

# Mecanismos del equilibrio acidobásico

Vilma Yamileth Ventura García  
2ºB  
FISIOPATOLOGÍA  
Dr. Romeo Suarez Martinez



# Composición y distribución compartimental de los líquidos corporales

Parte 1

Los líquidos corporales se distribuyen entre los compartimentos de líquido intracelular y extracelular

## LIC

Consiste en el líquido contenido dentro de todos los miles de millones de células del cuerpo.

Contiene grandes cantidades de sodio y cloruro, y cantidades moderadas de bicarbonato y solo pequeñas cantidades moderadas de potasio, magnesio, calcio y fósforo.

## LEC

Contiene todos los líquidos fuera de las células, o de los tejidos y los vasos sanguíneos.

Casi no tiene calcio, pero si cantidades pequeña de sodio, cloruro, bicarbonato y fósforo.

El LIC es el grande, cerca de dos terceras partes del agua corporal de un adulto saludable

EL LEC es la tercera parte restante del compartimento.

# DISOCIACIÓN DE LOS ELECTRÓLITOS

Las partículas que no se disocian en iones, como la glucosa y la urea, se denominan no electrólitos.

Los iones que están en los líquidos corporales llevan una carga o dos cargas

1

Los electrólitos son sustancias que se disocian en una solución para formar partículas de carga, llamadas iones.

2

Los iones con carga positiva se conocen como cationes.

3

Mientras que los de carga negativa son aniones.

4

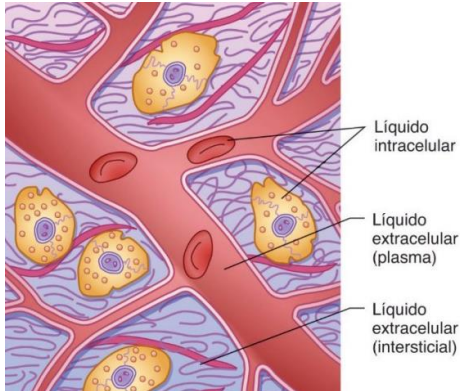
Los cationes con carga positiva siempre están acompañados por aniones con carga negativa

5

# DIFUSIÓN Y ÓSMOSIS

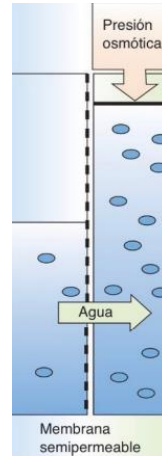
## DIFUSIÓN:

Es el movimiento de partículas con y sin carga a lo largo de un gradiente de concentración



## ÓSMOSIS

Es el movimiento de agua a través de una membrana semipermeable



## TONICIDAD.

Es la tensión o el efecto que ejerce la presión osmótica efectiva de una solución con solutos impermeables sobre las dimensiones de las células debido al desplazamiento del agua de un lado al otro de la membrana celular.

# Distribución compartimental de los líquidos corporales

El agua del cuerpo en el hombre adulto promedio es de alrededor del 60% de su peso corporal.

En el adulto, el líquido en el compartimentos del LIC constituye alrededor del 40% del peso corporal, y en el LEC, cerca del 20%

EL líquido en el compartimento del LEC se divide, en dos espacios principales: el compartimento de plasma, que conforma aproximadamente una cuarta parte del LEC, y el compartimento de líquido intersticial, que forma cerca de tres cuartos del LEC.

# Volumen de líquido intracelular

El volumen de LIC está regulado por proteínas y compuestos orgánicos dentro de las células corporales, así como por agua y solutos que se desplazan entre el LEC y el LIC.

En la mayoría de las células, la membranas muy permeable al agua. Por lo tanto, esta se desplaza entre el LEC y el LIC como resultado de la ósmosis.

# Volumen de líquido extracelular

## Compartimento vascular

Contiene sangre, que es esencial para transportar sustancias como electrolitos, gases, nutrientes y productos de desecho por todo el cuerpo.

