

Alteraciones del Equilibrio Ácido-Base

Pedro Jiménez Santana

Fuente: Dr. Aberman

Equilibrio ácido-base

pH arterial

- VALOR NORMAL : 7.37 – 7.43
- ACIDEMIA: < 7.37
- ALCALEMIA: > 7.43

Equilibrio ácido-base

PaCO₂

- VALOR NORMAL: 37 – 43
- ACIDOSIS RESPIRATORIA > 43
- ALCALOSIS RESPIRATORIA < 37

Equilibrio ácido-base



- VALOR NORMAL : 22 – 28
- ACIDOSIS METABÓLICA < 22
- ALCALOSIS METABÓLICA > 28

Equilibrio ácido-base

Preguntas

- A.-¿Cuál es el **Trastorno Primario**?
 - EL QUE TIENDE A ALEJAR EL pH DE LA NORMALIDAD
- B.-¿Cuál es la **Compensación**?
 - LA QUE TIENDE A LLEVAR EL pH A LA NORMALIDAD

Equilibrio ácido-base

- Nunca la compensación es de tal grado que consigue normalizar el pH (salvo la **Alcalosis Respiratoria Primaria Crónica**)

Equilibrio ácido-base

- ANTE UN pH ACIDÉMICO:
 - LA ACIDOSIS ES PRIMARIA
 - LA ALCALOSIS ES COMPENSADORA

Equilibrio ácido-base

- ANTE UN **pH ALCALÉMICO**:
 - LA ALCALOSIS ES PRIMARIA
 - LA ACIDOSIS ES COMPENSADORA

Equilibrio ácido-base

- ANTE UN **pH NORMAL**:
 - O BIEN NO EXISTE ALTERACIÓN
 - O BIEN AMBOS SON PRIMARIOS

Equilibrio ácido-base

Ejemplos - 1

<u>pH</u>	<u>pCO₂</u>	<u>HCO₃</u>
7.39	39	25
7.20	30	15
7.40	20	18
7.50	40	35

Equilibrio ácido-base

Ejemplos - 2

<u>pH</u>	<u>pCO₂</u>	<u>HCO₃</u>
7.15	69	25
7.43	54	35
7.15	56	15
7.50	30	35

Acidosis Metabólica – 1

- DEFINICIÓN:
 - $\text{pH} < 7.37$ $\text{HCO}_3^- < 22$
- CONCEPTO DE ANION-GAP
 - Anion-Gap = $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$
 - Valor normal: 5 – 15

Acidosis Metabólica – 2

- A.-Por **aumento del Anion-Gap:**

Tipo de Anión-Gap

- Cuerpos cetónicos
- Sulfatos y fosfatos
- Ácido láctico
- Aminoácidos
- Salicilatos
- Ácido fórmico
- Ácido acético
- Ácido oxálico

Trastorno

- Cetoacidosis
- Insuf. Renal
- Acidosis láctica
- Nutric. Parent.
- Intox. Salicilatos
- Intox. Alc. Metílico
- Intox. Paraldehído
- Intox. Etilénglicol

Acidosis Metabólica – 3

- B.-Con **Anion-Gap normal** (Hiperclorémica)
 - Ingesta de ácidos (ClNH_4 , Sueros salinos, Urétero-sigmoidectomía, etc.)
 - Pérdidas de HCO_3^- (Gastrointestinales – (diarreas, drenaje pancreático)– Renales – (ATR – PN – Paraproteínas, etc.))

Acidosis Metabólica – 4

Compensación

- Se produce Alcalosis Respiratoria
 - Por cada 1 mEq de descenso de HCO_3^- se produce un descenso de 1 mm Hg de PaCO_2 (Compensación Proporcional)
 - Si $>$ descenso del HCO_3^- hay Acidosis Resp. 1^a
 - Si $>$ descenso del PCO_2 hay Alcalosis Resp. 1^a

Acidosis Metabólica - 5

Ejemplos - 1

pH	PaCO ₂	HCO ₃ ⁻	Na ⁺	Cl ⁻
7.30	12	16	133	90
7.20	30	15	140	115
7.20	30	15	133	93
7.15	35	15	138	116

Acidosis Metabólica – 6

Ejemplos - 2

pH	PaCO ₂	HCO ₃ ⁻	Na ⁺	Cl ⁻
7.15	34	16	133	93
7.22	36	14	133	90
7.18	15	15	139	116

Alcalosis Respiratoria – 1

- pH > 7.43 PaCO₂ < 37
- Concepto **Gradiente Alveolo-arterial de O₂**:
 - $D(A-a)O_2 = PAO_2 - PaO_2$
 - $D(A-a)O_2 = 150 - PaCO_2/0,8 - PaO_2$
 - Valor normal = ó < 10

