

Notas DE valoración *Allison Hale* *Mary Jo Hovey* DE líquidos Y electrólitos

Incluye:

- Valores de laboratorio críticos de desequilibrio
- Intervenciones recomendadas
- Información educativa y sobre dieta para el paciente
- Notas sobre maternidad, pediatría y geriatría
- Factores de riesgo y procesos patológicos relacionados

**Mc
Graw
Hill**
Education

Notas DE valoración DE líquidos Y electrólitos

Allison Hale

MSN, BA, RN

Mary Jo Hovey

MSN, RN, CNE

Traducción:

Diana Guadalupe Pineda Sánchez



MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA
MADRID • NUEVA YORK • SAN JUAN • SANTIAGO • SAO PAULO
AUCKLAND • LONDRES • MILÁN • MONTREAL • NUEVA DELHI
SAN FRANCISCO • SIDNEY • SINGAPUR • ST. LOUIS • TORONTO

Director editorial: Javier de León Fraga
Editor de desarrollo: Héctor F. Guerrero Aguilar
Supervisor de producción: Juan José Manjarrez de la Vega

NOTA

La medicina es una ciencia en constante desarrollo. Conforme surjan nuevos conocimientos, se requerirán cambios de la terapéutica. El(los) autor(es) y los editores se han esforzado para que los cuadros de dosificación medicamentosa sean precisos y acordes con lo establecido en la fecha de publicación. Sin embargo, ante los posibles errores humanos y cambios en la medicina, ni los editores ni cualquier otra persona que haya participado en la preparación de la obra garantizan que la información contenida en ella sea precisa o completa, tampoco son responsables de errores u omisiones, ni de los resultados que con dicha información se obtengan. Convendría recurrir a otras fuentes de datos, por ejemplo, y de manera particular, habrá que consultar la hoja informativa que se adjunta con cada medicamento, para tener certeza de que la información de esta obra es precisa y no se han introducido cambios en la dosis recomendada o en las contraindicaciones para su administración. Esto es de particular importancia con respecto a fármacos nuevos o de uso no frecuente. También deberá consultarse a los laboratorios para recabar información sobre los valores normales.

NOTAS DE VALORACIÓN DE LÍQUIDOS Y ELECTRÓLITOS

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra,
por cualquier medio, sin autorización escrita del editor.



DERECHOS RESERVADOS © 2014, respecto a la primera edición en español por,
McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.
Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre A, Piso 17, Col. Desarrollo Santa Fe,
Delegación Álvaro Obregón
C. P. 01376, México, D. F.
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana Reg. Núm. 736

ISBN: 978-1-4562-2379-3

CTP 04/14

Translated from the first English edition of:
Fluid and Electrolyte Notes. Nurse's Clinical Pocket Guide, by Allison Hale, Mary Jo Hovey
Copyright © 2013 by F. A. Davis Company, 1915 Arch Street, Philadelphia, PA 19103.
All Rights Reserved
ISBN: 978-0-8036-2538-9

1234567890
Impreso en China

2356789014
Printed in China

Separadores

DÉFICIT
Y EXCESO

REEMPLAZO
DE LÍQUIDOS

NA⁺ Y CL⁻

K⁺
Y MG²⁺

CA²⁺
Y PO₄⁻

DESEQ.
ACIDOBÁS

APÉNDICES

ÍNDICE

Desequilibrios hídricos

- El agua es necesaria para todo tipo de vida en la Tierra.
- Los seres humanos pueden sobrevivir de cuatro a seis semanas sin comida, pero sólo un par de días sin agua.
- El agua es el principal componente del cuerpo y representa casi 60% del peso corporal total de un adulto.
- El agua total del cuerpo varía con la edad, el sexo y el tipo corporal, y disminuye desde el nacimiento hasta la vejez; la mayor parte de la pérdida ocurre durante los primeros 10 años de vida.
- La grasa contiene muy poca agua, lo que significa que las personas obesas tienen menos agua total en el cuerpo que las delgadas.
- El cuerpo humano funciona mejor cuando las condiciones internas, como el volumen de líquidos y partículas disueltas, se mantienen en equilibrio (**homeostasis**).
- Se necesita agua para suministrar nutrientes, electrolitos y otras sustancias disueltas a las células, los órganos y los tejidos.

Revisión del equilibrio hídrico

Líquidos extracelulares e intracelulares

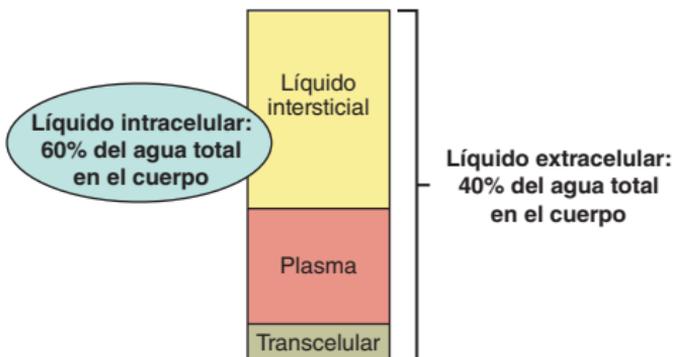
Dentro del cuerpo, el agua se divide en dos compartimentos principales: extracelular e intracelular.

Extracelular (ECF)

- Es el líquido *fuera* de las células.
- El ECF representa casi 40% del agua total del cuerpo e incluye:
 - Plasma.
 - Líquido intersticial (entre las células; el “tercer espacio”).
 - Líquido transcelular (en espacios especiales del cuerpo, como los líquidos cerebroespinal, peritoneal, pleural y sinovial).
- El catión (partícula con carga positiva) más abundante en el ECF es el sodio (Na^+).
- El anión (partícula con carga negativa) más abundante en el ECF es el cloro (Cl^-).

Intracelular (ICF)

- Es el líquido *dentro* de las células.
- El ICF representa casi 60% del agua total del cuerpo.
- El catión más abundante en el ICF es el potasio (K^+).
- El anión más abundante en el ICF es el fosfato (HPO_4^{-2}).



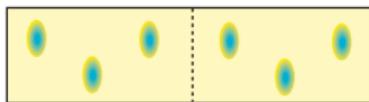
Distribución normal de líquidos.

Desplazamiento de líquidos

El transporte de ECF e ICF ocurre por medio de filtración, difusión, difusión facilitada, ósmosis y transporte activo.

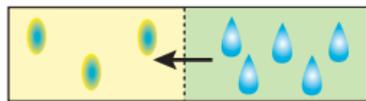
Filtración

- Es el movimiento de líquidos a través de una membrana celular permeable o de la membrana de un vaso sanguíneo.
- Ocurre debido a las diferencias en el volumen de agua (presión hidrostática) que presiona contra las paredes que confinan el espacio.
- Los líquidos que son más viscosos que el agua, como la sangre, tienen mayor presión hidrostática debido a su peso y volumen.
- **Ejemplo:** filtración del exceso de líquido por medio de la nefrona del riñón.



Equilibrio

No hay diferencia de presión entre los dos lados.



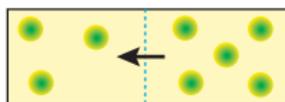
Desequilibrio

Presión más alta en el lado derecho; la filtración ocurre hasta que la presión es la misma en ambos espacios (equilibrio).

Filtración a través de una membrana permeable.

Difusión

- El movimiento pasivo de partículas (solute), a través de una membrana permeable, de un área de mayor concentración a otra de menor concentración.
- Continúa hasta que la concentración de partículas es igual en ambos lados.
- **Ejemplo:** intercambio de gases en los alvéolos.



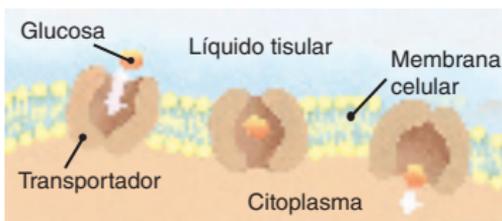
Difusión

La difusión de partículas continúa siempre que exista un gradiente de concentración.

Difusión a través de una membrana permeable.

Difusión facilitada

- El movimiento de partículas específicas a través de una membrana celular por medio de una proteína transportadora específica.
- Es pasiva y no requiere energía de la célula.
- Cada transportador tiene su propia forma y sólo permite que una partícula o un grupo de partículas similares se muevan a través de la membrana celular.
- **Ejemplo:** glucosa y aminoácidos que entran o salen de las células.

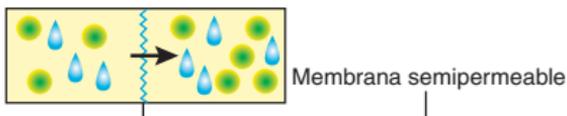


Difusión facilitada de glucosa.

Ósmosis

- Es el desplazamiento de las moléculas de agua por una membrana semipermeable a través de un gradiente de concentración.
- El agua se desplaza de áreas con una concentración más baja de partículas (hipotónica) a otras con una concentración más alta (hipertónica), hasta que la concentración es la misma en ambos lados de la membrana.
- La ósmosis es un tipo de difusión.

- Es pasiva y no requiere energía de la célula.
- **Ejemplos:** la reabsorción de agua en los túbulos de la nefrona; la absorción de agua en el tubo digestivo.

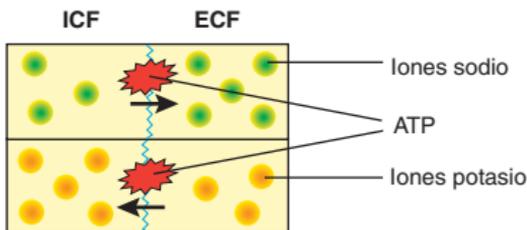


La ósmosis es el desplazamiento del agua, a través de una membrana semipermeable, de un área de menor a una de mayor concentración de partículas.

Ósmosis.

Transporte activo

- Es el movimiento de partículas a través de una membrana celular, de áreas de menor a otras áreas de mayor concentración, combinándose con un transportador fuera de la membrana celular y moviéndose hacia el interior de la célula.
- Una vez dentro de la célula, la partícula y este transportador se separan, y la partícula queda libre dentro de la célula.
- Requiere un gasto de energía.
- **Ejemplo:** bomba de sodio-potasio en la membrana celular.



Mueve las partículas utilizando enzimas y transportadores específicos de concentraciones más bajas a más altas (en contra del gradiente de concentración).

Transporte activo.

Regulación del desplazamiento de líquidos

- Los riñones son los principales reguladores del equilibrio hidroelectrolítico, porque controlan la excreción de agua y electrólitos.
- El sistema endocrino del cuerpo ayuda a controlar el equilibrio hidroelectrolítico, porque actúa sobre los riñones mediante tres hormonas: aldosterona, vasopresina y péptidos natriuréticos.
- El mecanismo renina-angiotensina-aldosterona se activa cuando disminuye el flujo de sangre o la presión al riñón.

Aldosterona

- Una hormona secretada por la corteza adrenal siempre que el nivel de sodio ECF disminuye.
- Evita la pérdida de sodio y agua.
- Actúa sobre las nefronas, activándolas para que reabsorban el sodio y el agua de la orina y los regresen a la sangre, lo que aumenta la osmolaridad y el volumen sanguíneos.
- Evita la excreción renal excesiva de sodio y evita que las concentraciones de potasio aumenten en exceso.

Vasopresina (ADH)

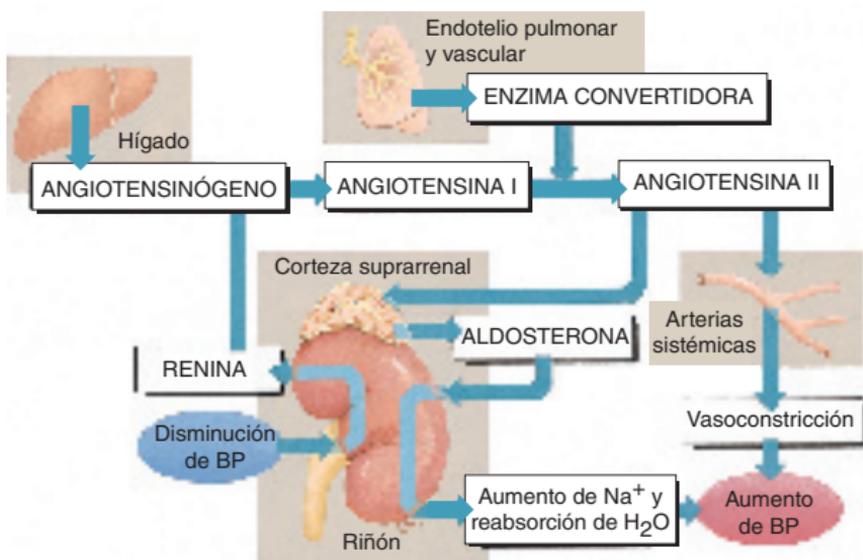
- Se trata de una hormona que regula el agua.
- La produce el encéfalo, se almacena en la neurohipófisis y la controla el hipotálamo.
- También se le denomina *hormona antidiurética*.
- Los osmorreceptores en el hipotálamo detectan los aumentos en la osmolaridad sanguínea y las reducciones de la presión arterial o el volumen sanguíneo, provocando que se libere ADH de la adenohipófisis.
- Actúa de manera directa sobre los túbulos renales y los conductos de recolección, haciéndolos más permeables y permitiendo que se reabsorba el agua en los túbulos y que regrese a la sangre, lo que disminuye la osmolaridad sanguínea.
- La producción de ADH se inhibe cuando la presión arterial, el volumen de sangre o la osmolaridad plasmática regresan a la normalidad.

Péptidos natriuréticos

- Son las hormonas secretadas por las células que recubren las aurículas (péptido natriurético auricular [ANP]) y los ventrículos (péptido natriurético encefálico [BNP]) del corazón; se secretan como respuesta a un aumento en el volumen sanguíneo y la presión arterial, lo que contrae el tejido cardíaco.
- Efecto opuesto al de la aldosterona.
- Se fija a los sitios receptores en las nefronas, inhibiendo la reabsorción de sodio y aumentando la filtración glomerular, lo que provoca un aumento en la producción de orina. Disminuyen el volumen de sangre en circulación y la osmolaridad sanguínea.

Mecanismo renina-angiotensina-aldosterona

- Cuando disminuye el flujo sanguíneo o la presión hacia el riñón, se libera renina, esto provoca la conversión de angiotensinógeno en angiotensina I, que luego se convierte en angiotensina II mediante la enzima convertidora de angiotensina (ACE).
- La angiotensina II actúa de manera directa sobre las nefronas del riñón, promoviendo la retención de agua y liberando aldosterona; restaura el volumen de sangre y la perfusión renal a través de la vasoconstricción y la retención de sodio y agua.



El mecanismo RAA. BP, tensión sanguínea.

Ingesta y excreción

- En una persona sana, el equilibrio hídrico se logra sobre todo al equilibrar la ingesta y la excreción de líquidos.
- La ingesta y la excreción deben ser iguales para que haya un equilibrio normal de líquidos.
- Si la excreción es mayor a la ingesta, puede provocarse hipovolemia y posible deshidratación.
- Si la ingesta es mayor a la excreción, puede resultar en hipervolemia y edema.

La ingesta promedio en adultos es de casi 2300 ml/día y la excreción promedio debe ser igual a la ingesta.

Ingesta y excreción promedio en adultos	
Ingesta	Excreción
Medible	
Líquidos orales 1 500 ml/día	Orina 1 400 a 1 500 ml/día
Líquidos parenterales variable	Emesis variable
Enemas variable	Heces (forma líquida) variable
Líquidos de irrigación variable	Drenado de cavidades del cuerpo variable
No medible	
Alimentos sólidos 800 ml/día	Transpiración 100 ml/día
Productos secundarios del metabolismo 300 ml/día	Pérdida insensible 500 a 1 000 ml/día

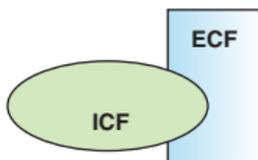
Desequilibrios hídricos

- El desequilibrio en el volumen de líquidos **no** es una enfermedad.
- Es un signo clínico de un trastorno en que la ingesta, retención o pérdida de líquidos es mayor o menor a las necesidades de líquidos del cuerpo.

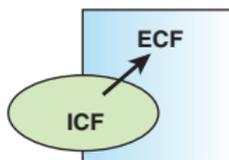
Exceso en el volumen de líquidos

- El exceso en el volumen de líquidos (**FVE, fluid volumen excess**) se desarrolla cuando se retiene un exceso de sodio y líquido en el ECF.
- El FVE puede ser provocado por:
 - Ingesta excesiva de sal.
 - Enfermedades que afectan a los riñones o el hígado.
 - Acción deficiente de bombeo del corazón.
- El sodio retenido aumenta la presión osmótica en el ECF y extrae líquido de las células hacia el ECF.
- Una hidratación excesiva significa que hay un exceso de agua en el ECF, pero no incluye los cambios electrolíticos que ocurren en la hipervolemia (aumento del volumen sanguíneo).

¡Un litro retenido equivale a un aumento de un kilogramo de peso!



Equilibrio hídrico normal



Exceso de volumen de líquido

Cuando se retienen sodio y agua en el ECF, la presión osmótica en éste aumenta, empujando el líquido *hacia fuera* de la célula, *hacia* el ECF.

Desplazamiento del líquido en FVE.

Déficit en el volumen de líquidos

- El déficit en el volumen de líquidos (FVD, *fluid volumen deficit*) ocurre cuando no hay líquidos suficientes al interior del cuerpo para satisfacer las necesidades de éste.
- También se le denomina *deshidratación*.
- El FVD puede ser provocado por:
 - Pérdida corporal excesiva de agua.
 - Ingesta inadecuada de líquidos, sodio, o ambos.
 - Desplazamiento de líquidos del espacio intravascular al intersticial (deshidratación relativa).
- El FVD puede ser resultado de la pérdida de agua sola o de ésta y sodio.
- El FVD puede tener impacto en el equilibrio apropiado de electrolitos, como sodio y potasio, que son esenciales para el funcionamiento sano del cuerpo.

Tipos de desequilibrio en el volumen de líquidos

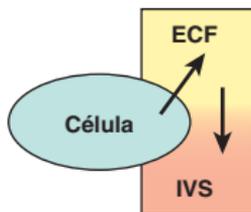
FVE	FVD
Hidratación excesiva isotónica (hipervolemia) <ul style="list-style-type: none"> • Tipo más común de FVE. • Administración o ingesta excesivas de líquidos isotónicos. 	Deshidratación isotónica <ul style="list-style-type: none"> • Tipo más común de FVD (80%). • Deficiencia de sodio y agua. • Sólo se pierde líquido de los espacios vasculares e intersticiales. • Los volúmenes intracelulares permanecen normales.

Continúa

Tipos de desequilibrio en el volumen de líquidos (continuación)

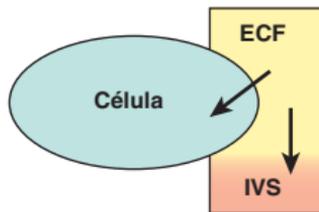
FVE	FVD
<p>Hidratación excesiva hipertónica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración excesiva de cloruro de sodio. • Ingesta excesiva de soluciones hipertónicas (beber agua de mar). 	<p>Deshidratación hipertónica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segundo tipo más común de FVD. • Sólo pérdida de agua; la pérdida de agua es mayor que la de electrolitos. <ul style="list-style-type: none"> • Se produce deficiencia de agua con elevación de la osmolaridad sérica. • Se reducen los volúmenes extracelular e intracelular. • Aumenta la ingesta de sodio sin una ingesta proporcional de agua. • Se crea un aumento en la osmolaridad sérica.
<p>Hidratación excesiva hipotónica (intoxicación por agua)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingesta excesiva de soluciones sin sal, como el agua. • Irrigación de heridas o cavidades del cuerpo con líquidos hipotónicos (p. ej., lavado gástrico con agua). • Retención anormal de líquidos provocada por otros trastornos. • Polidipsia psicogénica o compulsiva. 	<p>Deshidratación hipotónica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de agua y sodio; se pierde más sodio que agua. • Se produce deficiencia de sodio. • El agua sale hacia el ECF y la célula para prevenir deshidratación celular.

Deshidratación hipertónica



Desplazamiento de líquido fuera de la célula y el ECF hacia IVS para mantener el volumen sanguíneo.

Deshidratación hipotónica



Desplazamiento de líquido del IVS y el ECF hacia las células, para evitar la deshidratación celular.

Padecimientos relacionados con FVE y FVD

FVE	FVD
<p>Insuficiencia renal aguda</p> <ul style="list-style-type: none"> • La pérdida repentina de la capacidad del riñón para filtrar y expulsar líquido y productos de desecho y para concentrar la orina. 	<p>Pérdida excesiva de líquidos isotónicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vómito. • Diarrea. • Extracción de líquidos corporales. • Quemaduras. • Insolación o termoplejía. • Alcohol. • Diabetes insípida. • Envenenamiento con monóxido de carbono.
<p>Nefropatía crónica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida gradual de la capacidad del riñón para filtrar y remover líquidos y productos de desecho y para concentrar la orina. • Por lo general se debe a daño renal por hipertensión o diabetes. 	
<p>Ingesta excesiva de sodio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la cantidad de sodio en el cuerpo. • Se produce retención de líquidos. 	<p>Ingesta inadecuada de sodio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vómito. • Diarrea. • Transpiración.
<p>Administración de líquidos IV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soluciones isotónicas. • Soluciones hipotónicas. 	<p>Administración de líquidos IV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soluciones hipertónicas.

Continúa

Padecimientos relacionados con FVE y FVD (continuación)

FVE	FVD
Respuesta a traumatismo quirúrgico <ul style="list-style-type: none"> Lleva a la conservación de sodio y agua y a la excreción de potasio. Esta respuesta es provocada por las acciones de la ADH, la aldosterona y el mecanismo renina-angiotensina II. 	Pérdida excesiva de sodio <ul style="list-style-type: none"> Insuficiencia suprarrenal. Suprarrenalectomía. Tratamiento crónico con diuréticos tiazídicos. Diarrea. Fístula.
Síndrome de secreción inapropiada de vasopresina (SIADH) <ul style="list-style-type: none"> Trastorno de la neurohipófisis en que sigue liberándose ADH, aunque la osmolaridad del plasma sea normal o cercana a lo normal. Se produce retención de agua al interferir con la excreción renal de ésta, produciendo orina concentrada e hiponatremia. 	Ingesta inadecuada de agua <ul style="list-style-type: none"> Estado prolongado de NPO. Anorexia. Disminución de la sensación de sed. Calidad inadecuada o deficiente del suministro de agua.
Retención excesiva de agua debida a: <ul style="list-style-type: none"> Estrógeno. Progesterona. Embarazo. Trastornos tiroideos. Deficiencia de proteínas. Septicemia. 	Pérdida excesiva de agua debido a: <ul style="list-style-type: none"> Sudoración o transpiración. Hiperventilación. Nefropatía crónica. Fase poliúrica de insuficiencia renal aguda. Diabetes insípida.
Medicamentos <ul style="list-style-type: none"> Corticoesteroides (a largo plazo). Bicarbonato de sodio. Esteroides. Algunos antihipertensivos. Fármacos antiinflamatorios. Tiazolidinedionas (para la diabetes). 	Medicamentos <ul style="list-style-type: none"> Diuréticos. Antihistaminas. Antihipertensivos. Algunos medicamentos psiquiátricos. Alcohol.

Continúa

Padecimientos relacionados con FVE y FVD (continuación)

FVE	FVD
<p>Insuficiencia cardiaca congestiva (CHF)</p> <ul style="list-style-type: none"> • El corazón es incapaz de bombear una cantidad suficiente de sangre para satisfacer las necesidades de los tejidos del cuerpo, lo que altera la regulación del equilibrio hídrico. • Las causas más frecuentes son coronariopatía e hipertensión. 	
<p>Hepatopatía, insuficiencia hepática o ambas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cirrosis. • Abuso crónico de alcohol. • Hepatitis B. • Hepatitis C. • Mucoviscidosis. • Acumulación de grasa en el hígado (enfermedad de hígado graso no alcohólica). • Incapacidad para procesar azúcares en la leche (galactosemia). • Acumulación de hierro en el cuerpo (hemacromatosis). 	

Los pacientes que experimentan insuficiencia cardiaca congestiva y nefropatía crónica tienen un riesgo alto de desarrollar FVE porque el cuerpo no puede eliminar los líquidos excedentes.

Evaluación de enfermería de FVE y FVD

	FVE	FVD
Evaluación de signos vitales		
Presión sanguínea	• Aumento.	• Disminución.
Frecuencia cardiaca	• Aumento. • Pulso saltatorio.	• Aumento. • Pulso débil.
Presión del pulso	• Disminución.	• Disminución.

Continúa

Evaluación de enfermería de FVE y FVD (*continuación*)

	FVE	FVD
Evaluación de signos vitales		
Frecuencia respiratoria	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento.
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de límites normales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de límites normales o elevada.
Peso	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento repentino de peso. • FVE leve: aumento de 2%. • FVE moderado: aumento de 5%. • FVE intenso: aumento de 8%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida repentina de peso. • FVE leve: disminución de 2%. • FVE moderado: disminución de 5%. • FVE intenso: disminución de 8%.
Obsérvense signos y síntomas		
Cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> • Distensión venosa yugular y periférica. • Insuficiencia cardíaca congestiva. • Volumen de pulso saltón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulso débil y rápido. • Disminución de venas periféricas. • Palpitaciones cardíacas.
Gastrointestinales	<ul style="list-style-type: none"> • Ascitis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Boca reseca. • Náuseas y vómito.
Tegumentarios	<ul style="list-style-type: none"> • Palidez, frío, piel estirada. • Edema dependiente y punteado. • Anasarca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Palidez, frío, piel seca. • Signo del pliegue. • Ojos hundidos. • Fontanela hundida en lactantes. • Mucosas secas.
Musculoesqueléticos	<ul style="list-style-type: none"> • Espasmos musculares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad muscular. • Fatiga.
Neurológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Cefalea. • Confusión. • Letargia. • Convulsiones. • Coma, secundaria a edema cerebral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sed. • Mareos. • Hipotensión ortostática. • Confusión. • Estado mental alterado. • Disminución del nivel de conciencia.

Continúa

Evaluación de enfermería de FVE y FVD (continuación)

	FVE	FVD
Observar signos y síntomas		
Renales	<ul style="list-style-type: none"> • Poliuria. • Oliguria. • Anuria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orina color ámbar u oscura. • Disminución de la diuresis.
Respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> • Exceso de líquido en los pulmones y alrededor de éstos. • Dificultad para respirar. • Estertores. • Disnea nocturna paroxísmica. • Tos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la frecuencia respiratoria.
Revisar valores de laboratorio		
Urea en sangre	• Disminución.	• Aumento.
Hematocrito	• Disminución.	• Aumento.
Osmolalidad sérica	• Disminución.	• Depende del tipo de FVD.
Diuresis	• Normal, disminución o aumento, dependiendo de la etiología del FVE.	• Disminución.
Gravedad específica de orina	• Baja.	• Alta.

Criterios clínicos para clasificar el déficit del volumen de líquidos

	Leve: pérdida de 2 a 5% del peso corporal	Moderado: pérdida de 6 a 9% del peso corporal	Intenso: pérdida >10% del peso corporal
Estado mental	Normal; alerta.	Hiperactividad; fatiga; irritabilidad.	Apatía; letargia; inconsciencia.
Presión arterial	Normal.	Normal; hipotensión ortostática.	Hipotensión.
Frecuencia cardíaca	Normal a un poco elevada.	Normal a elevada.	Taquicardia o bradicardia.

Criterios clínicos para clasificar el déficit del volumen de líquidos (continuación)

	Leve: pérdida de 2 a 5% del peso corporal	Moderado: pérdida de 6 a 9% del peso corporal	Intenso: pérdida >10% del peso corporal
Calidad del pulso	Normal.	Normal a reducida.	Malo; débil; filiforme.
Rellenado capilar	Normal (>2 s).	Normal a un poco prolongado (2 a 4 s).	Mínimo o muy prolongado.
Respiración	Normal.	Normal a elevada.	Taquipnea e hipernea.
Ojos	Normal.	Un poco hundidos; lágrimas escasas.	Muy hundidos; ausencia de lágrimas
Fontanela	Normal.	Un poco hundida.	Muy hundida.
Mucosas	Húmedas.	Pegajosas; resecas.	Muy secas.
Turgencia cutánea	Instantánea.	<2 s	>2 s
Extremidades	Calientes.	Frías.	Moteadas; cianóticas.
Producción de orina	Normal a un poco disminuida.	Disminución. Lactantes: <6 pañales mojados al día. Niños: no orinan durante 6 a 8 horas.	Mínima o ausente. Lactantes: no orinan en más de 6 a 8 horas. Niños: no orinan en más de 8 a 10 horas.

Intervenciones de enfermería para desequilibrios hídricos

Identificación de pacientes de alto riesgo

- Lactantes y niños.
- Pacientes que experimentan una enfermedad.
- Adultos mayores.

Cuidar la seguridad del paciente

Implementar precauciones para caídas

- Realícese una evaluación de riesgo de caída.
- Manténgase la cama en posición baja con ruedas aseguradas.
- Retírense todos los obstáculos del camino, sobre todo al baño.
- Monitóreese el ambiente, en busca de peligros de seguridad (rasgaduras en la alfombra, líquidos derramados sobre el piso).
- Colóquense dispositivos de asistencia (andaderas, bastón) al alcance del paciente.
- Utilícense luces nocturnas.
- Instrúyase al paciente sobre cómo pedir una ambulancia.
- Asegúrese la disponibilidad de una luz de alarma.
- Evalúese el calzado y proporciónese el de tipo apropiado, si es necesario; los pacientes deben utilizar suelas antiderrapantes.
- Manténganse cerca del paciente los objetos de uso frecuente (p. ej., teléfono, agua).
- Pídase a los miembros de la familia permanecer con el paciente, si es necesario.
- Colóquese al paciente de manera que el personal pueda observarlo con facilidad.
- Comuníquese al paciente el riesgo de caídas durante el reporte de cambios y cuando sea necesario.

Pesar al paciente todos los días

Evaluar el aumento de peso del paciente durante uno a tres días

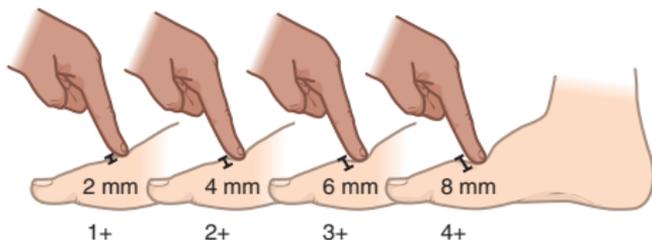
- Pésese al paciente a la misma hora todos los días, de preferencia antes del desayuno, con la misma cantidad de ropa y en la misma báscula.

El peso corporal es el indicador más confiable de pérdida o aumento de líquidos.

Medir o graduar el edema periférico

Medir el edema con una cinta milimétrica

- Este método es más preciso que graduar el edema utilizando una escala del 1 al 4.



Escala de evaluación de edema.

Posicionar al paciente

EXCESO DE VOLUMEN DE LÍQUIDOS (FVE)

Colocar al paciente en posición semi-Fowler o Fowler alta

- Permite una mayor expansión pulmonar.
- Facilita el esfuerzo respiratorio.

DÉFICIT DE VOLUMEN DE LÍQUIDOS (FVD)

Colocar la cabecera de la cama a una elevación no mayor de 30 grados, si está hipotenso

- La cabecera de la cama a más de 30 grados disminuye la perfusión cerebral.

Administrar oxígeno

Proporcionar oxigenoterapia de acuerdo con lo ordenado

- Asegura una perfusión de oxígeno adecuada a los órganos.
- Disminuye la disnea.

Medir la ingesta y la excreción

Medir la ingesta

- Regístrese el tipo y la cantidad de todos los líquidos recibidos por lo menos cada ocho horas, y describáse la ruta como oral, parenteral, rectal o por sonda entérica.
- Regístrese los cubos de hielo como líquido a casi la mitad de su volumen.

Medir la excreción

- Regístrese el tipo y la cantidad de todos los líquidos que el paciente ha perdido y la ruta; deben describirse como orina, heces líquidas, vómito, drenado con sonda (incluidos el drenado torácico, el del cierre de heridas y las sondas nasogástricas) y cualquier líquido aspirado de una cavidad del cuerpo.
- Mídase la cantidad de irrigador administrado; réstese de la excreción total cuando se irriga la sonda nasogástrica, otra sonda o la vejiga.
- Mídase el drenado en un contenedor calibrado. Obsérvese en el nivel del ojo y regístrese la lectura debajo del menisco.
- Compárese la del paciente con la excreción promedio en adultos; la ingesta y la excreción deben ser casi equivalentes.

Índices de control de infusiones intravenosas

Conocer el factor de goteo

- Determinese el factor de goteo del fabricante de cada set de administración IV utilizado; cuanto más grande sea el calibre de la sonda, más rápido es el flujo de líquidos.
- Los factores de goteo van de 10 gtt/ml (diámetro más grande) a 60 gtt/ml (diámetro más pequeño). Factores adicionales son de 12, 15 y 20 gtt/ml.
- A un factor de goteo entre 10 y 20 se le denomina “sonda de macrogoteo”. A un factor de goteo de 60 gtt/ml se le denomina “sonda de microgoteo”. Debe conocerse el factor de goteo de la sonda que se está utilizando para calcular la velocidad de goteo.

Calcular la velocidad cada hora, si no se especifica en la orden

- Divídase el volumen que se infunde entre el número de horas de la infusión.
 - **Ejemplo:** $1\ 000\text{ ml} \div 8\text{ horas} = 125\text{ ml/h}$

Calcular la velocidad de goteo

- Multiplíquese el volumen que se infunde por el factor de goteo (número de gotas por ml); después, divídase el resultado entre el tiempo en minutos para obtener la velocidad de goteo.
 - **Ejemplo:** $500\text{ ml} \times 10\text{ ml de factor de goteo} \div 60\text{ minutos} = 83.3\text{ gtt/min}$

**Siempre deben revisarse dos veces
los cálculos del medicamento**

Iniciar la infusión

- Síganse las instrucciones del fabricante para preparar la sonda.
- Insértese la sonda en el sitio de acceso IV de acuerdo con las políticas institucionales.
- Regúlese la velocidad de flujo utilizando una pinza de rueda.
- Utilícese un reloj con una segunda manecilla y cuéntese el número de gotas que entran en la cámara en un minuto.

Monitoreo cada hora

- Debe tenerse la seguridad de que la velocidad de flujo no ha cambiado sin que se advierta.

Realizar la prueba de sobrecarga de líquidos, si se ordena (sólo FVD)

- Adminístrese con rapidez una cantidad designada de líquido IV cuando se ordene.
- Se utiliza una prueba de sobrecarga de líquidos para evaluar el estado de volumen de líquidos cuando la función cardíaca o renal es cuestionable, por lo general si disminuye la presión arterial o la excreción de orina.

Usar bombas de infusión intravenosa

Controlar la velocidad de flujo de líquidos con una bomba IV

- Utilícese una sonda de microgoteo con un factor de goteo de 60 gtt/ml cuando se utilice una bomba IV.
- Simplifíquense los cálculos con base en un tiempo de infusión de 60 minutos (una hora), porque las bombas se programan por rutina en ml por hora, en lugar de gotas por minuto.
- Síganse las instrucciones del fabricante para preparar la sonda y cargar el set de administración en la bomba.

El uso de una bomba IV no libera al personal de enfermería de la responsabilidad de calcular y vigilar la velocidad de flujo.

Programar la bomba con velocidad y volumen de infusión

- Ingrése el volumen total de la bolsa de IV menos 25 a 50 ml, para que la infusión no se “seque”.
- Insértese la sonda en el sitio de acceso intravenoso del paciente, de acuerdo con las políticas de la institución.

Iniciar la infusión

- Debe tenerse la seguridad de que todas las alarmas estén prendidas y de que funcionen.

Restringir o administrar líquidos

EXCESO DE VOLUMEN DE LÍQUIDOS (FVE)

Informar al paciente y a los prestadores de cuidados de las razones para la restricción de líquidos

- Comuníquese al paciente y la familia la cantidad exacta de líquido permitida por día.
- Desarrollé un plan con el paciente para establecer cómo deben consumirse líquidos PO.

Determinar si la restricción incluye líquidos IV

- Cuando se calcula la ingesta diaria total del paciente, añádanse los líquidos IV a los administrados vía oral o por sondas nasogástricas o de gastrostomía.
- Divídanse los líquidos en periodos específicos o cambios de turno y horas de administración de medicamentos; no se deben limitar los líquidos a las comidas.

Utilizar estrategias para limitar la ingesta

- Evítase el ofrecimiento de líquidos con la comida, porque ésta puede quitar la sed.
- Resérvense los líquidos para las horas entre comidas.

- Límitese la ingesta de alimentos que aumentan la sed, incluidos alimentos secos, salados y condimentados.
- Colabórese con el dietista y el paciente para aumentar el conocimiento de este último y mejorar así el control y cumplimiento.

Ofrecer cubos de hielo

- Regístrese la cantidad de hielo derretido que se consumió. El volumen de hielo derretido es la mitad del hielo sólido; por tanto, una taza llena con 240 ml de hielo equivale a sólo 120 ml de ingesta.

DÉFICIT DE VOLUMEN DE LÍQUIDOS (FVD)

Administrar tratamiento de rehidratación oral, de acuerdo con la prescripción

- Proporcionense al paciente adulto por lo menos 30 ml/kg/día de líquidos; el FVD leve suele responder bien al reemplazo oral de líquidos.
- Planéense el tipo y el tiempo de la ingesta de líquidos con el paciente y los cuidadores.
- Motívase al paciente para que elija sus preferencias.
- Aliéntese la ingesta de 60 a 120 ml de líquidos cada hora para un paciente con FVD o un riesgo alto de FVD; proporcionense un popote, cámbiense el agua de manera rutinaria y proporcionense los líquidos preferidos.

Ofrecer líquidos cada hora al paciente confundido o postrado en cama, mientras esté despierto

- Ofrézcanse pequeñas cantidades de líquido cada hora a los pacientes de edad avanzada o postrados en cama, que tal vez no puedan beber de forma independiente.

Evitar ciertos alimentos y bebidas, si el paciente está experimentando náuseas, vómito o diarrea

- Evítense las bebidas carbonatadas, los jugos de fruta, los postres de gelatina y las mezclas de bebidas frutales instantáneas, porque pueden empeorar el vómito o la diarrea.
- Ofrézcanse soluciones que contienen glucosa y electrolitos de fácil absorción, aun en presencia de vómito y diarrea. Existen diversos productos comerciales para este fin.

Proporcionar medidas que ofrezcan comodidad

- Proporcionense higiene oral/atención a la boca del paciente.
- Aplíquese crema labial para labios resacos.
- Aplíquense cremas humectantes para la piel del paciente.