## Compartimento líquido intersticial

Actúa como vehículo para transportar gases, nutrientes, desechos y otros materiales que se desplazan entre el compartimento vascular y las células corporales



# Intercambio de líquido capilar-intersticial

## EDEMA


Se puede definir como la inflamación palpable producida por la expansión del volumen del líquido intersticial.

## Acumulación en el tercer espacio

Representa la pérdida o el atrapamiento del LEC dentro del espacio transcelular

# EQUILIBRIO DEL SODIO Y EL AGUA

Parte 2



El movimiento de los líquidos corporales en los compartimentos del LIC y el LEC se realiza en la membrana celular y depende de las concentraciones de agua y sodio del LEC.

Casi el 93% del líquido corporal es agua; las sales de sodio representan alrededor del 90-95% de los solutos del LEC.

# Equilibrio del agua corporal

El ACT varía según el sexo y el peso, lo que se explica por las diferencias en las grasas corporales que está libre de agua.

-En hombres el ACT se aproxima al 60% del peso corporal, mientras que en las mujeres logra casi ser el 50%

## Ganancias

- Ingesta por vía oral y el metabolismo de los nutrientes.
- Obtenida de los alimentos líquidos y sólidos.
- Alimentación por sonda y líquidos que son administrados por vía parenteral.

## Perdidas

- Mayor pérdida es llevada a cabo a través de los riñones
- Por medio de la piel, pulmones y el tubo digestivo
- Suspensión de líquidos por vía oral o parenteral.

# EQUILIBRIO DEL SODIO

El sodio es el catión con mayor abundancia en el cuerpo, y logra tener un valor de 60 mEq/kg del peso corporal.

La mayor parte del sodio del cuerpo se encuentra en el compartimento del LEC, y una pequeña fracción se localiza en el compartimento del LIC.

## Ganancias

—Ingesta por vía oral

## Perdidas

—Mayor pérdida es llevada a cabo a través de los riñones



# Mecanismo de regulación

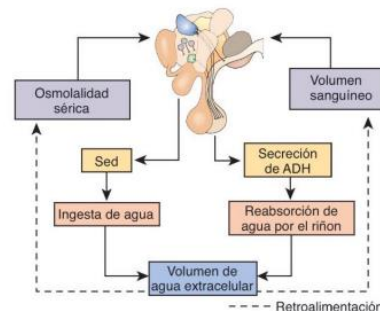
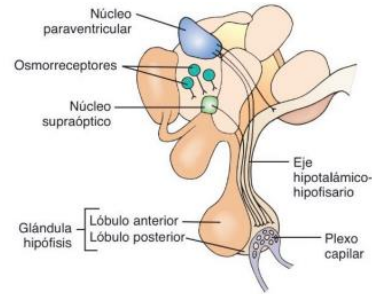
Volumen circulante efectivo bajo:  
actina los mecanismos de retroalimentación que producen un aumento en el sodio renal y retención de agua.

Volumen circulante efectivo:  
Desencadena mecanismos de retroalimentación que reducen la retención de sodio y agua.

# Sed y hormona antidiurética

La sed es en esencia un regulador del consumo de agua, y la ADH, de su salida

Tanto la sed como la ADH son sensibles a los cambios de la osmolalidad extracelular y al volumen circulante efectivo resultante



## Alteración de la sed

La sed es la sensación consciente de la necesidad de obtener y beber líquidos con alto contenido de agua.

**Hipodipsia:**  
Es la disminución en la capacidad para sentir sed

**Polidipsia se clasifica en 3:**

**Sed sintomática:** Se presenta cuando se pierde agua corporal y se resuelve una vez que se ha repuesto la perdida.

**Sed inapropiada:** Puede persistir a pesar de la hidratación suficiente.

**Polidipsia psicógena:** Se observa que las personas beben agua de forma compulsiva y suele detectarse en pacientes con trastornos psiquiátricos, más a menudo en la esquizofrenia.

