H_2 \rightleftharpoons H^+ + CO_2H^-$ (1,2mEq/L \leftrightarrow 24mEq/L)
 - FOSFATOS $P0_4H_2 \text{ orgánico} \rightleftharpoons H^+ + P0_4H^- \text{ orgánico}$
 - PROTEÍNAS PLASMÁTICAS $PrH \rightleftharpoons H^+ + Pr^-$
- 3º
 - FOSFATO MINERAL $P0_4H_2 \rightleftharpoons H^+ + P0_4H^-$
 - CARBONATO MINERAL $CO_3H^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-}$

IMPORTANTE FUENTE DE AMORTIGUADOR BICARBONATO
YA QUE CONTIENE EL 80% DEL CO₂ TOTAL DEL ORGANISMO

Análisis de sangre arterial

Tras localizar el área de pulso, se toma una muestra de sangre de la arteria

***pH:** es una escala utilizada para medir el grado de Acidez o alcalinidad de la sangre, es una medición Inversamente proporcional a la concentración de H⁺ así tenemos:
 \uparrow pH \leftrightarrow \downarrow [H⁺] ó \downarrow pH \leftrightarrow \uparrow [H⁺]
V.N. = 7,35-7,45

***PaO₂:** Presión parcial de oxígeno en sangre arterial. Determina la cantidad de oxígeno que circula libre, no Unido a la hemoglobina.
V.N. = 80-100 mmHg

***PaCO₂:** presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial. Determina el porcentaje de CO₂ que circula disuelto en sangre
V.N. = 35-45mmHg

***HCO₃⁻ (bicarbonato):** determina la concentración de las bases o los alcalis en sangre
V.N. = 22-26 mEq/l

***SaO₂:** es el porcentaje de oxígeno unido a la hemoglobina **V.N. = 95%-99%**

EVALUACIÓN DE GASES SANGUÍNEOS ARTERIALES ESTADO ACIDO-BASE (EAB) / GASES EN SANGRE Ó GASOMETRIA ARTERIAL

	Acidosis Respiratoria	Alcalosis Respiratoria	Acidosis Metabolica	Alcalosis Metabolica
pH= 7,35-7,45	↓	↑	↓	↑
PaCO ₂ = 35-45 mmHg	↑	↓	No modifica	No modifica
HCO ⁻ ₃ = 22-26 mEq/L	No modifica	No modifica	↓	↑
Mixta	Cuando hay acidosis y/o alcalosis respiratoria y metabolica al mismo tiempo			
Compensada Metabolicamente	HCO ⁻ ₃ es mayor a 26	HCO ⁻ ₃ es menor a 22		
Compensada respiratoriamente			PaCO ₂ es menor a 35	PaCO ₂ es mayor a 45

Ejercicios de Alcalosis y Acidosis

		Alcalosis			Acidosis		
		PaCO ₂	pH	HCO ⁻³	PaCO ₂	pH	HCO ⁻³
Simple	Respiratoria	25	7,60	24	50	7,15	25
	Metabólica	44	7,54	36	38	7,15	15
Comp/Metab	Respiratoria	25	7,54	21	66	7,32	34
Comp/Resp.	Metabólica	50	7,48	31	23	7,28	9
Mixta		33	7,56	38	50	7,20	20

Alcalosis metabólica

La alcalosis metabólica refiere un exceso del ion básico bicarbonato (CO₃H⁻) o una concentración reducida de hidrogeniones (H⁺) como consecuencia de una pérdida sustancial de ácidos no volátiles. Esta pérdida puede deberse a diversas causas: ingesta masiva de bicarbonato sódico (p. ej., por abuso de antiácidos); pérdida de ácido clorhídrico y potasio gastrointestinales (p. ej., por vómitos importantes o aspiración gástrica), o abuso de diuréticos eliminadores de potasio

(p. ej., por tratamiento con furosemida). Frente a esta situación, las células, pulmones y riñones hacen lo posible por recuperar el equilibrio ácido-base (valor de pH dentro del margen de normalidad: 7,35-7,45).