Administración de medicamentos

EXCESO DE VOLUMEN DE LÍQUIDOS (FVE)

Administrar medicamentos de acuerdo con la prescripción

- **Bloqueadores o antagonistas del receptor de angiotensina II:** bloquean la vasoconstricción y los efectos productores de aldosterona de la angiotensina II, que llevan a dilatación de los vasos sanguíneos, reducción de la presión arterial y disminución de la insuficiencia cardíaca. La indicación primaria para su uso es la hipertensión:
 - Losartán.
 - Valsartán.
- **Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ACE):** bloquean la conversión de angiotensina I en el vasoconstrictor angiotensina II. La indicación primaria de uso es la hipertensión. Los agentes seleccionados útiles en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca incluyen:
 - Captoprilo.
 - Lisinoprilo.
- **Glucósidos cardíacos:** incrementan la fuerza de la contracción cardíaca al aumentar la concentración de calcio intracelular; también mejoran el tono vagal sobre el corazón, lo que aumenta el gasto cardíaco y hace más lenta la frecuencia cardíaca.
 - Digoxina.
- **Diuréticos de asa:** inhiben la reabsorción de sodio y cloro de la rama ascendente del asa de Henle y el túbulo renal distal. Aumentan la excreción renal de agua, sodio, cloro, magnesio, potasio y calcio. Su efectividad persiste aun con alteración de la función renal.
 - Furosemida.
- **Diuréticos que preservan el potasio:** inhiben la reabsorción de sodio en la nefrona distal y el conducto de recolección, promoviendo así la excreción de agua y sodio.
 - Espironolactona.
- **Diuréticos con tiazida y tipo tiazídicos:** promueven la excreción de sodio, cloro, potasio y agua, al disminuir la absorción en el túbulo distal.
 - Clortiazida.

DÉFICIT DEL VOLUMEN DE LÍQUIDOS (FVD)

Administrar medicamentos de acuerdo con la prescripción

- **Antidiarreicos:** disminuyen o eliminan la diarrea al engrosar las heces o hacer más lentos los espasmos intestinales.
 - Subsalicilato de bismuto.
 - Difenoxilato/atropina y loperamida (hacen más lenta la motilidad y propulsión intestinal).
 - Caolín-pectina.

- **Antieméticos:** reducen o eliminan las náuseas y previenen el vómito.
 - Medizina (previenen las náuseas y el vómito relacionados con el movimiento).
 - Metoclopramida.
 - Ondasetrón (ayuda a manejar las náuseas y el vómito relacionados con cirugía, anestesia, tratamiento antineoplásico y radiación).
- **Antimicrobianos:** eliminan o inhiben el crecimiento de microorganismos como bacterias, hongos y protozoarios.
 - Específicos de la infección.
- **Antipiréticos:** disminuyen la temperatura del cuerpo y reducen la pérdida de líquidos.
 - Acetaminofén.
 - Ibuprofeno.
 - Naproxeno sódico.

Documentar los medicamentos administrados

- Inclúyase la respuesta del paciente a los medicamentos.

Asistir al paciente en el manejo de la dieta

EXCESO DE VOLUMEN DE LÍQUIDOS (FVE)

Proporcionar una dieta restringida en sodio

- Límitese la ingesta de sodio a un total de 500 a 2 400 mg por día, en el caso de adultos sanos.
- Los habitantes de Estados Unidos suelen consumir más de 4 a 5 g de sodio al día.
- Utilídense vegetales frescos o congelados. Si el paciente debe recurrir a vegetales enlatados, indíquese que use aquellos que tengan la leyenda “sin sales añadidas”.
- Evítense alimentos enlatados o procesados.
- Cocinar sin sal; utilídense, en su lugar, hierbas, especias y mezclas de sazónadores sin sal.
- Elíjanse alimentos cuyas etiquetas indiquen “bajo en sodio” o “reducido en sodio”.
- Enjuáguese los alimentos enlatados (atún, frijoles) para remover parte de la sal.
- Utilídense hierbas, especias y mezclas de sazónadores sin sal en el salero.

Educación para el paciente

Instruir sobre las causas de FVE y FVD

- Proporcióñese información específica relacionada con el diagnóstico médico del paciente y las intervenciones y los tratamientos relacionados.

Instruir sobre prevención del FVE

- Instrúyase al paciente para que evite alimentos con alto contenido de sodio.

Definiciones de reducido en sodio

Bajo en sodio.	Menos de 140 mg por porción.
Muy bajo en sodio.	Menos de 35 mg por porción.
Sin sal o sodio.	Menos de 5 mg por porción.

- Las recomendaciones de dieta baja en sodio van de 400 a 2 000 mg por día.
- Recomiéndese el uso de sustitutos de sal, si lo permite el médico tratante.
- Instrúyase al paciente y su familia sobre la manera de leer las etiquetas de los alimentos que establecen la cantidad de sodio contenido en cada porción y que también incluyen los compuestos que contienen sodio, como:
 - Glutamato monosódico (MSG).
 - Bicarbonato de sodio.
 - Polvo para hornear.
 - Difosfato de sodio
 - Alginato sódico.

Instruir sobre la prevención de FVD

- Motívese al paciente que padece vómito y diarrea para que modifique su dieta y utilice medicamentos para controlar los síntomas y minimizar la pérdida de agua.
- Recomiéndese al paciente que utilice acetaminofén o ibuprofeno para controlar la fiebre.
- Instrúyase al paciente para que reemplace líquidos al beber con frecuencia pequeñas cantidades de líquidos transparentes.

Identificar signos y síntomas

- Instrúyase al paciente y la familia para que notifiquen al médico de atención primaria si el paciente presenta signos o síntomas de FVD o FVE, o si hay cualquier otra preocupación específica.

De acuerdo a las políticas del hospital o clínica, debe procurarse una línea de atención directa en caso de pacientes con estado mental alterado: confusión, letargia o coma.

Evaluación y documentación

Evaluar y documentar la respuesta del paciente a las intervenciones y la educación

- Debe tenerse la seguridad de que el paciente o el cuidador entiende los detalles, la justificación, los posibles efectos secundarios y los efectos deseados del régimen de tratamiento.
- Inclúyanse administración de medicamentos, nutrición, hidratación, restricciones dietéticas y alimentos con alto contenido de sodio en la educación del paciente.
- Documentense todos los hallazgos de la evaluación, las intervenciones y las valoraciones, de acuerdo con las políticas institucionales.

Reemplazo de líquidos

- Los líquidos se filtran y reemplazan de manera continua mediante la ingesta y la excreción.
- La ingesta de líquidos (o aporte hídrico) ocurre en forma de líquidos orales, alimentos sólidos, líquidos parenterales, enemas, líquidos de irrigación y como un producto del metabolismo.
- La excreción de líquidos ocurre en forma de orina, vómito, heces, drenado de cavidades corporales, transpiración y pérdida insensible de agua.
- Cuando la excreción de líquidos es mayor que la ingesta, ocurre deshidratación.

Por lo general, la deshidratación leve a moderada se corrige mediante reemplazo con líquidos orales, si el paciente está alerta y puede tolerarlos.

Tipos de reemplazo de líquidos

Tratamiento de rehidratación oral (ORT)

- Es una forma con buena relación entre efectividad y costo de reemplazar líquidos en pacientes con deshidratación leve a moderada.
- Las soluciones que contienen glucosa y electrolitos pueden absorberse aunque un paciente esté experimentando vómito o diarrea.
- Suelen utilizarse con mayor frecuencia en un contexto casero, en instituciones de atención a largo plazo y en pacientes con venas de mala calidad, lo que dificulta el tratamiento IV.
- Las soluciones para ORT incluyen varias formas comerciales para adultos y niños.

Tratamiento medicamentoso

- Se utiliza para restaurar el equilibrio hídrico y controlar las causas de deshidratación.
- Algunos ejemplos son:
 - Antidiarreicos para controlar la deshidratación provocada por diarrea.
 - Tratamiento con antibióticos para destruir causas bacterianas de diarrea o vómito.
 - Antieméticos para controlar el vómito.
 - Antipiréticos para reducir la fiebre y la pérdida insensible de líquidos relacionada con ésta.

Reemplazo intravenoso (IV) de líquidos

- Se utiliza cuando la deshidratación es grave o amenaza la vida, o cuando el paciente no tolera los líquidos orales.

- El cálculo de *la cantidad* de líquido que debe reemplazarse se basa en el peso y las manifestaciones clínicas del paciente.
- La *velocidad* del reemplazo de líquidos se basa en el grado de deshidratación y el funcionamiento cardiaco, pulmonar y renal del paciente.
- **El tipo de líquidos IV prescritos por el profesional de la salud depende de la osmolaridad de la sangre y el estado cardiovascular del paciente.**

Las dos mediciones más importantes que deben vigilarse durante la rehidratación son la frecuencia y la calidad del pulso del paciente, además de la producción de orina del paciente.

Tratamiento intravenoso

- Proporciona un entorno que maximiza la administración segura y eficiente de líquidos IV.
- Los líquidos IV se consideran medicamentos.
- Síganse las seis verificaciones de administración correcta de medicamentos:

Seis verificaciones de administración correcta de medicamentos

1. El paciente correcto
2. El medicamento correcto
3. La dosis correcta
4. El tiempo correcto
5. La ruta correcta
6. La documentación correcta

- Verifíquese la prescripción antes de administrar líquidos IV.
- Manténgase una técnica aséptica estricta.
- Documentétese la administración de líquidos IV y la respuesta del paciente.

Inicio de una vía IV periférica

Revíse la prescripción del médico

- Se requiere una orden de un médico para iniciar el tratamiento intravenoso.
- La orden debe incluir:
 - Tipo de solución.
 - Ruta de administración.
 - Cantidad que debe infundirse por hora o durante un periodo de 24 horas.
 - Velocidad de infusión.
 - Firma del médico.

Reunir y organizar los utensilios

- Bolsa IV con sonda preparada, contenedor de agujas.
- Sonda IV.
- Cinta adhesiva de 2.54 cm (1 pulgada).
- Vendajes (gasa o TSM).
- Torniquete.
- Hisopos antisépticos.
- Guantes no estériles.
- Gasa estéril de 5 × 5 cm.

Selección de la sonda IV

Calibre de la sonda	Uso recomendado
16 a 18	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para pacientes con traumatismo.
18 a 20	<ul style="list-style-type: none"> • Infusión de soluciones isotónicas o hipertónicas. • Administración de sangre (se prefiere calibre 18).
22	<ul style="list-style-type: none"> • Venas frágiles en pacientes ancianos.
22 a 24	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes pediátricos.

• Inspecciónese la integridad de la punta de la sonda antes de la venopunción.
 • Sólo se recomiendan dos intentos de venopunción.

Preparación del paciente

- Explíquesele el procedimiento y respóndase cualquier pregunta.
- Bríndesele apoyo.

Aplicación del torniquete

- Colóquese próximo al sitio en que se pretende insertar, ya sea en la mitad del antebrazo o arriba del codo.
- También se puede utilizar un manguito del esfigmomanómetro inflado a 30 a 60 mmHg; adecuada para venas frágiles.

Localización de la vena

- Pálpese con la punta de los dedos.
 - Para mejorar aún más la dilatación, dar golpes suaves a la vena o aplicar calor o una tela húmeda caliente.
 - Hágase que el paciente cierre el puño o deje colgando el brazo por debajo del nivel del corazón.

Limpieza del sitio

- Mediante fricción moderada, límpiese en un movimiento circular durante 20 segundos, moviéndose hacia afuera desde el sitio que se desea usar.
- Utilícese una de las siguientes soluciones:
 - Gluconato de clorhexidina a 2% (preferida).
 - Yodopovidona.
 - Alcohol isopropílico a 70%.
 - Tinción de yodo a 2%.

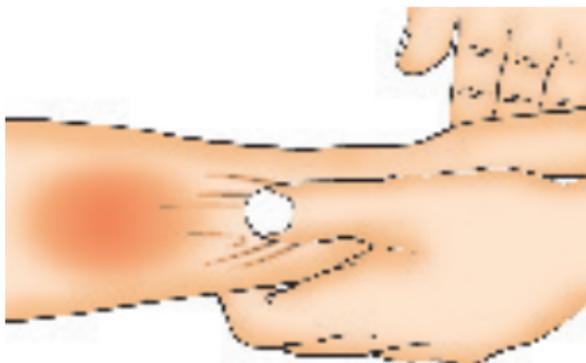
No debe aplicarse alcohol isopropílico a 70% después de la preparación de yodopovidona, porque el alcohol anula el efecto del yodo.

Uso de guantes

- Aplíquense precauciones estándar durante la colocación de la IV.
- Evítese tocar el sitio, una vez que se le ha preparado.

Aplicación de tracción

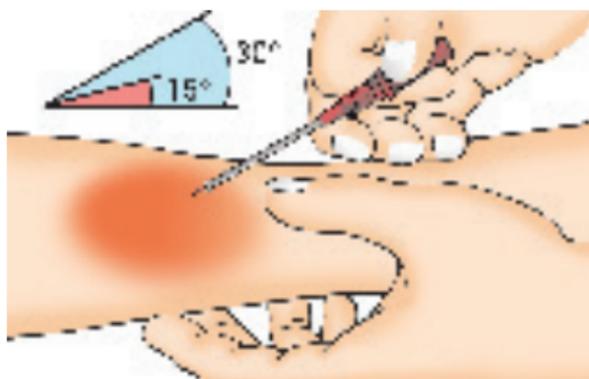
- Jállese la piel debajo del sitio de punción, en sentido opuesto a la sonda, para prevenir que la vena gire.



Tracción de la piel.

Colocación de la aguja

- El lado en bisel hacia arriba, a un ángulo de 30 a 45 grados.
 - Sosténgase la aguja con el pulgar y el índice, de forma tal que se permita la visualización del receptáculo.



Ángulo de inserción IV.

Inserción de la aguja

- Obsérvese si hay retorno de sangre en el receptáculo.
- Bájese la sonda casi paralela a la piel e insértese la aguja 1 a 2 mm más para asegurar que la sonda también haya entrado en la vena.
- Desplácese la sonda, deslizándola dentro de la vena mientras se mantiene la tracción de la piel.

Liberación del torniquete

- Aplíquese presión justo arriba del extremo de la punta de la sonda, mientras se estabiliza con suavidad el vástago de la sonda.

Retiro de la aguja

- Descártese en un contenedor para objetos filosos.

Conexión de la sonda IV

- Ábrase la pinza y obsérvese el flujo libre del líquido IV.

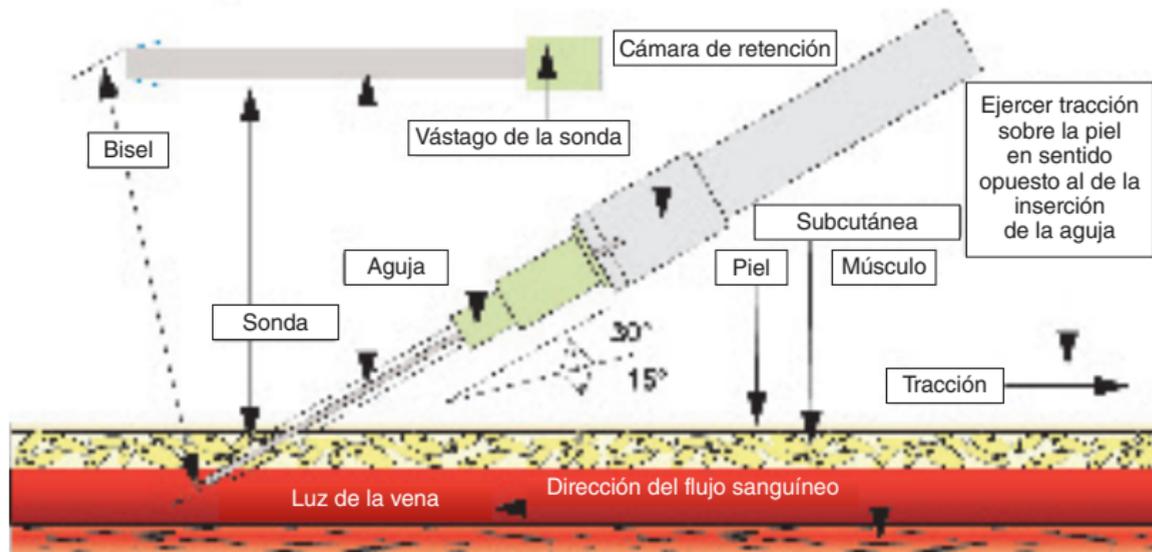
Aseguramiento de la sonda

- Aplíquese un apósito estéril, de acuerdo con las políticas y los procedimientos institucionales.
- Etiquétese el apósito con la fecha y hora, el calibre de la sonda y las iniciales.
- Los apósitos de gasa deben cambiarse cada 48 horas; los oclusivos transparentes pueden cambiarse junto con la sonda (72 a 96 horas).

Documentación

- Regístrense las acciones de los enfermeros y la respuesta del paciente frente al procedimiento.

Obsérvese cómo la sonda es un poco más corta que la aguja. Por ello, es necesario desplazar la aguja 1 a 2 mm más allá de la cámara de retención inicial y antes de desplazar la sonda y retirar la aguja.



Inicio de tratamiento IV.

Sondas venosas centrales

- A la sonda intravenosa colocada en una vena grande que va al corazón, también se le denomina sonda central, CVC, línea venosa central, sonda de acceso venoso central y sonda de luz triple (TLC).
- Puede insertarse en:
 - Vena yugular interna o externa.
 - Vena subclavia.
 - Vena femoral.
 - Vena basílica o cefálica.

Ventajas

- Administra líquidos en una vena grande, proporciona volúmenes grandes y agentes que pueden ser irritantes con menos complicaciones.
- Puede permanecer en su lugar por un periodo mucho más largo que una sonda IV periférica.
- Algunos tipos permiten el monitoreo de la presión venosa central, ayudan en el tratamiento de desequilibrios hídricos.
- Limita la cantidad de venopunciones cuando se necesitan muestras frecuentes de sangre.
- Proporciona una ruta para la administración de nutrición parenteral total.
- Se utiliza para el tratamiento IV, si se necesita cuando el acceso venoso periférico es imposible.
- Algunos tipos pueden utilizarse para hemodiálisis o hemofiltración venovenosa continua (CVVH).

Complicaciones

- Neumotórax (cuando se coloca en el tórax).
- Formación de hemorragia, hematomas, o ambos.
 - Un poco más común en posición yugular.
- Infección.
- Trombosis.
- Arritmias.
 - Puede ocurrir durante el proceso de inserción, cuando la sonda o la guía entran en contacto con el endocardio.
 - Por lo general se resuelve cuando se tira un poco hacia atrás de la sonda, la guía o ambas.

Tipos de vías centrales

Tipo	Descripción
<p>En túnel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sonda Hickman • Sonda Groshong • Sonda Broviac 	<ul style="list-style-type: none"> • Sonda venosa central insertada mediante cirugía en una vena de cuello o tórax y que pasa debajo de la piel. • Tiene un manguillo que estimula el crecimiento de tejido, lo que ayuda a mantenerlo en su lugar en el cuerpo. • Se utiliza cuando se necesita acceso a la vena por un periodo largo, con frecuencia para hemodiálisis. • Tiene porciones que se proyectan fuera de la piel y se utiliza mediante conexión directa a los puertos externos de la sonda. • No se restringe de manera directa al paciente cuando se utiliza esta sonda.
<p>Sin túnel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sonda Quinton • Sonda central 	<ul style="list-style-type: none"> • Sonda venosa central temporal que suele insertarse de forma directa en una vena grande (yugular interna, subclavia o femoral). • Calibre mayor que una PICC.
<p>PICC (sonda central insertada de manera periférica)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sonda larga insertada en una vena del brazo que se extiende hacia la vena cava superior. • Personal de enfermería capacitado puede insertarla. • Por lo general proporciona acceso durante semanas o meses. • Puede tener una o dos luces. • En el aspecto técnico también es un tipo de sonda sin túnel.
<p>Puerto implantado, luz única o dual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porth-A-Cath • Bardport • Passport 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivo permanente que consta de una sonda insertada en un reservorio pequeño (puerto de inyección). • Similar a una sonda en túnel pero se encuentra por completo debajo de la piel. • El acceso al puerto es mediante una aguja especial insertada a través de la piel, hasta el reservorio, cada vez que se utiliza la sonda.

Tipos de infusiones intravenosas

Tipo	Descripción
Bolo IV (IVP)	<ul style="list-style-type: none"> • Se inyecta poco a poco por medio de una jeringa en el sitio IV o el puerto de la sonda de una infusión continua. • Se utiliza para la administración de medicamentos. • El tiempo de administración varía dependiendo del medicamento. • El tiempo promedio es de 2 a 5 minutos.
Infusión continua	<ul style="list-style-type: none"> • La infusión fluye de manera constante. • Se ordena en mililitros administrados en un periodo específico (p. ej., 100 ml por hora).
Infusión intermitente	<ul style="list-style-type: none"> • La infusión fluye de manera periódica. • Se infunde un volumen específico durante un periodo determinado. • Por lo general, se utiliza para la administración de medicamentos. • Los dispositivos deben lavarse antes y después de su uso, y también de manera periódica (por lo general cada seis u ocho horas). • Los sitios periféricos se lavan con solución salina normal. • Los sitios de acceso venoso central se limpian con heparina. • Revisense las políticas institucionales.
Venoclisis en Y o infusión secundaria	<ul style="list-style-type: none"> • La infusión es intermitente; con frecuencia derivada mediante una Y hacia la línea primaria. • Debe colgarse más alta que la solución primaria para infundirse con o sin un controlador. • Se utiliza para medicamentos IV que se deben infundir durante un periodo corto pero mayor al requerido para los medicamentos en bolo, por lo general de 15 a 60 minutos. • Debe ser compatible con la solución primaria.

Administración de líquidos IV: infusión continua

Administración de líquidos IV de acuerdo con la prescripción

- Utilícese una ruta IV para los pacientes con FVD moderado a marcado o si el paciente no puede ingerir líquidos.
- Anticípese un efecto rápido cuando se administran líquidos IV.

Conózcase el factor de goteo

- Determinese el factor de goteo del fabricante para cada set de administración IV utilizado.

CUANTO MÁS GRANDE ES EL CALIBRE DE LA SONDA, MÁS RÁPIDO FLUYE EL LÍQUIDO

- Los factores de goteo se encuentran entre 10 gtt/ml (diámetro más grande) y 60 gtt/ml (diámetro más pequeño). Los factores de goteo adicionales son de 12, 15 y 20 gtt/ml.
- A un factor de goteo entre 10 y 20 se le denomina "sondaje de macrogoteo", mientras que a uno de 60 gtt/ml se le denomina "sondaje de microgoteo". Debe conocerse el factor de goteo para sondaje utilizado con el fin de calcular la velocidad de goteo.

Calcular la velocidad por hora, si no se especifica en la orden

- Divídase el volumen que debe infundirse entre el número de horas que debe infundirse.
- **Ejemplo:** $1000 \text{ ml} \div 8 \text{ horas} = 125 \text{ ml/h}$.

Calcular la velocidad de goteo

- Multiplíquese el volumen que debe infundirse por el factor de goteo (el número de gotas por ml); después, divídase el resultado entre el tiempo en minutos para obtener la velocidad de goteo.
- **Ejemplo:** $500 \text{ ml} \times 10 \text{ ml de factor de goteo} \div 60 \text{ minutos} = 83.3 \text{ gtt/min}$.

**¡Siempre deben revisarse dos veces
los cálculos de medicación!**

Inicio de la infusión

- Síganse las instrucciones del fabricante para preparar el sondaje.
- Únase el sondaje al sitio de acceso IV del paciente, de acuerdo con las políticas institucionales.

Regulación de la velocidad de flujo utilizando la pinza de rueda

- Utilícese un reloj con segundero y cuéntese el número de gotas que entran en la cámara en un minuto.

Control de la velocidad de flujo de los líquidos al utilizar una bomba IV

- Recuérdese que el uso de bombas IV no le quita al personal de enfermería la responsabilidad de calcular y vigilar la velocidad de flujo.

Uso de un sondaje de microgoteo con un factor de goteo de 60 gtt/ml cuando se utiliza una bomba IV

- Simplifíquense los cálculos con base en un tiempo de infusión de 60 minutos (una hora), porque las bombas se programan por rutina en ml por hora, más que gotas por minuto.
- Síganse las instrucciones del fabricante para preparar el sondaje y cárguese el set de administración en la bomba.

Programación de la bomba con la velocidad y el volumen de infusión

- Ingrése el volumen total de la bolsa IV menos 25 a 50 ml, de modo que la infusión no se "seque".
- Únase el sondaje al sitio de acceso IV del paciente, de acuerdo con las políticas de la institución.

Inicio de la infusión

- Debe tenerse la seguridad de que todas las alarmas están encendidas y trabajando en orden.

Monitoreo cada hora

- Debe tenerse la seguridad de que la velocidad de flujo no ha cambiado de forma inadvertida.

Aplicación de una prueba de sobrecarga de líquidos, si se ordena

- Adminístrese con rapidez una cantidad designada de líquido IV cuando se ordene. Una prueba de sobrecarga de líquidos se utiliza para evaluar el estado del volumen de líquidos cuando la función cardiaca o renal es cuestionable, por lo general si la presión arterial o la diuresis disminuyen.

Manejo de las complicaciones IV

- Las complicaciones se clasifican de acuerdo con su ubicación.
- Las complicaciones locales se observan cerca del sitio de inserción y ocurren como resultado de una reacción adversa o un traumatismo en el sitio de venopunción circundante.
- Las complicaciones sistémicas ocurren dentro del sistema vascular, por lo general remotas al sitio IV.

Manejo de complicaciones locales

Complicación	Signos/síntomas	Tratamiento
Infiltración	<ul style="list-style-type: none"> • Frío en la piel alrededor del sitio. • Piel estirada; edema dependiente. • Ausencia de flujo retrógrado. • Retorno sanguíneo "rosado". • La velocidad de infusión se hace más lenta, pero el líquido sigue infundiéndose. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retírese la sonda IV. • Tal vez sea mejor usar compresas calientes que frías, dependiendo de la solución que se ha infundido con lentitud en los tejidos. • Notifíquese al médico. • Elévese la extremidad.
Flebitis (indica trombosis e inflamación)	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de flujo lenta. • Edema; sitio caliente al tacto. • Vena sensible al tacto y con forma de cordón. • Línea roja visible por arriba del sitio de venopunción. • Pulsos arteriales disminuidos; cianosis en las extremidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retírese toda la sonda IV y reiniciéase la infusión en la extremidad opuesta, utilizando un equipo nuevo. • Notifíquese al médico. • Proporcionéase comodidad mediante la aplicación de compresas húmedas y calientes en el área durante 20 minutos.
Hematoma	<ul style="list-style-type: none"> • Decoloración de la piel. • Tumefacción y molestia del sitio. • Incapacidad para desplazar la cánula por completo en la vena durante la inserción. • Resistencia a la presión positiva durante el procedimiento de lavado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplíquese presión directa y ligera sobre el sitio con una gasa estéril de 5 × 5 cm, después de retirar la sonda o la aguja, durante dos o tres minutos. • Hágase que el paciente eleve la extremidad sobre su cabeza o una almohada para maximizar el regreso venoso. • Se puede aplicar hielo al área para evitar que el hematoma se agrande más.

Manejo de complicaciones locales (continuación)		
Complicación	Signos/síntomas	Tratamiento
Infecciones locales	<ul style="list-style-type: none">• Enrojecimiento y tumefacción en el sitio.• Posible exudación de material purulento.• Aumento de la cifra de leucocitos.• Temperatura elevada (los escalofríos no suelen relacionarse con la infección local).	<ul style="list-style-type: none">• Notifíquese al médico.• Retírese la cánula.• Cultívese la punta de la cánula y el sitio de inserción, y prepárense por lo menos dos cultivos separados de muestras de sangre antes de iniciar el tratamiento con antibióticos.• Aplíquese un apósito estéril sobre el sitio.• Utilícese tratamiento antibiótico sistémico, que puede ser necesario.• Vigílese el sitio.

Manejo de complicaciones sistémicas		
Complicación	Signos/síntomas	Tratamiento
Septicemia	<ul style="list-style-type: none"> • Fiebre fluctuante, temblores; castaño de dientes; sudor frío. • Náuseas y vómito. • Diarrea (repentina y explosiva). • Dolor abdominal. • Taquicardia. • Taquipnea. • Estado mental alterado. • Hipotensión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Notifíquese al médico. • Reiniciéase un nuevo sistema IV en la extremidad opuesta. • Obténganse cultivos del set de administración, el contenedor y el sitio de la punta de la sonda, además de la sangre del paciente. • Iniciéase tratamiento antimicrobiano, de acuerdo con lo prescrito. • Vigílese de cerca al paciente. • Determinéase si el padecimiento del paciente requiere la transferencia a la unidad de cuidados intensivos.
Sobrecarga de líquidos y edema pulmonar	<ul style="list-style-type: none"> • Hiperactividad. • Cefalea. • Aumento de la frecuencia del pulso. • Aumento de peso durante un periodo corto. • Tos. • Presencia de edema (ojos, dependiente, sobre el esternón). • Hipertensión; aumento de la presión venosa central (CVP). • Varianza amplia entre la ingesta y la producción. • Disnea y estertores pulmonares. • Venas del cuello distendidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Notifíquese al médico. • Disminúyase la velocidad de flujo IV. • Colóquese al paciente en posición de Fowler alta. • Manténgase caliente al paciente para promover la circulación periférica. • Vigílen los signos vitales. • Adminístrese oxígeno de acuerdo con lo prescrito. • Considérese cambiar el set de administración por uno de microgoteo.

Manejo de complicaciones sistémicas (continuación)		
Complicación	Signos/síntomas	Tratamiento
Embolia gaseosa	<ul style="list-style-type: none"> • Palpitaciones. • Mareos y debilidad. • Datos pulmonares: disnea, cianosis, taquipnea, sibilancia espiratoria, tos, edema pulmonar. • Datos cardiopulmonares: soplo en "rueda de molino"; pulso débil y fibroso; taquicardia; dolor torácico subesternal; hipotensión; distensión venosa yugular. • Datos neurológicos: cambios en el estado mental, confusión; coma, ansiedad, convulsiones. • Si no se tratan, estos síntomas pueden llevar a la muerte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Notifíquese al médico. • Pídase ayuda. • Colóquese al paciente en posición de Trendelenburg sobre su lado izquierdo, con la cabeza hacia abajo. <ul style="list-style-type: none"> • Esto hace que el aire se eleve en la aurícula derecha, evitando que entre en la arteria pulmonar. • Adminístrese oxígeno. • Monitoréense los signos vitales. • Solicítese equipo de urgencias.

Soluciones intravenosas

Las soluciones intravenosas pueden dividirse en tres categorías básicas: soluciones de cristales; soluciones coloidales, y sangre y productos sanguíneos.

Soluciones cristaloides

- Representan el principal líquido utilizado para tratamiento IV.
- Contienen agua, dextrosa, electrólitos o todas las anteriores, y suelen utilizarse para tratar múltiples desequilibrios hidroelectrolíticos.
- Afectan el movimiento del agua corporal, dependiendo de la concentración de electrólitos.
- Se clasifican de acuerdo con su tonicidad (concentración de electrólitos).
 - **Isotónicas:** misma cantidad de electrólitos que el plasma.
 - **Hipotónicas:** menor cantidad de electrólitos que el plasma.
 - **Hipertónicas:** mayor cantidad de electrólitos que el plasma.

Soluciones coloidales

- Contienen solutos en forma de proteínas grandes y moléculas tan grandes que no pueden atravesar las paredes capilares para pasar al interior de las células.
- Permanecen en el espacio intravascular por un periodo más largo que las soluciones cristaloides.
- También se les conoce como expansores de volumen.
- Pueden hacer que las células pierdan demasiada agua y se deshidraten.

Sangre y productos sanguíneos

- Se prefieren para el reemplazo de sangre perdida.
- Una ventaja por sobre las soluciones cristaloides y coloidales es la capacidad de la hemoglobina para transportar oxígeno a las células.
- También se les considera expansores de volumen.

EL TIPO DE SOLUCIÓN IV PRESCRITA SE BASA EN EL MECANISMO DE PÉRDIDA DE LÍQUIDO Y LA NECESIDAD DE REEMPLAZO DE ELECTRÓLITOS

Tipos de soluciones IV		
Soluciones cristaloides		
Soluciones isotónicas	Acción/uso	Consideraciones de enfermería
<p>Solución salina isotónica</p> <ul style="list-style-type: none"> Solución de cloruro de sodio a 0.9% (solución salina normal, NS, NaCl). 	<ul style="list-style-type: none"> Contiene cloruro de sodio como soluto, disuelto en agua estéril. Aumenta los volúmenes de líquido vascular y extracelular. Reemplaza el sodio. No produce cambio en los líquidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede causar hiperglucemia, diuresis osmótica o ambas. Puede causar sobrecarga de líquidos y edema generalizado. Diluye hemoglobina y reduce los niveles del hematocrito. Puede causar otros desequilibrios electrolíticos. Inflamatorio en dosis altas.
<p>Soluciones balanceadas de electrolitos</p> <ul style="list-style-type: none"> Solución de cloruro de sodio compuesta (Ringer) Solución de lactato sódico compuesta (LR). 	<ul style="list-style-type: none"> La solución de Ringer contiene cloruro de sodio, potasio, cloro y cloruro de calcio disueltos en agua estéril. La solución de lactato sódico compuesta contiene cloruro de sodio, lactato de sodio, cloruro de potasio y cloruro de calcio disueltos en agua estéril. El hígado metaboliza el lactato para formar bicarbonato. Es útil en el tratamiento de acidosis metabólica. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede causar sobrecarga de líquidos y edema generalizado. Diluye la hemoglobina y reduce los niveles del hematocrito. Puede causar otros desequilibrios electrolíticos. Utilícese con precaución en pacientes con insuficiencia renal, insuficiencia cardiaca congestiva y padecimientos en que hay retención de potasio. Puede contraindicarse en pacientes con hiperpotasemia e hipernatremia. La administración excesiva de LR puede producir alcalosis metabólica.

Continúa

Tipos de soluciones IV (continuación)

Soluciones cristaloides

Soluciones hipotónicas	Acción/uso	Consideraciones de enfermería
<p>Soluciones de dextrosa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dextrosa a 5% en agua (D₅W). • Dextrosa a 5% en solución salina a 0.225% (D₅ 1/4 NS). • Dextrosa a 5% en solución salina a 0.45% (D₅ 1/2 NS). 	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de carbohidratos, que utiliza glucosa como soluto. • Proporciona calorías y agua libre. • Proporciona glucosa para el metabolismo, preservando la masa muscular; hidrata células. • Trata la hipopotasemia mediante el efecto de dilución. • Promueve la diuresis del sodio. • Desplaza el líquido del espacio intravascular hacia los espacios intracelular e intersticial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede provocar sobrecarga de líquidos, hiperhidratación hipotónica o ambas. • Isotónica cuando se infunden. • Pronto se vuelve hipotónica, porque la dextrosa se metaboliza con rapidez. • La D₅W suele utilizarse como una solución de mezcla (diluyente) para medicamentos IV. • Revisese la compatibilidad antes de añadir medicamentos a la solución de dextrosa. • Puede irritar las venas. • Puede empeorar la hipotensión. • Puede aumentar el edema. • Puede causar hiponatremia.
<p>Solución salina hipotónica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución salina a 0.225% (1/4 NS). • Solución salina a 0.45% (1/2 NS). 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrata las células. • Reemplaza líquidos cuando debe restringirse la ingesta de sodio. • Desplaza los líquidos fuera del espacio intravascular hacia los espacios intracelular e intersticial, provocando que las células se hinchen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede causar sobrecarga de líquidos. • Puede empeorar la hipotensión porque el agua sale hacia el espacio vascular. • Puede aumentar el edema porque el agua entra en las células y los espacios intersticiales. • Puede causar hiponatremia por dilución (consúltese el capítulo 3), porque el contenido de sodio es menor que el del plasma.

Tipos de soluciones IV (continuación)

Soluciones cristaloides

Soluciones hipertónicas	Acción/uso	Consideraciones de enfermería
<p>Soluciones de dextrosa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dextrosa a 5% en solución de cloruro de sodio a 0.9% (D₅NS). • Dextrosa a 5% en solución de lactato sódico compuesta (D₅LR). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aporta líquidos y calorías al cuerpo. • Disminuye el edema. • Reemplaza electrolitos. • Desplaza el líquido del compartimento intracelular hacia el espacio intravascular, expandiendo el volumen vascular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede causar sobrecarga de líquidos. • La D₅NS puede causar hipernatremia relacionada con el contenido de sodio. • Las soluciones hipertónicas pueden resultar irritantes para las venas. • Revítese la compatibilidad antes de añadir medicamentos a la solución de dextrosa.
<p>Soluciones salinas hipertónicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de cloruro de sodio a 3% (NaCl a 3%). • Solución de cloruro de sodio a 5% (NaCl a 5%). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aporta sodio al cuerpo; trata la hiponatremia. • Disminuye la inflamación y aumenta la permeabilidad capilar. • Desplaza el líquido del compartimento intracelular hacia el espacio intravascular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede causar sobrecarga de líquidos. • Puede hacer que las células se encojan (deshidratación celular) a medida que se extrae el líquido de la célula. • Las soluciones hipertónicas pueden resultar irritantes para las venas. • Puede causar hipernatremia. • Utilícese con precaución extrema.

Continúa

Tipos de soluciones IV (continuación)

Soluciones cristaloides

Soluciones hipertónicas	Acción/uso	Consideraciones de enfermería
<p>Nutrición parenteral total (TPN) o nutrición parenteral parcial (PPN)</p> <ul style="list-style-type: none"> Dextrosa concentrada en agua (20, 40, 50, 60 o 70%): se añade a soluciones de aminoácidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Proporciona nutrición cuando el aparato digestivo del paciente no logra tolerar o absorber nutrientes. Se personaliza con base en las necesidades de nutrientes y electrolitos de los pacientes. La TPN proporciona todos los requisitos nutricionales diarios de los pacientes, pero no los calóricos. Es mejor para uso a corto plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede causar sobrecarga del volumen de líquidos y desequilibrios electrolíticos. La TPN se administra por medio de una sonda venosa central; la PPN se administra con una sonda IV periférica. El medicamento nunca debe añadirse a una solución TPN/PPN. La infección bacteriana relacionada con sonda es la complicación más común de la TPN. La TPN/PPN debe administrarse utilizando una bomba de infusión. Por lo general, se administra a pacientes con enfermedad crítica.

Continúa

Tipos de soluciones IV (continuación)		
Soluciones coloidales		
Tipos	Acción/uso	Consideraciones de enfermería
Albúmina (proteína plasmática humana) <ul style="list-style-type: none"> Concentraciones a 5 y 25%. 	<ul style="list-style-type: none"> Proteína plasmática natural preparada a partir de plasma donado. Mantiene el volumen vascular al conservar el líquido en el espacio intravascular. Reemplaza proteínas y sirve para tratar choque y quemaduras. La concentración a 25% se utiliza para tratar la hipoproteinemia. Induce el desplazamiento de líquido del espacio intersticial al intravascular. Disminuye el "tercer espacio". 	<ul style="list-style-type: none"> Puede causar sobrecarga de líquidos. Puede causar edema pulmonar. La albúmina a 5% es equivalente a proteína plasmática; isotónica. La solución de albúmina a 25% es equivalente a 500 ml de plasma o 2 unidades de sangre entera. No debe utilizarse solución de albúmina a 25% en pacientes deshidratados sin líquidos complementarios. Puede causar anafilaxis (obsérvese la presencia de urticaria, fiebre, escalofríos y cefalea).
Dextrano (polisacáridos) <ul style="list-style-type: none"> Dextrano de bajo peso molecular (Dextrano 40). Dextrano de alto peso molecular (Dextrano 70). 	<ul style="list-style-type: none"> Coloide sintético hecho de polisacáridos de glucosa. Expande el volumen. Moviliza el edema intersticial. Prolonga la respuesta hemodinámica cuando se administra con hetaalmidón. Desplaza el líquido de las células y los espacios intersticiales hacia el espacio intravascular. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede causar hipersensibilidad y sobrecarga de líquidos. Aumenta el riesgo de hemorragia. Está contraindicado en trastornos hemorrágicos, insuficiencia cardiaca congestiva (CHF) e insuficiencia renal.