## Alteración causadas por la hormona antidiurética

**Diabetes insípida:**  
Es ocasionada por la insuficiencia de ADH o por respuesta reducida a esta hormona

**SIADH:**  
Es resultado de un fallo en el sistema de retroalimentación negativa que regula la liberación e inhibición de la ADH





# Alteraciones del equilibrio del sodio y el agua

Las alteraciones isotónicas están confinadas al compartimento del LEC y ocasionen una contracción o expansión de los líquidos intersticial y vascular

# Déficit de volumen de líquido isotónico

Se caracteriza por una reducción en el LEC, incluido el volumen de sangre circulante.

**Etiología:**  
Surge cuando se pierden agua y electrólitos en proporciones isotónicas

**Manifestaciones clínicas:**

- Disminución de volumen de LEC.
- Sed
- Adelgazamiento
- Conservación de agua por los riñones
- Deterioro de la regulación de la temperatura
- Signos de reducción de volumen y intersticial y vascular.

**Diagnósticos :**  
Su diagnóstico se basa en los antecedentes de afecciones que predisponen a las pérdidas de sodio y agua.

**Tratamiento:**  
Reponer los líquidos y tomar medidas para corregir la causa subyacente.

# Exceso de volumen de líquido isotónico

Representa una expansión isotónica del compartimento del LEC con incrementos tanto del volumen intersticial como del vascular

**Etiología:**  
Casi siempre es resultado de un aumento del sodio corporal total, que está acompañado por un incremento proporcional del agua corporal.

**Manifestaciones clínicas:**

- Aumento de peso en poco tiempo.
- Presencia de edema
- Aumento en el volumen vascular es evidente
- Dificultad para respirar, crepitantes y tos productiva.
- Puede haber ascitis
- Puede haber un derrame pleural

**Diagnósticos:**  
Su diagnóstico se apoya en los antecedentes de factores que predisponen a la retención de sodio y agua.

**Tratamiento:**  
Proporcionar un equilibrio más favorable entre la entrada y la salida de sodio y agua.

# Hiponatremia

Es una concentración de sodio en plasma de menor de 13.5 mEq/L

Etiología:

- Convulsiones
- Edema cerebral
- Herniación a causa de hiponatremia grave.

Tipos:

- Hiponatremia hipertónica: Se debe a un desplazamiento osmótico del agua desde el compartimiento del LIC al del LEC
- Hiponatremia hipotónica: Suele ser el más frecuentes, y es causada por la retención de agua.

### Manifestaciones clínicas:

- Relacionado con la dilución de sodio.
- Intoxicación hídrica
- Calambres musculares
- Debilidad
- Fatiga

### Diagnósticos:

Se da en informes de laboratorio

### Tratamiento:

- Limitar el consumo de agua

# Hipernatremia

Es una concentración de sodio en plasma superior a 145 mEq/L

Etiología:

Déficit de agua en relación con la cantidad de sodio en el cuerpo.

La causa puede ser una pérdida neta de agua o ganancia de sodio.

### Manifestaciones clínicas:

- Disminución de peso corporal.
- Gasto urinario disminuye
- Osmolalidad de la orina incrementa.
- La temperatura corporal aumenta
- LA piel se calienta y enrojece.
- 

### Diagnósticos:

Se da en antecedentes.

### Tratamiento:

- Medidas para corregir la causa subyacente del padecimiento

# EQUILIBRIO DEL POTASIO

Parte 3



# Regulación del equilibrio del potasio

El potasio ocupa el segundo lugar entre los cationes más abundantes en el cuerpo y es el principal en el compartimento del LIC.

El 98% del potasio corporal está dentro de las células, con una concentración extracelular de 140-150 mEq/L

En los adultos, el potasio corporal total es de cerca de 50 mEq/kg del peso corporal.

## Ganancias

—Se deriva generalmente de la dieta.