A diferencia de lo que ocurre en la acidosis metabólica, más frecuente y caracterizada por una depresión del sistema nervioso central, la alcalosis metabólica provoca sobreexcitación de los sistemas nerviosos central y periférico.

El artículo de este mes describe la fisiología básica de la alcalosis metabólica y los signos y síntomas que la acompañan

Acidosis metabólica

Se entiende por acidosis metabólica aquel estado caracterizado por un exceso de ácido o una disminución de los niveles de bicarbonato. Existen diversas causas para este tipo de situación: sobreproducción ácida (como en la cetacidosis diabética) o el ayuno prolongado; pérdida del bicarbonato intestinal

(p. ej., durante una diarrea); conservación de bicarbonato y eliminación de ácido inadecuadas (como en la insuficiencia renal), o metabolismo anaerobio (como en el shock).

Aunque la actividad de las enzimas no se ve significativamente alterada mientras el pH se mantenga entre 6,80 y 7,80, el organismo intenta por todos los medios conservar el pH entre 7,35 y 7,45.

El artículo de este mes explica la fisiología básica de la acidosis metabólica y los signos y síntomas que la acompañan

Alcalosis respiratoria



La alcalosis respiratoria se establece cuando el aparato respiratorio elimina una cantidad excesiva de dióxido de carbono (CO₂). El descenso consiguiente de la PCO₂ por debajo del rango normal de 35-45 mmHg provoca una pérdida de hidrogeniones (H⁺). La disminución de la concentración de H⁺ se traduce en una elevación del pH sérico por encima del intervalo normal de 7,35-7,45.

La alcalosis respiratoria es debida a un fenómeno de hiperventilación, el mecanismo al que recurre el organismo para combatir la hipoxia. Por consiguiente, cualquier proceso que cause hiperventilación podrá provocar alcalosis respiratoria; por ejemplo, la ansiedad, fases iniciales de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, lesiones pulmonares, primeros estadios de la toxicidad por salicilatos, altitudes elevadas y ventilación mecánica. De hecho, la alcalosis respiratoria es una complicación frecuente. Un estudio reciente ha demostrado que constituye el desequilibrio ácido-base más frecuente de los pacientes en estado crítico.

Acidosis Respiratoria

La acidosis respiratoria se instaure cuando el sistema respiratorio es incapaz de eliminar el dióxido de carbono (CO₂) con la misma rapidez con que lo genera el metabolismo celular. La elevación del CO₂ conlleva un incremento de la concentración de hidrogeniones (H⁺) y, en consecuencia, una disminución del pH por debajo del margen normal de 7,35-7,45.

La acidosis respiratoria puede ser causada por cualquier proceso que dificulte la respiración. Una sobredosis farmacológica,

lesión torácica o craneal, edema pulmonar u obstrucción súbita de las vías aéreas pueden provocar una acidosis respiratoria aguda. La obstrucción crónica de las vías respiratorias a causa de bronquitis crónica o enfisema puede originar acidosis respiratoria crónica. Los mecanismos compensadores del organismo surten mayor efecto en los pacientes con acidosis respiratoria crónica que en los afectados del proceso agudo.

Ejercicios de Alcalosis y Acidosis

		Alcalosis			Acidosis		
		PaCO ₂	pH	HCO ⁻³	PaCO ₂	pH	HCO ⁻³
Simple	Respiratoria	25	7,60	24	50	7,15	25
	Metabólica	44	7,54	36	38	7,15	15
Comp/Metab	Respiratoria	25	7,54	21	66	7,32	34
Comp/Resp.	Metabólica	50	7,48	31	23	7,28	9
Mixta		33	7,56	38	50	7,20	20

pH	PaCO ₂	HCO ₃ ⁻	Estado acido-base
7,25	36	18	
7,58	20	38	
7,19	50	23	
7,58	22	22	
7,25	48	20	
7,50	29	29	
7,30	47	29	