Continúa

Tipos de soluciones IV (continuación)

Soluciones coloidales

Tipos	Acción/uso	Consideraciones de enfermería
Hetaalmidón <ul style="list-style-type: none"> • Concentraciones a 6 y 10%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coloide sintético hecho de maíz diluido en solución salina normal. • Expande el volumen. • Desplaza el líquido de las células y los espacios intersticiales hacia el espacio intravascular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede causar hipersensibilidad. • Puede causar sobrecarga de líquidos. • Aumenta el riesgo de hemorragia. • Contraindicado en trastornos hemorrágicos, insuficiencia cardiaca congestiva e insuficiencia renal.
Fracción de proteína plasmática <ul style="list-style-type: none"> • Concentración a 5%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteína plasmática humana en solución salina normal. • Expande el volumen. • Similar a la albúmina. • Aumenta la presión osmótica. • Desplaza el líquido de las células y los espacios intersticiales hacia el espacio intravascular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede causar sobrecarga de líquidos. • Puede causar hipertensión. • Se utiliza de forma intercambiable con la albúmina. • Carece de factores de coagulación y no debe considerarse un sustituto del plasma.

Sangre y productos sanguíneos

Tipos	Acción/uso	Consideraciones de enfermería
Sangre entera	<ul style="list-style-type: none"> • Se usa en contadas ocasiones. • Puede darse como emergencia a un paciente que se desangra. • Contiene todos los componentes de la sangre. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se deben añadir o mezclar medicamentos o líquidos intravenosos con los productos sanguíneos, excepto la solución salina normal.

Tipos de soluciones IV (continuación)

Sangre y productos sanguíneos

Tipos	Acción/uso	Consideraciones de enfermería
Concentrado de eritrocitos (PRBC)	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para tratar anemia aguda y crónica, además de pérdida de sangre. • Contiene eritrocitos en casi 20% de plasma. • No contiene factores de coagulación o plaquetas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toda la sangre y los productos sanguíneos deben administrarse con un filtro en línea preparado con solución salina normal. • Cuando se administra cualquier producto sanguíneo, obsérvese la presencia de: <ul style="list-style-type: none"> • Reacción hemolítica aguda: fiebre, escalofríos, enrojecimiento, lumbalgia, taquicardia, hipotensión, colapso vascular, paro cardíaco. • Reacción alérgica: ronchas, urticaria, enrojecimiento y fiebre. • Anafilaxis: urticaria, hiperactividad, sibilancia, choque, paro cardíaco. • Bacteriemia: fiebre, escalofríos, vómito, diarrea, hipotensión, choque séptico. • Sobrecarga circulatoria: congestión pulmonar, hiperactividad, tos, insuficiencia respiratoria, hipertensión, venas del cuello distendidas. • Reacción febril no hemolítica: fiebre, escalofríos, enrojecimiento, cefalea, dolor muscular, disnea, disritmias cardíacas.
Plaquetas	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para aumentar las cifras bajas de plaquetas y para tratar coagulopatías. • Por lo general se administra en reservas de 6 a 10 unidades. • Una unidad suele aumentar la cifra de plaquetas en 6 000 unidades. 	
Plasma congelado fresco (FFP)	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para reemplazar factores de coagulación. • Contiene plasma y factores de coagulación. • Por lo general no se administra hasta que se hayan infundido 6 unidades de PRBC. • Revierte los efectos de la warfarina. 	
Crioprecipitado	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para tratar hemofilia, deficiencia de fibrinógeno y coagulación intravascular diseminada. • Contiene factores de coagulación. 	

Reacciones comunes por transfusión

Reacción	Signos/síntomas	Intervenciones
Hemolítica aguda	<ul style="list-style-type: none"> • Sensación de ardor a lo largo de la vena. • Lumbago. • Enrojecimiento de la cara y el tórax. • Hemorragia. • Taquicardia y taquipnea. • Choque. 	<ul style="list-style-type: none"> • ¡DETÉNGASE LA TRANSFUSIÓN! • Pídate ayuda de inmediato. • Notifíquese al médico y al banco de sangre. • Manténgase la presión arterial utilizando soluciones coloidales. • Trátese el choque. • Adminístrense diuréticos para mantener la circulación sanguínea.
Hemolítica retrasada	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del hematocrito y la hemoglobina. • Fiebre continua de grados bajos. • Ictericia leve. • Malestar general. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se requiere tratamiento agudo. • Vigílese el nivel del hematocrito. • Monitoréese la función renal. • Notifíquese al médico y al banco de sangre.
Febril	<ul style="list-style-type: none"> • Fiebre; elevación de la temperatura en 1° después del inicio de la transfusión. • Escalofríos. • Cefalea. • Náuseas y vómito. • Dolor torácico. 	<ul style="list-style-type: none"> • ¡DETÉNGASE LA TRANSFUSIÓN! • Notifíquese al médico. • Iníciase la infusión de solución salina normal. • Monitoréense los signos vitales. • Adminístrense medicamentos antipiréticos, de acuerdo con la prescripción.
Alérgica	<ul style="list-style-type: none"> • Comezón. • Urticaria. • Exantema. • Enrojecimiento facial. • Disnea. • Sibilancia. • Ansiedad. 	<ul style="list-style-type: none"> • ¡DETÉNGASE LA TRANSFUSIÓN! • Manténgase abierta la vía venosa con solución salina normal. • Notifíquese al médico y al banco de sangre. • Monitoréense los signos vitales. • Adminístrense antihistamínicos, de acuerdo con la prescripción. • Anticípese un reinicio lento de la transfusión, si se ordena.

Continúa

Reacciones comunes por transfusión (continuación)

Reacción	Signos/síntomas	Intervenciones
Anafilaxis	<ul style="list-style-type: none"> • Ansiedad intensa. • Urticaria. • Sibilancia. • Hipotensión. • Malestar gastrointestinal. • Choque. • Disritmias cardíacas. • Muerte. 	<ul style="list-style-type: none"> • ¡DETÉNGASE LA TRANSFUSIÓN! • Manténgase abierta la vía venosa con solución salina normal. • Pídale ayuda de inmediato. • Adminístrese CPR, si es necesario. • Notifíquese al médico y al banco de sangre. • Adminístrense esteroides, de acuerdo con lo prescrito. • Manténgase la presión arterial. • Monitoréense los signos vitales.
Sobrecarga de volumen de líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • Taquicardia. • Disnea. • Cefalea. • Constricción torácica. • Tos. • Cianosis. 	<ul style="list-style-type: none"> • ¡DETÉNGASE LA TRANSFUSIÓN! • Elévese la cabecera de la cama. • Notifíquese al médico. • Adminístrese oxígeno. • Adminístrense diuréticos de acción rápida, de acuerdo con lo prescrito. • Tal vez esté indicada la flebotomía terapéutica.

Administración de sangre y productos sanguíneos

Documentación de los antecedentes detallados de transfusiones de sangre previas

- Obsérvese cualquier reacción adversa.
- Notifíquese al médico cualquier reacción previa, aunque sea muy ligera.
- Recuérdese que el paciente en riesgo de FVE puede recibir una unidad “dividida”, con el total del volumen administrado durante ocho horas, en lugar de cuatro. A cualquier paciente en riesgo alto de FVE relacionado con transfusiones o con antecedentes de éste, se le debe considerar para esta modalidad.
- Obténgase una orden de un médico antes de solicitar una unidad dividida del banco de sangre.

Verificación de la firma del consentimiento informado

- Obténgase el consentimiento informado antes de solicitar el producto sanguíneo.

Obtención de acceso intravenoso

- Utilícese un catéter IV de calibre 20 o más grande para un paciente adulto.
- Utilícese uno calibre 22 o más grande para pacientes pediátricos o geriátricos.
- Evalúese la permeabilidad de la IV del paciente lavando con solución salina normal.

Revisión de la prescripción del médico

- Obsérvese la velocidad de infusión recetada y cualquier medicamento previo o posterior a la transfusión.

Administración de medicamentos de acuerdo con la prescripción

- Adminístrense medicamentos de prescripción común, como antihistamínicos, antiipréticos o diuréticos, antes de iniciar la transfusión.
- Esperar que los medicamentos hagan efecto: de 30 a 60 minutos para los medicamentos orales y 10 minutos para los IV.

Obtener un set de administración de sangre

- Utilícese el mismo set hasta para dos unidades de sangre, si el filtro y el sondaje se van a utilizar durante menos de cuatro horas.

La solución salina normal es la única solución compatible con productos sanguíneos; todas las demás soluciones provocan la destrucción de eritrocitos por hemólisis o aglutinamiento.

Obtención del producto sanguíneo de acuerdo con las políticas institucionales

- **Utilícenle guantes no estériles cada vez que se manejen productos sanguíneos.**

Verificación de la identidad del paciente

- Confírmese la identidad del paciente con otro médico.
- Compárese la identificación del paciente con la identificación en el formulario del banco de sangre adherida al producto sanguíneo y el número de identificación de la unidad, el tipo de sangre, el factor Rh, la prueba de compatibilidad y la fecha de expiración en el formulario del banco de sangre con la información impresa en el contenedor del propio banco. Realícese esto a un lado de la cama del paciente y en compañía de otro médico. Si hay discrepancias, no debe transfundirse el producto y es necesario ponerse en contacto con el banco de sangre de inmediato.
- Firmese el formulario del banco de sangre y obténgase la firma de los demás miembros del personal, si todas las verificaciones son correctas. La forma del banco de sangre debe mantenerse pegada al producto durante toda la transfusión.

Obtención de mediciones iniciales de los signos vitales

- Mídase y regístrese la temperatura del paciente.
- Evalúese al paciente 15 minutos antes de iniciar la transfusión.

Conexión del producto y purga de aire del dispositivo de administración de sangre especificado de acuerdo con las instrucciones del fabricante

- **Utilícese un filtro cuando se administran productos sanguíneos.**
- Se utilizan filtros especiales que remueven leucocitos cuando el paciente requiere eritrocitos reducidos en leucocitos.
- Utilícense sólo bombas IV aprobadas para la administración de sangre, dado que las de otro tipo pueden causar hemólisis.

Inicio de la transfusión

- Iníciase la transfusión antes de que transcurran 30 minutos después de la entrega de sangre por parte del laboratorio o el banco de sangre, para prevenir contaminación. Revisense las políticas específicas de la institución.
- Documentétese la fecha y hora en que se inició la transfusión en la forma del banco de sangre.
- Ajustétese la velocidad de flujo a las instrucciones prescritas.

Vigílese que no haya anafilaxis ni sobrecarga del volumen de líquidos

- Permanézcase con el paciente durante los primeros 15 minutos o 50 ml de la transfusión.
- Evalúese la presencia de dolor torácico o de dorsalgia, aumento en la temperatura de más de 38.2 °C, escalofríos, taquicardia, taquipnea, sibilancia, hipotensión, urticaria, erupciones en la piel y cianosis.

Casi todas las reacciones alérgicas ocurren durante los primeros 15 minutos o 50 ml de la transfusión de sangre; las reacciones debidas a la sobrecarga de líquidos suelen ocurrir en una etapa posterior de la transfusión.

Detener la transfusión de inmediato, si se observa cualquier reacción adversa

- Los adultos mayores tienen mayor riesgo de sobrecarga circulatoria, sobre todo cuando el producto de sangre se infunde demasiado rápido.
- Obténganse los signos vitales del paciente en 15 minutos.
- Obténganse los signos vitales del paciente una vez más a los 30 minutos, y después cada hora, mientras continúa la transfusión.

- Síganse los procedimientos institucionales para discontinuar la transfusión, incluido el reporte del evento al médico y al banco de sangre.
- Envíese el producto de sangre y el set de administración al laboratorio si se sospecha una reacción; inclúyase una nueva muestra de sangre y orina del paciente.
- Transfúndase la unidad durante dos a cuatro horas, si no ocurren reacciones adversas.
- **Los productos sanguíneos no deben infundirse más de cuatro horas después, debido a la probabilidad de contaminación bacteriana.**
- Lávese la sonda con solución salina normal para completar la administración de todo el volumen de sangre.

Documentación de la transfusión

- Regístrese la respuesta del paciente y sus signos vitales a lo largo de la transfusión, de acuerdo con las políticas institucionales.
- Anótese la hora y fecha en que se completa la transfusión en la forma del banco de sangre.

Desequilibrios de sodio y cloro

- Los desequilibrios de sodio (Na^+) y cloro (Cl^-) casi siempre ocurren juntos.
- El cloro sigue al sodio en su entrada y salida de las células.
- Los síntomas provocados por los desequilibrios de sodio y cloro se deben sobre todo al exceso o la deficiencia de sodio.

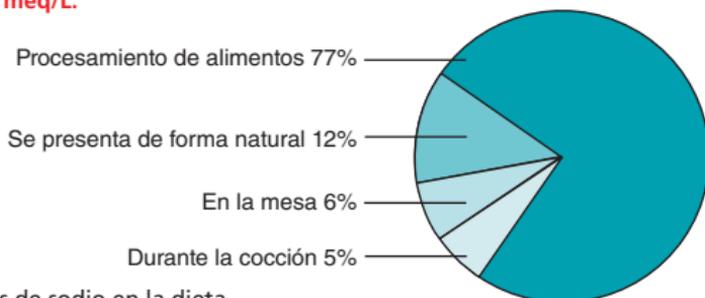
Desequilibrio de sodio

Sodio (Na^+):

- **Es el principal catión en el líquido extracelular.**
- Juega un papel importante en el equilibrio hídrico y la regulación del volumen de líquidos.
 - Es el principal determinante de la osmolalidad plasmática.
- Se encuentra en la mayor parte de las secreciones corporales.
- Es esencial en la transmisión de impulsos nerviosos.
- Interactúa con el calcio para mantener la contracción muscular.
- Se desplaza mediante transporte activo, se regula mediante la aldosterona y la vasopresina.
- La principal fuente de sodio es la ingesta en la dieta (véase la gráfica en esta página).
- Los intestinos lo absorben de manera continua, mientras que los riñones excretan una cantidad casi igual de sodio en la orina.
- El desequilibrio de sodio suele acompañarse por un desequilibrio hídrico, debido a su función en la regulación del agua.
- **La deshidratación cerebral y las convulsiones son los problemas potenciales más peligrosos relacionados con la hiponatremia, la hipernatremia, o ambas.**

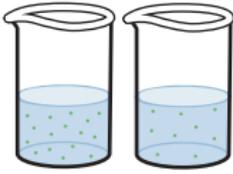
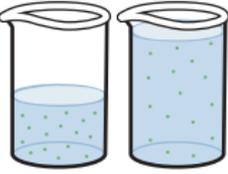
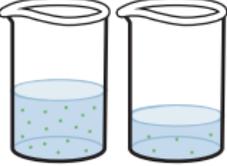
El nivel sérico normal de sodio es de 135 a 145 meq/L (mmol/L).

Una concentración crítica de sodio sérico es de menos de 120 meq/L o de más de 160 meq/L.



Fuentes de sodio en la dieta.

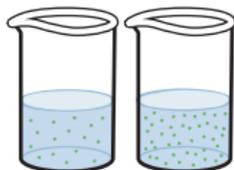
Tipos de desequilibrio de sodio

Tipo	Descripción	
Hiponatremia		
Euvolémico	<p>El contenido de sodio disminuye mientras que el agua total del cuerpo permanece cerca de lo normal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por lo general, se debe a una disminución en la ingesta de sodio o una pérdida real de sodio del cuerpo. 	 <p style="text-align: center;">Normal Euvolémico</p>
Hipervolémico	<p>El contenido de sodio y el agua total del cuerpo aumentan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El paciente se vuelve hiponatémico, porque el aumento del agua total del cuerpo es mayor que el contenido de sodio. • Aumenta el volumen del ECF. • Se puede observar edema. 	 <p style="text-align: center;">Normal Hipervolémico</p>
Hipovolémico	<p>El contenido de sodio y el agua total del cuerpo aumentan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El paciente se vuelve hiponatémico porque la disminución del contenido de sodio es mayor que la disminución del agua total del cuerpo. • Disminuye el volumen del ECF. 	 <p style="text-align: center;">Normal Hipovolémico</p>

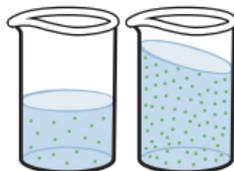
Continúa

Tipos de desequilibrio de sodio (*continuación*)

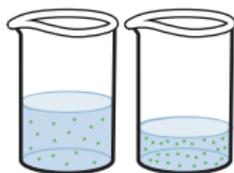
Tipo	Descripción
Hipernatremia	
Eurolémico	<p>El contenido de sodio aumenta mientras que el agua total del cuerpo permanece cerca de lo normal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por lo general se debe a un exceso de ingesta o administración de sodio.
Hipervolémico	<p>El contenido de sodio aumenta mientras que el agua total del cuerpo permanece igual o aumenta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El paciente se vuelve hipernatrémico porque el contenido de sodio aumenta más que el contenido total de agua en el cuerpo.
Hipovolémico	<p>El contenido de sodio y el agua total del cuerpo disminuyen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El paciente se vuelve hipernatrémico porque la disminución del agua total del cuerpo es mayor que la del contenido de sodio.



Normal Eurolémico



Normal Hipervolémico

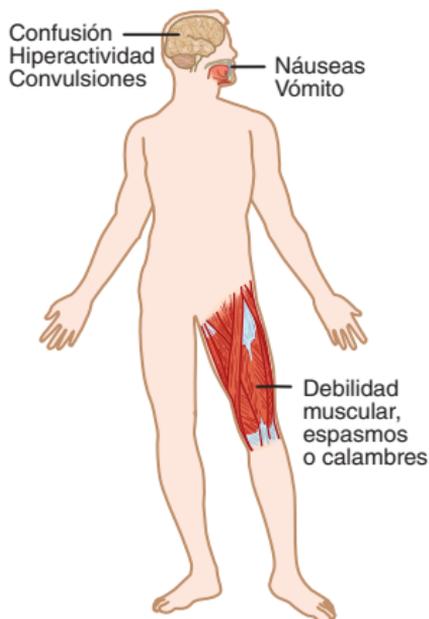


Normal Hipovolémico

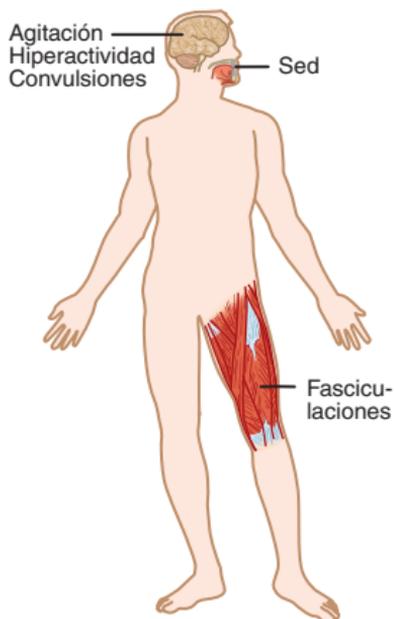
La hiponatremia (sodio sérico menor a 135 meq/L) es el desequilibrio de electrolitos más común.

Causas de desequilibrio de sodio

Hiponatremia	Hipernatremia
<p>Disminución real en sodio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de sodio. <ul style="list-style-type: none"> • Vómito. • Succión nasogástrica. • Diarrea. • Diaforesis excesiva. • Quemaduras. • Drenado de heridas. • Consumo de grandes cantidades de cerveza (efecto diurético). • Nefropatía. • Medicamentos (actúa de manera directa sobre el riñón para producir hiponatremia). • Ingesta inadecuada de sodio. 	<p>Aumento real en sodio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de sodio <ul style="list-style-type: none"> • Ingesta oral excesiva de sodio. • Incapacidad para ingerir agua. • Administración de alimentos con sonda hipertónica sin agua adecuada. • Administración de soluciones hipertónicas intravenosas (solución salina hipertónica, bicarbonato de sodio, nutrición parenteral total). • Retención de sodio. <ul style="list-style-type: none"> • Hiperaldosteronismo. • Síndrome de Cushing. • Corticoesteroides. • Insuficiencia renal aguda.
<p>Disminución relativa de sodio (por dilución)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de agua. <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la secreción de aldosterona. • Ingesta excesiva de líquidos hipotónicos; irrigación de heridas con líquidos hipotónicos. • Insuficiencia renal aguda (síndrome nefrótico). • Insuficiencia cardiaca/insuficiencia cardiaca congestiva. • Tercer espacio (acumulación intersticial). • Síndrome de secreción inapropiada de vasopresina (SIADH). 	<p>Aumento relativo de sodio (por dilución)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de agua. <ul style="list-style-type: none"> • Vómito. • Diarrea. • Disminución de la ingesta de líquidos. • Quemaduras. • Diabetes insípida. • Exceso de mineralocorticoides. • Aumento de la pérdida insensible (hiperventilación, diaforesis excesiva).



Signos de hiponatremia



Signos de hipernatremia

Evaluación de enfermería para desequilibrio de sodio		
	Hiponatremia	Hipernatremia
Evaluación de signos vitales		
Presión arterial	• Disminuida, hipotensión ortostática o normal a elevada.	• Disminuida, hipotensión ortostática o normal a elevada.
Frecuencia cardíaca	• Aumentada.	• Aumentada.
Frecuencia respiratoria	• Disminuida.	• Muy disminuida; puede producir paro respiratorio.

Continúa

**Evaluación de enfermería
para desequilibrio de sodio (continuación)**

	Hiponatremia	Hipernatremia
Evaluación de signos vitales		
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de los límites normales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada (relacionada con un déficit de volumen de líquidos).
Obsérvense signos y síntomas		
Cardiovasculares	<p>Hiponatremia con hipovolemia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taquicardia. • Pulso débil y filiforme. • Presión arterial disminuida, que progresa a hipotensión ortostática. <p>Hiponatremia con hipervolemia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulso saltón. • Presión arterial normal o elevada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Taquicardia. • Hipotensión ortostática, si hay hipovolemia. • Hipertensión, si hay hipervolemia.
Cerebrales	<ul style="list-style-type: none"> • Letargia, fatiga. • Cefalea. • Irritabilidad. • Confusión. • Hiperactividad. • Disminución del nivel de conciencia. • Alucinaciones. • Convulsiones. • Coma, hernia encefálica. 	<ul style="list-style-type: none"> • La sed suele ser el primer síntoma que aparece. • Agitación. • Confusión. • Hiperactividad. • Pérdida de la memoria a corto plazo. • Convulsiones. • Posibilidad de coma.
Digestivos	<ul style="list-style-type: none"> • Anorexia. • Náuseas, vómito. • Calambres abdominales. • Sonidos intestinales hiperactivos. • Movimientos intestinales acuosos frecuentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno.

Continúa

Evaluación de enfermería para desequilibrio de sodio (continuación)

	Hiponatremia	Hipernatremia
Obsérvense signos y síntomas		
Neuromusculares	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad (generalizada). • Reflejos osteotendinosos (DTR) disminuidos. • Espasmos o calambres musculares; fasciculaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Espasmos, calambres o fasciculaciones musculares; que progresan a debilidad grave. • Disminución o ausencia de reflejos osteotendinosos (DTR) con hipernatremia grave.
Renales	<ul style="list-style-type: none"> • Retención urinaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipernatremia con hipovolemia. • Pequeñas cantidades de orina amarilla oscura producida en presencia de hipovolemia. • Hipernatremia con disfunción renal. • Se pueden producir grandes cantidades de orina transparente tipo agua, si los riñones no están funcionando de manera apropiada.
Respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoventilación. • Bradipnea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia gravemente disminuida. • Posible paro respiratorio.
Revisense los valores de laboratorio		
Sodio sérico	<ul style="list-style-type: none"> • Menos de 135 meq/L (mmol/L) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor de 145 meq/L (mmol/L).
Osmolaridad sérica (275 a 299 mOsm/kg)	<ul style="list-style-type: none"> • Puede estar disminuida o ser normal, dependiendo de la etiología de la hiponatremia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede aumentar o ser normal, dependiendo de la etiología de la hipernatremia.

Desequilibrio de cloro

CLORO (Cl⁻)

- Es el principal anión que se encuentra en el líquido extracelular.
- Funciona con el sodio y el agua para mantener un balance hídrico.
- Es esencial para la producción de ácido clorhídrico en el estómago.

- Ayuda en el equilibrio acidobásico y actúa como amortiguador en el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en los eritrocitos.
- Junto con el magnesio y el calcio, el cloro ayuda a mantener normales tanto la transmisión nerviosa como la contracción y relajación muscular.
- Los riñones lo reabsorben y excretan (junto con el sodio).
- No hay una porción diaria recomendada de cloro; la mayoría de las dietas lo contienen en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades normales del cuerpo.
- **En escasas ocasiones los desequilibrios de cloro ocurren solos; ¡revisese la presencia de desequilibrios de sodio, bicarbonato y potasio!**

Recuérdese que adonde vaya el sodio, el cloro lo acompaña.

El nivel sérico normal de cloro es de 95 a 108 meq/L (mmol/L).

Un nivel sérico crítico de cloro es de menos de 80 meq/L o mayor de 115 meq/L.

Causas de desequilibrio de cloro

Hipocloremia	Hipercloremia
Disminución real en cloro	Aumento real en cloro
<p>Pérdida de cloro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diuréticos (de asa y tiazida) y otros medicamentos. • Nefropatía. • Vómito excesivo. • Diarrea prolongada. • Succión gástrica prolongada. • Diaforesis excesiva. • Quemaduras. • SIADH. • Enfermedad de Addison. <p>Ingesta o absorción inadecuada de cloro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración prolongada o excesiva de tratamiento IV con dextrosa a 5%. • Ingesta inadecuada en la dieta. • Insuficiencia renal aguda. 	<p>Aumento de cloro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hiperparatiroidismo. • Hipernatremia. • Acidosis metabólica. • Alcalosis respiratoria. • Ingesta oral o nasogástrica. • Administración de cloruro de sodio IV (solución salina normal). • Enemas de solución salina. • Administración de medicamentos. <p>Menor excreción de cloro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia renal. • Insuficiencia renal aguda. • Deshidratación grave. • Aldosteronismo. • Diarrea prolongada. • Pérdida de secreciones pancreáticas.

Continúa

Causas de desequilibrio de cloro (continuación)

Hipocloremia	Hipercloremia
Disminución relativa de cloro (por dilución)	Aumento relativo de cloro (por dilución)
Desplazamiento entre los compartimentos intracelulares y extracelulares. <ul style="list-style-type: none"> • Alcalosis metabólica. • Cetoacidosis diabética. • Aumento en el bicarbonato sérico. • Insuficiencia cardíaca congestiva hipovolémica. • Quemaduras. 	Desplazamiento entre los compartimentos intracelulares y extracelulares. <ul style="list-style-type: none"> • Hipernatremia.

Evaluación de enfermería para el desequilibrio de cloro

	Hipocloremia	Hipercloremia
Obsérvense signos y síntomas		
Cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotensión (con hipocloremia marcada y pérdida de líquido extracelular). 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertensión. • Edema con fóvea.
Cerebrales	<ul style="list-style-type: none"> • Desorientación. • Confusión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agitación. • Cefalea. • Confusión. • Inconciencia a coma.
Digestivos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ninguno</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Náuseas.
Neuromusculares	<ul style="list-style-type: none"> • Parálisis. • Espasmos o calambres musculares; fasciculación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad. • Letargo.
Respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoventilación. • Bradipnea. • Taquipnea superficial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respiración de Kussmaul. • Taquipnea. • Disnea.
Revisense valores de laboratorio		
Cloro sérico	<ul style="list-style-type: none"> • Menor de 95 meq/L. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor de 108 meq/L.
Sodio sérico	<ul style="list-style-type: none"> • Por lo general, menor de 135 meq/L. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por lo general, mayor de 145 meq/L.
Potasio sérico	<ul style="list-style-type: none"> • Por lo general, menor de 3.5 meq/L. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por lo general, mayor de 5 meq/L.

Intervenciones de enfermería para los desequilibrios de sodio y cloro

Monitoreo del paciente

Monitoreo de los niveles séricos de sodio y cloro

- Monitóreense los niveles de acuerdo con las prescripciones del médico.
- Vigílese otros valores de laboratorio relacionados con el desequilibrio de sodio y cloro.
 - Potasio sérico: el rango normal de referencia es de 3.5 a 5 meq/L.

Monitoreo de los cambios cerebrales

- Establézcase el patrón usual cognitivo y conductual del paciente.
- Obsérvense el comportamiento, el nivel de conciencia y el estado mental del paciente.
- Vigílese la presencia de actividad convulsiva.

Monitoreo de los cambios cardiovasculares

- Evalúense signos vitales, sobre todo la presión arterial.
- Auscúltese la velocidad del pulso apical.
- Obsérvense si hay distensión venosa yugular.
- Pálpense los pulsos periféricos.
- Revísese la presión arterial ortostática.
- Obsérvense si hay edema periférico.

Monitoreo de cambios neuromusculares

- Establézcase una referencia inicial para los reflejos osteotendinosos del paciente, la fuerza y el tono musculares.
- En cada turno del personal de enfermería, vigílese si el paciente presenta debilidad muscular, fasciculaciones o contracciones musculares irregulares.

Si hay debilidad muscular, evalúese de inmediato el estado respiratorio. La ventilación depende de la fuerza adecuada de los músculos respiratorios.

Monitoreo de los cambios digestivos

- Auscúltense los sonidos intestinales en todos los cuadrantes.
- Obsérvense la frecuencia y consistencia de los movimientos intestinales.

Confirmación de la seguridad del paciente

Reducción de estímulos ambientales

- Proporciónese al paciente un cuarto silencioso.
- Límitese el número de visitantes del paciente.
- El cuarto del paciente debe contar con regulación de la intensidad de la iluminación.
- Háblese en tonos suaves.

Implementación de precauciones en caso de que se presenten convulsiones

- Acolchónense los barandales laterales de la cama.
- Téngase disponible el equipo de oxigenación y succión.
- Asegúrese la permeabilidad del dispositivo de acceso intravenoso.
- Adminístrense medicamentos de urgencia, de acuerdo con las órdenes.
- Prepárese lo necesario para posible intubación endotraqueal.
- Prepárese la desfibrilación cardiaca, si es necesaria.

Implementación de precauciones ante caídas

- Realícese una evaluación de riesgo de caídas.
- Manténgase la cama en posición baja, con las ruedas bloqueadas.
- Retírense todos los obstáculos del camino, sobre todo hacia el baño.
- Revisense los peligros de seguridad en el entorno (alfombra rasgada, derrames de líquido sobre el piso).
- Colóquense dispositivos de apoyo (andadera, bastón) al alcance del paciente.
- Utilícense luces nocturnas.
- Instrúyase al paciente para que solicite ayuda para deambular.
- Asegúrese de que la luz de llamada funciona correctamente.
- Evalúese el calzado del paciente y proporciónese el apropiado, si es necesario; el calzado debe tener suela antiderrapante.
- Manténganse los objetos de uso frecuente cercanos al paciente (teléfono, líquidos, etcétera).
- Pídale a los familiares que permanezcan con el paciente, si es necesario.
- Colóquese al paciente en una posición que permita que el personal lo observe de cerca.
- Comuníquese al paciente el riesgo de caídas durante el reporte de guardia y cuando sea necesario.

Pesado diario del paciente

Evaluación del peso del paciente durante uno a tres días

- Pésese al paciente todos los días a la misma hora, de preferencia antes del desayuno, con la misma cantidad de ropa y utilizando la misma báscula.
- Mídase o gradúese el edema periférico y regístrese (si lo hay).

Medición de la ingesta y la excreción

Medición de la ingesta

- Regístrese el tipo y la cantidad de todos los líquidos recibidos por lo menos cada ocho horas y describáse la ruta: oral, parenteral, rectal o mediante sonda entérica.
- Regístrese el hielo machacado como líquido a casi la mitad de su volumen.
- Compárese la ingesta del paciente a la ingesta promedio en adultos.

Medición de la excreción

- Regístrese el tipo y la cantidad de todos los líquidos que el paciente pierda y la ruta, descrita como urinaria, heces líquidas, vómito, drenado de sonda (incluidos los drenados de tórax y de lesiones cerradas, además de sondas nasogástricas) y cualquier líquido aspirado de una cavidad corporal.
- Mídase la cantidad de irrigante administrado; réstese de la excreción total cuando se irriga una sonda nasogástrica, otro tipo de sonda o la vejiga.
- Mídase el drenado en un contenedor calibrado. Obsérvese en el nivel de los ojos y regístrese la lectura en la parte inferior del menisco.
- Compárese la excreción del paciente con su ingesta; ambas deben ser casi iguales en un adulto normal.

Control de la ingesta de sodio y cloro

HIPONATREMIA E HIPOCLOREMIA

Aumento de la ingesta de sodio y cloro

- Pastillas de sal.
- Caldo salado u otros líquidos orales.
- Adminístrense volúmenes pequeños de solución salina hipertónica (2 a 3%) intravenosa, de acuerdo con las prescripciones.
- Monitóreese el ritmo cardiaco de los pacientes que reciben soluciones salinas hipertónicas IV.
- Trátese la hiponatremia hipovolémica con solución salina normal intravenosa (0.9%), de acuerdo con las órdenes, para restaurar el volumen de sodio, cloro y líquidos.

Restricción del agua libre

- La ingesta oral de agua u otros líquidos puede diluir más el sodio, el cloro o ambos, lo que produce hiponatremia o hipocloremia por dilución.

HIPERNATREMIA E HIPERCLOREMIA

Disminución de la ingesta de sodio y cloro

- Restrínjase la ingesta de sodio o cloro.

Asegurarse de que la ingesta de líquidos sea adecuada

- Adminístrense soluciones hipotónicas intravenosas (por lo general, 0.225 o 45% de cloruro de sodio), de acuerdo con las prescripciones, si la pérdida de líquidos es la causa de la hipernatremia.
- Adminístrese solución salina normal isotónica intravenosa (0.9%), de acuerdo con las órdenes, si ha habido una pérdida de líquidos y sodio.

La elevación rápida de la concentración de sodio en suero puede irritar el sistema nervioso central y producir edema pulmonar.

Administración de medicamentos

HIPONATREMIA E HIPOCLOREMIA

Administración de medicamentos de acuerdo con lo prescrito

- **Analgésicos:** para reducir el dolor relacionado con la cefalea.
 - Acetaminofeno.
- **Antieméticos:** para tratar náuseas y vómito.
 - Prometazina.
- **Antiepilepticos:** para tratar convulsiones.
 - Fenitoína.
- **Antagonistas del receptor de vasopresina arginina:** para aumentar la excreción de agua libre sin excreción de sodio; se utilizan sólo en la hiponatremia euvolémica o hipervolémica; la FDA de Estados Unidos la aprobó en épocas recientes.
 - Conivaptan.
 - Tolvaptan.
- **Corticoesteroides:** para disminuir el edema cerebral.
 - Metilprednisolona.
- **Restituyente de electrolitos:** para aumentar las concentraciones de sodio, cloro, o ambos, en suero.
 - Cloruro de sodio.
 - Cloruro de potasio.

HIPERNATREMIA E HIPERCLOREMIA

Administración de medicamentos de acuerdo con las prescripciones

- **Diuréticos de asa o tiazídicos:** para promover la pérdida de sodio.
 - Furosemida.
- **Alcalinizantes:** para inducir la excreción renal de cloro.
 - Bicarbonato de sodio.

Instrucción para el paciente

Informar sobre las causas de los desequilibrios

- Proporcionese información específica sobre el diagnóstico médico del paciente y las intervenciones y tratamientos relacionados.

Identificación de signos y síntomas

- Instrúyase al paciente y los familiares para que notifiquen al médico si el paciente presenta signos y síntomas de déficit o exceso de sodio, cloro o ambos, o si hay cualquier otra preocupación.

HIPONATREMIA E HIPOCLOREMIA

Cómo prevenir la deficiencia de sodio

- Instrúyase al paciente para que consuma alimentos con cantidades elevadas de sodio (consúltese el cuadro Alimentos con alto contenido de sodio, en la página 67).
- Enséñese al paciente a beber agua con moderación; considérese la ingestión de líquidos que contienen electrólitos para reemplazar líquidos.

Cómo prevenir la deficiencia de cloro

- Enséñese al paciente las fuentes de cloro (consúltese el cuadro Alimentos con alto contenido de sodio, en la página 67).
- Indíquese al paciente que la mayor parte del cloro en la dieta proviene de la sal de mesa; aumentese la cantidad de sal utilizada, de acuerdo con las órdenes del médico.
- Los pacientes con exceso de volumen de líquidos relacionado con padecimientos crónicos tal vez tengan restricciones a largo plazo de líquidos y sodio.

HIPERNATREMIA E HIPERCLOREMIA

Cómo prevenir el exceso de sodio

- Instrúyase al paciente para que evite alimentos con cantidades elevadas de sodio (consúltese el cuadro Alimentos con alto contenido de sodio, en la página 67).
- Recomiéndese el uso de sustitutos de sal, si lo permite el médico.

Cómo leer las etiquetas de los alimentos

- Indíquese al paciente y los familiares cómo leer las etiquetas que presentan la cantidad de sodio que contiene cada porción.
- Recomiéndense alimentos sazonados con especias, hierbas, jugo de limón o pimienta.
- Instrúyase al paciente a evitar el uso de medicamentos que contienen sodio.
- Recomiéndese al paciente que evite el uso de agua purificada con sal para beber y cocinar, porque contiene cantidades significativas de sal añadida.

Cómo prevenir el exceso de cloro

- Instrúyase al paciente sobre la manera de evitar alimentos con alto contenido de cloro, como la sal de mesa o la sal de mar (cloruro de sodio); sustitutos de sal como cloruro de potasio, aceitunas y centeno; vegetales como apio, lechuga y jitomate; carnes con conservadores como tocino, jamón y salchichas; alimentos procesados o enlatados y alimentos de comida rápida con elevados contenidos de sal.

Evaluación y documentación

- Documentense todos los datos de evaluación y las intervenciones, de acuerdo con las políticas institucionales.
- Evalúese y documéntese la respuesta del paciente a las intervenciones y la educación.

- Téngase la seguridad de que el paciente o el cuidador han comprendido las especificaciones y justificaciones, los posibles efectos secundarios y los efectos deseados del régimen de tratamiento.
- Inclúyase en la educación del paciente la administración de medicamentos, la nutrición, la hidratación, las restricciones en la dieta y los alimentos con cantidades elevadas de sodio, cloro o ambos.