## Perdidas

—Los riñones son la parte principal en donde se pierde potasio

# Mecanismo de regulación

La concentración de potasio en el LEC está regulada con precisión a casi 4.2 mEq/L

Regulación renal:  
Controlada por secreciones desde la sangre hacia el filtrado tubular y no mediante la reabsorción del filtrado tubular en la sangre

Movimiento extracelular-intracelular:  
El exceso de potasio se pasa temporalmente a los eritrocitos y otras células, como las del músculo el hígado y el hueso.

# Regulación del equilibrio del potasio

El potasio ocupa el segundo lugar entre los cationes más abundantes en el cuerpo y es el principal en el compartimento del LIC.

El 98% del potasio corporal está dentro de las células, con una concentración extracelular de 140-150 mEq/L

En los adultos, el potasio corporal total es de cerca de 50 mEq/kg del peso corporal.

## Ganancias

—Se deriva generalmente de la dieta.

## Perdidas

—Los riñones son la parte principal en donde se pierde potasio



# Alteraciones del equilibrio del potasio

El potasio está involucrado en una gran diversidad de funciones, el equilibrio acidobásico y la capacidad de los riñones para concentrar la orina.

Los cambios en el potasio plasmático también afectan los músculos esqueléticos y el músculo liso de los vasos sanguíneos y el tubo digestivo

# Hipocalcemia

Es una disminución en las concentraciones de potasio en el plasma por debajo de 3.5 mEq/L

## Etiología:

- Ingesta deficiente:
- Pérdidas excesivas  
gastrointestinales, renales y cutáneas
- Redistribución entre los compartimentos de LIC y LEC

## Pérdidas excesivas:

Los riñones son el principal lugar donde se pierde potasio; alrededor del 80-90% se pierde por la orina, y el resto en las heces y el sudor.

## Manifestaciones clínicas

- Alteraciones de las funciones renal, digestiva, cardiovascular y neuromuscular.

## Tratamiento:

- Se administra potasio intravenoso cuando la vía oral no está disponible o se requiere su reemplazo rápido.

# Hipercalemia

Es el aumento en las concentraciones plasmáticas de potasio superiores a 5 mEq/L

## Etiología:

- Eliminación renal reducida
- Administración demasiado rápida
- Desplazamiento de potasio desde el compartimento del LIC al del LEC

## Diagnostico:

Se basa en antecedentes completos.

## Manifestaciones clínicas

- Debilidad muscular generalizada o disnea secundaria a la debilidad de los músculos de la respiración./

## Tratamiento:

- Varían según el grado de aumento en el plasma y si hay manifestaciones neuromusculares y en el ECG

# EQUILIBRIO DEL CALCIO, EL FÓSFORO Y EL MAGNESIO

Parte 4



# MECANISMOS QUE REGULAN EL EQUILIBRIO DEL CALCIO, EL FÓSFORO Y EL MAGNESIO

El calcio, el fósforo y el magnesio son los principales cationes del cuerpo.

Principalmente se logran obtener en el intestino, después en el intestino es absorbido para después pasar a el glomérulo del riñón y finalmente ser eliminados mediante la orina.

El 99% del calcio, un 85% del fósforo y el 50-60% del magnesio están en los huesos, mientras que las partes que restan del calcio, fósforo y el magnesio se encuentran en el interior de las células



# Vitamina D

Aunque se clasifica como vitamina, logra funcionar como hormona.

Su papel es conservar las concentraciones normales de calcio y fósforo en el plasma .

Se sintetiza con la irradiación con luz ultravioleta del 7-deshidrocolesterol, que está presente en la piel o se obtiene de los alimentos de la dieta (donde muchas veces se logra encontrar en grandes cantidades la vitamina D).

La acción principal de la forma activada de la vitamina D, llamado calcitriol, consiste en aumentar la absorción del calcio en el intestino.

Hay evidencia de que la vitamina D controla el crecimiento de la glándula paratiroides e inhibe la síntesis y la secreción de PTH.