Alcalosis Respiratoria – 2

- A.-Con $D(A-a)O_2$ elevada = Problema pulmonar
 - Neumonía
 - Asma
 - ICC
 - Neumotórax
 - TEP

Alcalosis Respiratoria – 3

- B.-Con $D(A-a)O_2$ normal
 - Dolor
 - Sepsis inicial
 - EPS
 - Encefalopatías
 - Hiperventilación central

Alcalosis Respiratoria – 4

Compensación

- Se produce Acidosis Metabólica
- Dependiendo del **Tiempo** de instauración:
 - < 6 horas : Cada 10 PaCO₂ → 1 HCO₃⁻
 - > 6 horas : Cada 10 PaCO₂ → 3 HCO₃⁻
- Excepción Alcalosis Respiratoria 1^a Crónica

Alcalosis Respiratoria – 5

Ejemplos - 1

pH	PaCO ₂	CO ₃ H ⁻	PaO ₂	D(A-a)O ₂
7.40	20	18	90	++
7.50	30	21	100	N
7.50	30	18	100	N
7.50	20	25	50	+++

Alcalosis Respiratoria – 6

Ejemplos - 2

pH	PaCO ₂	CO ₃ H ⁻	PaO ₂	D(A-a)O ₂
7.60	20	45	50	+++
7.50	26	35	100	N
7.50	26	18	100	N

Acidosis Respiratoria – 1

- $\text{pH} < 7.37$ $\text{PaCO}_2 > 43$
- ¿Cómo está la $D(\text{A-a})\text{O}_2$?
 - $D(\text{A-a})\text{O}_2 = 150 - \text{PaCO}_2/0,8 - \text{PaO}_2$
 - Valor normal = ≤ 10

Acidosis Respiratoria – 2

- A.- **Con $D(A-a)O_2$ elevada** = Problema pulmonar p.ej. Bronquitis crónica

Acidosis Respiratoria – 3

- B.-Con $D(A-a)O_2$ normal:
 - Nivel SNC p.ej. Coma barbitúrico
 - Nivel nervio p.ej. S. Guillain-Barré
 - Nivel músculo p.ej. Polimiositis
 - Nivel pared tor. p.ej. Obesidad
 - Nivel espacio pl. p.ej. Neumotórax
 - Nivel VAS p.ej. Cuerpo extraño

Acidosis Respiratoria – 4

Compensación

- Se produce Alcalosis Metabólica
- Dependiendo del **Tiempo** de instauración:
 - < 6 horas Cada 10 PaCO₂ → 1 HCO₃⁻
 - > 6 horas Cada 10 PaCO₂ → 3 HCO₃⁻

Acidosis Respiratoria – 5

Ejemplos - 1

pH	PaCO ₂	CO ₃ H ⁻	PaO ₂	D(A-a)O ₂
7.25	50	29	95	N
7.15	69	25	70	+++
7.30	60	34	75	+++

Acidosis Respiratoria – 6

Ejemplos - 2

pH	PaCO ₂	CO ₃ H ⁻	PaO ₂	D(A-a)O ₂
7.30	60	30	100	N
7.15	60	20	70	+++
7.25	50	20	95	N

Alcalosis Metabólica – 1

- $\text{pH} > 7.43$ $\text{CO}_3\text{H}^- > 28$

- ¿Cómo está el **Cloro urinario**?

Se correlaciona con K_s y Volemia

Alcalosis Metabólica – 2

- A.- **Con Cloro urinario bajo:**
 - Pérdidas gástricas (vómitos, aspiración SNG..)
 - Administración de diuréticos
 - Depleción del Espacio Extracelular

Alcalosis Metabólica – 3

- B.-**Con Cloro urinario normal:**
 - Hiperaldosteronismo 1º
 - S. de Cushing
 - Secreción ectópica de ACTH

Alcalosis Metabólica – 4

Compensación

- Se produce Acidosis Respiratoria, pero sólo hasta un cierto **límite** y no constante
- Si $\text{PaCO}_2 > 60$ existe Acidosis Resp. 1ª
- Si $\text{PaCO}_2 > 50$ y $\text{pH} < 7.46$ existe “ “ “

Alcalosis Metabólica – 5

Ejemplos - 1

pH	PaCO ₂	HCO ₃ ⁻	PaO ₂	Cl u.
7.50	40	35	100	5
7.59	65	35	60	6
7.43	54	35	60	7

Alcalosis Metabólica – 6

Ejemplos - 2

pH	PaCO ₂	HCO ₃ ⁻	PaO ₂	Cl u.
7.50	54	35	100	4
7.51	40	33	100	40
7.51	55	33	100	40