Alimentos con alto contenido de sodio	
Alimentos con alto contenido de añadido	
Carne y pescado procesados <ul style="list-style-type: none"> • Tocino. • Jamón y otras carnes frías. • Salchicha. • Pescado ahumado. 	Condimentos y aditivos de alimentos <ul style="list-style-type: none"> • Salsa barbecue. • Salsa picante. • Catsup. • Suavizantes de carne. • Pepinillos. • Sacarina. • Aderezos para ensalada. • Margarina con sal. • Salsa de soya. • Salsa Worcestershire.
Productos lácteos selectos <ul style="list-style-type: none"> • Suero de leche. • Quesos. • Queso cottage. • Helado. 	
Casi todos los alimentos enlatados <ul style="list-style-type: none"> • Carnes. • Sopas. • Vegetales. 	Bocadillos <ul style="list-style-type: none"> • Postres de gelatina. • Nueces. • Papas fritas y pretzels. • Palomitas de maíz con sal.
Granos procesados <ul style="list-style-type: none"> • Galletas integrales. • La mayor parte de los cereales secos. 	
Alimentos naturales con altos contenidos de sodio	
<ul style="list-style-type: none"> • Sesos. • Zanahorias. • Almejas. • Cangrejo. • Fruta seca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riñón. • Langosta. • Ostiones. • Camarón. • Espinaca.

Nota: los alimentos con cantidades elevadas de sodio también contienen grandes cantidades de cloro.

Desequilibrios de potasio y magnesio

- En el cuerpo, la mayor parte del potasio y el magnesio se almacena dentro de las células.
- El potasio y el magnesio se obtienen a través de la ingesta en la dieta; casi todos los alimentos contienen por lo menos cierta cantidad de magnesio.

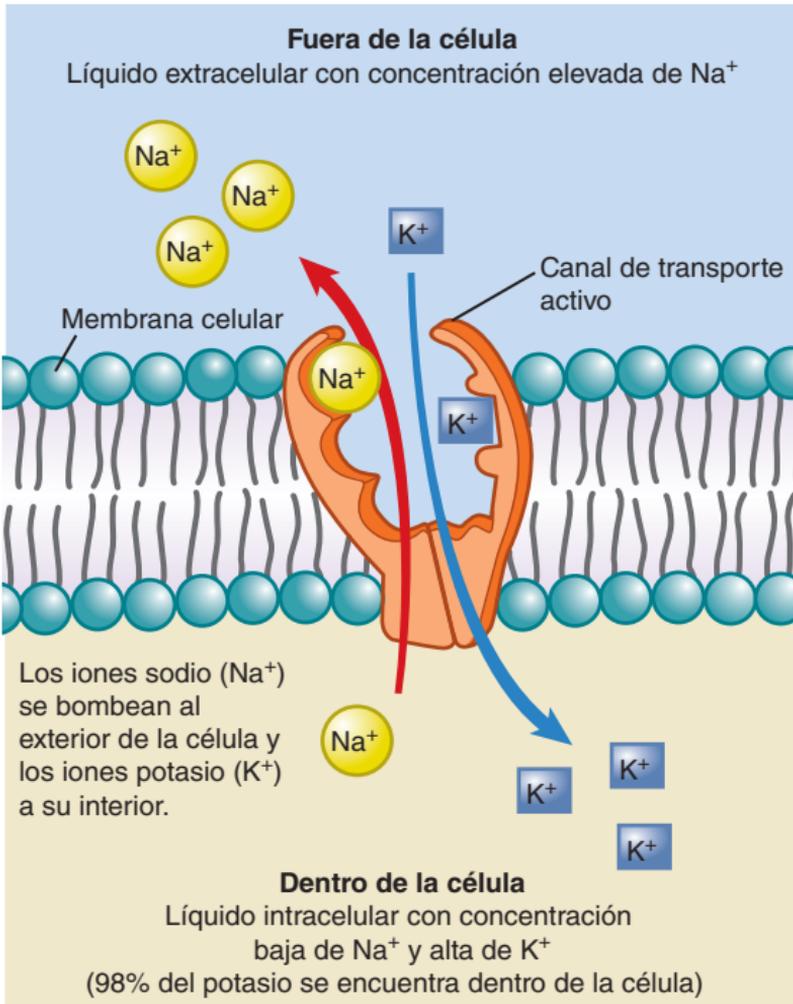
Desequilibrio de potasio

POTASIO (K⁺)

- Es el catión más común en el compartimiento de líquido intracelular (ICF).
- **Incluso pequeños cambios en la concentración de potasio pueden causar alteraciones importantes en la forma como funciona el cuerpo, produciendo disritmias cardíacas que amenazan la vida.**
- Juega un papel importante en la actividad de los músculos cardíaco, estriado y liso.
- Ayuda en el mantenimiento del equilibrio acidobásico.
- Se desplaza por transporte activo a través de las membranas celulares.
- La bomba de sodio-potasio dentro de la membrana celular mantiene las concentraciones de potasio en los compartimientos de líquido intra y extracelular.
- Sólo hay una pequeña cantidad de potasio en el líquido extracelular (ECF).
- Los riñones excretan o conservan el potasio.
- La aldosterona induce la excreción renal de potasio.
- La principal fuente de potasio es la ingesta en la dieta, por lo general en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades corporales.
- La ingesta diaria recomendada de potasio es de 4700 mg en adultos.

Los niveles séricos normales de potasio se mantienen dentro de un rango estrecho de 3.5 meq/L a 5 meq/L.

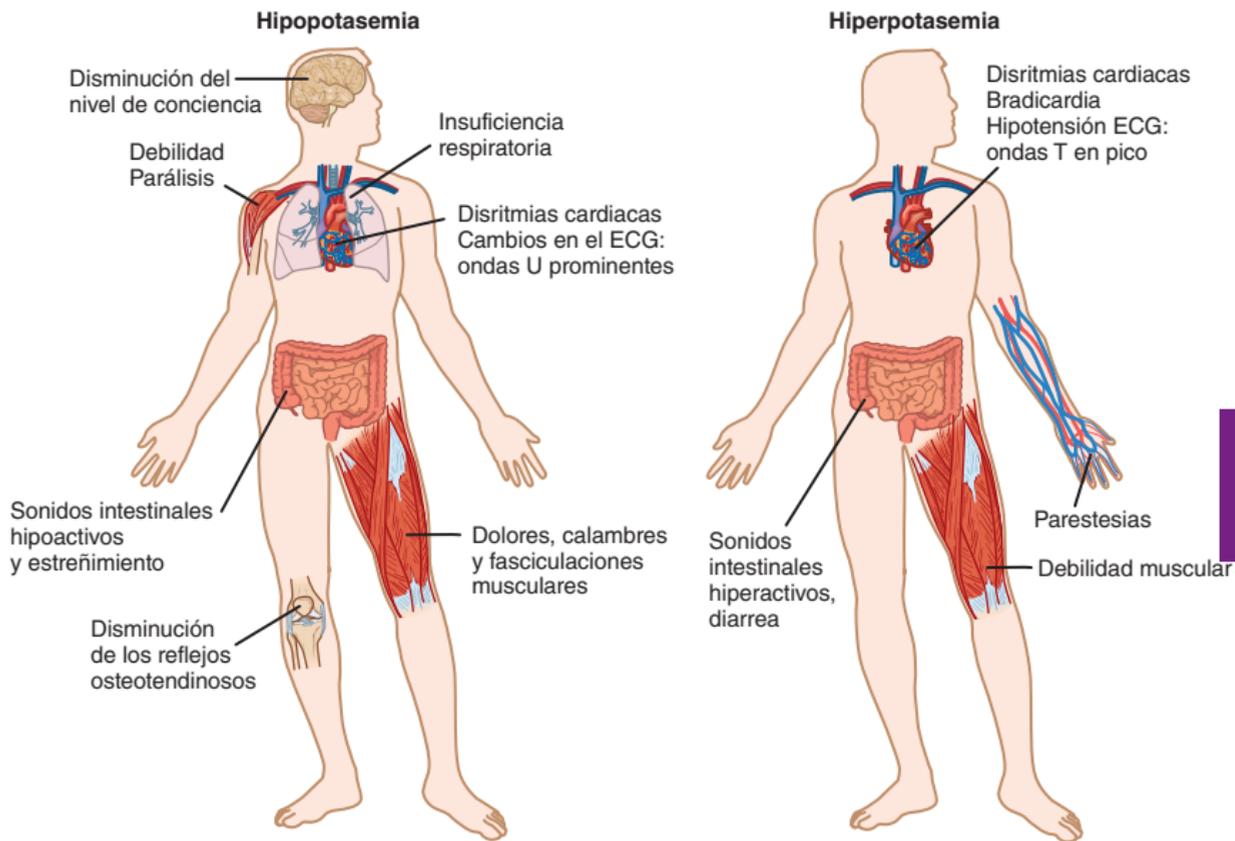
Las concentraciones séricas críticas de potasio son menores de 2.5 meq/L o mayores de 6.5 meq/L.



Bomba de sodio-potasio.

Causas de desequilibrio de potasio

Hipopotasemia	Hiperpotasemia
<p>Disminución real de potasio</p> <p>Pérdida de potasio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vómito. • Succión gástrica prolongada. • Diarrea crónica. • Trastornos alimentarios. • Procedimientos quirúrgicos mayores. • Hemorragia. • Medicamentos. <ul style="list-style-type: none"> • Corticoesteroides. • Insulinas. • Diuréticos de asa o tiazídicos. • Estimulación del sistema nervioso simpático. <ul style="list-style-type: none"> • Sobre todo con agonistas β_2. <p>Ingesta o absorción inadecuada de potasio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado prolongado sin alimentación oral (NPO). • Ingesta de barro (bentonita). • Tratamiento IV con soluciones deficientes en potasio. 	<p>Aumento real de potasio</p> <p>Retención de potasio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia renal aguda. • Nefropatía crónica. • Glomerulonefritis. • Uropatía obstructiva. • Enfermedad de Addison. • Medicamentos. <ul style="list-style-type: none"> • Inhibidores de ACE. • Bloqueadores del receptor de angiotensina II. • NSAID. • Diuréticos que preservan el potasio. <p>Ingesta excesiva de potasio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reemplazo de potasio. • Sustitutos de sal a base de potasio.
<p>Disminución relativa de potasio (por dilución)</p> <p>Cambios extracelulares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parálisis periódica familiar. <ul style="list-style-type: none"> • Es un trastorno genético raro caracterizado por episodios transitorios de hipopotasemia. • Tercer espacio. • Aumento de agua. 	<p>Aumento relativo de potasio (por dilución)</p> <p>Cambios extracelulares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acidosis metabólica. • Traumatismo masivo de tejido. <ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras. • Rabdomiólisis. • Procedimientos quirúrgicos. <ul style="list-style-type: none"> • Invasión de tumor. • Pérdida de agua.



Signos y síntomas de hipopotasemia e hiperpotasemia.

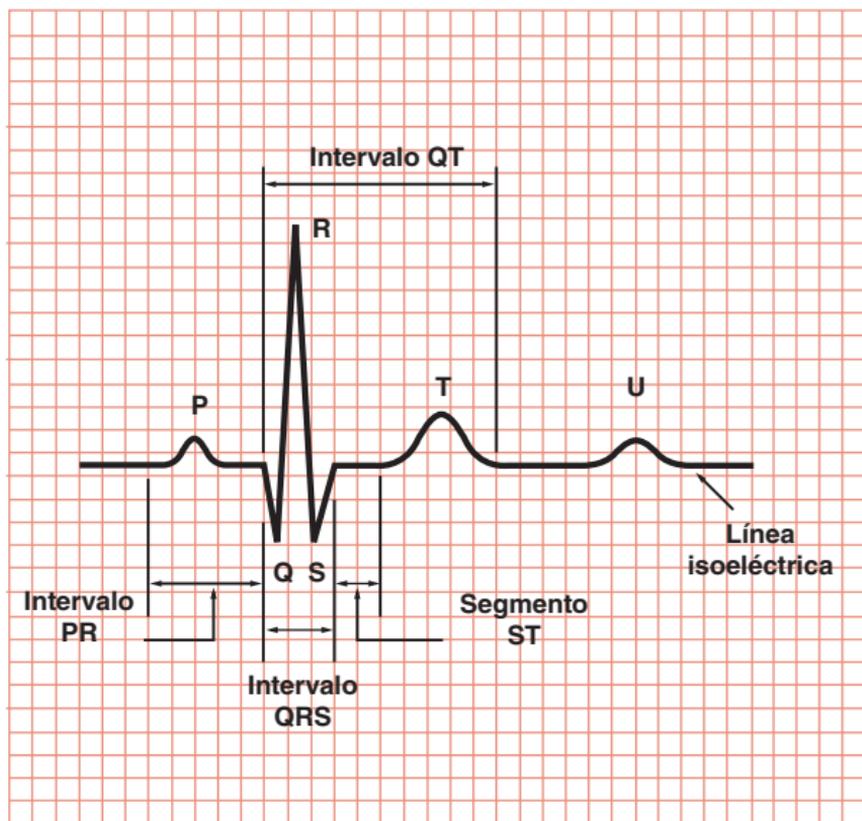
Evaluación de enfermería para desequilibrio de potasio

	Hipopotasemia	Hiperpotasemia
Evalúense signos vitales		
Presión arterial	<ul style="list-style-type: none"> Disminuida 	<ul style="list-style-type: none"> Disminuida o de normal a elevada.
Frecuencia cardíaca	<ul style="list-style-type: none"> Normal a disminuida; puede ser irregular. 	<ul style="list-style-type: none"> Normal a disminuida; puede ser irregular.
Frecuencia respiratoria	<ul style="list-style-type: none"> Puede disminuir en la hipopotasemia grave. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede disminuir en la hiperpotasemia grave.
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> Dentro de límites normales. 	<ul style="list-style-type: none"> Dentro de límites normales.
Obsérvense signos y síntomas		
Cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> Pulso débil y filiforme; puede ser irregular. Bradicardia o taquicardia, dependiendo de la etiología. Hipotensión. <p>Provoca disritmias cardíacas que amenazan la vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> “Palpitaciones” irregulares. Bradicardia. Pulso lento, débil o ausente. Hipotensión. <p>Produce disritmias cardíacas que amenazan la vida.</p>
Cambios en ECG	<ul style="list-style-type: none"> Aumenta el tamaño de las ondas U; pueden volverse tan prominentes como las T o fusionarse con éstas. Los complejos QRS se amplían. Los segmentos ST pueden deprimirse. Las ondas T pueden aplanarse o invertirse. 	<ul style="list-style-type: none"> Bloqueo cardíaco (primer o segundo grado, o ambos); puede convertirse en un bloqueo cardíaco completo. Bradicardia. Ondas T en pico y en forma de tienda. Fibrilación ventricular.
Cerebrales	<ul style="list-style-type: none"> Fatiga. Irritabilidad, ansiedad. LOC disminuido. 	<ul style="list-style-type: none"> Suele ser asintomático. Fatiga.
Digestivos	<ul style="list-style-type: none"> Náuseas, vómito. Sonidos intestinales hipoactivos. Estreñimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Náuseas. Sonidos intestinales hiperactivos. Diarrea.
Neuromusculares	<ul style="list-style-type: none"> Debilidad muscular. Dolores, calambres y fasciculaciones musculares. 	<ul style="list-style-type: none"> Debilidad muscular. Calambres y hormigueo musculares.

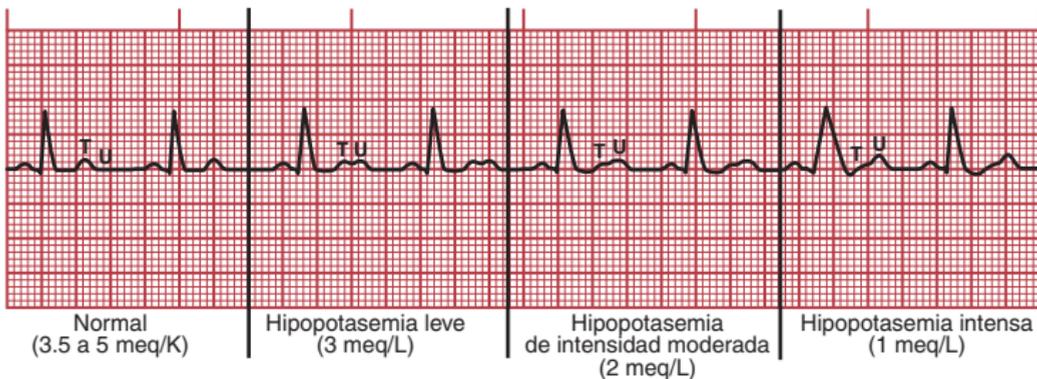
Continúa

Evaluación de enfermería para desequilibrio de potasio (continuación)

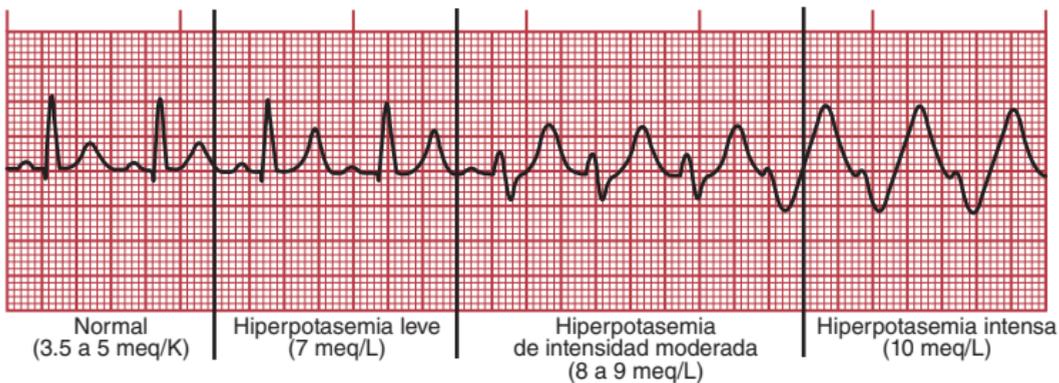
	Hipopotasemia	Hiperpotasemia
Obsérvense signos y síntomas		
Respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> Taquipnea y respiraciones ineficaces. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede producir paro respiratorio.
Revisense valores de laboratorio		
Potasio sérico	<ul style="list-style-type: none"> Menor de 3.5 meq/L. 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor de 5 meq/L.



ECG normal.



Cambios en la derivación II en el ECG provocados por hipopotasemia.



Cambios en la derivación II en el ECG provocados por hiperpotasemia.

Intervenciones de enfermería para el desequilibrio de potasio

Monitorización de los niveles séricos de potasio

- Monitorícese la concentración de acuerdo con las prescripciones del médico.
- Vigílense otros valores de laboratorio relacionados con el desequilibrio de potasio:
 - **Glucosa en sangre:** el rango de referencia normal es de 65 a 99 mg/dl.
 - **Calcio sérico:** el rango de referencia normal es de 8.5 a 10.5 mg/dl.
 - **Cloro sérico:** el rango de referencia normal es de 95 a 108 meq/L.
 - **Osmolalidad de la orina:** el rango de referencia normal es de 250 a 900 mosm/kg.
- Póngase atención a los signos de acidosis metabólica.

Monitorización de los cambios cardiovasculares

- Pálpense los pulsos periféricos.
- Revisense las presiones arteriales ortostáticas.
- Obsérvese la presencia de cambios en el ECG.

Actívese el equipo de respuesta rápida si el paciente experimenta bradicardia sintomática o si las ondas T del paciente toman forma de púa.

Monitorización de los cambios neuromusculares

- Establézcase un valor de referencia o basal para los reflejos osteotendinosos, la fuerza y el tono muscular del paciente.
- Revisese si el paciente presenta debilidad, fasciculaciones o contracciones musculares irregulares durante cada turno del personal de enfermería.

Monitorización de los cambios digestivos

- Auscúltense sonidos intestinales en todos los cuadrantes.
- Obsérvese la frecuencia y consistencia de la defecación.

Documentación de las observaciones

- Notifíquese al médico, de acuerdo con lo prescrito.

Confirmación de la seguridad del paciente

Implementación de precauciones contra caídas relacionadas con debilidad muscular

- Realícese una evaluación del riesgo de caídas.
- Manténgase la cama en posición baja con las ruedas bloqueadas.
- Retírense todos los obstáculos del camino, sobre todo hacia el baño.
- Revisense los riesgos de seguridad en el entorno (alfombra rasgada, derrames de líquido en los pisos).

- Colóquense dispositivos de apoyo (andaderas, bastones) al alcance del paciente.
- Utilícense luces nocturnas.
- Instrúyase al paciente para que solicite ayuda para deambular.
- Asegúrese de que la luz de llamada funciona correctamente.
- Evalúese el calzado del paciente y proporciónese el apropiado, si es necesario; el calzado debe tener suela antiderrapante.
- Manténganse los objetos cercanos al paciente (teléfono, líquidos, etcétera).
- Pídale a los familiares que permanezcan con el paciente, si es necesario.
- Colóquese al paciente en una posición que permita que el personal lo observe de cerca.
- Comuníquese al paciente el riesgo de caídas durante el reporte de guardia y cuando sea necesario.

Control de la ingesta de potasio

HIPOPOTASEMIA

Aumento de la ingesta oral de potasio

- Auméntese la ingesta de alimentos con contenido elevado de potasio.
- Sugiera el uso de un sustituto de la sal que contenga cloruro de potasio.

Alimentos con alto contenido de potasio	
Alimentos (cantidad estándar)	Potasio en mg
Camote horneado, 1 pieza (146 g)	694
Puré de tomate, 1/4 taza	664
Papa horneada con cáscara, 1 pieza (156 g)	610
Yogurt natural, sin grasa, contenedor de 236 ml	579
Jugo de ciruela, 3/4 taza	530
Plátano, 1 mediano	422
Espinaca cocida, 1/2 taza	419
Leche descremada, 1 taza	398
Melón, 1/4 mediano	368
Jugo de naranja, 3/4 taza	355

Fuente: www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/html/appendixb.htm

HIPERPOTASEMIA

Disminución de la ingesta oral de potasio

- Descontinúese o disminúyase la ingesta de suplementos de potasio.
- Límitense los alimentos con contenido elevado de potasio.

- Descontinúese el uso de sustitutos de sal que contienen potasio.
- Sugieranse alimentos con cantidades bajas de potasio, como huevo, manzana, albaricoque, cereza, toronja (aunque interfiere con muchos medicamentos), durazno, arándano, calabaza, coliflor, apio, berenjena, lechuga, ejote, cebolla, chícharo y pimiento.
- Descontinúense o disminúyanse los medicamentos que pueden provocar hiperpotasemia.

Disminución de las concentraciones séricas de potasio

- Trátese la hiperpotasemia moderada a grave en una institución de cuidado intensivo con capacidades de monitoreo cardiaco.
- Disminúyase la concentración sérica de potasio mediante el retiro directo (sobre todo si la insuficiencia renal es una causa).
 - Hemodiálisis.
 - Hemofiltración venovenosa continua.
 - Tratamiento de reemplazo renal continuo.

Administración de medicamentos

HIPOPOTASEMIA LEVE A MODERADA

Administración de K^+ o soluciones de rehidratación orales de acuerdo con lo prescrito

- La suplementación oral suele ser apropiada para pacientes con concentraciones séricas de potasio menores de 3.5 meq/L pero mayores de 3 meq/L.
- Dilúyanse polvos y líquidos en jugo u otros líquidos deseables para mejorar el sabor y evitar irritación digestiva.
- Síganse las instrucciones del fabricante sobre la cantidad de líquido que debe utilizarse como diluyente para la preparación; la dilución más común es de 20 meq de potasio por 120 ml (4 onzas).
- Mézclense con todo cuidado las soluciones antes de administrarlas al paciente.
- Adminístrense líquidos, cápsulas o pastillas de potasio con los alimentos o comidas para minimizar la irritación digestiva.
- No se deben machacar las pastillas. No se deben abrir las cápsulas.
- Por desgracia, las preparaciones de potasio tienen un sabor muy desagradable.

HIPOPOTASEMIA INTENSA

Administración de potasio IV, de acuerdo con las prescripciones, a pacientes con concentraciones séricas de potasio menores de 3 meq/L

El potasio IV es un fármaco de alerta elevada. Adminístrese con precaución.

- Infúndase poco a poco potasio IV, 5 a 10 meq/hr.
- Bajo ninguna circunstancia deben administrarse más de 20 meq/hora.
- Dilúyase el potasio antes de la infusión IV.
- La concentración para la infusión periférica es de 10 meq por 100 ml.
- La concentración para la infusión de línea central es de 20 meq por 100 ml.
- **Nunca debe administrarse potasio por medio de IV con impulso. La administración rápida o las concentraciones altas de potasio pueden provocar paro cardíaco.**
- Monitoréese la función cardíaca cuando se infunden cantidades grandes de potasio.
- No debe administrarse potasio por vía intramuscular (IM) o subcutánea (Sub-Q); el potasio es un fuerte irritante del tejido.
- Obsérvese de cerca el sitio IV del paciente; la infiltración de potasio es dolorosa y puede causar daño a tejidos, seguido por necrosis y descamación.
- **El potasio puede causar fuerte irritación en las venas.**
- **Deténgase la infusión y notifíquese al médico si el paciente reporta dolor, aunque la IV no parezca infiltrada.**

HIPERPOTASEMIA LEVE

Administración de medicamentos orales de acuerdo con las prescripciones

- **Diuréticos de techo alto o de asa:** inhiben la capacidad del cuerpo para reabsorber el sodio en el asa ascendente de la nefrona; produce retención de agua, aumentando la excreción de potasio en la orina.
 - Furosemida.
 - Bumetanida.
 - Torsemida.
- **Diuréticos tiazídicos:** actúan sobre el túbulo contorneado distal del riñón para re- tener agua en la orina; produce retención de agua, lo que aumenta la excreción de potasio en la orina.
 - Clorotiazida.
 - Hidroclorotiazida.
 - Indapamida.
 - Metolazona.

Descontinúense medicamentos que elevan las concentraciones séricas de K⁺, de acuerdo con las prescripciones

- **Diuréticos que preservan el potasio:** disminuyen la excreción renal de potasio.
 - Amilorida.
 - Eplerenona.
 - Espironolactona.
 - Triamtereno.

HIPOPOTASEMIA INTENSA

Administración de medicamentos de acuerdo con las prescripciones

- **Calcio IV:** para tratar los efectos de la hiperpotasemia en los músculos cardíacos y estriados.
- **Glucosa e insulina IV:** para disminuir de manera *temporal* las concentraciones séricas de potasio al aumentar el desplazamiento de regreso del potasio a las células.
- **Bicarbonato de sodio IV:** para revertir la hiperpotasemia por medio de la acidosis; promueve el desplazamiento de potasio del líquido extracelular de regreso al intracelular.
- **Resinas de intercambio catiónico:** para reducir las concentraciones séricas de potasio al intercambiar los iones sodio por iones potasio en el intestino y al retirarlos a través del tubo digestivo.
 - Sulfonato sódico de poliestireno: por vía oral o enema de retención.
- **Adrenérgicos:** para estimular a los receptores beta-2 adrenérgicos, de modo que regresen el potasio al interior de las células.
 - Albuterol.
- **Diuréticos de asa IV:** para disminuir el potasio sérico total mediante el aumento de la excreción renal.
 - Bumetanida.
 - Furosemida.
 - Torsemida.
- **Diuréticos tiazídicos IV:** para disminuir el potasio sérico total al aumentar la excreción renal.
 - Clortiazida.
 - Hidroclorotiazida.
 - Metolazona.

Instrucción para el paciente

Información sobre las causas de los desequilibrios

- Instrúyase al paciente o al cuidador sobre las causas del déficit o exceso de potasio.
- Proporcionése información específica sobre el diagnóstico médico del paciente y las intervenciones y los tratamientos relacionados.

Identificación de signos y síntomas

- Indíquese cuáles son los signos del déficit o exceso de potasio.
- Instrúyase al paciente y a los familiares para que notifiquen al médico si el paciente muestra signos o síntomas de desequilibrio de potasio o si hay cualquier otra preocupación específica.

HIPOPOTASEMIA:

Instrucción para prevenir la deficiencia de potasio

- Instrúyase al paciente sobre los alimentos que contienen potasio; no hay una porción diaria recomendada (RDA) para este mineral.
- Elijanse alimentos con cantidades elevadas de potasio, como plátano, salvado, col de Bruselas, granola, kiwi, haba verde, leche, naranja, durazno, crema de cacahuete, chícharos, frijol y tomate rojo (jitomate).
- Motívese al paciente con el fin de que asista a las citas para estudios de laboratorio que evalúen las concentraciones séricas de potasio; los valores pueden cambiar de manera muy marcada y las pequeñas variaciones en el potasio sérico pueden tener efectos importantes en el cuerpo.

Instrúyase cómo preparar y tomar suplementos de potasio

- Dilúyanse polvos y líquidos en jugo u otro líquido indicado.
- Síganse las instrucciones del fabricante sobre la cantidad de líquido que debe utilizarse como diluyente para la preparación; por lo general, 20 meq de potasio por 120 ml.
- Mézclense las soluciones con todo cuidado antes de beberse.
- Adminístrese potasio líquido, en cápsulas o pastillas con los alimentos o las comidas, para minimizar la irritación digestiva.
- No se deben machacar las pastillas. No se deben abrir las cápsulas.
- Repórtense al médico del paciente los efectos adversos, como náuseas, vómito, diarrea y cólicos abdominales.

HIPERPOTASEMIA:

Instrucción para prevenir el exceso de potasio

- Evítense sustitutos de sal que contengan potasio.
- Evítense alimentos con cantidades elevadas de potasio.
- Elijanse alimentos con cantidades reducidas de potasio, como huevo, manzana, ceceza, toronja (considérese que ésta interfiere con muchos medicamentos), durazno, arándano, calabaza, coliflor, apio, berenjena, lechuga, ejote, cebolla y pimiento.
- No deben tomarse suplementos de potasio, si se están tomando diuréticos que preservan el potasio.
- Ingiéranse menos carnes rojas y más carnes magras y pescado de aguas frías.
- Instrúyase al paciente y la familia a leer en las etiquetas de los alimentos la cantidad de potasio que contiene cada porción.
- Bébanse líquidos adecuados; la deshidratación empeora la hiperpotasemia.

Evaluación y documentación

- Documentense todos los datos de la evaluación y las intervenciones, de acuerdo con las políticas institucionales.
- Evalúese y documéntese la respuesta del paciente a las intervenciones y la instrucción.

- Confírmese que el paciente o el cuidador entiende las situaciones específicas, la justificación, los posibles efectos secundarios y los efectos deseados del tratamiento.
- Inclúyase la administración de medicamentos, la nutrición, la hidratación, las restricciones en la dieta y los alimentos con cantidades elevadas de potasio en la educación del paciente.

Desequilibrio de magnesio

MAGNESIO (Mg^{2+}):

- Es el segundo catión más abundante en el cuerpo.
- Mantiene la función normal de músculos, nervios y el ritmo cardiaco, apoya la salud del sistema inmunitario y ayuda a la regulación de la coagulación sanguínea.
- Se requiere para la relajación muscular después de la contracción.
- Da energía a la bomba de sodio-potasio y ayuda en la conversión de ATP en ADP que libera energía.
- Es necesario para la absorción del calcio y la vitamina B_{12} .
- **El calcio y el magnesio actúan de manera sinérgica en cientos de reacciones corporales.**
- De 50 a 65% del magnesio total del cuerpo se encuentra en los huesos; el resto, en el líquido intracelular y el sistema intravascular (casi 1%).
- La principal fuente de magnesio es la ingesta en la dieta; se encuentra en amplias cantidades en vegetales de hoja verde, granos, nueces, frutos secos, legumbres, productos lácteos, carnes y mariscos.
- La vitamina D, la paratirina, al igual que el calcio, aumentan la absorción de magnesio.
- La ingesta diaria recomendada de magnesio para adultos es de 320 a 420 mg al día.
- El magnesio se absorbe en el íleon y se excreta en las heces y la orina; los riñones actúan como el principal regulador de las concentraciones séricas.
- Las concentraciones de magnesio en la orina reflejan hipomagnesemia antes que las concentraciones séricas.
- **La suplementación de magnesio es la causa más frecuente de exceso de magnesio.**
- **El abuso de alcohol es la causa más frecuente de deficiencia de magnesio.**

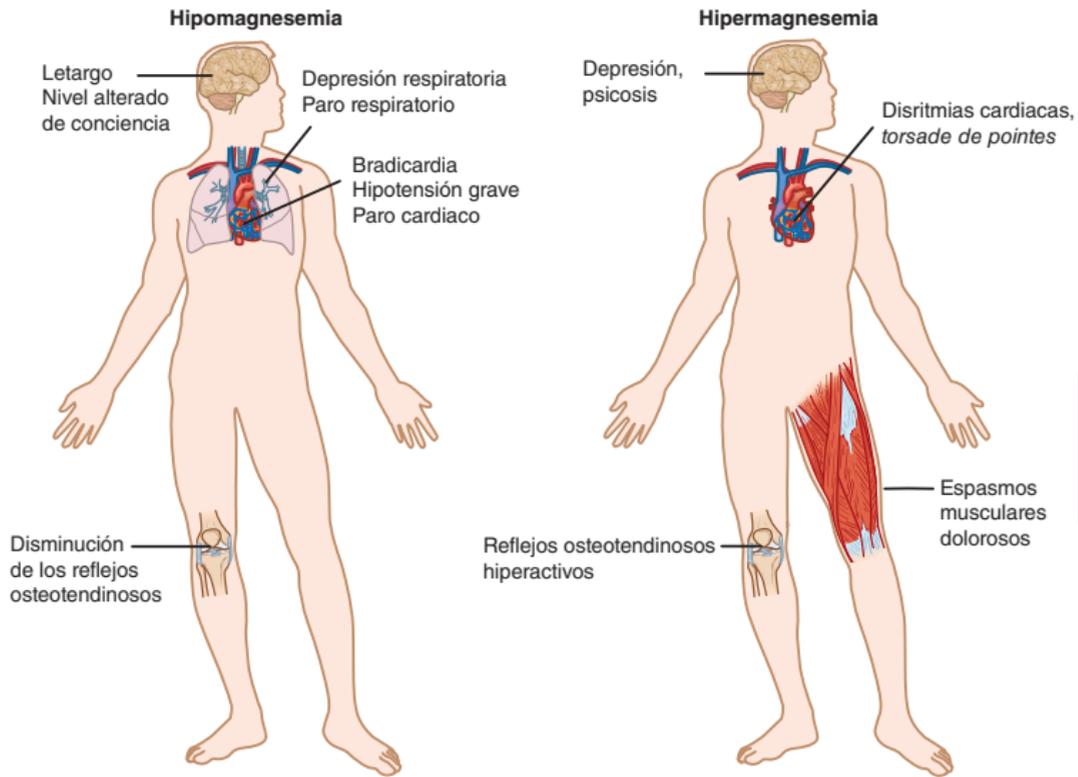
La concentración sérica normal de magnesio (en el líquido extracelular) es de 1.6 a 2.6 mg/dl (1.3 a 2.1 meq/L).

Las concentraciones séricas críticas de magnesio menores de 1.2 mg/dl o mayores de 4.9 mg/dl pueden causar cambios graves en el ECG y paro cardiaco.

Tipos y causas de desequilibrio de magnesio

Hipomagnesemia	Hipermagnesemia
<p>Disminución real de magnesio</p> <p>Pérdida de magnesio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diarrea. • Esteatorrea. • Enfermedad de Crohn. • Diaforesis excesiva. • Succión gástrica prolongada. • Quemaduras masivas. • Medicamentos (actúan sobre el riñón para aumentar la excreción de magnesio). <ul style="list-style-type: none"> • Antibióticos aminoglucósidos. • Antimicóticos. • Antineoplásicos. • Diuréticos de asa. • Diuréticos tiazídicos. • Inmunosupresores. • Administración rápida de sangre citrada. • Ingesta de etanol. • Nefropatía crónica. <p>Ingesta inadecuada, absorción o excreción alterada, o ambas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcoholismo crónico. • Estado prolongado sin ingesta oral (NOP). • Malnutrición. • Celiacía o esprue. • Cetoacidosis diabética. <ul style="list-style-type: none"> • La hiperglucemia produce diuresis osmótica y poliuria, lo que aumenta la excreción de magnesio en la orina. 	<p>Aumento real de magnesio</p> <p>Ingesta excesiva de magnesio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingesta de antiácidos que contienen magnesio, vitaminas y laxantes. • Exceso de reemplazo IV de magnesio durante el tratamiento para: <ul style="list-style-type: none"> • Preeclampsia o eclampsia. • Asma. • Taquicardia ventricular en entorchado (<i>Torsade de pointes</i>) u otra disritmia cardiaca. • Los neonatos están en riesgo después del tratamiento materno con magnesio. • Con frecuencia son iatrogénicos. <p>Aumento de la absorción gastrointestinal de magnesio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipomotilidad provocada por: <ul style="list-style-type: none"> • Gastroparesia diabética. • Estado posoperatorio. • Íleo paralítico. • Obstrucción intestinal. • Estreñimiento crónico. • Medicamentos (que inducen hipomotilidad). <ul style="list-style-type: none"> • Anticolinérgicos. • Narcóticos. <p>Retención de magnesio o incapacidad para excretarlo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad renal crónica. • Insuficiencia renal aguda.
<p>Disminución relativa del magnesio</p> <p>Desplazamientos intracelulares o extracelulares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrección de acidosis. • Pancreatitis aguda. • Quemaduras masivas. • Síndrome de huesos hambrientos. 	<p>Aumento relativo en el magnesio</p> <p>Desplazamientos intracelulares o extracelulares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Síndrome de lisis tumoral. • Rabdomiólisis. • Hipoparatiroidismo. • Hipotiroidismo.

Los pacientes de edad avanzada tienen mayor riesgo de hipermagnesemia debido a una disminución de la función renal y un aumento en el uso de laxantes y medicamentos que contienen magnesio y que se venden sin receta.



Signos y síntomas de hipomagnesemia e hipermagnesemia.

Evaluación de enfermería para el desequilibrio de magnesio

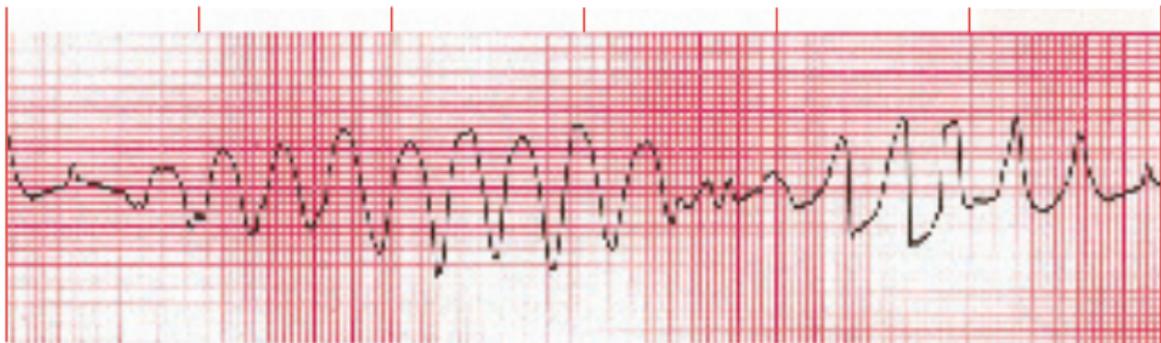
	Hipomagnesemia	Hipermagnesemia
Evalúense signos vitales		
Presión arterial	• Elevada.	• Disminuida.
Frecuencia cardíaca	• Aumentada.	• Disminuida.
Frecuencia respiratoria	• Disminuida	• Disminuida. • La hipermagnesemia intensa puede provocar paro respiratorio.
Temperatura	• Dentro de límites normales.	• Dentro de límites normales.
Obsérvense signos y síntomas		
Cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> • Presión arterial elevada. • Taquicardia. • <i>Torsade de pointes</i>. • Contracciones ventriculares prematuras (PVC). • Taquicardia ventricular. • Fibrilación ventricular. • Paro cardíaco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotensión. • Bradicardia. • Bloqueo cardíaco completo. • Asistolia. • Paro cardíaco.
Cambios en ECG	<ul style="list-style-type: none"> • Similares, si no idénticos, a los cambios observados con la hipopotasemia. • Intervalo PR prolongado. • Complejo QRS ampliado. • Intervalo QT prolongado. • Segmento ST deprimido. • Ondas T aplanadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervalos PR prolongados. • Ampliación del complejo QRS. • Aumento de la amplitud de onda T.
Cerebrales	<ul style="list-style-type: none"> • Desorientación, confusión. • Cambios del estado de ánimo (apatía, depresión, agitación). • Vértigo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Letargo, somnolencia. • Mareos. • Alucinaciones. • Disminución del nivel de conciencia a coma.