# Hormona paratiroidea

Es un regulador primordial del calcio y el fósforo plasmático, es secretada por las glándulas paratiroides.

**Hipoparatiroidismo:**  
Este padecimiento refleja una secreción Insuficiente de PTH.

Puede ser ocasionada por la carencia Congénita de todas las Glándulas paratiroides

**Hiperparatiroidismo:**  
Este provocado por la hipersecreción de PTH.

Puede ser ocasionada por hiperplasia, adenoma y rara vez, carcinoma de las glándulas paratiroides.

# ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO DEL CALCIO

El calcio logra entrar en el cuerpo a través del tubo digestivo, se absorbe desde el intestino mediante la influencia de la vitamina D, para posteriormente lograr almacenarse en los huesos y los riñones.

Casi todo el calcio (99%) se encuentra en los huesos el cual da proporciones de fuerza y estabilidad . El calcio del LEC existe en tres formas: enlazado a proteínas, formado complejos e ionizado.

## Ganancias

—Ingesta de leche y productos lácteos.

## Perdidas

—Eliminación en las heces.

# Hipocalcemia

## Etiología:

- Incapacidad para mover el calcio desde los depósitos de los huesos.
- Pérdidas anómalas de calcio desde el riñón
- .-Mayor enlace con proteínas o quelación.
- .Secuestro en tejido liso.

Es una concentración de calcio plasmático menor de 8.5 mg/dL

## Manifestaciones clínicas

- Excitabilidad neuromuscular
- El aumento en los efectos cardiovasculares por una disminución del calcio ionizado.

## Tratamiento:

- Se administra una infusión intravenosa con calcio

# Hipercalemia

Es la concentración total de calcio plasmático mayor de 10.5 mg/dL

## Etiología:

-Aumento en la resorción a causa de neoplasias y el hiperparatiroidismo.

## Manifestaciones clínicas

- Cambios en la excitabilidad neural.
- Alteración en la función del músculo liso y cardíaco
- Exposición de los riñones a altas concentraciones de calcio.

## Tratamiento:

-Se centra en la rehidratación y la aplicación de medidas para incrementar la excreción urinaria de calcio.

# ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO DEL FÓSFORO

Cerca del 85% del fósforo está contenido en los huesos y la mayor parte del resto en las células.

El fósforo existe en dos formas dentro del cuerpo:

-Inorgánico: Es la principal forma circulante de fósforo y es la que se mide de manera obligada en los estudio de laboratorio.

-Orgánico: Es la mayor parte del fósforo que esta intracelular.

## Ganancias

—En la dieta

## Perdidas

—Eliminación en la orina

# Hipofosfatemia

## Etiología:

- Deterioro de la absorción intestinal
- Cambios compartimentales
- Aumento de las pérdidas renales

Es una concentración de fósforo plasmático menor de 2.5 mg/dL

## Manifestaciones clínicas

- Alteraciones en la función neural y musculoesqueléticas
- Enfermedades hemáticas

## Tratamiento:

- Se centra, por lo general, en la profilaxis.

# Hiperfosfatemia

Es la concentración plasmática de fósforo por arriba de 4.5 mg/dL

## Etiología:

-Incapacidad en lo riñones a causa del exceso de fósforo.

## Manifestaciones clínicas

- Hipotensión
- Arritmias cardíacas
- Parestesias

## Tratamiento:

-Restricción de alimentos con alto contenido de fósforo.



# ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO DEL MAGNESIO

Ocupa entre los cationes el cuarto lugar de los más abundantes en el cuerpo y el segundo entre los cationes intracelulares.

Alrededor del 50-60% esta depositado en los huesos, mientras que el resto se encuentran depositado en el LEC.

## Ganancias

—En la dieta, donde hay vegetales verdes, cereales, nueces, pescado y mariscos.