Continúa

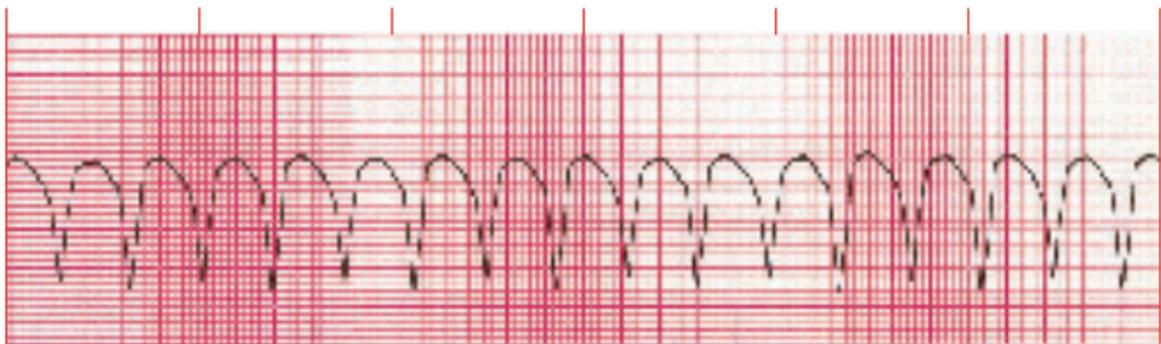
Evaluación de enfermería para el desequilibrio de magnesio (continuación)

	Hipomagnesemia	Hipermagnesemia
Obsérvense signos y síntomas		
Digestivos	<ul style="list-style-type: none"> • Anorexia. • Náuseas. • Vómito. • Distensión abdominal. • Sonidos intestinales hipoactivos. • Estreñimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Náuseas. • Vómito.
Tegumentarios	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enrojecimiento facial. • Diaforesis.
Neuromusculares	<ul style="list-style-type: none"> • Se caracterizan por irritabilidad e hiperexcitabilidad. • Debilidad. • Parestesias. • Reflejos osteotendinosos hiperactivos (DTR) a tetania. • Espasmos o calambres musculares, fasciculación, temblores. • Posible nistagmo. • Convulsiones. • Signos positivos de Chvostek y Trousseau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad. • DTR disminuidos o ausentes son el principal signo de hipermagnesemia.
Respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoventilación. • Bradipnea. 	<ul style="list-style-type: none"> • La hipermagnesemia intensa puede producir paro respiratorio.
Revisense valores de laboratorio		
Magnesio sérico	<ul style="list-style-type: none"> • Menor de 1.6 mg/dl (1.3 meq/L). 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor de 2.6 mg/dl (2.1 meq/L).

Nota: la depresión del CNS aumenta en la misma medida que el nivel de magnesio.



VT con *torsade de pointes*.



VT monomórfica.

Intervenciones de enfermería para el desequilibrio de magnesio

Monitorización de la concentración sérica de magnesio

- Vigílese otros valores de laboratorio relacionados con el desequilibrio de magnesio:
 - **Calcio sérico:** el rango normal de referencia es de 8.5 a 10.5 mg/dl.
 - **Potasio sérico:** el rango normal de referencia es de 3.5 a 5.0 meq/L.
- Revítese la presencia de hipermagnesemia de rebote cuando se administra magnesio IV.

Monitorización de cambios en el sistema nervioso central

- Establézcase el patrón cognitivo y de conducta usual en el paciente.
- Obsérvese la conducta del paciente, el nivel de conciencia y el estado mental.
- Póngase atención a la posible actividad convulsiva.

Monitorización de cambios neuromusculares

- Vigílese la presencia en el paciente de debilidad muscular, tetania o actividad convulsiva durante cada guardia de enfermería; con mayor frecuencia si se administra magnesio IV.
- Establézcase una línea base para los DTR del paciente, la fuerza y el tono musculares.

Escala de graduación de reflejos osteotendinosos

0	No se detecta respuesta (ausente).
+1	Disminución de respuesta.
+2	Respuesta normal.
+3	Respuesta más fuerte de la normal.
+4	Respuesta hiperactiva.



Evaluación del reflejo osteotendinoso (reflejo bicipital).

Evaluación de los reflejos osteotendinosos:

Evalúese el reflejo **bicipital**:

1. Apóyese el codo del paciente en la mano no dominante del examinador, colocando el pulgar sobre el tendón del bíceps.
2. Golpéese el pulgar con el martillo de percusión.



Evaluación del reflejo osteotendinoso (reflejo rotuliano).

Evaluación de los reflejos rotulianos:

1. Siéntese al paciente con las piernas colgando.
2. Golpéese el tendón debajo de la rótula.
3. Califíquese la respuesta y documéntense los datos.

Monitorización de los cambios cardiovasculares

- Auscúltase la frecuencia del pulso apical del paciente.
- Monitoréense los cambios en el ECG.
- Revísense las presiones arteriales ortostáticas.

Monitorización de los cambios digestivos

- Auscúltense los sonidos intestinales en todos los cuadrantes.
- Obsérvense la frecuencia y consistencia de los movimientos intestinales.

Documentación de las observaciones

- Notifíquese al médico, de acuerdo con lo prescrito.

Confirmación de la seguridad del paciente

Redúzcanse los estímulos ambientales

- Proporciónese un cuarto silencioso.
- Límitese el número de visitantes.
- Oscurézcase el cuarto.
- Háblese en tono suave.

Implementación de precauciones para el caso de convulsiones

- Acolchónense los barandales de la cama.
- Téngase disponible el equipo de oxigenación y succión.
- Asegúrese la permeabilidad del dispositivo de acceso IV.
- Adminístrense medicamentos de urgencia, de acuerdo con lo prescrito.
- Prepárese para una posible intubación endotraqueal.
- Prepárese para desfibrilación cardíaca, si es necesario.

Implementación de precauciones contra caídas relacionadas con debilidad muscular

- Realícese una evaluación del riesgo de caídas.
- Manténgase la cama en posición baja con las ruedas bloqueadas.
- Retírense todos los obstáculos del camino, sobre todo hacia el baño.
- Revisense los riesgos de seguridad en el entorno (alfombra rasgada, derrames de líquido en los pisos).
- Colóquense dispositivos de apoyo (andadera, bastón) al alcance del paciente.
- Utilícense luces nocturnas.
- Instrúyase al paciente para que solicite ayuda para deambular.
- Asegúrese de que la luz de llamada funciona correctamente.
- Evalúese el calzado del paciente y proporciónese el apropiado, si es necesario; los pacientes deben utilizar suelas antiderrapantes.
- Manténganse los objetos cercanos al paciente (teléfono, líquidos, etcétera).
- Pídanse a los familiares que permanezcan con el paciente, si es necesario.
- Colóquese al paciente en una posición que permita que el personal lo observe de cerca.
- Comuníquese al paciente el riesgo de caídas durante el reporte de guardia y cuando sea necesario.

Control de la ingesta de magnesio

HIPOMAGNESEMIA:

Aumento de la ingesta oral de magnesio

- Auméntese la ingesta de alimentos que contengan cantidades elevadas de magnesio.
- Los alimentos que son buenas fuentes de magnesio suelen contener fibra.

Alimentos con alto contenido de magnesio

Alimento (cantidad estándar)	Magnesio en mg
Halibut o fletán cocido, 85 g	90
Almendras tostadas, secas, 28.3 g	80
Anacardo tostado, seco, 28.3 g	75

Continúa

Alimentos con alto contenido de magnesio (continuación)

Alimento (cantidad estándar)	Magnesio en mg
Soya madura, cocida, 1/2 taza	75
Espinaca congelada, cocida, 1/2 taza	75
Nueces mixtas, tostadas, secas, 28.3 g	65
Cereal, trigo molido, 2 panecillos rectangulares	55
Avena instantánea, fortificada, 1 taza	55
Papa horneada, con cáscara, 1 mediana	50
Cacahuates tostados, secos, 28.3 g	50
Crema de cacahuete suave, 2 cucharaditas	50
Salvado de trigo crudo, 2 cucharaditas	45
Frijoles negros, cocidos, 1/2 taza	45
Yogurt natural, leche descremada, 236 ml	45
Hojuelas de salvado de trigo, 1/2 taza	40
Frijoles vegetarianos horneados, 1/2 taza	40
Arroz integral, de grano grande, cocido, 1/2 taza	40

HIPERMAGNESEMIA:**Disminución de la ingesta de magnesio**

- Limitense los alimentos con un contenido elevado de magnesio.
- Sugiéranse alimentos bajos en magnesio.
- Descontinúense medicamentos o preparaciones que contienen magnesio.
 - Antiácidos: como hidróxido de magnesio o hidróxido de aluminio.
 - Laxantes: como citrato de magnesio o hidróxido de magnesio (leche de magnesia).
 - Suplementos de minerales, electrólitos o ambos: como cloruro de magnesio u óxido de magnesio.
- Disminúyase la concentración sérica de magnesio.

HIPERMAGNESEMIA INTENSA

- Trátase en una instalación de cuidados intensivos con capacidades para monitoreo cardíaco.
- Disminúyase el magnesio sérico mediante el retiro directo (sobre todo si una de las causas es insuficiencia renal).
 - Hemodiálisis.
 - Hemofiltración venovenosa continua.
 - Tratamiento de reemplazo renal continuo.

Administración de medicamentos

HIPOMAGNESEMIA ASINTOMÁTICA:

Administración de suplementos orales, de acuerdo con las prescripciones

- **Hidróxido de magnesio:** 10 ml, una a dos veces al día.
- **Óxido de magnesio:** 400 a 800 mg, tres veces al día.
- **Cloruro de magnesio:** que produce menos heces diarreicas, pero también proporciona menos magnesio.
- Los suplementos orales de magnesio pueden provocar diarrea; redúzcase este efecto secundario dividiendo la dosis diaria en dos o más porciones administradas.
- **El magnesio interfiere con la absorción del hierro.**
 - Permitase que transcurran dos a tres horas entre la administración de suplementos de magnesio y de hierro.

HIPOMAGNESEMIA INTENSA:

Administración de sulfato de magnesio IV, de acuerdo con la prescripción

- Se utiliza para tratar la hipomagnesemia intensa en adultos y niños mayores, sobre todo si el paciente experimenta cambios neurológicos o disritmias cardíacas.
- **El magnesio debe administrarse de manera muy lenta.**
 - Se pueden administrar 1 a 4 g de sulfato de magnesio por vía intravenosa en una solución a 10 a 20%, pero sólo con extremo cuidado; la velocidad no debe exceder 1.5 ml de solución a 10% o equivalente por minuto, hasta que se obtenga la relajación.
- Monitoréense la presión arterial, el pulso, la frecuencia respiratoria y el ECG con frecuencia, durante la administración.
- Deben presentarse **por lo menos 16 respiraciones por minuto** para que se administre magnesio.
- Vigílese el estado neurológico e impleméntense precauciones ante posible convulsión.
- Monitoréese la ingesta y la excreción para asegurar la depuración renal adecuada.
- Revísese la presencia de hipotensión, hiporreflexia y depresión respiratoria en un neonato si la madre recibió sulfato de magnesio.
- Evalúense DTR antes de cada dosis.
- **Reténgase el magnesio y notifíquese al médico si los DTR se vuelven hipoactivos o están ausentes, si la frecuencia respiratoria disminuye a menos de 12 por minuto, o ambos casos.**
- El sulfato de magnesio IM suele utilizarse para tratar la hipomagnesemia grave en niños más pequeños y como un relajante miométrico en mujeres embarazadas con tetania uterina (eclampsia); aunque el sulfato de magnesio puede administrarse IM, puede ser muy doloroso.

- **Las dosis IM mayores a 1 g deben dividirse y administrarse en diferentes sitios de inyección.**
- Es importante mencionar que el reemplazo de magnesio debe administrarse con **extremo** cuidado en el paciente con alteración de la función renal, debido al aumento en el riesgo de que el paciente desarrolle hipermagnesemia.
- Lo indicado en el paciente con cualquier grado de alteración renal es la reducción de la dosis y un monitoreo de laboratorio y clínico más frecuente.

HIPERMAGNESEMIA:

Administración de medicamentos de acuerdo con las prescripciones

- **Diuréticos de asa:** para disminuir el magnesio sérico total al aumentar la excreción renal.
 - Bumetanida.
 - Ácido etacrínico.
 - Furosemida.
 - Torsemida.
- Adminístrese gluconato de calcio IV, de acuerdo con lo prescrito, para tratar los efectos en el músculo cardíaco de la hipermagnesemia.

Instrucción para el paciente

Infórmese sobre las causas del déficit o exceso de magnesio

- Proporciónese información específica sobre el diagnóstico médico y las intervenciones y los tratamientos relacionados del paciente.

Identificación de signos y síntomas

- Instrúyase al paciente y los familiares para que notifiquen al médico si el paciente muestra signos o síntomas de desequilibrio de magnesio o si hay cualquier otra preocupación específica.

HIPOMAGNESEMIA:

Instrúyase al paciente cómo prevenir la deficiencia o el exceso de magnesio

- Enséñese al paciente sobre los alimentos con cantidades elevadas de magnesio.
- Consúltese el cuadro Alimentos con alto contenido de magnesio, páginas 89 y 90, para ver alimentos sugeridos.
- Motívase al paciente con el fin de que acuda a las citas para los estudios de laboratorio en que se evalúan las concentraciones séricas de magnesio.

Instrúyase al paciente cómo tomar suplementos orales de magnesio

- Los suplementos de magnesio deben ingerirse con las comidas. El tomarlos con el estómago vacío puede provocar diarrea.
- Instrúyase al paciente que está tomando también suplementos de hierro para que deje pasar dos a tres horas entre la toma de ambos suplementos.
- Enséñese al paciente que está tomando la forma de liberación extendida de magnesio a:
 - Deglutir las pastillas enteras; no masticarlas o succionarlas.
 - Preguntar al médico si las tabletas pueden romperse o machacarse y espolvorearse sobre puré de manzana u otro alimento suave.
- Enséñese al paciente que está tomando la forma en polvo de magnesio a que vierta el polvo en un vaso, añada agua y mezcle bien.
- Instrúyase al paciente para que reporte al médico de atención primaria efectos adversos como náuseas, vómito, diarrea y cólicos abdominales.

HIPERMAGNESEMIA:

Instrúyase al paciente a prevenir el exceso de magnesio

- Aconséjese al paciente que evite alimentos con cantidades elevadas de magnesio.
- Enséñese al paciente y los cuidadores a leer en las etiquetas de los alimentos las cantidades de magnesio que contiene cada porción.
- Recuérdesse que la hipermagnesemia que produce síntomas es muy poco común. Ocurre con más frecuencia en pacientes con insuficiencia renal después de la ingesta de fármacos que contienen magnesio.

Evaluación y documentación

Documentación de todos los datos de la evaluación y las intervenciones

- Evalúese y documéntese la respuesta del paciente a las intervenciones y la educación.
- Confírmese que el paciente o el cuidador entiende la situación específica, la justificación, los posibles efectos secundarios o los efectos deseados del régimen de tratamiento.
- Inclúyase la administración de medicamentos, la nutrición, la hidratación, las restricciones en la dieta y los alimentos altos en magnesio en la educación del paciente.

Desequilibrios de calcio y fosfato

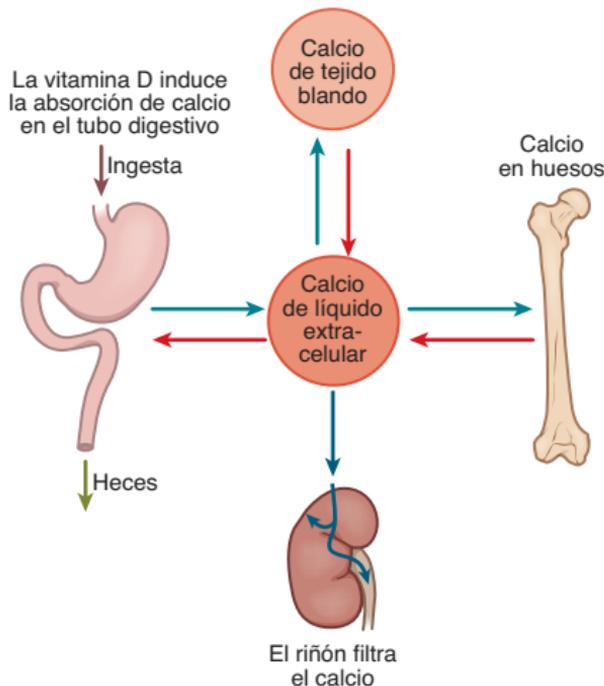
- El calcio (Ca²⁺) es un mineral con funciones estrechamente relacionadas con el fósforo y el magnesio.
- El fósforo (P) nunca se encuentra como elemento libre.
- El fósforo se fija a moléculas de oxígeno para formar fosfato orgánico (PO₄), que se distribuye por todo el cuerpo.
- El calcio (Ca²⁺) y el fósforo (P) tienen una relación inversa; un aumento en la concentración sérica de calcio produce una disminución proporcional en la de fosfato (cambio igual y opuesto).

Desequilibrio de calcio

CALCIO (Ca²⁺)

- **Es el mineral más abundante en el cuerpo humano.**
- Casi 99% del calcio en el cuerpo se localiza en huesos y dientes; el 1% restante circula en el líquido extracelular (ECF) y el espacio intravascular.
- Es esencial para:
 - La salud ósea (fuerza y densidad).
 - La función del músculo estriado y cardíaco.
 - La coagulación sanguínea.
 - La transmisión de impulsos nerviosos.
 - La activación de ciertas enzimas.
- El calcio es un ion que tiene dos cargas positivas y existe en la circulación sanguínea en una forma *enlazada* y en una *ionizada* (no enlazada, activa o libre).
 - El calcio **ionizado** es la forma **activa** y debe mantenerse en un rango estrecho.
 - El calcio ionizado circula con libertad en la sangre y otros líquidos extracelulares.
 - El calcio enlazado se fija a las proteínas séricas, sobre todo la albúmina.
- La absorción de calcio tiene lugar en los intestinos y requiere la forma activa de la vitamina D.
- Cuando las concentraciones séricas de calcio se vuelven muy bajas, se toma prestado calcio de los huesos, como respuesta a la secreción de paratirina (PTH) por parte de la glándula paratiroides, y de calcitriol, una forma de la vitamina D.
- Cuando hay un exceso de calcio en el plasma, la secreción de PTH se inhibe y aumenta la secreción de calcitonina (también denominada *tirocalcitonina* [TCT]).
- La TCT, secretada por la glándula tiroides, provoca que se reduzcan las concentraciones plasmáticas de calcio, al inhibir la reabsorción ósea y la absorción intestinal relacionada con la vitamina D, además de aumentar la excreción renal de calcio.

- Las concentraciones séricas de calcio también se ven afectadas por el equilibrio ácido-básico y las concentraciones plasmáticas de proteínas, sobre todo la albúmina.
- **El cuerpo pierde calcio todos los días; debe incluirse en la ingesta dietética para satisfacer su requerimiento.**
- La ingesta diaria recomendada de calcio es de casi 1 000 mg para adultos (varía de acuerdo con la edad y el sexo).



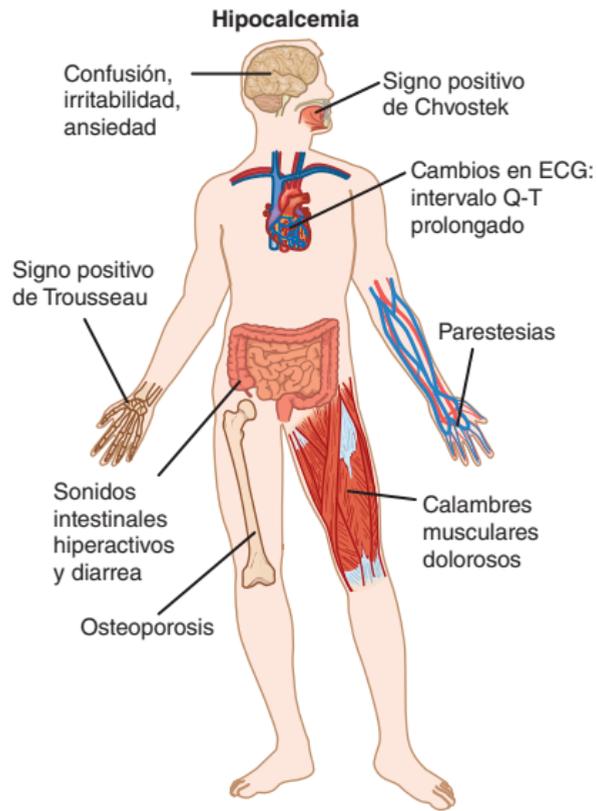
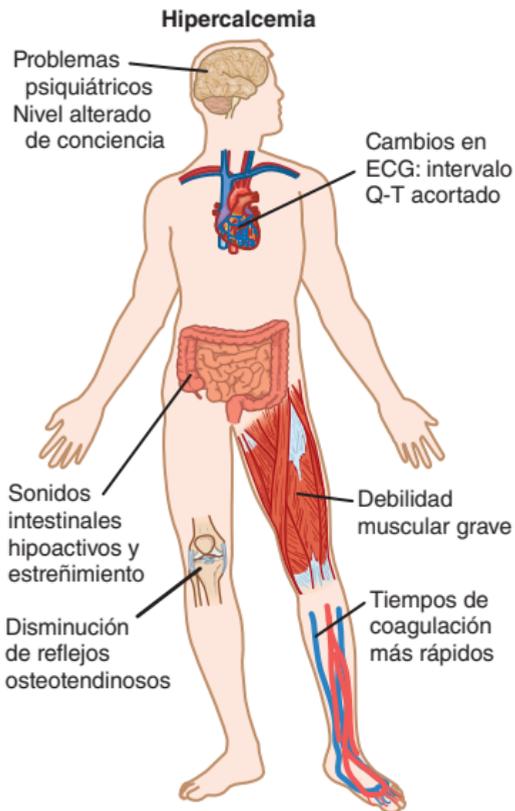
Metabolismo normal del calcio.

- Las concentraciones séricas *totales* de calcio representan el calcio *enlazado* y *no enlazado*.
- La concentración sérica normal de calcio *ionizado* es de 4.6 a 5.3 mg/dl (adultos).

La concentración sérica *total* normal de calcio es de 8.2 a 10.2 mg/dl en adultos; 7.6 a 10.8 mg/dl en niños.

Las concentraciones críticas de calcio (<7 mg/dl o > 12 mg/dl) pueden producir disritmias cardiacas que amenazan la vida.

Causas de desequilibrio de calcio	
Hipocalcemia	Hipercalcemia
<p>Pérdida de calcio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hiperfosfatemia. • Pancreatitis aguda. • Síndrome de huesos hambrientos. • Quelación. • Metástasis ósea diseminada. • Diarrea, esteatorrea. • Drenado de heridas. • Inmovilidad. 	<p>Retención de calcio</p> <ul style="list-style-type: none"> • La principal causa de hipercalcemia es el hiperparatiroidismo. • Algunos tipos de cáncer. • Enfermedad de Addison. • Uropatía obstructiva. • HIV/sida.
<p>Ingesta o absorción inadecuada de calcio</p> <ul style="list-style-type: none"> • La causa más común de hipocalcemia es la hipoalbuminemia. • Ingesta dietética inadecuada de calcio, vitamina D o magnesio. • Malabsorción de alimentos o calcio en el tubo digestivo. • Hiperparatiroidismo (ausencia de secreción de paratirina). • Medicamentos que inhiben la absorción de calcio o promueven su excreción: <ul style="list-style-type: none"> • Anticonvulsivos. • Cimetidina. • Diuréticos de asa. • Fosfatos. • Alcalosis. • Transfusión masiva de sangre. • Ingesta excesiva de alcohol. • Edad (los adultos de edad avanzada están en mayor riesgo). 	<p>Ingesta excesiva de calcio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingesta excesiva de calcio en la dieta. • Ingesta excesiva de vitamina A o D en la dieta. • Ingesta excesiva de suplementos de calcio. • Enfermedad de Addison. • Concentración excesiva de vitamina D. • Ciertos tipos de cáncer: <ul style="list-style-type: none"> • Cáncer óseo metastático. • Mieloma múltiple. • Tumores que producen sustancias parecidas a la paratirina. • Algunos tipos de cáncer de mama, riñón y pulmón. • Inmovilización prolongada. • Enfermedad de Paget. • Sarcoidosis. • Síndrome de leche y alcalinos. • Medicamentos: <ul style="list-style-type: none"> • Litio. • Diuréticos tiazídicos.



Signos y síntomas de hipocalcemia e hipercalcemia.

Evaluación de enfermería para desequilibrios de calcio

	Hipocalcemia	Hipercalemia
Evaluación de signos vitales		
Presión arterial	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotensión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentado en la elevación ligera.
Frecuencia cardíaca	<ul style="list-style-type: none"> • Puede aumentar o disminuir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentado en la elevación ligera. • Disminuido en la elevación intensa o prolongada.
Frecuencia respiratoria	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentada.
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de límites normales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de límites normales.
Obsérvense signos y síntomas		
Cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> • Bradicardia o taquicardia. • Intervalo Q-T prolongado. • Pulso débil y filiforme. • Latidos irregulares. • Hipotensión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de los tiempos de coagulación sanguínea. • Coagulación excesiva, sobre todo en la parte inferior de las piernas y la región pélvica.
Cambios en ECG	<ul style="list-style-type: none"> • Intervalo Q-T prolongado. • Segmento ST prolongado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervalo Q-T acortado.
Cerebrales	<ul style="list-style-type: none"> • Confusión. • Irritabilidad. • Ansiedad. • Letargo. • Estado mental alterado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Confusión. • Fatiga. • Letargo a la falta de respuesta. • Estado mental alterado.
Digestivos	<ul style="list-style-type: none"> • Sonidos intestinales hiperactivos. • Cólicos abdominales. • Esteatorrea. • Diarrea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sonidos intestinales hipoactivos o ausentes. • Distensión abdominal. • Estreñimiento. • Náuseas y vómito. • Anorexia.
Musculo-esqueléticos	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios esqueléticos. <ul style="list-style-type: none"> • Osteoporosis. • Fracturas frecuentes. • Fracturas patológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dolores musculares y articulares.

Evaluación de enfermería para desequilibrios de calcio (cont.)

	Hipocalcemia	Hipercalcemia
Obsérvense signos y síntomas		
Neuro-musculares	<ul style="list-style-type: none"> • Convulsiones. • Parestesias y entumecimiento de las puntas de los dedos y el área perioral. • Signo positivo de Chvostek. • Signo positivo de Trousseau. • Mialgia. • Rigidez muscular. • Calambres musculares frecuentes y dolorosos. • Reflejos osteotendinosos (DTR) hiperactivos, tetania. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad muscular intensa. • Disminución de reflejos osteotendinosos (DTR) sin parestesias.
Respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> • Estridor. • Disnea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno.
Revisense valores de laboratorio		
Calcio sérico total	<ul style="list-style-type: none"> • Menos de 8.2 mg/dl. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor de 10.2 mg/dl.
Calcio sérico ionizado	<ul style="list-style-type: none"> • Menos de 4.6 mg/dl. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor de 5.3 mg/dl.

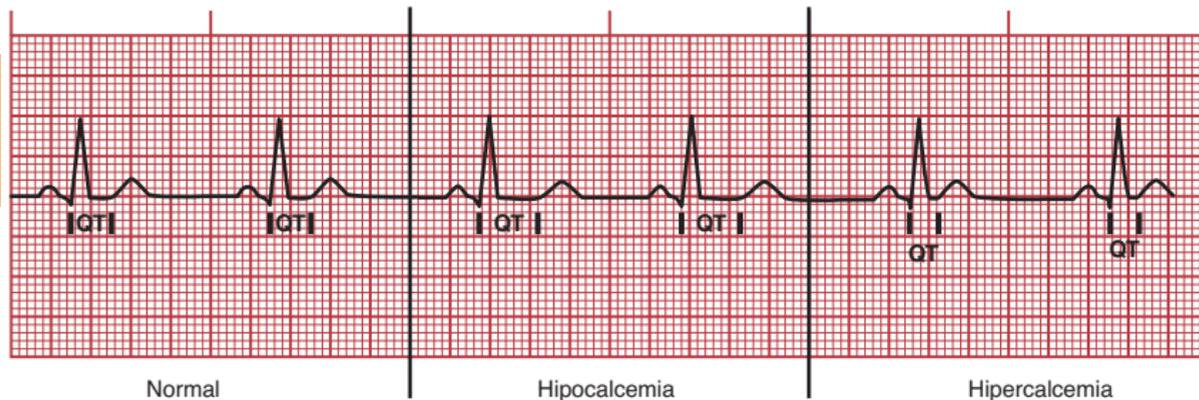
LA HIPERCALCEMIA LIGERA O CRÓNICA TAL VEZ NO PRODUZCA SÍNTOMAS.



Signo positivo de Chvostek



Signo positivo de Trousseau



Cambios de la derivación II en ECG relacionados con el desequilibrio de calcio.

Intervenciones de enfermería para los desequilibrios de calcio

Monitorización del paciente

Monitorización del nivel sérico de calcio de acuerdo a las órdenes

- Vigílense otros valores de laboratorio relacionados con el desequilibrio de calcio:
 - **Vitamina D:** el rango normal de referencia es de 15 a 60 pg/ml.
 - **Paratirina (PTH):** el rango normal de referencia es de 10 a 65 pg/ml (adulto).
 - **Albúmina:** el rango normal de referencia es de 3.2 a 5.1 g/dl (adultos < 90 años).
 - **Magnesio sérico:** el rango normal de referencia es de 1.6 a 2.6 mg/dl.
 - **Fósforo sérico:** el rango normal de referencia es de 2.5 a 4.6 mg/dl.

Monitorización de los cambios cardiovasculares

- Obsérvense cambios en el ECG.
- El monitoreo cardiaco es esencial para identificar y tratar disritmias.

Monitorización de los cambios respiratorios

- Obsérvese la presencia de disnea, estridor y distrés respiratorio.

Monitorización de los cambios neuromusculares

- Establézcase un valor de referencia (basal) para los reflejos osteotendinosos, la fuerza y el tono muscular del paciente.
- Vigílese la presencia de convulsiones, debilidad, fasciculación o contracciones musculares irregulares en el paciente, durante cada turno del personal de enfermería.

Monitorización de los cambios digestivos

- Auscúltense sonidos intestinales en todos los cuadrantes.
- Obsérvese la frecuencia y consistencia de las heces.

Documentación de las observaciones y notificación al médico

Confirmación de la seguridad del paciente

Implementación de precauciones para caídas relacionadas con la debilidad muscular

- Realícese una evaluación del riesgo de caídas.
- Manténgase la cama en posición baja, con las ruedas bloqueadas.
- Retírense todos los obstáculos del camino, sobre todo hacia el baño.
- Revisense los riesgos de seguridad en el entorno (alfombra rasgada, derrames de líquido en los pisos).

- Colóquense dispositivos de apoyo (andadera, bastón) al alcance del paciente.
- Utilícense luces nocturnas.
- Instrúyase al paciente para que solicite ayuda para deambular.
- Asegúrese de que la luz de llamada funciona correctamente.
- Evalúese el calzado del paciente y proporciónese el apropiado, si es necesario; los pacientes deben utilizar suelas antiderrapantes.
- Manténganse los objetos de uso frecuente cercanos al paciente (teléfono, líquidos, etcétera).
- Pídale a los familiares que permanezcan con el paciente, si es necesario.
- Colóquese al paciente en una posición que permita que el personal lo observe de cerca.
- Comuníquese al paciente el riesgo de caídas durante el reporte de guardia y cuando sea necesario.

HIPOCALCEMIA

Reducción de los estímulos ambientales

- Proporcionese un cuarto silencioso.
- Límitese el número de visitantes del paciente.
- Oscurezcase el cuarto del paciente.
- Solicítese hablar en tonos suaves.

Implementación de precauciones ante convulsiones

- Acolchónense los barandales de la cama.
- Téngase disponible el equipo de oxigenación y succión.
- Asegúrese la permeabilidad del dispositivo de acceso IV.
- Adminístrense medicamentos de urgencia de acuerdo con las prescripciones.
- Téngase todo preparado para una posible intubación endotraqueal.
- Prepárese para la desfibrilación cardíaca, si es necesaria.

Control de la ingesta de calcio

HIPOCALCEMIA:

Incremento de la ingesta oral de calcio

- Auméntese la ingesta de calcio proporcionando una dieta alta en calcio.

Alimentos con alto contenido de calcio

Alimentos (cantidad estándar)	Calcio en mg	% de valor diario*
Yogurt natural, bajo en grasa, 236 ml (8 onzas)	415	42
Sardinas enlatadas, en aceite, con hueso, 85 g	324	32
Queso Cheddar, 42.5 g (1.5 onzas)	306	31
Leche sin grasa, 236 ml	302	30
Leche reducida en grasa (2% de grasa de leche), 236 ml	297	30
Leche entera (3.25% de grasa de leche), 236 ml	291	29
Yogurt con fruta, bajo en grasa, 236 ml	245 a 384	25 a 38
Jugo de naranja fortificado con calcio, 170 ml (6 onzas)	200 a 260	20 a 26
Salmón rosado, enlatado, sólidos con hueso, 85 g	181	18
Pudín de chocolate, instantáneo, hecho con 2% de leche, 1/2 taza	153	15

*Valores indicados por el USDA.

Fuente: <http://dietary-supplements.info.nih.gov/factsheets/calcium.asp>

HIPERCALCEMIA:**Disminución de la ingesta oral de calcio**

- Descontinúense o disminúyanse los suplementos de calcio.
- Limítense los alimentos con alto contenido de calcio.
- Sugieranse alimentos con bajas cantidades de calcio.
- Evítense la administración de solución de lactato sódico compuesta (Ringer) u otras soluciones que contienen calcio o vitamina D.
- Descontinúense o disminúyanse los medicamentos que pueden producir hipercalcemia.

Disminución de las concentraciones séricas de calcio

- Trátense la hipercalcemia grave en una unidad de cuidados intensivos con capacidad para el monitoreo cardíaco.
- Adminístrese solución salina normal (0.9%) IV para reemplazar líquidos, dilúyase el calcio sérico y aumentese la excreción renal de calcio.
- Disminúyase la concentración sérica de calcio mediante el retiro directo (sobre todo si la insuficiencia renal es una causa).
 - Hemodiálisis.
 - Hemofibrilación venovenosa continua.
 - Tratamiento de reemplazo renal continuo.

Administración de medicamentos

HIPOCALCEMIA LEVE A MODERADA:

Administración de medicamentos de acuerdo con las prescripciones

- Adminístrense hidróxido de aluminio y vitamina D para inducir la absorción de calcio.
- **Bisfosfonatos:** para inhibir la destrucción ósea, conservar la masa y aumentar la densidad ósea en la columna vertebral y la cadera, a fin de reducir el riesgo de fracturas; vía oral o intravenosa, dependiendo del fármaco.
 - Alendronato.
 - Etidronato.
 - Ibandronato.
 - Pamidronato.
 - Risedronato.
 - Zoledronato.
 - Ácido zoledrónico.
- **Calcitonina:** para reducir la resorción ósea y hacer más lenta la pérdida ósea.
 - Calcitonina.
- **Suplementos orales de calcio:** para aumentar las concentraciones séricas de calcio.
 - Carbonato de calcio.
 - Citrato de calcio.
 - Glubionato de calcio.
 - Gluconato de calcio.
 - Lactato de calcio.
 - Calcio con vitamina D.
 - Fosfato tribásico de calcio.
- **Paratirina:** para estimular nuevo crecimiento óseo, un análogo de la PTH.
 - La teriparatida estimula el nuevo crecimiento óseo.
- **Moduladores selectivos del receptor de estrógeno:** para imitar los efectos benéficos del estrógeno sobre la densidad ósea en mujeres posmenopáusicas, sin los riesgos relacionados con el tratamiento de reemplazo hormonal.
 - Raloxieno: aprobado sólo para mujeres con osteoporosis, en la actualidad no está aprobado para su uso en varones.
 - Tamoxifeno: para reducir el riesgo de fracturas.

HIPOCALCEMIA MODERADA A GRAVE SINTOMÁTICA

Administración de medicamentos de acuerdo con las prescripciones

- Adminístrese tratamiento de reemplazo de calcio IV, de acuerdo con lo prescrito, a pacientes con hipocalcemia moderada o intensa que son sintomáticos.
- Monitorización del ECG y el estado cardiovascular del paciente durante la infusión IV.

HIPERCALCEMIA:**Administración de medicamentos de acuerdo con las prescripciones**

- **Bisfosfonatos:** para inhibir la resorción de calcio.
 - Clodronato.
 - Pamidronato.
 - Zoledronato.
- **Calcitonina:** para reducir la resorción ósea y hacer lenta la pérdida ósea.
 - Calcitonina.
- **Agentes de quelación del calcio:** para fijar calcio y poder expulsarlo mediante el tubo digestivo.
 - Penicilamina.
 - Plicamicina.
- **Corticoesteroides:** para contrarrestar los efectos del exceso de vitamina D.
 - Prednisolona.
- **Diuréticos de asa:** para promover la excreción de calcio.
 - Furosemida.

Instrucciones para el paciente**Instrúyase al paciente o el cuidador sobre las causas del déficit o exceso de calcio**

- Proporcionése información específica sobre el diagnóstico médico del paciente y las intervenciones y tratamientos relacionados.

Identificación de signos y síntomas del déficit o exceso de calcio

- Instrúyase al paciente y a los familiares que notifiquen al médico si el paciente muestra signos o síntomas de desequilibrio de calcio o si hay cualquier otra preocupación específica.

HIPOCALCEMIA:**Instrucción al paciente para prevenir la deficiencia de calcio**

- Recomiéndese al paciente que haga ejercicio para prevenir la osteoporosis.
 - Una caminata de 30 minutos, tres a cinco veces a la semana, es el ejercicio más efectivo para la prevención de la osteoporosis.
 - Los ejercicios de esfuerzo y carga deben implementarse en colaboración con el médico.
 - Entre los ejercicios de esfuerzo y carga se incluyen caminata, trote, excursionismo, ascenso de escaleras, baile y entrenamiento con pesas.
- Instrúyase al paciente sobre los alimentos que contienen calcio:
 - La leche, el yogurt y el queso son fuentes con cantidades abundantes de calcio.
 - Entre las fuentes de calcio diferentes de los productos lácteos se incluyen vegetales como la col china, la coliflor y el brócoli.