## Perdidas

—Eliminación en la orina

# Hipomagnesemia

## Etiología:

- Desnutrición
- Inanición
- Mantenimiento prolongado de nutrición parenteral
- Diarrea
- Síndrome de malabsorción

Es una concentración plasmática de magnesio inferior a 1.8 mg/dL

## Manifestaciones clínicas

- Manifestaciones neurológicas y cardiovasculares relacionados.

## Tratamiento:

- Consiste en el reemplazamiento de magnesio

# Hipermagnesemia

Es el aumento del magnesio total del cuerpo y concentración plasmática de magnesio por arriba de 3.0 mg/dL

## Etiología:

-Insuficiencia renal y consumo imprudente de medicamentos que contienen magnesio

## Manifestaciones clínicas


-Afecta funciones neuromusculares y cardiovasculares

## Tratamiento:

-Suspensión de la administración de magnesio..

# MECANISMOS DEL EQUILIBRIO ACIDOBÁSICO

Parte 5



En condiciones normales, la concentración de ácidos y bases corporales está regulada de manera que el pH de los líquidos corporales extracelulares se mantenga dentro de un intervalo muy estrecho.

Este equilibrio se mantiene por medio de mecanismos que generan, amortiguan y eliminan ácidos y bases.



# QUÍMICA ACIDOBÁSICA

Un ácido es una molécula que puede liberar un  $H^+$ , y una base es un ion o molécula que puede aceptar o combinarse con un  $H^+$ .

Los ácidos y las bases existen como pares de soluciones o sistemas amortiguadores: una mezcla de ácido débil y su base conjugada o una base débil y su ácido conjugado.

# Producción Metabólica De Ácido Y Bicarbonato

Los ácidos se generan continuamente como subproductos de procesos metabólicos.

Los ácidos se logran clasificar en dos: ácidos no volátiles y ácidos volátiles.

## **PRODUCCIÓN DE DIOXIDO DE CARBONO Y BICARBONATO:**

El metabolismo corporal produce alrededor de 15000 mmol de CO<sub>2</sub> por día.

El dióxido de carbono se transporta en la circulación de tres formas:

- Como un gas disuelto
- Como bicarbonato
- Como carbaminohemoglobina.

## **Producción de ácidos fijos o no volátiles y bases:**

El metabolismo de las proteínas dietéticas y otros nutrientes genera ácidos fijos o no volátiles y bases.

La oxidación de aminoácidos que contiene azufre da como resultado la síntesis de ácido sulfúrico.

# Medición del pH

El pH plasmático puede calcularse con la llamada *ecuación de Henderson-Hasselbalch*

$$\text{pH} = 6.1 + \log_{10}(\text{HCO}_3^- / \text{PCO}_2 \times 0.03)$$

La designación de pH se creó para expresar con mayor facilidad los valores tan bajos de H<sup>+</sup>. El pH plasmático disminuye cuando la relación es menor de 20:1 y se incrementa cuando la relación es mayor de 20:1





# Regulación del pH

El pH de los líquidos corporales está regulado por tres mecanismos principales :

1. Los sistemas de amortiguadores químicos de los líquidos corporales
2. Los pulmones que controlan la eliminación de  $\text{CO}_2$
3. Los riñones, que eliminan  $\text{H}^+$  y reabsorben y generan más  $\text{HCO}_3^-$

# Sistema amortiguadores químicos

Consiste en una base débil y su par ácido conjugado, o un ácido débil y su par, una base conjugado.

## Sistema amortiguador de bicarbonato:

Es la solución amortiguadora de LEC más poderosa.

Este sustituye el  $\text{H}_2\text{CO}_3$  débil por un ácido fuerte, o la base de bicarbonato débil por una base fuerte.

Este sistema es muy eficaz porque sus componentes pueden agregarse o eliminarse fácilmente del cuerpo.

## Sistema amortiguador de proteínas:

Las proteínas son *anfotéricas*, lo que significa que pueden funcionar como ácidos o bases.

Contiene muchos grupos ionizables que pueden liberar o unirse a  $\text{H}^+$

## intercambio de hidrógeno-potasio.

Constituye otro importante sistema para regular el equilibrio acidobásico.

Cuando hay un exceso de  $\text{H}^+$  en el LEC, se mueve hacia el LIC y lo intercambia por un  $\text{K}^+$ , y cuando hay un exceso de  $\text{K}^+$  en LIC se mueve hacia LEC y se intercambia con  $\text{H}^+$



# MECANISMOS RESPIRATORIOS DE CONTROL

Este solo entra en juego cuando los amortiguadores químicos no disminuyen el cambio en  $H^+$ .

Cuando la concentración de  $H^+$  excede lo normal, se estimula al aparato respiratorio para incrementar la ventilación

Este control de pH es rápido, tiene lugar en minutos y alcanza sus valores más altos en 12-24h .

Aunque la respuesta respiratoria es rápida, el pH no regresa por completo a la normalidad.

# MECANISMOS RENALES DE CONTROL

Este desempeña tres funciones en la regulación del equilibrio acidobásico.

- La primera, es la excreción de  $H^+$  de los ácidos fijos
- La segunda la realiza mediante la reabsorción del  $HCO_3^-$
- La tercera es la producción de  $HCO_3^-$

**Eliminación del ion hidrógeno y conservación del bicarbonato:** Los riñones regulan el pH excretando el exceso de  $H^+$ , reabsorbiendo el  $HCO_3^-$  y produciendo de nuevo  $HCO_3^-$ .

**Sistemas amortiguadores tubulares:** Una vez que el pH de la orina alcanza un nivel de acidez cesa la secreción de  $H^+$

**Intercambio hidrógeno-potasio:** Los valores de  $K^+$  plasmático influyen en la eliminación renal de  $H^+$  y viceversa.

**Intercambio cloruro-bicarbonato:** En condiciones normales, el  $Cl^-$  se absorbe junto con el  $Na^+$  a través de los túbulos.

# PRUEBAS DE LABORATORIO

Por lo general, las pruebas de laboratorios utilizan para valorar el equilibrio acidobásico incluyen gasometría arterial y pH, contenido de  $\text{CO}_2$  y concentraciones de  $\text{HCO}_3$

## **Exceso o déficit de bases:**

Mide la concentración de todos los sistemas amortiguadores de la sangre: hemoglobina, proteína, fosfato y  $\text{HCO}_3$

## **Concentración de dióxido de carbono y bicarbonato:**

La  $\text{PCO}_2$  de la gasometría arterial proporciona un medio para valorar el componente respiratorio del equilibrio acidobásico. La concentración de  $\text{H}_2\text{CO}_3$  pueden determinarse a partir de las mediciones de gases sanguíneos arteriales por medio de la  $\text{PCO}_2$  y el coeficiente de solubilidad de  $\text{CO}_2$

## **Brecha aniónica:**

Es un concepto diagnóstico, describe la diferencia entre la concentración plasmática del catión principal medido y la suma de los aniones cuantificados.

# ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO ACIDOBÁSICO

Parte 6



Los términos acidosis y alcalosis son padecimientos clínicos que surgen como resultado de cambios en las concentraciones de  $\text{CO}_2$  y  $\text{HCO}_3$  disueltos.

Un álcali representa una combinación de uno o más metales alcalinos, como sodio o potasio, con un ion muy básico, como un ion hidroxilo.

La alcalosis es la eliminación excesiva de iones  $\text{H}^+$  de los líquidos corporales, mientras que la acidosis es la adición excesiva de iones  $\text{H}^+$ .



# Alteraciones acidobásicas metabólicas o respiratorias

Las alteraciones metabólicas producen una alteración en la concentración plasmática de  $\text{HCO}_3^-$  y resultan de la adición o pérdida de un ácido no volátil o álcali del LEC.

Una reducción del pH a causa de una disminución de  $\text{HCO}_3^-$  se denomina acidosis metabólica, y una elevación del pH secundaria a niveles incrementados de  $\text{HCO}_3^-$  se conoce como alcalosis metabólica.