- Casi ningún tipo de grano tiene cantidades elevadas de calcio, a menos que estén fortificados.
- Entre los alimentos fortificados con calcio se incluyen muchos jugos y bebidas de fruta, tofu y cereales.
- Infórmese al paciente que la ingesta adecuada recomendada de calcio varía de acuerdo con la edad.

Indíquese al paciente que tome suplementos orales de calcio

- Utilícense sólo siguiendo instrucciones. No debe tomarse una cantidad mayor del suplemento ni tomarlo con mayor frecuencia de lo indicado.
- **No deben tomarse otros medicamentos una a dos horas después de la ingesta de calcio; éste puede interferir con la absorción de otros medicamentos.**
- Tómese el suplemento 1 a 1 1/2 horas después de la comida, a menos que se indique de otra manera.
- Si se está tomando en forma de jarabe, ingiérase éste antes de los alimentos, para permitir que el suplemento trabaje más rápido. Para bebés y niños, mézclase el jarabe en agua o jugo de fruta.
- Si los suplementos contienen carbonato de calcio, deben tomarse con los alimentos, porque el ácido gástrico induce la absorción del carbonato de calcio.
- Al calcio se le absorbe de forma más eficiente cuando se toma en cantidades de 500 ml o menos; recomiéndese que el paciente divida la dosis en dos o tres porciones separadas, si es necesario.
- En el caso de pastillas masticables, mástíquese por completo antes de deglutir.
- En el caso de pastillas efervescentes, confírmese que se han disuelto por completo antes de beber la solución; disuélvase en un vaso de agua o jugo, y bébase poco a poco.
- Tómense todos los suplementos en un vaso grande de agua.
- No se deben tomar suplementos de calcio una a dos horas después de comer grandes cantidades de alimentos o comida que contiene fibra, como salvado y cereales o panes de grano entero.
- No deben ingerirse grandes cantidades de alcohol o bebidas que contengan cafeína, ni utilizar tabaco.
- Monitóreense los efectos adversos de la suplementación y la sobredosis. Por lo general, los suplementos de calcio se toleran bien. Repórtese cualquier efecto adverso al médico.
- **Los efectos secundarios más comunes son:** mareo, sensación de enrojecimiento, ritmo cardíaco irregular, náuseas o vómito, erupciones en la piel, diaforesis y parestesias.
- **Algunos efectos secundarios poco comunes son:** disuria, dolor al orinar, somnolencia y náuseas o vómito continuos.
- **Los signos tempranos de sobredosis son:** estreñimiento, xerostomía, cefalea que no cede, polidipsia, irritabilidad, anorexia, depresión, sabor metálico y fatiga o debilidad inusuales.
- **Los signos tardíos de sobredosis son:** confusión, somnolencia intensa, hipertensión, fotofobia, disritmias cardíacas y poliuria.

Instrucción al paciente para prevenir caídas en casa

- Evítese el uso de tapetes o utilícense almohadillas antiderrapantes en éstos.
- Manténganse pocas cosas alrededor.
- Evítese que los pisos estén mojados o resbalosos y repárense cuando sea necesario.
- Asegúrese una iluminación adecuada en casa.
- Instálense barandales en escaleras y baños.
- Utilícense tapetes de baño para evitar resbalarse.
- Utilícense asientos de baño elevados.
- Evalúese la agudeza visual y trátese de forma adecuada.
- Evalúese la audición y trátese de la forma necesaria, en su caso.
- Evalúese la movilidad y recomiéndense dispositivos de ayuda, si son necesarios.

HIPERCALCEMIA:

Instrucción al paciente para prevenir el exceso de calcio

- Evítense alimentos con cantidades elevadas de calcio durante la fase aguda (consúltese el cuadro Alimentos con alto contenido de calcio, en la página 103). Evítese o límitese la ingesta de vegetales de hoja verde oscuros, huesos comestibles de pescado, alimentos fortificados con calcio y productos lácteos.
- Bébanse más líquidos, sobre todo agua, debido a que la deshidratación puede exacerbar la hipercalcemia y la formación de cálculos renales.
- Enséñese al paciente a leer las etiquetas para determinar el contenido de calcio.

Evaluación y documentación

Documentación de los datos de la evaluación e intervenciones

- Evalúese y documéntese la respuesta del paciente a las intervenciones y la educación.
- Confírmese que el paciente o el cuidador entienden las situaciones específicas, la justificación, los posibles efectos secundarios y los efectos deseados del régimen de tratamiento.
- Inclúyase en las instrucciones al paciente la administración de medicamentos, la nutrición, la hidratación, las restricciones en la dieta y los alimentos con alto contenido de calcio.

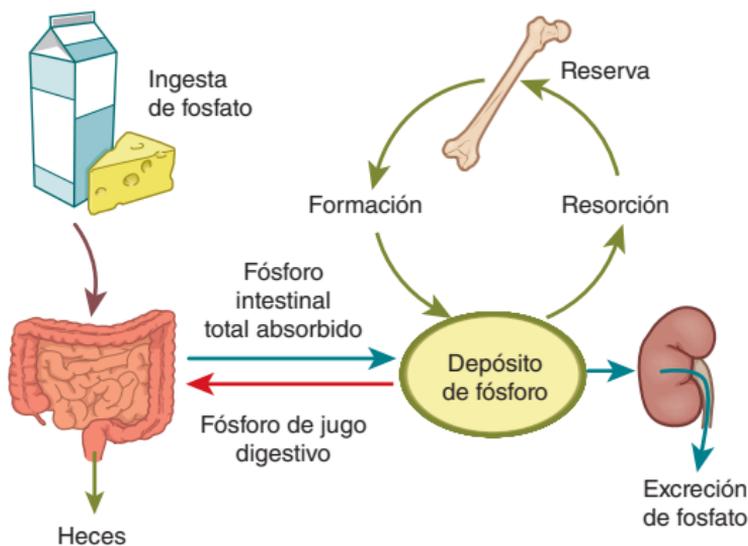
Desequilibrio de fósforo

FOSFATO (PO_4^-):

- Es el principal anión en el líquido intracelular.
- Aunque los términos *fósforo* y *fosfato* suelen utilizarse de manera indistinta, el fósforo (P) en realidad es un mineral esencial que nunca se encuentra como elemento libre en la naturaleza debido a su alta reactividad.
 - El fósforo se encuentra en el cuerpo, en combinación con oxígeno, como fosfato (PO_4^-).
- Ayuda a la contracción muscular, el mantenimiento del ritmo cardíaco, la función renal, la conducción nerviosa y el funcionamiento de los eritrocitos.

- Es necesario para la integridad de la membrana celular.
- Es un componente importante del ATP, el DNA y el RNA.
- Interviene en el metabolismo de proteínas, grasas y carbohidratos.
- Casi 85% del fosfato del cuerpo se encuentra fijado a calcio en huesos y dientes, donde se regula mediante la paratirina (PTH); el resto se localiza dentro de las células.
- El fosfato se excreta en la orina y las heces.
- **Las concentraciones de fósforo y calcio son inversamente proporcionales.**
- La vitamina D también interviene en la regulación del fosfato al influir en la absorción del fósforo y el calcio.
- La principal fuente de fósforo es la ingesta en la dieta; se encuentra en gran cantidad en carnes, peces, aves, productos lácteos y legumbres. La dieta promedio estadounidense es alta en fósforo (1 a 2 g/día).
- Los niños tienen concentraciones séricas más elevadas de fósforo que los adultos; la concentración de los recién nacidos es casi el doble que la de adultos.
- **Los problemas más peligrosos relacionados con los desequilibrios de fosfato se deben a desequilibrios relacionados con el calcio, que pueden producir problemas cardiovasculares y neuromusculares graves.**

La concentración sérica normal de fósforo en adultos es de 2.5 a 4.5 mg/dl (3 a 4.5 meq/L).



Equilibrio del fosfato.

Causas del desequilibrio de fosfato

Hipofosfatemia	Hiperfosfatemia
<p>Disminución real de fosfato</p> <p>Pérdida de fosfato</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hiperparatiroidismo. • Vómito. • Succión gástrica prolongada. • Diarrea. • Esteatorrea. • Quemaduras extensas. • Suplementación excesiva de calcio. • Medicamentos (actúa sobre el riñón para aumentar la excreción de fosfato). <ul style="list-style-type: none"> • Corticoesteroides. • Diuréticos de asa. • Diuréticos tiazídicos. • Nefropatía crónica. • Pancreatitis. • Acidosis metabólica. <p>Ingesta inadecuada o alteración de la absorción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deficiencia de vitamina D (disminuye la reabsorción renal de fosfato). • Estado prolongado sin ingestión oral (NOP). • Malnutrición. • Ingesta excesiva de antiácidos que se fijan al fosfato. • Síndromes de malabsorción. • Tratamiento de cetoacidosis diabética. • Hiperparatiroidismo. • Hiperglucemia. • Abuso de alcohol. 	<p>Aumento real de fosfato</p> <p>Ganancia de fosfato</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infusión IV de fósforo. • Ingesta excesiva de fósforo en la dieta. • Intoxicación con vitamina D. • Uso excesivo de laxantes o enemas que contienen fosfato. <p>Retención o menor excreción de fosfato</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exceso de vitamina D. • Nefropatía crónica. • Insuficiencia renal aguda. • Hiperparatiroidismo • Acromegalia. • Intoxicación con vitamina D. • Tratamiento con bisfosfonato. • Seudohiperfosfatemia. • Mieloma múltiple. • Deficiencia de calcio o magnesio. • Incapacidad para removerlo mediante diálisis.
<p>Disminución relativa de fosfato</p> <p>Cambio del compartimiento extracelular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración de glucosa e insulina. • Hiperglucemia. • Nutrición parenteral total. 	<p>Aumento relativo de fosfato</p> <p>Desplazamiento del compartimiento intracelular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hemólisis. • Quimioterapia por tumores malignos.

Continúa

Tipos y causas de desequilibrio de fosfato (continuación)

Hipofosfatemia	Hiperfosfatemia
Disminución relativa de fosfato	Aumento relativo de fosfato
Desplazamiento del compartimiento extracelular <ul style="list-style-type: none"> • Desequilibrios acidobásicos (alcalosis respiratoria, acidosis metabólica). • Abstinencia de alcohol. • Síndrome de realimentación. • Síndrome de huesos hambrientos. • Medicamentos (los efectos hormonales hacen que el fosfato se desplace hacia el interior de las células): <ul style="list-style-type: none"> • Catecolaminas. • Hormonas. • Insulinas. 	Desplazamiento del compartimiento intracelular <ul style="list-style-type: none"> • Síndrome de lisis tumoral. • Rabdomiólisis. • Hipoparatiroidismo. • Trastornos acidobásicos (acidosis láctica, cetoacidosis diabética, acidosis respiratoria). • Septicemia, infección grave o ambas. • Lesiones por aplastamiento, traumatismo de tejido o ambos.

Evaluación de enfermería para el desequilibrio de fosfato

	Hipofosfatemia	Hiperfosfatemia
Evalúense signos vitales		
Presión arterial	• Tal vez disminuida.	• Tal vez disminuida.
Frecuencia cardíaca	• Disminuida.	• Tal vez disminuida.
Frecuencia respiratoria	• Disminuida.	• Tal vez disminuida, depende del grado de hipocalcemia concomitante.
Temperatura	• Dentro de límites normales.	• Dentro de límites normales.

Continúa

Evaluación de enfermería para el desequilibrio de fosfato (continuación)

	Hipofosfatemia	Hiperfosfatemia
Obsérvense signos y síntomas		
Cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de volumen sistólico. • Disminución del gasto cardíaco. • Pulsos periféricos débiles. • Bradicardia. • Hematomas, hemorragia y anemia. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el contexto de disfunción renal grave, el calcio se combina con el fosfato para formar cristales y calcificaciones en las arterias, produciendo arterioesclerosis marcada. • Hipotensión. • Insuficiencia cardíaca.
Cambios en ECG	<ul style="list-style-type: none"> • Intervalo QT acortado (debido a la hipercalcemia). 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervalo QT prolongado (debido a hipocalcemia).
Cerebrales	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo hipofosfatemia intensa. • Irritabilidad. • Cambio en el nivel de conciencia. • Convulsiones. • Coma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estado mental alterado. • Confusión, irritabilidad, ansiedad. • Obnubilación. • Convulsiones. • Coma.
Tegumentarios	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno 	<ul style="list-style-type: none"> • Es posible que se formen cristales en la piel, causando prurito intenso.
Neuromusculares	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad muscular generalizada; puede progresar a rabdomiólisis aguda. • Por lo general, no hay parestesias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Parestesias, sobre todo circunmoral y en extremidades distales. • Espasmos, calambres o tetania musculares. • Signos positivos de Chvostek y Trousseau.
Respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoventilación o insuficiencia respiratoria conforme se debilitan los músculos. • Bradipnea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Depresión debido a debilidad de los músculos respiratorios.

Continúa

Evaluación de enfermería para el desequilibrio de fosfato (continuación)

	Hipofosfatemia	Hiperfosfatemia
Obsérvense signos y síntomas		
Esqueléticos	<ul style="list-style-type: none"> • Hipofosfatemia crónica. • Disminución de la densidad ósea. • Fracturas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno.
Revisense valores de laboratorio		
Concentración sérica de fósforo	<ul style="list-style-type: none"> • Menos de 2.5 mg/dl. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor de 4.5 mg/dl.

Intervenciones de enfermería para desequilibrios de fosfato

Monitorización del paciente

Monitorización de la concentración sérica de fósforo del paciente, de acuerdo con las prescripciones

- Revisense otros valores de laboratorio relacionados con el desequilibrio de fósforo.
 - **Calcio sérico:** el rango de referencia normal es de 8.5 a 10.5 mg/dl.
 - **Nitrógeno ureico (BUN):** el rango de referencia normal es de 10 a 31 mg/dl.
 - **Creatinina:** el rango de referencia normal es de 0.5 a 1.2 mg/dl.

Monitorización de los cambios cardiovasculares

- Auscúltese la frecuencia del pulso apical.
- Pálpense los pulsos periféricos.
- Revisense las presiones arteriales ortostáticas.
- Obsérvense los cambios en el ECG.

Monitorización de los cambios cerebrales

- Establézcase el patrón cognitivo y de conducta usual del paciente.
- Obsérvense la conducta, el nivel de conciencia y el estado mental del paciente.
- Vigílese si se presenta actividad convulsiva.

Monitorización de los cambios neuromusculares

- Establézcase una línea base para los reflejos osteotendinosos, la fuerza y el tono muscular del paciente.
- Vigílese la posible presencia de parestesias, debilidad, fasciculaciones o contracciones musculares irregulares del paciente durante cada turno del personal de enfermería.

Monitorización de los cambios respiratorios

- Auscúltense los sonidos pulmonares.
- Obsérvese la frecuencia y el carácter de las respiraciones.

Documentación de las observaciones y notificación al médico

Confirmación de la seguridad del paciente

Reducción de los estímulos ambientales

- Proporcionése un cuarto silencioso.
- Límitese el número de visitantes del paciente.
- Oscurézcase el cuarto del paciente.
- Háblese en tono suave.

Implementación de precauciones en caso de que se presenten convulsiones relacionadas con la hipocalcemia

- Acolchónense los barandales laterales de la cama.
- Téngase disponible el equipo de oxigenación y succión.
- Asegúrese la permeabilidad del dispositivo de acceso intravenoso.
- Adminístrense medicamentos de urgencia, de acuerdo con las prescripciones.
- Prepárese lo necesario para posible intubación endotraqueal.
- Prepárese la desfibrilación cardíaca, si es necesaria.

Implementación de precauciones ante caídas relacionadas con la debilidad muscular provocada por desequilibrios de calcio

- Consúltese la sección Desequilibrio de calcio.

Control de la ingesta de fosfato

Hipofosfatemia:

Incremento de la ingesta oral de fósforo

- Auméntese la ingesta de alimentos con un contenido elevado de fósforo.
- Disminúyase la ingesta de calcio.
- Descontinúese el uso de todos los medicamentos o preparaciones que promueven la pérdida de fosfato:
 - **Antiácidos:** como el hidróxido de magnesio o el hidróxido de aluminio.
 - **Suplementos de calcio:** como el carbonato de calcio.
 - **Diuréticos osmóticos:** como el manitol.

Hiperfosfatemia:

Disminución de las concentraciones séricas de fósforo e incremento de las de calcio

- Descontinúense medicamentos y preparaciones que contienen fósforo.
- Disminúyase la ingesta dietética de fósforo.



Alimentos con cantidades elevadas de fosfato que deben evitarse en caso de hiperfosfatemia.

Disminución de las concentraciones séricas de fosfato

- La diuresis salina ayuda en la dilución y aumenta la excreción de fosfato.

Administración de medicamentos

Hipofosfatemia:

Administración de medicamentos de acuerdo con lo prescrito

- **Suplementos de fosfato:** para aumentar las concentraciones séricas de fósforo.
 - Fosfato de potasio oral.
 - Fosfato de potasio/sodio oral.
 - Fosfato de sodio IV.
- **Las infusiones IV de fósforo no deben exceder 10 meq/hora.**
- **Vitamina D:** para promover la absorción de calcio y fósforo.

Hiperfosfatemia:

Administración de medicamentos de acuerdo con las prescripciones

- **Diuréticos que actúan sobre los túbulos renales proximales:** para disminuir el fósforo sérico total al aumentar la excreción renal.
 - Acetazolamida.
- **Fijadores de fosfato:** para disminuir las concentraciones séricas de fósforo al reducir la absorción de éste.
 - Hidróxido de aluminio.
 - Acetato de calcio.
 - Carbonato de calcio (es el medicamento más recetado para la hiperfosfatemia).
 - Carbonato de lantano.
 - Clorhidrato de sevelamer.

Instrucción para el paciente

Instrucción sobre las causas de déficit o exceso de fosfato

- Proporcionése información específica sobre el diagnóstico médico del paciente y las intervenciones y tratamientos relacionados.

Identificación de signos y síntomas de déficit o exceso de fosfato

- Instrúyase al paciente y a los familiares para que notifiquen al médico si el paciente muestra signos y síntomas de desequilibrio de potasio, o si hay cualquier otra preocupación específica.

HIPOFOSFATEMIA:

Instrucción al paciente para prevenir la deficiencia de fosfato

- Instrúyase al paciente sobre los alimentos que contienen fósforo. El fósforo se encuentra en casi todos los alimentos, aunque aquellos con grandes cantidades de proteínas, productos lácteos, nueces, semillas, habas y frijoles, chocolate, bebidas de cola y alimentos de granos enteros contienen las cantidades más altas.
- Disminúyase la ingesta de calcio. Evítense los alimentos con elevadas cantidades de calcio, como leche, queso, yogurt, col y ruibarbo.

Instrucción al paciente para tomar suplementos orales de fosfato

- Instrúyase al paciente que reporte al médico los efectos adversos, como náuseas, vómito, diarrea y cólicos abdominales.
- Motívase al paciente con el fin de que cumpla con sus citas para los estudios de laboratorio con que se evalúan las concentraciones séricas de fósforo.

HIPERFOSFATEMIA:

Instrucción al paciente para prevenir el exceso de fosfato

- Evítense los alimentos que contienen cantidades elevadas de fósforo, como nueces, bebidas de cola, carnes, cereales, chocolate, vísceras, productos lácteos y panes de grano entero.
- Indíquese al paciente que evite alimentos procesados, porque muchos de ellos son "fuentes ocultas" de fósforo.
- Auméntese la ingesta de calcio.
- Instrúyase al paciente y a los familiares a leer en las etiquetas de los alimentos la cantidad de fósforo que contiene cada porción.
- Motívase al paciente a cumplir con sus citas para los estudios de laboratorio con los que se evalúan las concentraciones séricas de fósforo.

Evaluación y documentación

Documentación de todos los datos de la evaluación y las intervenciones

- Evalúese y documéntese la respuesta del paciente a las intervenciones y la instrucción.
- Confírmese que el paciente o el cuidador entiende las circunstancias específicas, la justificación, los posibles efectos secundarios y los efectos deseados del régimen de tratamiento.
- Inclúyase en la instrucción del paciente la administración de medicamentos, la nutrición, la hidratación, las restricciones en la dieta y los alimentos con elevadas cantidades de fosfato.

Desequilibrio acidobásico

Revisión del desequilibrio acidobásico

Equilibrio acidobásico

- Está influido por la producción y la eliminación de iones hidrógeno (H^+).
- El pH es una medición de la concentración de iones hidrógeno libres en los líquidos corporales.
- El pH de una solución puede tener un rango de 1 (concentración más alta de iones hidrógeno) a 14 (concentración más baja).
- Un pH de 7 se considera neutro.
- El pH del cuerpo humano suele mantenerse en un rango estrecho, que es ligeramente alcalino.

El rango normal del pH de la sangre es de 7.35 a 7.45.

- Requiere el balance de ácidos y bases en el cuerpo.
- Principalmente, los pulmones y los riñones permiten la regulación del equilibrio.
 - Ambos sistemas de regulación intentan corregir desequilibrios acidobásicos de forma tal que el pH puede regresar al nivel normal; a este proceso se le denomina *compensación*.
 - Los pulmones funcionan con mayor rapidez que los riñones en la compensación de desequilibrios.
- Los desequilibrios acidobásicos alteran el funcionamiento de muchos órganos al:
 - Alterar la respuesta de las membranas excitables.
 - Volver el corazón, los nervios, los músculos y el tubo digestivo más o menos activos.
 - Reducir la función de hormonas y enzimas.
 - Afectar la distribución de electrólitos.
 - Disminuir la efectividad de muchos fármacos.
- Aun pequeños cambios en el pH de los líquidos del cuerpo pueden producir problemas importantes en el funcionamiento.

pH sanguíneo (sérico)

	6.8	7.35	7.45	7.8	
Muerte	Acidosis	Normal	Alcalosis	Muerte	

Un pH sanguíneo menor de 6.8 o mayor de 7.8 suele ser fatal

Ácidos

Sustancias que liberan iones hidrógeno (H^+) cuando se disuelven en agua, lo cual incrementa la concentración de H^+ y disminuye el pH (acidosis).

- El **ácido carbónico** se forma cuando el dióxido de carbono (CO_2) se combina con agua en el cuerpo; los pulmones suelen controlar las concentraciones mediante la retención o excreción de dióxido de carbono. Puede producir acidosis o alcalosis respiratoria.
- El cuerpo produce **ácido sulfúrico** como un producto secundario del metabolismo de las proteínas, mediante la degradación de aminoácidos que contienen azufre.
- Los **ácidos grasos** y las **cetonas** se forman como producto secundario de la degradación de grasas.
- El **ácido láctico** se forma cuando las células se metabolizan bajo condiciones anaeróbicas y la degradación de glucosa es incompleta.

Bases

Sustancias que fijan iones hidrógeno libres en el agua, reduciendo así la concentración de estos iones y aumentando el pH (alcalosis).

- El **bicarbonato (HCO_3^-)** es la principal sustancia alcalina (base) en el cuerpo.
- El HCO_3^- se fija a los iones hidrógeno libres en el líquido extracelular (ECF) y el líquido intracelular (ICF) para disminuir la concentración de iones hidrógeno.
- Los riñones controlan las concentraciones de HCO_3^- y de iones hidrógeno; los problemas de regulación producen *acidosis* o *alcalosis* metabólicas.
- Las concentraciones venosas de HCO_3^- son más elevadas que las arteriales, porque el CO_2 en la sangre se convierte en ácido carbónico, que se puede convertir con rapidez en bicarbonato.

Regulación del equilibrio acidobásico

Amortiguadores

- Representa la primera línea de defensa contra los cambios en el pH.
- Regresan los líquidos corporales al rango normal de pH de 7.35 a 7.45, liberando iones hidrógeno o uniéndose con iones hidrógeno.
- **Bicarbonato (HCO_3^-):** es la principal sustancia alcalina en el cuerpo; responde con *lentitud* a los cambios en el pH.
 - Se le considera el principal amortiguador en el cuerpo; une iones hidrógeno libres.
 - Se activa en el ECF e ICF.
 - Los pulmones funcionan mucho más rápido que los riñones en la compensación de desequilibrios.

- **Fosfato:** está activo en el ICF; se fija a los iones hidrógeno, mismos que luego son excretados en la orina.
- **Amortiguadores de proteínas:** son los amortiguadores más comunes.
 - Activos en el ECF e ICF.
 - Pueden fijarse a iones hidrógeno libres o liberarlos, de acuerdo con lo que se necesite.
 - Los amortiguadores de proteínas extracelulares son albúmina y globulinas.
 - La **hemoglobina** es un importante amortiguador celular de proteínas; amortigua los iones hidrógeno de manera directa, además de amortiguar los ácidos formados durante la producción de dióxido de carbono.

Aparato respiratorio

- Es la segunda línea de defensa contra cambios en el pH.
- Responde a los cambios en el pH en segundos a minutos después de que se detecte un cambio, de forma mucho más rápida que los riñones.
- La respiración libera el cuerpo del CO_2 excedente creado por medio del metabolismo.
- Si el pH es demasiado bajo (ácido), un aumento en la frecuencia o profundidad de la respiración (**hiperventilación**) aumenta la velocidad con que se exhala el CO_2 (“soplado”) de los pulmones, en un intento por normalizar el pH de la sangre arterial.
- Si el pH es demasiado alto (alcalino), una disminución en la frecuencia y profundidad de la respiración (**hipoventilación**) disminuye la frecuencia a la que se exhala el CO_2 , disminuyendo así el pH de la sangre arterial.
- **Dióxido de carbono (CO_2):** es una de las principales sustancias que afectan al pH.
 - Los pulmones controlan la concentración de CO_2 , que se exhala durante la respiración.
 - El CO_2 es un producto de desecho natural del metabolismo de los carbohidratos.
 - El CO_2 se combina con el agua en el cuerpo para formar **ácido carbónico**, lo que significa que al CO_2 se le considera un ácido.
 - El pH de la sangre se ve influido por la cantidad de CO_2 producida en las células durante el metabolismo, en comparación con la rapidez con que el CO_2 se expulsa por medio de la respiración.

Aparato renal

- Es la tercera línea de defensa contra cambios en el pH.
- Respuesta lenta a cambios en el pH (24 a 48 horas), con la mayor duración de los tres mecanismos regulatorios. Cuando los cambios en el pH persisten, los riñones aumentan la excreción y reabsorción de ácidos o bases (dependiendo de la dirección del cambio en el pH).
- Cuando las concentraciones de hidrógeno en la sangre son elevadas (pH bajo), los riñones reabsorben el bicarbonato elaborado en otras partes del cuerpo y lo regresan a la circulación para que se fije a iones hidrógeno, lo que aumenta el pH en la sangre.
- Los túbulos renales pueden elaborar bicarbonato adicional, que también se puede reabsorber.

- El sistema de amortiguación de fosfato dentro de los túbulos renales ayuda a fijar los iones hidrógeno libres para su excreción en la orina, lo que aumenta el pH.
- El riñón convierte el amoniaco, que se forma durante la degradación de proteínas, en amonio, que atrapa iones hidrógeno para su excreción en la orina, lo que aumenta el pH.

Compensación

- Consiste en el intento del cuerpo por regresar el pH de la sangre al rango normal.
- Los riñones y los pulmones pueden compensar los cambios en el pH.
- El aparato respiratorio es más sensible a los cambios acidobásicos e inicia los esfuerzos de compensación de inmediato, pero tales esfuerzos son limitados y de corta duración.
- El aparato renal es mucho más poderoso pero menos sensible; los mecanismos de compensación no se activan por completo, a menos que el desequilibrio acidobásico persista muchas horas o, incluso, días.

Compensación completa

- Ocurre cuando el riñón y los pulmones corrigen con éxito el desequilibrio de pH.
- El pH se encuentra dentro del rango normal de referencia, aunque las concentraciones de CO_2 y HCO_3^- sean anormales.

Compensación parcial

- Ocurre cuando los riñones y los pulmones intentan corregir el desequilibrio de pH.
- Previene que los desequilibrios acidobásicos amenacen la vida.
- El pH se encuentra un poco fuera del rango de referencia.
- Las concentraciones de CO_2 y HCO_3^- pueden permanecer anormales.

Compensación renal

- Ocurre cuando los riñones sanos tratan de corregir desequilibrios acidobásicos provocados por problemas respiratorios.
- Se activa cuando el aparato respiratorio se encuentra sobrecargado o no está sano.
- Responde con lentitud a cambios en el pH (24 a 48 horas) con duración más prolongada que la compensación respiratoria.
 - Cuando las concentraciones de iones hidrógeno son bajas (pH alto o alcalosis), los riñones excretan el bicarbonato adicional para reducir la cantidad de base en la circulación y disminuir el pH sérico.
 - Cuando las concentraciones de iones hidrógeno son altas (pH bajo o acidosis), los riñones reabsorben el bicarbonato creado en otras partes del cuerpo y lo regresan a la circulación vascular para que se una con los iones hidrógeno, lo que aumenta el pH sanguíneo.
- Los túbulos renales pueden elaborar bicarbonato adicional, mismo que también se reabsorbe.
- El sistema de amortiguación de fosfato dentro de los túbulos renales ayuda a fijar iones hidrógeno libres para su excreción en la orina, lo que aumenta el pH.

- Cuando los riñones pueden hacer una *compensación completa*, el pH sanguíneo regresa a la normalidad, aunque las concentraciones de oxígeno y bicarbonato sean anormales; la compensación completa es poco común.
- Cuando los problemas respiratorios resultan graves los riñones sólo pueden hacer una *compensación parcial*, lo que si bien deja el pH sanguíneo en un nivel anormal, evita que el equilibrio acidobásico se vuelva mayor o amenace la vida.

Compensación respiratoria

- Ocurre cuando los pulmones intentan corregir desequilibrios acidobásicos provocados por problemas metabólicos.
- Responde a cambios en el pH en segundos o minutos después de que se detecta un cambio.
 - La respiración libera al cuerpo del CO_2 excedente cuando el pH sérico es demasiado bajo (acidosis).
 - Los pulmones conservan CO_2 mediante respiraciones superficiales cuando el pH sérico es demasiado bajo. (El pulmón suele controlar las concentraciones de ácido carbónico mediante la retención o la excreción de dióxido de carbono y los problemas de regulación producen acidosis o alcalosis respiratoria).
 - Aumenta la frecuencia y profundidad de la respiración, lo cual disminuye las concentraciones de CO_2 y aumenta el pH de la sangre.
- Cuando los pulmones pueden *compensar por completo*, el pH regresa a la normalidad.

El pH del cuerpo tiene el rango normal más estrecho y el mecanismo de control más rígido.

Los desequilibrios acidobásicos pueden amenazar la vida

Valores acidobásicos: rango normal en adultos

Valor	Arterial	Venoso
pH	7.35 a 7.45	7.32 a 7.43
PO_2	80 a 100 mmHg	20 a 49 mmHg
PCO_2	35 a 45 mmHg	41 a 51 mmHg
HCO_3^-	22 a 26 meq/L	24 a 28 meq/L
Lactato	3 a 7 mg/dl	5 a 20 mg/dl
Desequilibrio aniónico	8 a 16 meq/L	8 a 16 mmol/L

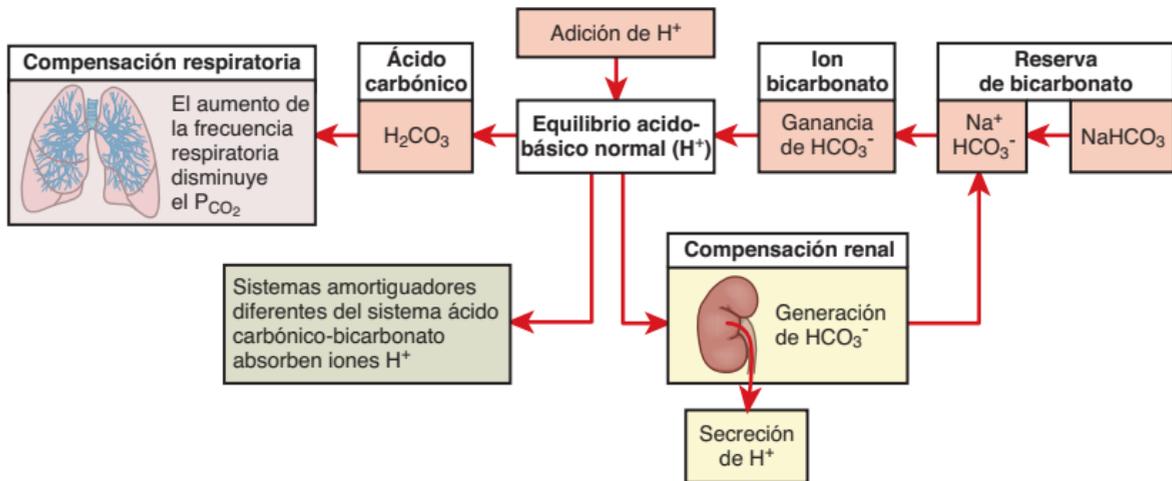
Desequilibrios acidobásicos

Ocurren cuando el pH del cuerpo varía del rango normal, produciendo acidosis o alcalosis.

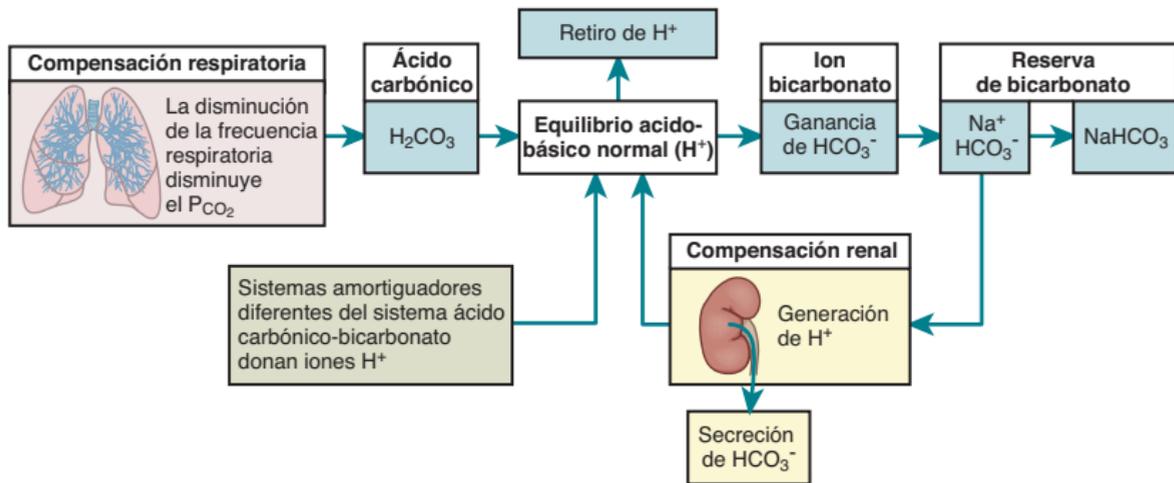
- Un valor de pH **menor de 7.35** indica un estado de **acidosis**: aumento en la concentración de iones hidrógeno libres en la sangre (concentración más alta de ácido).
- Un pH **mayor de 7.45** indica un estado de **alcalosis**: disminución en la concentración de iones hidrógeno libres en la sangre (concentración más baja de ácido).
- La acidosis y la alcalosis no son procesos de enfermedad. Son:
 - Causadas por un trastorno o un proceso patológico.
 - Provocadas por problemas metabólicos, respiratorios, ¡o ambos!

Tipos de desequilibrios acidobásicos

	Acidosis	Alcalosis
Metabólicos	Disminución en el pH sanguíneo provocada por: <ul style="list-style-type: none"> • Producción excesiva de ácido. • Ingesta excesiva de ácido. • Eliminación inadecuada de H^+. • Disminución en la producción de HCO_3^-. • Eliminación excesiva de HCO_3^-. 	Aumento en el pH sanguíneo provocado por: <ul style="list-style-type: none"> • Exceso de base. • Déficit de ácido.
Respiratorios	Disminución en el pH sanguíneo provocada por la retención de CO_2 (ácido).	Aumento en el pH sanguíneo provocado por pérdida excesiva de CO_2 (ácido).



Respuesta del cuerpo a la acidosis.



La respuesta del cuerpo a la alcalosis.

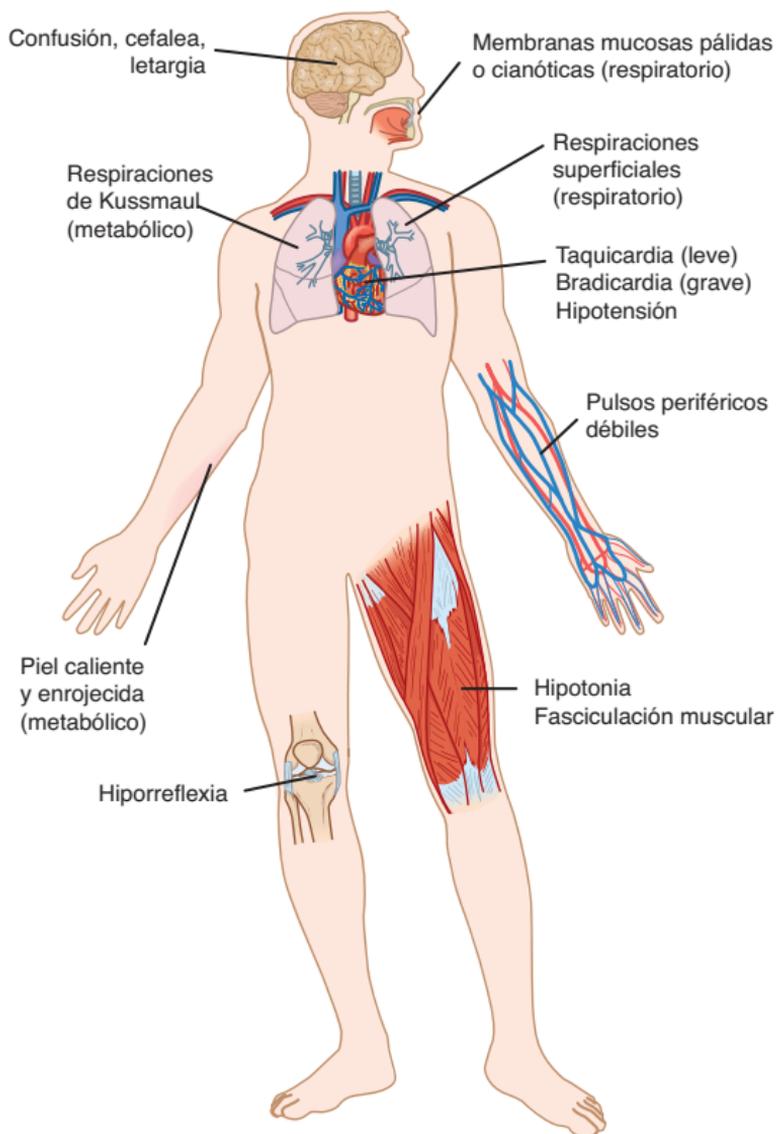
Causas de desequilibrios acidobásicos

	Acidosis	Alcalosis
Metabólicas	<p>Producción excesiva de ácido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diabetes mal controlada. • Cetoacidosis diabética. • Privación de alimentos. • Septicemia. • Paro cardíaco. • Choque. <p>Ingesta excesiva de ácido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcohol. <ul style="list-style-type: none"> • También produce acidosis respiratoria concurrente. • Sobredosis o toxicidad por salicilato. • Infusión excesiva de líquidos intravenosos que contienen cloro. <p>Eliminación inadecuada de iones hidrógeno o disminución en la producción de HCO_3^-.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mal funcionamiento renal. • Insuficiencia renal (aguda o crónica). • Pancreatitis. <p>Eliminación excesiva de HCO_3^-</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vómito, diarrea. <p>Desplazamiento de potasio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando las concentraciones extracelulares de potasio son altas (hiperpotasemia), el potasio se desplaza <i>hacia el interior</i> de las células y los iones hidrógeno se desplazan <i>fuera</i> de la célula, lo que disminuye el pH sanguíneo (acidosis metabólica). Es necesario que el ICF mantenga su neutralidad eléctrica y, por tanto, ocurre este desplazamiento. 	<p>Exceso de base</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menor excreción de HCO_3^-. <ul style="list-style-type: none"> • Síndrome de Cushing. • Administración excesiva de HCO_3^-. <ul style="list-style-type: none"> • Antiácidos que contienen HCO_3^-. • Bicarbonato de sodio parenteral. • Hipocloremia. <p>Déficit de ácido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vómito prolongado. • Succión gástrica. <p>Desplazamiento de potasio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando las concentraciones de potasio son bajas (hipopotasemia), el potasio se desplaza <i>hacia fuera</i> de las células y los iones hidrógeno se desplazan <i>dentro</i>, lo que aumenta el pH sanguíneo (alcalosis metabólica).