La acidosis respiratoria se caracteriza por un descenso del pH, que refleja una disminución de la ventilación y un incremento de la  $\text{PCO}_2$

La alcalosis respiratoria implica un incremento del pH que es consecuencia de un aumento de la ventilación alveolar y una disminución de la  $\text{PCO}_2$



# MECANISMO COMPENSATORIOS

La acidosis y la alcalosis implican un fenómeno primario o iniciador y un estado compensatorio o adoptivo que se deriva de mecanismos homeostáticos que intentan corregir o evitar grandes cambios en el pH.

Los mecanismos compensatorios constituyen un medio para controlar el pH cuando la corrección es imposible o no puede lograrse de inmediato.

## Alteraciones acidobásicas simples o mixtas

Una persona puede presentarse con una concentración plasmática baja de  $\text{HCO}_3^-$  debido a acidosis metabólica y una  $\text{PCO}_2$  alta secundaria a enfermedad pulmonar crónica.

Los valores para las respuestas compensatorias renales o respiratorias predichas pueden emplearse en el diagnóstico de estas alteraciones acidobásicas mixtas.

Si los valores para la respuesta compensatoria caen fuera de los valores plasmáticos predichos, puede concluirse que hay más de una alteración.

# Acidosis metabólica

Conlleva un descenso de la concentración plasmática de  $\text{HCO}_3$  junto con una disminución del pH.

Manifestaciones clínicas:  
-Cambios en la función corporal relacionados con el reclutamiento de mecanismos compensatorios.  
-Alteraciones de la función cardiovascular, neurológica y musculoesquelética resultante de la disminución del pH

Tratamiento:  
Se centra en corregir la causa de la alteración y restablecer los líquidos y electrolitos que salieron del cuerpo

## Etiología

- Mayor producción de ácidos metabólicos fijos o ingesta de ácidos fijos, como el ácido salicílico.
- Incapacidad renal para excretar los ácidos fijos producidos por el metabolismo normal.
- Pérdida excesiva de bicarbonato a través de los riñones o el tubo digestivo.
- Incremento de la concentración plasmática del ion cloruro  $\text{Cl}^-$

# Alcalosis metabólica

Es una alteración sistémica causada por el incremento del pH plasmático debido a un exceso primario de  $\text{HCO}_3^-$ .

Manifestaciones clínicas:

- Confusión mental
- Reflejos hiperactivos
- Tetania
- Espasmo carpopedal

Tratamiento:  
El cloruro de potasio casi siempre es el tratamiento elegido cuando hay una deficiencia.

## Etiología

- Ganancia de bases por vía oral o intravenosa
- Pérdida de ácidos fijos desde el estómago
- Mantenimiento de los valores altos de bicarbonato por contracción del volumen de LEC, hipocalemia e hipocloremia.

# Acidosis respiratoria

Se presenta en padecimientos que deterioran la ventilación alveolar y causan un incremento de la PCO<sub>2</sub> plasmática, y disminución notable de pH

Manifestaciones clínicas:  
-Hipoxemia  
- Déficit de oxígeno.

Tratamiento:  
Mejorar la ventilación o ventilación mecánica.

## Etiología

- Alteraciones agudas de la ventilación
- Alteraciones crónicas de la ventilación
- Aumento en la producción de dióxido de carbono.

# Alcalosis respiratoria

Es una alteración sistémica caracterizada por la disminución primaria de la  $PCO_2$  plasmática y elevación de pH

## Manifestaciones clínicas

- Descenso de la  $PCO_2$
- Déficit de  $H_2CO_3$

## Tratamiento:

- Administración de oxígeno complementario.

## Etiología

- Hiperventilación
- Hiperoxemia

# Bibliografía

Grossman, S., & Porth, C. M. (2020). *Port Fisiopatología: Alteraciones de la salud. Conceptos básicos* (10a. ed. --.). Barcelona: Wolters Kluwer