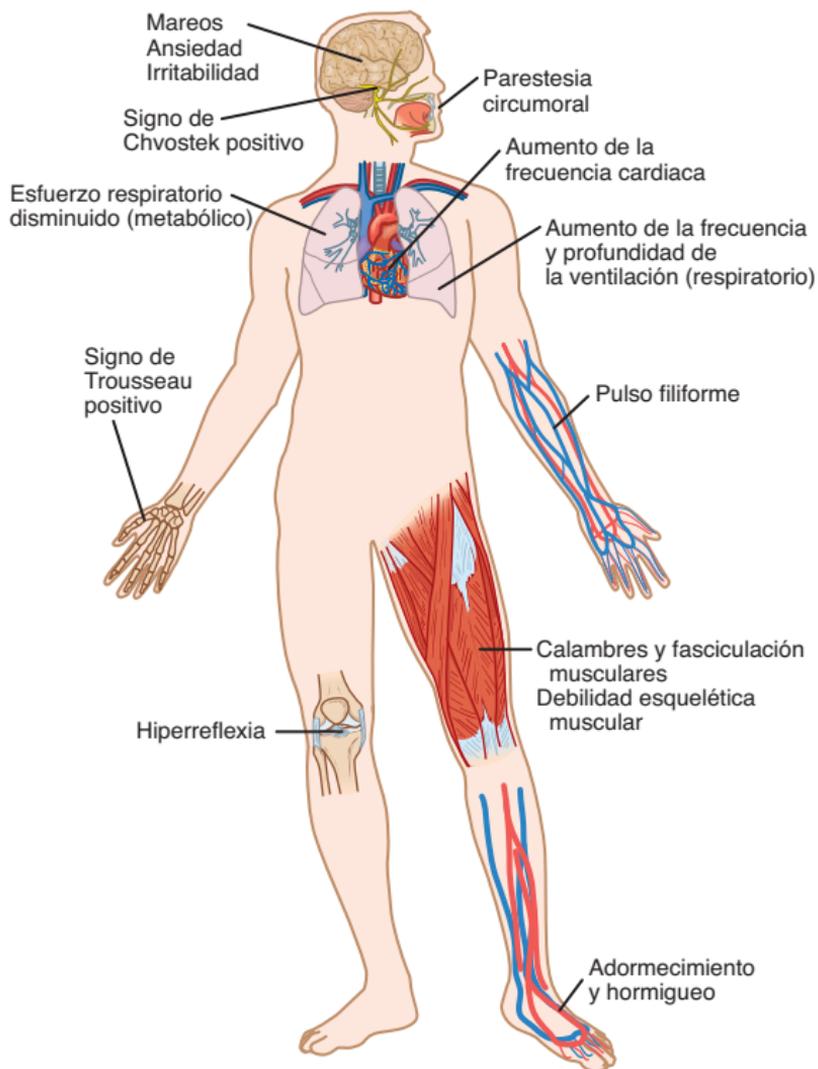
Continúa

Causas de desequilibrios acidobásicos (continuación)

	Acidosis	Alcalosis
Respiratorias	<p>Ácido retenido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipoventilación, retención de dióxido de carbono, o ambas. • Depresión del sistema nervioso central debido a anestesia o sobredosis de opiáceos o sedantes. • Disfunción del sistema nervioso central o lesión encefálica que afecta el centro respiratorio. • Tumores encefálicos. • Traumatismo torácico. • Enfermedad neuromuscular como el síndrome de Guillain-Barré. <p>Padecimientos que alteran el intercambio de gases en la membrana alveolar-capilar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (COPD). • Neumopatía crónica. • Edema pulmonar agudo. • Neumonía. • Casi ahogamiento. • Obstrucción de vías respiratorias o aspiración de un cuerpo extraño. • Lesión al centro respiratorio en el encéfalo. 	<p>Disminución o pérdida excesiva de ácido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hiperventilación secundaria a: <ul style="list-style-type: none"> • Ansiedad. • Estrés. • Miedo. • Dolor • Lesión encefálica. • Infarto. • Asma. • Neumonía. • Edema pulmonar. • Embolia pulmonar. • Septicemia. • Tirotoxicosis. • Sobredosis de salicilato. • Nicotina. • Ventilación mecánica excesiva. • Progesterona durante el embarazo. • Septicemia y fiebre (estados hipermetabólicos).



Signos y síntomas de acidosis.



Signos y síntomas de alcalosis.

Evaluación de enfermería para desequilibrios acidobásicos

Evaluación de gases en sangre arterial

	Acidosis respiratoria	Acidosis metabólica	Alcalosis respiratoria	Alcalosis metabólica
pH	Menor de 7.35	Menor de 7.35	Mayor de 7.45	Mayor de 7.45
PaCO ₂	Mayor de 45 mmHg	Normal o menor de 35 mmHg (el CO ₂ disminuye para compensar)	Menor de 35 mmHg	Mayor de 45 mmHg (el CO ₂ aumenta para compensar)
HCO ₃ ⁻	Aguda: normal o un poco elevado Crónica: mayor de 26 meq/L (el HCO ₃ ⁻ aumenta para compensar)	Menor de 22 meq/L	Normal o menor de 22 meq/L (los riñones excretan el HCO ₃ ⁻ para compensar)	Mayor de 26 meq/L

Obsérvense signos y síntomas

	Acidosis	Alcalosis
Cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> • Taquicardia (leve). • Bradicardia (intensa). • Pulsos periféricos débiles. • Hipotensión (producto de la dilatación periférica). • Arritmias debido a la hiperpotasemia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la frecuencia cardiaca. • Pulso filiforme. • Presión sanguínea normal o baja. • Aumento de la toxicidad por digoxina.
Cerebrales	<ul style="list-style-type: none"> • Letargo. • Confusión. • Cefalea. • Estupor o coma (grave). 	<ul style="list-style-type: none"> • Confusión. • Mareos ligeros. • Cefalea. • Mareos intensos. • Ansiedad. • Irritabilidad. • Tetania. • Convulsiones.

Continúa

Evaluación de enfermería para desequilibrios acidobásicos (continuación)

Obsérvense signos y síntomas

	Acidosis	Alcalosis
Tegumentarios	<ul style="list-style-type: none"> • Piel caliente y enrojecida (acidosis metabólica). • Mucosas pálidas o cianóticas (acidosis respiratoria). 	
Neuromusculares	<ul style="list-style-type: none"> • Depresión del sistema nervioso central. • Hiporreflexia. • Hipotonía (tono muscular y reflejos osteotendinosos disminuidos). • Fasciculación a convulsiones musculares (aguda). • Debilidad generalizada (crónica). • Parálisis flácida (intensa). 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimulación del sistema nervioso central. • Hiperreflexia. • Calambres y fasciculación musculares. • Tetania (algunos ejemplos son signos de Chvostek y Trousseau positivos). • Debilidad del músculo estriado. • Parestesia circunmoral. • Entumecimiento y hormigueo de extremidades. • Signos de Chvostek y Trousseau positivos.
Respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> • Taquipnea. • Respiraciones de Kussmaul (acidosis metabólica). • Respiraciones superficiales (acidosis respiratoria). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la frecuencia y profundidad de la ventilación (alcalosis respiratoria). • Disminución del esfuerzo respiratorio relacionado con debilidad del músculo estriado (alcalosis metabólica).

Intervenciones de enfermería para pacientes con desequilibrios acidobásicos

Monitorear al paciente y la gasometría arterial

Monitorear los valores de gasometría arterial (ABG) y los signos vitales del paciente de acuerdo con las prescripciones

Vigilar otros valores de laboratorio relacionados

- **Calcio sérico:** el rango normal de referencia es de 8.2 a 10.2 mg/dl (adulto).
- **Cloro sérico:** el rango normal de referencia es de 97 a 107 meq/L.
- **Hemoglobina:** el rango normal de referencia es de 13.2 a 17.3 g/dl (hombre adulto) y 11.7 a 15.5 (mujer adulta).
- **Potasio sérico:** el rango normal de referencia es de 3.5 a 5 meq/L.

Monitorear los cambios cardiovasculares

- Auscúltese el pulso apical durante un minuto.
- Vigílese la presencia de vasodilatación periférica.
- Revisense las presiones arteriales ortostáticas.

Monitorear los cambios cerebrales

- Establézcase el patrón cognitivo y conductual usual del paciente.
- Obsérvese la conducta, el nivel de conciencia y el estado mental del paciente.
- Vigílese la presencia de actividad convulsiva.
- Manténgase la seguridad del paciente.

Monitorear los cambios neuromusculares

- Establézcase una línea base para la fuerza y el tono musculares del paciente.
- Vigílese si el paciente presenta debilidad, fasciculación o contracciones musculares irregulares durante cada turno de enfermería.
- Vigílese la presencia de parestesia circumoral y entumecimiento y hormigueo en extremidades.

Monitorear los cambios respiratorios

- Establézcanse valores de referencia (basales) para la frecuencia y la profundidad respiratorias del paciente.
- Vigílese la presencia de taquipnea y respiraciones de Kussmaul.

Documentar las observaciones y notificar al médico

Medir la ingesta y la excreción

Registrar el tipo y la cantidad de todos los líquidos recibidos por lo menos cada 8 horas o de acuerdo con las políticas institucionales

- Describese la vía, ya sea oral, parenteral, rectal o por sonda entérica.
- Regístrese el hielo machacado como líquido a casi la mitad de su volumen.

Registrar el tipo y la cantidad de todos los líquidos que ha perdido el paciente

- Describese la vía, ya sea orina, heces líquidas, vómito, drenado con sonda (incluido el de tórax, heridas cerradas y sondas nasogástricas) y cualquier líquido aspirado de una cavidad corporal.
- Mídase la cantidad de irrigante administrado y réstese esta cantidad a la excreción total cuando se irrigue una sonda nasogástrica, otra sonda o la vejiga.
- Mídase el drenado en un contenedor calibrado. Obsérvese en el nivel del ojo y regístrese la lectura en la parte inferior del menisco.

Valores promedio de ingesta durante 24 horas en un adulto: 2 600 ml (1 330 ml de líquidos orales, 1 000 ml en alimentos, 300 ml en oxidación de los alimentos).
Valores promedio de excreción durante 24 horas en un adulto: 2 400 a 2 700 ml (1 500 ml de orina, 200 ml en heces, 400 a 600 ml a través de la piel, 300 a 400 ml a través de la respiración).

Realizar las intervenciones específicas para el desequilibrio

ACIDOSIS RESPIRATORIA

Implementar las instrucciones del médico para tratar la causa del desequilibrio

Evaluar el estado respiratorio y auscultar los ruidos pulmonares por lo menos cada 2 horas y PRN

- Evalúense el lecho ungueal y las membranas bucales para detectar cianosis.

Mantener una vía respiratoria permeable

- Reviértase la hipoventilación.
- Proporcionese oxígeno suplementario, de acuerdo con lo necesario.
- Implementense medidas de higiene pulmonar para mejorar el intercambio de gases:
 - Percusión torácica y fisioterapia.
 - Drenado postural.

- Colóquese al paciente en posición de Fowler de media a alta para aumentar la expansión pulmonar.
 - Prepárese para la ventilación mecánica, según sea necesario.
 - **Utilícese oxígeno con precaución en el caso de aquellos pacientes con COPD o enfermedad pulmonar crónica, porque el oxígeno suplementario puede provocar paro respiratorio.**

Mantener una hidratación adecuada

- Proporcionense dos a tres L de líquido al día.

Descontinuar los depresores del sistema nervioso central

- Barbitúricos como:
 - Amobarbital.
 - Fenobarbital.
 - Secobarbital.
- Benzodiazepinas como:
 - Alprazolam.
 - Clordiazepóxido.
 - Clonazepam.
 - Diazepam.
 - Lorazepam.
- Relajantes musculares como:
 - Carisoprodol.
 - Clorzoxazona.
 - Ciclobenzaprina.
 - Metaxalona.
 - Metocarbamol.
 - Tizanidina.
- Analgésicos opiáceos como:
 - Codeína.
 - Hidrocodona.
 - Hidromorfona.
 - Tartrato de levorfanol.
 - Meperidina.
 - Metadona.
 - Morfina.
 - Oxiconona.
 - Fentanilo.

Administrar medicamentos de acuerdo con las prescripciones

- **Broncodilatadores:** para aumentar el diámetro de las vías respiratorias superiores.
 - Albuterol.
 - Aminofilina.

- **Corticosteroides:** para disminuir la inflamación y aumentar el diámetro de las vías respiratorias superiores.
 - Hidrocortisona de corta acción.
 - Metilprednisolona de acción intermedia.
 - Dexametasona de acción larga.
- **Mucolíticos:** para adelgazar las secreciones pulmonares.
 - Solución de acetilcisteína.
- **Opiáceos/antagonistas de la benzodiazepina:** para reducir la depresión respiratoria.
 - Flumazenil.
 - Hidrocloruro de naloxona.
- **Alcalinizador sistémico:** para aumentar el pH de la sangre sólo si los niveles séricos de bicarbonato son bajos.
 - Bicarbonato de sodio.

ACIDOSIS METABÓLICA

Implementar las instrucciones del médico para tratar la causa del desequilibrio

Monitorear la pérdida de bicarbonato a través del tubo digestivo, de acuerdo con lo apropiado

- Evalúese la presencia de diarrea, fístula externa del intestino delgado, o ambas.
 - Un apósito puede ser adecuado para una fístula que drena una cantidad pequeña, pero para una que drene más de 150 ml en 24 horas, es mejor un sistema de bolsa.

Mantener una hidratación adecuada

- Proporcionense dos a tres litros de líquido al día.

Preparar al paciente para la diálisis, si es apropiado

Administrar medicamentos de acuerdo con las prescripciones

- **Antidiarreicos:** para prevenir o disminuir las heces acuosas.
 - Difenoxilato/Atropina.
 - Loperamida.
- **Insulinas:** para disminuir el nivel sérico de glucosa cuando la acidosis metabólica es provocada por cetoacidosis diabética.
- **Solución IV isotónica o hipotónica:** para restaurar el equilibrio de líquidos.
 - Solución salina IV a 0.45%.
 - Solución salina IV a 0.9% (solución salina normal).
- **Alcalinizador sistémico:** para aumentar el pH de la sangre.
 - Bicarbonato de sodio.

Tipos de insulina				
Curso	Agente	Aparición	Efecto máximo	Duración
Insulina de acción rápida	Insulina lispro	5 min	60 a 90 min	4 a 6 horas
	Insulina aspart	10 a 20 min	1 a 3 horas	3 a 5 horas
Insulina de corta acción Precaución: la insulina regular es la única insulina que puede administrarse IV	Insulina regular	Vía subcutánea: 30 a 60 min Vía IV: 10 a 30 min	Vía subcutánea: 2 a 4 horas Vía IV: 15 a 30 min	Vía subcutánea: 5 a 7 horas Vía IV: 30 a 60 min
	Insulina concentrada Precaución: no se debe administrar IV	30 a 60 min	2 a 3 horas	5 a 7 horas
Insulina de acción intermedia	NPH	1 a 2 horas	8 a 12 horas	18 a 24 horas
Insulina de acción prolongada	Insulina glargina Precaución: no debe mezclarse con otras insulinas.	3 a 4 horas	Ninguno	24 horas
	Insulina detemir	3 a 4 horas	3 a 14 horas	24 horas
Insulina premezclada	NPH/regular	30 min	4 a 8 horas	24 horas

Continúa

Tipos de insulina (continuación)

Curso	Agente	Aparición	Pico	Duración
	Aspart protamina / Aspart (mezcla 70/30)	15 min	1 a 4 horas	24 horas
	Lispro protamina / lispro (mezcla 75/25)	15 a 30 min	2.8 horas	24 horas

Nota: ya no se fabrican las insulinas lente y ultralente.

ALCALOSIS RESPIRATORIA

Implementar las instrucciones del médico para tratar la causa del desequilibrio

Mantener una vía respiratoria permeable

- Reviértase la hiperventilación.
- Motívese al paciente para que se relaje y respire con lentitud.
- Ayúdese al paciente a respirar en una bolsa de papel, una máscara de rehalación o en las manos unidas a manera de copa, con el fin de aumentar la retención de CO_2 .
- Redúzcase la ventilación mecánica ajustando la frecuencia respiratoria y el volumen corriente.

ALCALOSIS METABÓLICA

Implementar las instrucciones del médico para tratar la causa del desequilibrio

- Tal vez sea necesaria la hemodiálisis.
- Vigílese la presencia de hipopotasemia relacionada, y trátese, si es lo indicado.

Administración de medicamentos de acuerdo con las prescripciones

- **Antieméticos:** para prevenir o disminuir las náuseas, el vómito, o ambos.
 - Ondansetrón.
 - Prometazina.
- **Reemplazo de electrolitos:** de acuerdo con lo necesario.
 - Cloruro de potasio.
 - Fosfato de potasio.

- **Soluciones IV isotónicas:** para restaurar el equilibrio de líquidos.
 - Solución salina IV al 0.9% (solución salina normal).
 - Solución de lactato sódico compuesta, IV.

Confirmación de la seguridad del paciente

Reducción de los estímulos ambientales

- Proporcióñese al paciente un cuarto silencioso.
- Límitense las visitas al paciente.
- Oscurézcase el cuarto del paciente.
- Solicítense hablar en tonos suaves.

Implementación de precauciones en caso de que se presenten convulsiones

- Acolchónense los barandales laterales de la cama.
- Téngase disponible el equipo de oxigenación y succión.
- Asegúrese la permeabilidad del dispositivo de acceso intravenoso.
- Adminístrense medicamentos de urgencia, de acuerdo con las instrucciones.
- Prepárese lo necesario para una posible intubación endotraqueal.
- Prepárese para la desfibrilación cardiaca, si es necesaria.

Implementación de precauciones para caídas relacionadas con la debilidad muscular

- Realícese una evaluación del riesgo de caídas.
- Manténgase la cama en posición baja, con las ruedas bloqueadas.
- Retírense todos los obstáculos del camino, sobre todo hacia el baño.
- Revísense los riesgos de seguridad en el entorno (alfombra rasgada, derrames de líquido en los pisos).
- Colóquense dispositivos de apoyo (andaderas, bastones) al alcance del paciente.
- Utilícense luces nocturnas.
- Instrúyase al paciente para que solicite ayuda para deambular.
- Asegúrese de que la luz de llamada funciona correctamente.
- Evalúese el calzado del paciente y proporcióñese el apropiado, si es necesario; los pacientes deben utilizar suelas antiderrapantes.
- Manténganse los objetos de uso frecuente cercanos al paciente (teléfono, líquidos, etcétera).
- Pídase a los familiares que permanezcan con el paciente, si es necesario.
- Colóquese al paciente en una posición que permita que el personal lo observe de cerca.
- Comuníquese al paciente el riesgo de caídas durante el reporte de guardia y cuando sea necesario.

Instrucción, evaluación y documentación

Enseñar al paciente o al cuidador las causas de la acidosis

- Proporcionése información específica relacionada con el diagnóstico médico del paciente, así como las intervenciones y los tratamientos relacionados.

Identificación de signos y síntomas de los desequilibrios ácido-básicos

- Instrúyase al paciente y a los familiares de que notifiquen al médico si aquél muestra signos o síntomas de desequilibrio acidobásico o si existe cualquier otra preocupación específica.

Confirmar que el paciente o el cuidador comprende el régimen de tratamiento

- Instrúyase al paciente respecto de la administración de medicamentos, nutrición, hidratación, restricciones en la dieta y alimentos con elevadas cantidades de fosfato.
- Insístase en que el paciente debe adherirse al régimen de tratamiento, sobre todo si está en riesgo de desarrollar cetoacidosis diabética.
- **Acidosis:** motívese al paciente, en especial si tiene COPD o neumopatía crónica, para que deje de fumar y, si lo desea, participe en un programa para dejar de fumar.
- **Alcalosis:** instrúyase al paciente en el manejo de estrés, sobre todo en cuanto a control de la respiración, para disminuir la hiperventilación inducida por ansiedad.

Evaluación y documentación de la respuesta del paciente a las intervenciones y la educación

- Documéntense todos los datos e intervenciones, de acuerdo con las políticas institucionales.
- Evalúese y documéntese la respuesta del paciente a las intervenciones y la educación.

Apéndices

Signos vitales normales

¡Memorizar los signos vitales normales a lo largo de la vida!

Signos vitales normales en el adulto

Frecuencia cardíaca (BPM)	Frecuencia respiratoria (respiraciones/min)	Presión arterial sistólica (mmHg)	Presión arterial diastólica
60 a 100 latidos/min	12 a 20 latidos/min	95 a 140 mmHg	60 a 90 mmHg
Temperatura			
Timpánica	37.0 a 38.1 °C		98.6 a 100.6 °F
Axilar	35.9 a 37.0 °C		96.6 a 100.6 °F
Oral	36.4 a 37.6 °C		97.6 a 99.6 °F
Rectal	37.0 a 38.1 °C		98.6 a 100.6 °F

Signos vitales pediátricos normales

Edad	Frecuencia cardíaca (BPM)	Frecuencia respiratoria (respiraciones/min)	Presión arterial sistólica (mmHg)	Temperatura
Pretérmino	140 a 180	50 a 70	40 a 60	36.8 a 37.5 °C (98.2 a 99.5 °F)
Neonato	120 a 160	30 a 60	60 a 90	36.8 a 37.5 °C (98.2 a 99.5 °F)
6 meses	110 a 180	25 a 35	85 a 105	37.5 °C (99.5 °F)
1 año	80 a 160	20 a 30	95 a 105	37.5 °C (99.5 °F)
2 años	80 a 130	20 a 30	95 a 105	37.5 °C (99.5 °F)
4 años	80 a 120	20 a 30	95 a 110	37.5 °C (99.5 °F)
6 años	75 a 115	18 a 24	95 a 110	37.0 °C (98.6 °F)
8 años	70 a 110	18 a 22	95 a 115	37.0 °C (98.6 °F)
10 años	70 a 110	16 a 20	95 a 120	37.0 °C (98.6 °F)
12 años	60 a 110	16 a 20	95 a 125	37.0 °C (98.6 °F)
Adolescente	60 a 100	12 a 20	95 a 135	37.0 °C (98.6 °F)

Valores de laboratorio normales en el adulto

Valores de gasometría arterial	
Estudios de laboratorio	Unidades convencionales
pH	7.35 a 7.45
Presión parcial de oxígeno arterial (PaO ₂)	80 a 95 mmHg
Presión parcial del dióxido de carbono arterial (PaCO ₂)	35 a 45 mmHg
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	21 a 28 meq/L
Exceso de base	-2 a +3 meq/L
Dióxido de carbono (CO ₂)	22 a 29 meq/L
Saturación de oxígeno arterial (SaO ₂)	95 a 99%

¡Memorizar todos los valores de laboratorio destacados en verde!

Estudios de coagulación	
Estudios de laboratorio	Unidades convencionales y del SI
Tiempo de coagulación activado (ACT)	90 a 130 seg
Tiempo parcial de tromboplastina activado (aPTT)	25 a 39 seg
Tiempo de hemorragia	3 a 7 min
Fibrinógeno	200 a 400 mg/dl
Índice internacional normalizado (INR)	Sin tratamiento anticoagulante: menos de 2 Con tratamiento anticoagulante: 2 a 3
Plasminógeno	80 a 120% del valor normal para el plasma
Plaquetas	150 a 450 × 10 ³ /mm ³
Tiempo de protrombina (PT)	9 a 11 seg
Tiempo parcial de tromboplastina (PTT)	23 a 35 seg
Tiempo trombina	11 a 15 seg

¡Memorizar todos los valores de laboratorio destacados en verde!

Urianálisis	
pH	5.0 a 9.0
Proteínas	Menos de 20 mg/dl
Glucosa	Negativo
Cetonas	Negativo
Hemoglobina	Negativo
Bilirrubina	Negativo
Urobilinógeno	Hasta 1 mg/dl
Nitrito	Negativo
Leucocito esterasa	Negativo
Gravedad específica	1.001 a 1.029

¡Memorizar todos los valores de laboratorio destacados en verde!

Química sanguínea		
Estudio de laboratorio	Convencional	Unidades SI
Alanina transaminasa (ALT)	Hombre: 10 a 40 unidades/L Mujer: 7 a 35 unidades/L	Hombre: 10 a 40 unidades/L Mujer: 7 a 35 unidades/L
Ácido láctico	3 a 23 mg/dl	0.3 a 2.6 mmol/L
Ácido úrico	Hombre: 4.4 a 7.6 mg/dl Mujer: 2.3 a 6.6 mg/dl	0.26 a 0.45 mmol/L 0.14 a 0.39 mmol/L
Albúmina	3.4 a 4.8 g/dl	34 a 48 g/L
Aldolasa	Menos de 7.4 unidades/L	Menos de 7.4 unidades/L
Amilasa	30 a 110 unidades/L	30 a 110 unidades/L
Amoniaco	Hombre: 27 a 102 mcg/L Mujer: 19 a 87 mcg/L	19 a 73 μ mol/L 14 a 62 μ mol/L

Continúa

Química sanguínea (continuación)

Estudio de laboratorio	Convencional	Unidades SI
Antígeno prostático específico (PSA)	Hombre: menos de 4 ng/ml Mujer: menos de 0.5 ng/ml	Menos de 4 mcg/L Menos de 0.5 mcg/L
Aspartato aminotransferasa (AST)	Hombre: Edad 2 a 59: 15 a 40 unidades/L Edad 60 a 90: 19 a 48 unidades/L Mujer: Edad 2 a 59: 13 a 35 unidades/L Edad 60 a 90: 9 a 36 unidades/L	15 a 40 unidades/L 19 a 48 unidades/L 13 a 35 unidades/L 9 a 36 unidades/L
Bilirrubina conjugada	Menos de 0.3 mg/dl	Menos de 5 µmol/L
Bilirrubina total	0.3 a 1.2 mg/dl	5 a 21 µmol/L
Calcio (Ca²⁺)	8.2 a 10.2 mg/dl	2.05 a 2.55 mmol/L
Calcio, ionizado	4.64 a 5.28 mg/dl	1.16 a 1.32 mmol/L
Capacidad total de fijación de hierro (TIBC)	250 a 350 mcg/dl	45 a 63 µmol/L
Cloro (Cl⁻)	97 a 107 meq/L	97 a 107 mmol/L
Cobre	Hombre: 70 a 140 mcg/dl Mujer: 80 a 155 mcg/dl	11 a 22 µmol/L 12.6 a 24.3 µmol
Colesterol HDL	Mayor a 40 mg/dl	Mayor a 0.9 mmol/L
Colesterol LDL	Menor a 100 mg/dl	Menor a 2.59 mmol/L
Colesterol total	Menor a 200 mg/dl	Menor a 5.18 mmol/L
Cortisol	a.m.: 5 a 25 mcg/dl p.m.: 3 a 16 mcg/dl	138 a 690 nmol/L 83 a 442 nmol/L
Creatina cinasa (CK)	Hombre: 50 a 204 unidades/L Mujer: 36 a 160 unidades/L	50 a 204 unidades/L 36 a 160 unidades/L
Creatinina	Hombre: 0.6 a 1.2 mg/dl Mujer: 0.5 a 1.1 mg/dl	53 a 106 µmol/L 44 a 97 µmol/L
Desequilibrio aniónico	8 a 16 meq/L	8 a 16 mmol/L

Continúa

Química sanguínea (continuación)

Estudio de laboratorio	Convencional	Unidades SI
Dióxido de carbono (CO₂)	22 a 26 meq/L	22 a 26 mmol/L
Ferritina	Hombre: 20 a 250 ng/ml Mujer: Menor de 40: 10 a 120 ng/ml Mayor a 40: 12 a 263 ng/ml	20 a 250 mcg/L 10 a 120 mcg/L 12 a 263 mcg/L
Folato	Mayor a 2.5 ng/ml	Mayor a 5.7 nmol/L
Fosfatasa alcalina	Hombre: 35 a 142 unidades/L Mujer: 25 a 125 unidades/L	35 a 142 unidades/L 25 a 125 unidades/L
Fósforo	2.5 a 4.5 mg/dl	0.8 a 1.4 mmol/L
Glucosa	65 a 99 mg/dl	3.6 a 5.5 mmol/L
Hierro (Fe)	Hombre: 65 a 175 mcg/dl Mujer: 50 a 170 mcg/dl	11.6 a 31.3 µmol/L 9 a 30.4 µmol/L
Lactato deshidrogenasa (LDH)	90 a 176 unidades/L	90 a 176 unidades/L
Lipasa	3 a 73 unidades/L	3 a 73 unidades/L
Magnesio (Mg²⁺)	1.6 a 2.6 mg/dl	0.66 a 1.07 mmol/L
Nitrógeno ureico (BUN)	8 a 21 mg/dl	2.9 a 7.5 mmol/L
Osmolalidad	250 a 900 mosm/kg	250 a 900 mmol/kg
Potasio (K⁺)	3.5 a 5.0 meq/L	3.5 a 5.0 mmol/L
Prealbúmina	12 a 42 mg/dl	120 a 420 mg/L
Proteínas totales	6.0 a 8.0 g/dl	60 a 80 g/L
Sodio (Na⁺)	135 a 145 meq/L	135 a 145 mmol/L
Tiroglobulina	0 a 50 ng/ml	0 a 50 mcg/L
Tirotropina (TSH)	0.4 a 4.2 µU/ml	0.4 a 4.2 µU/L
Tiroxina (T4) libre	0.8 a 1.5 ng/dl	10 a 19 pmol/L
Tiroxina (T4) total	Hombre: 4.6 a 10.5 mcg/dl Mujer: 5.5 a 11.0 mcg/dl	59 a 135 nmol/L 71 a 142 nmol/L
Triglicéridos	40 a 150 mg/dl	0.4 a 1.5 g/L
Triiodotironina (T3) libre	260 a 480 pg/dl	4.0 a 7.4 mmol/L

Hemograma sanguíneo completo (CBC) con diferencial

Estudios de laboratorio	Convencional	Unidades SI
Eritrocitos (RBC)	Hombre: 4.71 a 5.14 × 10 ⁶ células/mm ³ Mujer: 4.20 a 4.87 × 10 ⁶ células/mm ³	Hombre: 4.71 a 5.14 × 10 ¹² células/mm ³ Mujer: 4.20 a 4.87 × 10 ¹² células/mm ³
Hemoglobina (Hgb)	Hombre: 13.2 a 17.3 g/dl Mujer: 11.7 a 15.5 g/dl	132 a 173 mmol/L 117 a 155 mmol/L
Hematocrito (Hct)	Hombre: 43 a 49% Mujer: 38 a 44%	0.43 a 0.49 0.38 a 0.44
Hemoglobina glucosilada (HgbA _{1c})	4.0 a 7.0%	4.0 a 7.0%
Leucocitos (WBC)	4.5 a 11.0 × 10 ³ /mm ³	4.5 a 11.0 × 10 ⁹ /L
Basófilos	0 a 1%	0 a 0.1 × 10 ⁹ /L
Eosinófilos	0 a 7%	0.01 a 0.04 × 10 ⁹ /L
Linfocitos	19 a 53%	0.25 a 0.40 × 10 ⁹ /L
Monocitos	4 a 12%	0.04 a 0.12 × 10 ⁹ /L
Neutrófilos	34 a 71%	0.34 a 0.71 × 10 ⁹ /L
Bandas	0 a 9%	0.00 a 0.09 × 10 ⁹ /L
Trombocitos	150 a 450 × 10 ³ /mm ³	150 a 450 × 10 ⁹ /L
Velocidad de sedimentación de los eritrocitos (ESR)	Hombre: 0 a 15 mm/hora Mujer: 0 a 25 mm/hora	0 a 15 mm/hora 0.24 mm/hora

Desequilibrios del volumen de líquidos

Comparación entre FVE y FVD

	Exceso de volumen de líquidos	Déficit de volumen de líquidos
Presión arterial	• Aumentado	• Disminuido, hipotensión ortostática
Frecuencia cardíaca	• Aumentado	• Aumentado, volumen de pulso débil

Comparación entre FVE y FVD (*continuación*)

	Exceso de volumen de líquidos	Déficit de volumen de líquidos
Presión de pulso	<ul style="list-style-type: none"> Disminuido 	<ul style="list-style-type: none"> Disminuido
Frecuencia respiratoria	<ul style="list-style-type: none"> Aumentado 	<ul style="list-style-type: none"> Aumentado
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> Dentro de límites normales 	<ul style="list-style-type: none"> Dentro de límites normales o elevada
Peso	<ul style="list-style-type: none"> Aumento repentino de peso. <ul style="list-style-type: none"> FVE leve: aumento de 2% de peso. FVE moderado: aumento de 5% de peso. FVE grave: aumento de 8% de peso. 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida repentina de peso. <ul style="list-style-type: none"> FVD leve: pérdida de 2% de peso. FVD moderado: pérdida de 5% de peso. FVD grave: pérdida de 8% de peso. Muerte: la pérdida de 15% de peso suele ser fatal.
Cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> Distensión de vena yugular y periférica. Insuficiencia cardiaca congestiva. Volumen de pulso saltón. 	<ul style="list-style-type: none"> Pulso débil y rápido. Venas periféricas disminuidas. Palpitaciones cardiacas.
Digestivo	<ul style="list-style-type: none"> Ascitis. 	<ul style="list-style-type: none"> Xerostomía. Náuseas y vómito.
Tegumentario	<ul style="list-style-type: none"> Piel pálida, fría y tensa. Edema postural y con fóvea. Anasarca. 	<ul style="list-style-type: none"> Piel pálida, fría y reseca. Persistencia del pliegue cutáneo. Globos oculares hundidos. Fontanela hundida en infantes. Mucosas resecas. Ausencia de lágrimas al llorar. Puede cesar la sudoración.
Musculo-esquelético	<ul style="list-style-type: none"> Espasmos musculares. 	<ul style="list-style-type: none"> Debilidad muscular. Fatiga.
Neurológico	<ul style="list-style-type: none"> Cefalea. Confusión. Letargo. Convulsiones. Coma, secundario a edema cerebral. 	<ul style="list-style-type: none"> Sed. Mareos. Hipotensión ortostática. Confusión. Estado mental alterado. Nivel disminuido de conciencia.

Continúa

Comparación entre FVE y FVD (continuación)

	Exceso de volumen de líquidos	Déficit de volumen de líquidos
Renal	<ul style="list-style-type: none"> • Poliuria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orina color ámbar u oscura. • Disminución de la diuresis.
Respiratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Exceso de líquidos en los pulmones y alrededor de éstos. • Insuficiencia respiratoria. • Estertores. • Disnea nocturna paroxismal. • Tos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la frecuencia respiratoria.
Nitrógeno ureico	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentado.
Hematocrito	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentado.
Osmolalidad sérica	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Depende del tipo de FVD.
Diuresis	<ul style="list-style-type: none"> • Normal, disminuido o aumentado, dependiendo de la etiología del FVE. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuido.
Densidad de la orina	<ul style="list-style-type: none"> • Baja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta.

Desequilibrios electrolíticos

Guía rápida para desequilibrios electrolíticos

Electrolito	Rango normal en adultos	Signos y síntomas de hipo-	Signos y síntomas de hiper-
Sodio	135 a 145 meq/L (SI: 135 a 145 mmol/L)	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de sodio menor de 135 meq/L. • Confusión. • Inquietud, irritabilidad. • Debilidad muscular; espasmos o calambres. • Convulsiones. • Náuseas y vómito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de sodio mayor de 145 meq/L. • Agitación. • Inquietud. • Pérdida de memoria a corto plazo. • Fasciculación muscular. • Convulsiones. <p>La sed suele ser el primer síntoma en aparecer.</p>

Continúa

Guía rápida para desequilibrios electrolíticos (continuación)

Electrolito	Rango normal en adultos	Signos y síntomas de hipo-	Signos y síntomas de hiper-
Cloro	95 a 108 meq/L (SI: 95 a 108 mmol/L)	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de cloro menor de 95 meq/L. • Suele ocurrir como resultado de otros desequilibrios electrolíticos relacionados. • Hipotensión (con hipocloremia grave y pérdida de líquido extracelular). • Desorientación. • Espasmos o calambres musculares; fasciculación. • Hipoventilación. • Bradipnea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de cloro mayor de 108 meq/L. • Suele ocurrir como resultado de otros desequilibrios electrolíticos relacionados. • Hipertensión. • Edema con fóvea. • Agitación. • Cefalea. • Confusión. • Debilidad. • Respiraciones de Kussmaul. • Taquipnea.
Potasio	3.5 a 5.0 meq/L (SI: 3.5 a 5.0 mmol/L)	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de potasio menor de 3.5 meq/L. • Debilidad (generalizada). • Dolores, calambres y fasciculación musculares. • Reflejos osteotendinosos disminuidos. • Parálisis. • Cambios en el electrocardiograma (ECG): las ondas U aumentan de tamaño; pueden volverse tan prominentes como las T. <p>Provoca disritmias que amenazan la vida, insuficiencia respiratoria, o ambas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de potasio mayor de 5.0 meq/L. • Bradicardia. • Hipotensión. • Parestesias. • Ruidos de hiperactividad intestinal y diarrea. • Cambios en el ECG: ondas T en pico <p>Los cambios cardiovasculares son la causa más común de muerte con la hiperpotasemia.</p>

Continúa

Guía rápida para desequilibrios electrolíticos (continuación)

Electrolito	Rango normal en adultos	Signos y síntomas de hipo-	Signos y síntomas de hiper-
Calcio	8.2 a 10.2 mg/dl (SI: 2.05 a 2.55 mmol/L)	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de calcio menor de 8.2 mg/dl. • Parestesias. • Calambres musculares dolorosos. • Signo positivo de Trousseau. • Signo positivo de Chvostek. • Osteoporosis. • Cambios en ECG: intervalo QT prolongado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de calcio mayor de 10.5 mg/dl. • Tiempos de coagulación más rápidos. • Debilidad muscular grave. • Reflejos osteotendinosos disminuidos. • Nivel alterado de conciencia. • Problemas psiquiátricos. • Cambios en ECG: intervalo QT acortado.
Magnesio	1.6 a 2.6 mg/dl (SI: 0.66 a 1.07 mmol/L)	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de magnesio menor de 1.6 mg/dl. • Reflejos osteotendinosos hiperactivos. • Contracciones musculares dolorosas. • Signos positivos de Trousseau y Chvostek debido a la hipocalcemia relacionada. • Depresión, psicosis. • Disritmias cardíacas, Torsade de pointes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de magnesio mayor de 2.6 mg/dl. • Bradicardia. • Hipotensión grave. • Reflejos osteotendinosos disminuidos. • Depresión respiratoria debido a debilidad muscular. • El déficit considerable puede producir paro respiratorio. <p>Los pacientes con hipermagnesemia grave están en gran peligro de paro cardíaco.</p>

Continúa

Guía rápida para desequilibrios electrolíticos (continuación)

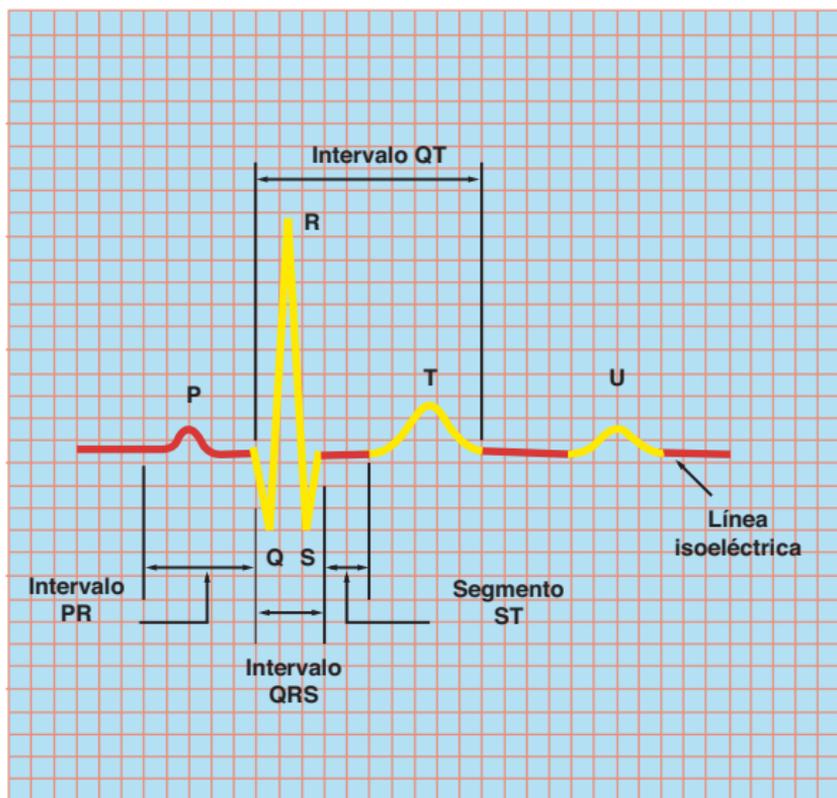
Electrolito	Rango normal en adultos	Signos y síntomas de hipo-	Signos y síntomas de hiper-
Fósforo	2.5 a 4.5 mg/dl (SI: 0.8 a 1.4 mmol/L)	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de fósforo menor de 2.5 mg/dl. • Depresión cardíaca. • Debilidad muscular generalizada; puede progresar a rabdomiólisis aguda. • De hipoventilación a insuficiencia respiratoria, a medida que los músculos se debilitan. • Hipofosfatemia crónica. • Densidad ósea disminuida. • Fracturas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración sérica de fósforo mayor de 4.5 mg/dl. • Se asocian a la hipercalcemia relacionada. • Parestesias. • Calambres musculares dolorosos. • Signo positivo de Trousseau. • Signo positivo de Chvostek. • Osteoporosis. • Cambios en ECG: intervalo QT prolongado. <p>Conforme aumentan las concentraciones de fósforo, disminuyen las de calcio (relación inversa balanceada).</p>

Fundamentos del ECG

El electrocardiograma

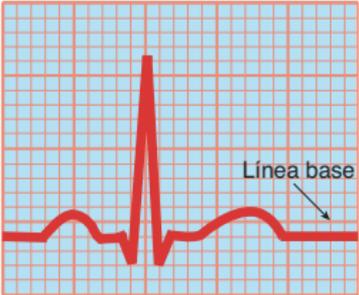
- Un electrocardiograma (ECG) es una prueba incruenta que muestra la actividad eléctrica del corazón y puede revelar anomalías en diferentes partes del músculo cardíaco.
- El ECG no puede medir de forma confiable la capacidad de bombeo del corazón.
- En reposo, la carga eléctrica de cada célula del músculo cardíaco se altera mediante el desplazamiento electrolítico en cada lado de la membrana celular.
- A la reducción de esta carga hacia el cero se le denomina despolarización, lo que activa los mecanismos de la célula que producen su contracción.

- Las bombas químicas restablecen la polaridad normal de cada célula, mediante un proceso denominado *repolarización*, porque las células regresan a sus estados de reposo.
- Un ECG normal no excluye cardiopatía; es posible estar en paro cardiaco con una señal normal en el ECG.



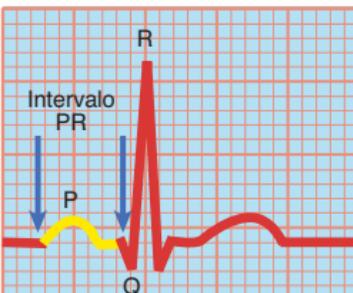
Componentes eléctricos del ECG

Términos clave del ECG

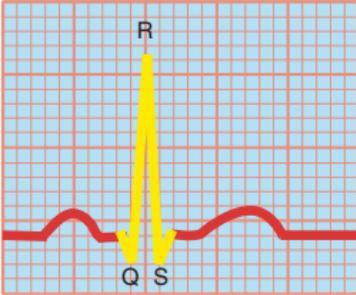
Componente eléctrico	Descripción	Diagrama
Ciclo cardíaco	<ul style="list-style-type: none"> • Consta de una secuencia P-QRS-T. • Corresponde a un latido (contracción mecánica). • Contracción y relajación auricular, seguida por contracción y relajación ventricular. 	 <p style="text-align: center;">Ciclo cardíaco</p>
Línea base	<ul style="list-style-type: none"> • Línea plana entre la onda T y la siguiente onda P. • También se le denomina línea isoelectrónica. 	 <p style="text-align: center;">Línea base</p>

Continúa

Términos clave del ECG (*continuación*)

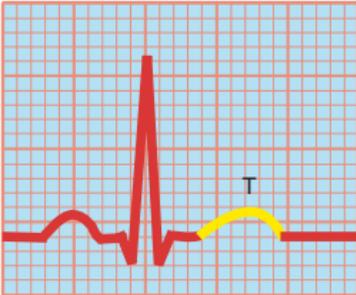
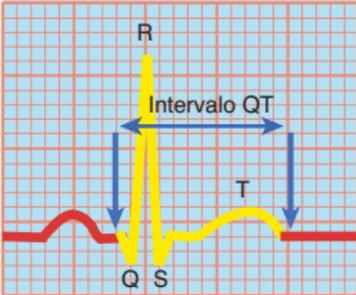
Componente eléctrico	Descripción	Diagrama
<p>Onda P</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Primera deflexión del ciclo cardiaco; inicia cuando la onda se aleja de la línea base y termina cuando regresa a ésta. • Onda pequeña, redondeada, recta (deflexión positiva). • Representa la despolarización (actividad eléctrica) y la contracción (actividad mecánica) auriculares. 	 <p>Onda P</p>
<p>Intervalo PR</p>	<p>Distancia entre el inicio de la onda P y el del complejo QRS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representa el tiempo en que se lleva a cabo la despolarización. • El impulso eléctrico viaja del nódulo sinoauricular (SA) a través de la aurícula hacia la unión auriculoventricular (AV) y los ventrículos. 	 <p>Intervalo PR</p>

Términos clave del ECG (continuación)

Componente eléctrico	Descripción	Diagrama
Complejo QRS	<ul style="list-style-type: none"> Deflexiones después de la onda P; el inicio del complejo QRS es la primera onda que deja una línea base después de la onda P. La onda Q es la primera deflexión negativa. La onda R es la primera deflexión positiva. La onda S es la primera deflexión negativa después de la onda R. No siempre son visibles las tres ondas. Representa la despolarización ventricular. 	 <p data-bbox="938 511 1090 536">Complejo QRS</p>
Segmento ST	<ul style="list-style-type: none"> Espacio entre el final del complejo QRS y el inicio de la onda T. Representa el final de la despolarización ventricular y el inicio de la repolarización. 	 <p data-bbox="938 855 1075 880">Segmento ST</p>

Continúa

Términos clave del ECG (continuación)

Componente eléctrico	Descripción	Diagrama
<p>Onda T</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Onda redondeada, hacia arriba, que sigue al complejo QRS. • Representa la recuperación o repolarización ventricular. • La onda T en tienda o en pico se observa con la hipopotasemia. 	 <p>Onda T</p>
<p>Intervalo QT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Distancia entre el inicio del complejo QRS y el final de la onda T. • Representa la despolarización y repolarización ventricular (actividad ventricular total). • En la hipocalcemia e hiperfosfatemia se observa un intervalo QT prolongado. • En la hipercalcemia e hipofosfatemia se observa un intervalo QT acortado. 	 <p>Intervalo QT</p>

Términos clave del ECG (continuación)

Componente eléctrico	Descripción	Diagrama
<p>Onda U</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Onda pequeña, redondeada y hacia arriba que sigue a la onda T. • Se observa con más facilidad en frecuencias cardíacas lentas. • No siempre está presente; la configuración es su característica más importante. • Representa la repolarización de las fibras de Purkinje (fibras miocárdicas especializadas; conducen los impulsos eléctricos que coordinan las contracciones). • Prominente con la hipopotasemia. 	 <p>Onda U</p>

Tiras de ECG

Ritmo sinusal normal (NSR)



156

Ritmo sinusal normal.

Frecuencia: normal (60 a 100 latidos por minuto).

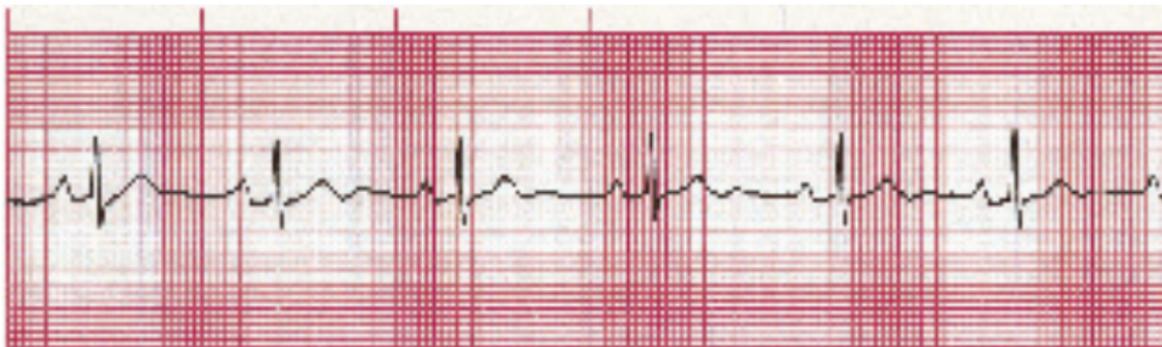
Ritmo: regular.

Onda P: normal (recta y uniforme).

Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 seg).

Complejo QRS: normal (0.06 a 0.10 seg).

Ritmo sinusal normal con onda U prominente



157

Ritmo sinusal normal con onda U prominente.

Desequilibrio electrolítico: hipopotasemia.

Frecuencia: normal (60 a 100 latidos por minuto).

Ritmo: regular.

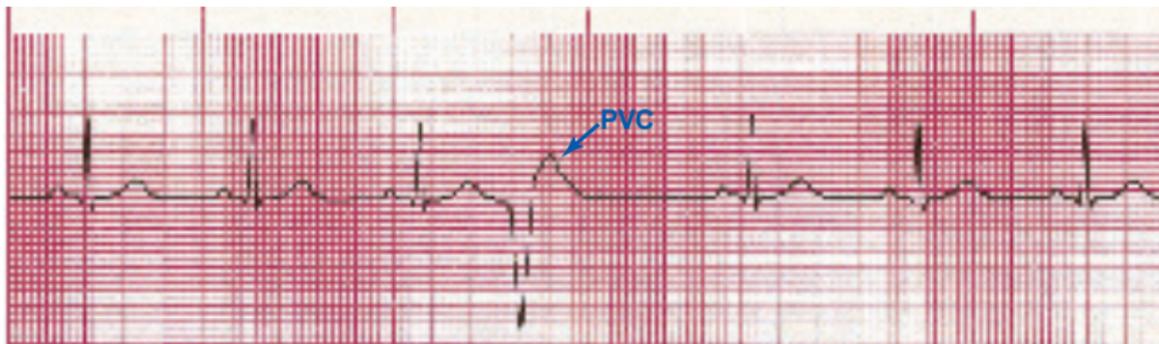
Onda P: normal (hacia arriba y uniforme).

Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 seg).

Complejo QRS: normal (0.06 a 0.10 seg).

Onda U: prominente.

Ritmo sinusal con contracción ventricular prematura (PVC)



Ritmo sinusal con contracción ventricular prematura (PVC).

Desequilibrios electrolíticos: hipopotasemia, hiperpotasemia, hipomagnesemia.

Frecuencia: depende de la frecuencia del ritmo subyacente.

Ritmo: irregular siempre que ocurre una PVC.

Ondas P: ninguna relacionada con la PVC.

Intervalo PR: ninguno relacionado con la PVC.

Complejo QRS de la PVC: amplio (> 0.10 seg), apariencia muy extraña.

Ritmo sinusal con intervalo QT prolongado

159



Ritmo sinusal con intervalo QT prolongado.

Desequilibrios electrolíticos: hipocalcemia e hiperfosfatemia.

Frecuencia: normal (60 a 100 latidos por minuto).

Ritmo: regular.

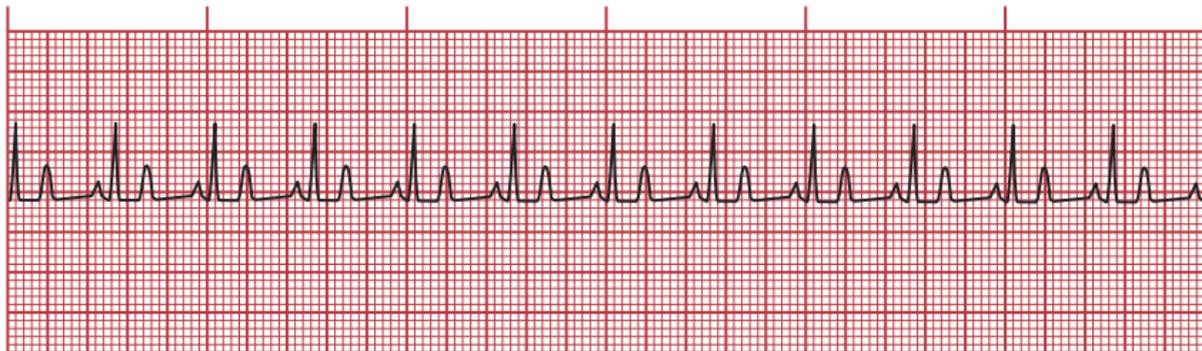
Onda P: normal (hacia arriba y uniforme).

Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 seg).

Complejo QRS: normal (0.06 a 0.10 seg).

Intervalo QT: prolongado.

Taquicardia sinusal con intervalo QT acortado



160

Taquicardia sinusal con intervalo QT acortado.

Desequilibrios electrolíticos: hipercalcemia e hipofosfatemia.

Frecuencia: normal (60 a 100 latidos por minuto), rápida.

Ritmo: regular.

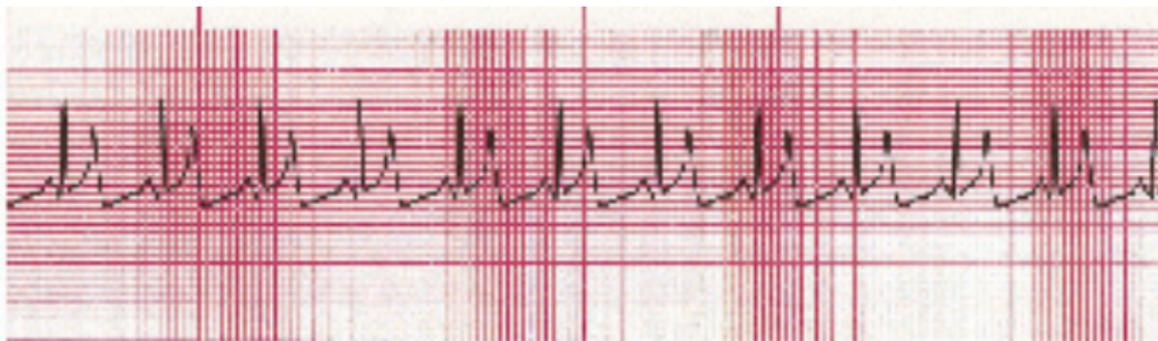
Onda P: normal (recta y uniforme).

Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 seg).

Complejo QRS: normal (0.06 a 0.10 seg).

Intervalo QT: acortado.

Taquicardia sinusal con ondas T en pico



161

Taquicardia sinusal con ondas T en pico.

Desequilibrio electrolítico: hiperpotasemia.

Frecuencia: rápida (> 100 latidos por minuto).

Ritmo: regular.

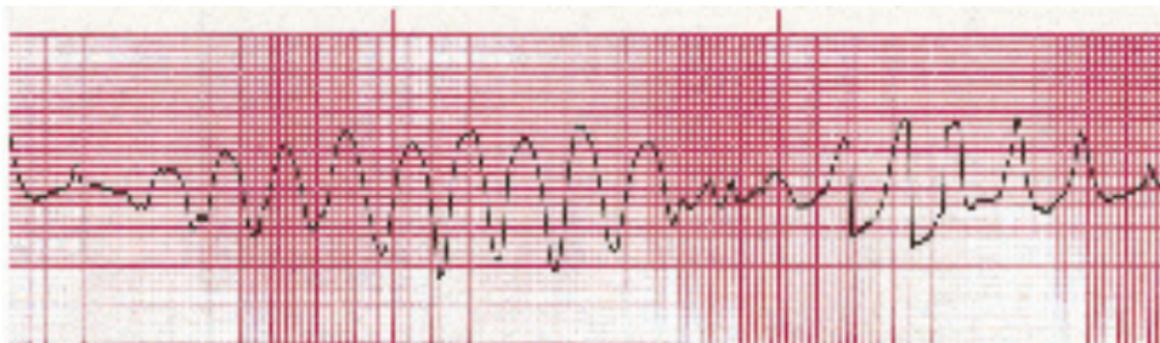
Onda P: normal (hacia arriba y uniforme).

Intervalo PR: normal (0.12 a 0.20 seg).

Complejo QRS: normal (0.06 a 0.10 seg).

Onda T: en pico o en tienda.

Torsade de pointes



162

Torsade de pointes.

Desequilibrio electrolítico: hipomagnesemia.

Frecuencia: 200 a 250 latidos por minuto.

Ritmo: irregular.

Onda P: ninguna.

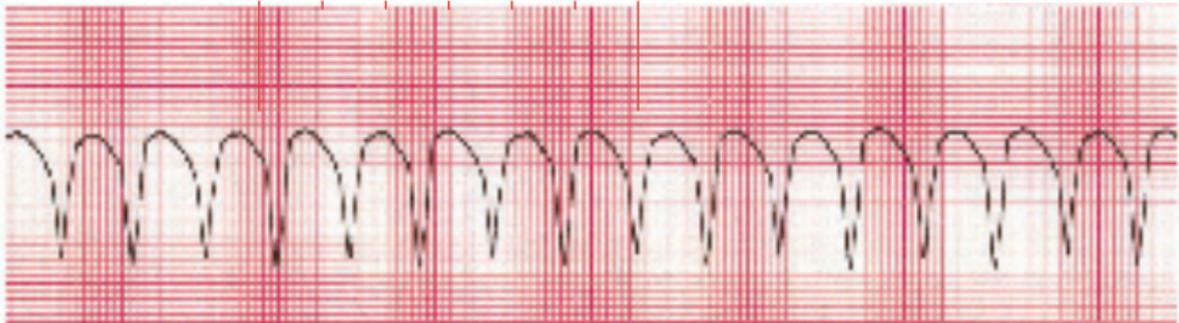
Intervalo PR: ninguno.

Complejo QRS: amplio (> 0.10 seg); apariencia muy extraña; "retorcida."

Es una variante inusual de la taquicardia ventricular.

Taquicardia ventricular (VT): monomórfica

163



Taquicardia ventricular (VT): monomórfica.

Desequilibrios electrolíticos: hipopotasemia, hiperpotasemia, hipomagnesemia.

Frecuencia: 100 a 250 latidos por minuto.

Ritmo: regular.

Ondas P: ninguna o no relacionada con el complejo QRS.

Intervalo PR: ninguno.

Complejo QRS: amplio (> 0.10 seg), apariencia muy extraña.

Desequilibrios acidobásicos

Respuesta del cuerpo frente al desequilibrio acidobásico

	pH	HCO ₃ ⁻	PaCO ₂	Compensación
Acidosis respiratoria	↓	↑ o normal	↑	Los riñones conservan HCO ₃ ⁻ y eliminan H ⁺ para ↑ el pH
Alcalosis respiratoria	↑	↓ o normal	↓	Los riñones eliminan HCO ₃ ⁻ y conservan H ⁺ para ↓ el pH
Acidosis metabólica	↓	↓	↓ o normal	Hiperventilación para expulsar el exceso de CO ₂ y conservar HCO ₃ ⁻
Alcalosis metabólica	↑	↑	↑ o normal	Hipoventilación para ↑ el CO ₂ ; los riñones retienen y excretan HCO ₃ ⁻

Cómo interpretar los valores de gasometría arterial

Observar el pH

- pH < 7.35 = acidosis
- pH > 7.45 = alcalosis

Observar el nivel de PaCO₂

- PaCO₂ < 35 mmHg = se está exhalando más dióxido de carbono de lo normal.
- PaCO₂ > 45 mmHg = se está reteniendo dióxido de carbono.

Evaluar la relación entre pH y PaCO₂ para saber si es un problema respiratorio

- Si el pH es < 7.35 (acidosis) y el PaCO₂ es > 45 mmHg, el dióxido de carbono retenido está provocando un aumento en la concentración de H⁺, produciendo acidosis respiratoria.
- Si el pH es > 7.45 (alcalosis) y el PaCO₂ es < 35 mmHg, las concentraciones bajas de dióxido de carbono y la disminución en la concentración de H⁺ están produciendo alcalosis respiratoria.

Observar la concentración de bicarbonato

- Si el HCO_3^- es < 22 meq/L, las concentraciones de bicarbonato son más bajas de lo normal.
- Si el HCO_3^- es > 26 meq/L, las concentraciones de bicarbonato son más altas de lo normal.

Evaluar la relación entre pH y HCO_3^- para saber si es un problema metabólico

- Si el pH es < 7.35 (acidosis) y el HCO_3^- es < 22 meq/L, entonces las concentraciones bajas de bicarbonato y las altas de H^+ están provocando *acidosis metabólica*.
- Si el pH es > 7.45 (alcalosis) y el HCO_3^- es > 26 meq/L, entonces las concentraciones altas de bicarbonato están provocando *alcalosis metabólica*.

Observar los signos de compensación

COMPENSACIÓN RESPIRATORIA:

- En la acidosis metabólica (pH < 7.35 , $\text{HCO}_3^- < 22$ meq/L), la frecuencia y profundidad de las respiraciones aumenta y se elimina el exceso de dióxido de carbono, de modo que el PaCO_2 es < 35 mmHg.
- En la alcalosis metabólica (pH > 7.45 , $\text{HCO}_3^- > 26$ meq/L), las respiraciones disminuyen y se retiene dióxido de carbono, de modo que el PaCO_2 es > 45 mmHg.

COMPENSACIÓN RENAL:

- En la acidosis respiratoria (pH < 7.35 , $\text{PaCO}_2 > 45$ mmHg), los riñones retienen HCO_3^- para amortiguar el exceso de ácido, de modo que el HCO_3^- es > 26 meq/L.
- En la alcalosis respiratoria (pH > 7.45 , $\text{PaCO}_2 < 35$ mmHg), los riñones excretan HCO_3^- para minimizar la alcalosis, de modo que el HCO_3^- es < 22 meq/L.

Evaluar el estado de oxigenación del cliente

- $\text{PaO}_2 < 80$ mmHg = hipoxemia; posible hipoventilación; puede ocurrir a grandes altitudes.
- $\text{PaO}_2 > 95$ mmHg = hiperventilación (la principal causa de alcalosis respiratoria).

¡No siempre resulta simple la interpretación de los ABG! Un paciente puede tener más de un desequilibrio y encontrarse también en el proceso de compensación para el desequilibrio.

Índice

- A**
- ABG, 129, 131, 140, 164-165. Véase *también* Gasometría arterial
 - ACE, 21, inhibidores. Véase *también* Inhibidores de enzima convertidora de angiotensina
 - Ácido(s), 118
 - carbónico, 118
 - grasos, 118
 - láctico, 118
 - nucleicos, cuantificación de, 28
 - sulfúrico, 118
 - Acidosis, 121-122
 - causas, 125-126
 - evaluación de enfermería, 129-130
 - metabólica, 122, 164
 - comparación con respiratoria, 122
 - intervenciones de enfermería, 134
 - respiratoria, 122, 164
 - intervenciones de enfermería, 132-134
 - respuesta del cuerpo, 123
 - signos y síntomas, 127
 - Administración de medicamentos/ tratamiento medicamentoso, déficit de volumen de líquidos, 21-22
 - desequilibrio, acidobásico, 133-134
 - calcio, 104-105
 - fosfato, 115
 - magnesio, 91-92
 - potasio, 77-75
 - sodio y cloro, 64-65
 - exceso de volumen de líquidos, 21
 - reemplazo de líquidos, 25
 - relacionada con desequilibrios del volumen de líquidos, 11
 - seis aciertos, 26
 - Alcalosis, 121-122
 - causas, 125-126
 - evaluación de enfermería, 129-130
 - metabólica, 122, 164
 - comparación con respiratoria, 122
 - intervenciones de enfermería, 136-137
 - respiratoria, 122, 164
 - intervenciones de enfermería, 136-137
 - respuesta del cuerpo, 124
 - signos y síntomas, 128
 - Aldosterona, 5. Véase *también* Mecanismo renina-angiotensina-aldosterona
 - Anafilaxis (reacción de transfusión), 49
 - monitoreo para, 51
 - Analgésicos en hiponatremia e hipocloremia, 64
 - Análisis de orina, valores normales, 141
 - Angiotensina, 6
 - Antagonistas del receptor de vasopresina
 - arginina, en hiponatremia e hipocloremia, 65
 - Antidiarreicos en déficit de volumen de líquidos, 21
 - Antieméticos, en déficit de volumen de líquidos, 22
 - en hiponatremia e hipocloremia, 64
 - Antiepilepticos en hiponatremia e hipocloremia, 64
 - Antimicrobianos en déficit de volumen de líquidos, 22
 - Antipiréticos en déficit de volumen de líquidos, 22
- B**
- Bases, 118
 - Bicarbonato (HCO_3^-), 118
 - evaluación, 165

- Bifosfonatos en desequilibrios de calcio, 104, 105
- Bloqueadores y antagonistas del receptor de angiotensina II en exceso de volumen de líquidos, 21
- Bombas de sodio y de potasio, 4, 69
- Broviac, sonda, 32
- C**
- Calcio (Ca^{2+}), 94
alimentos con cantidades elevadas, 103
control de la ingesta, 102-103
metabolismo normal, 95
- Calcitonina, 94, 104, 105
- Cetonas, 118
- CHF, 12. Véase *también* Insuficiencia cardiaca congestiva
- Ciclo cardiaco, 151
- Cl^- , 53. Véase *también* Cloro
- Cloro (Cl^-), 53
- Compensación, renal, signos, 165
respiratoria, signos, 165
- Complejo QRS, 153
- Concentración de eritrocitos (PRBC), 47
- Contracción ventricular prematura (PVC), ritmo sinusal, 158
- Corticoesteroides, hipercalcemia, 105
hiponatremia e hipocloremia, 65
- Crioprecipitado, 47
- D**
- Dieta restringida en sodio, alimentos con cantidades elevadas de sodio, 67
definiciones de sodio reducido, 23
en exceso de volumen de líquidos, 22
- Déficit de volumen de líquidos (FVD), 8
administración de, líquidos, 20
medicamentos, 21-22
criterios clínicos para su clasificación, 14-15
- educación de prevención, 23
evaluación de enfermería, 12-14
padecimientos relacionados, 10-12
síntomas, 144-146
tipos, 8-9
- Desequilibrios, acidobásicos, 122. Véase *también* Acidosis; Alcalosis
administración de medicamentos, 133-134
causas, 125-126
evaluación de enfermería, 129-130
intervenciones de enfermería, 131-134, 136-137
respuesta del cuerpo, 164
tipos, 122
de insulina, 135-136
- calcio, 94-95. Véase *también* Hipercalcemia; Hipocalcemia
administración de medicamentos, 104-105
cambios en la derivación II del ECG, 100
causas, 96
evaluación de enfermería, 98-99
intervenciones de enfermería, 101-107
signos, 97, 99
- cloro, 53, 59-60. Véase *también* Hipercloremia; Hipocloremia
administración de medicamentos, 65
causas, 60-61
evaluación, de enfermería, 61
y documentación, 66
intervenciones de enfermería, 62-66
- fosfato, 94-95, 107-108
- hídricos, 7-15. Véase *también* Déficit de volumen de líquidos; Exceso de volumen de líquidos
evaluación y documentación, 24
intervenciones de enfermería, 15-18

- síntomas, 144-146
 - tipos, 8-9
 - magnesio, 68, 81. *Véase también*
 - Hipermagnesemia;
 - Hipomagnesemia
 - administración de medicamentos, 91-92
 - evaluación, de enfermería, 84-85
 - y documentación, 93
 - intervenciones de enfermería, 87-88
 - signos y síntomas, 83
 - tipos y causas, 82
 - trazo de ECG, 86
 - potasio, 68. *Véase también*
 - Hiperpotasemia;
 - Hipopotasemia
 - administración de medicamentos en, 77-79
 - cambios en derivaciones II en ECG, 74
 - causas, 70
 - evaluación, de enfermería for, 72-73
 - y documentación, 80
 - intervenciones de enfermería, 75-81
 - seguridad del paciente, 75-76
 - signos y síntomas, 71
 - sodio, 53. *Véase también*
 - Hipernatremia; Hiponatremia
 - administración de medicamentos, 65
 - causas, 56
 - evaluación de enfermería, 57-59
 - evaluación y documentación, 66
 - intervenciones de enfermería, 62-66
 - tipos, 54-55
- Deshidratación. *Véase también* Déficit de volumen de líquidos
- hipertónica, 9
 - hipotónica, 9
 - isotónica, 8
- Dextrán, 45
- Difusión, 3
- facilitada, 2-3
- Distribución de líquidos normal, 2
- Diuréticos, desequilibrios de magnesio, 92
- exceso de volumen de líquidos, 21
 - hipercalcemia, 105
 - hiperfosfatemia, 115
 - hipernatremia, 65
 - e hipercloremia, 65
 - hiperpotasemia, 78
 - tipos, de asa, 78-79, 92
 - preservadores de potasio, 78
 - tiazídicos, 78-79, 92
- DNA, pureza de, 29
- recombinante, tecnología del, 2
- E**
- ECF. *Véase también* Líquido extracelular, 1-2
- ECG. *Véase también* Electrocardiogramas, 149-163
- Edema, escala de evaluación, 16
- pulmonar, 38
 - manejo, 38
- Educación del paciente, en
- desequilibrio(s), acidobásicos, 137-138
 - calcio, 105-107
 - fosfato, 115-116
 - magnesio, 92-93
 - potasio, 79-80
 - sodio y cloro, 65-66
 - volumen de líquidos, 22-23
- Electrólitos. *Véase también* Nombres específicos
- desequilibrios, guía rápida, 146-149
 - soluciones IV balanceadas, 41
- Embolia gaseosa, tratamiento, 39
- Enfermedad renal crónica, signo de Chvostek, 99
- Equilibrio, acidobásico, evaluación y documentación, 138
- regulación, 118-121

- amortiguadores, 118-119
- aparato, renal, 119
 - respiratorio, 119
- compensación, 120-121
- revisión, 117
- hídrico, 1-2
- Electrocardiograma (ECG), 149-151
 - cambios en derivación II, 100
 - en desequilibrios de, calcio, 100
 - potasio, 74
 - componentes eléctricos, 150
 - ritmo sinusal, intervalo QT, acortado, 160
 - prolongado, 159
 - normal (NSR), 73, 156
 - con onda U prominente, 157
 - PVC, 158
 - taquicardia, sinusal con ondas T en pico, 161
 - ventricular, en desequilibrio de
 - magnesio, 86
 - monomórfica, 163
 - términos clave, 151-155
 - torsade de pointes, 162
- Estudios de coagulación, valores normales, 140
- Exceso de volumen de líquidos (FVE), 7-8
 - administración de medicamentos, 21
 - comparación con equilibrio normal de líquidos, 8
 - educación de prevención, 22-23
 - evaluación de enfermería, 12-14
 - padecimientos relacionados, 10-12
 - restricción de líquidos, 19-20
 - síntomas, 144-146
 - tipos, 8-9
- F**
- Factor de goteo, en infusiones IV
 - continuas, 34
 - para infusiones IV, 18
- FFP, 47. Véase también Plasma fresco congelado
- Filtración, 2
- Flebitis, manejo, 36
- Fosfato (PO_4), 94
 - alimentos con cantidades elevadas, 114
 - control de la ingesta, 114-115
 - equilibrio normal, 108
- Fracción de proteína plasmática, 46
- FVD, 8, 10-15, 20-23, 144-146
- FVE, 7-14, 19-23. Véase también Exceso de volumen de líquidos
- G**
- Gases sanguíneos. Véase también
 - Gasometría arterial, 129, 131, 140, 164-165
- Gasometría, arterial (ABG), en desequilibrios acidobásicos, evaluación, 129
 - monitoreo, 131
 - interpretación de valores, 164-165
 - normales, 140
- venosa (VBG), en desequilibrios acidobásicos, valores normales, 121
- Glucosa, difusión facilitada, 3
- Glucósidos cardíacos, en exceso de volumen de líquidos, 21
- Groshong, sonda, 32
- H**
- Hematoma, IV, manejo, 36
- Hemograma completo (CBC) y diferencial, valores normales, 144
- Hetaalmidón, 46
- Hickman, sonda 32
- Hidratación hipotónica excesiva (hiperhidratación hipotónica), 9
- Hipercalcemia, cambios en derivación II del ECG, 100
 - causas, 96

- educación, de prevención, 107
 - del paciente, 107
 - evaluación de enfermería, 97-99
 - signos, 97, 99
 - Hipercloremia, causas, 60-61
 - educación de prevención, 66
 - evaluación de enfermería, 61
 - tipos, 60
 - Hiperfosfatemia, educación de
 - prevención, 116
 - evaluación de enfermería, 110-112
 - tipos y causas, 109-110
 - Hiperfosfatemia; Hipofosfatemia,
 - administración de medicamentos, 115
 - causas, 109-110
 - evaluación, de enfermería, 110-112
 - y documentación, 116
 - intervenciones de enfermería, 112-113
 - Hipermagnesemia, cambios en ECG, 86
 - educación de prevención, 93
 - evaluación de enfermería, 84-85
 - signos y síntomas, 83
 - tipos y causas, 82
 - Hipernatremia, causas, 56
 - educación de prevención, 66
 - evaluación de enfermería, 57-59
 - signos, 57
 - tipos, 55
 - Hiperpotasemia, cambios en derivación II
 - en ECG, 74
 - causas, 70
 - educación de prevención, 80
 - evaluación de enfermería, 72-73
 - signos y síntomas, 71
 - Hipervolemia (hidratación excesiva isotónica), 8
 - Hipocalcemia, cambios en derivación II
 - en ECG, 100
 - causas, 96
 - educación, de prevención, 105-106
 - del paciente, 105-107
 - evaluación de enfermería, 97-99
 - signos, 97, 99
 - Hipocloremia, causas, 60-61
 - educación de prevención, 65
 - evaluación de enfermería, 61
 - Hipofosfatemia, educación de
 - prevención, 116
 - evaluación de enfermería, 110-112
 - tipos y causas, 109-110
 - Hipomagnesemia, cambios en ECG, 86
 - educación de prevención, 92-93
 - evaluación de enfermería, 84-85
 - signos y síntomas, 83
 - tipos y causas, 82
 - Hiponatremia, causas, 56
 - educación de prevención, 65
 - evaluación de enfermería, 57-59
 - signos, 57
 - tipos, 54
 - Hipopotasemia, cambios en derivación II
 - en ECG, 74
 - causas, 70
 - educación de prevención, 79-80
 - evaluación de enfermería, 72-73
 - signos y síntomas, 71
- I**
- ICF, 1. Véase *también* Líquido intracelular
 - Infecciones, IV local, tratamiento, 37
 - Infiltración IV, manejo, 36
 - Ingesta y excreción, 6
 - adulto promedio, 7
 - en desequilibrios, acidobásicos, 132
 - sodio y cloro, 63-64
 - volumen de líquidos, 17
 - medición, 18
 - Inhibidores de enzima convertidora de
 - angiotensina (ACE) en exceso
 - de volumen de líquidos, 21
 - Insuficiencia, cardíaca congestiva (CHF), 12
 - renal aguda, ADH, 5. Véase *también* Vasopresina, 5

- Insulina, tipos, 135-136
 Intervalo, PR, 152
 QT, 154
 ritmo sinusal con intervalo QT,
 acortado, 160
 prolongado, 159
 IV periférica, ángulo de inserción, 29, 30
 preparación, 26-27
 procedimiento, 28-30
 selección de sonda, 27
 tracción de la piel, 28, 30
- K**
 K⁺, 68. Véase también Potasio
- L**
 Líquido(s), extracelular (ECF), 1
 en distribución normal de
 líquidos, 2
 intracelular (ICF), 1
 en distribución normal de líquidos, 2
 movimiento, 2-4
 en exceso de volumen de
 líquidos, 8
 regulación, 5-7
 reemplazo, 25
 intravenoso, 25-26
 tipos, 25-26
 reemplazo IV de líquidos, 25
 tratamiento, de rehidratación oral
 (ORT), 25
 medicamentoso, 25
 sobrecarga de volumen (infusiones IV),
 49
 manejo, 38
 monitoreo, 51
- M**
 Magnesio (Mg²⁺), 81
 alimentos con cantidades elevadas,
 89-90
 control de la ingesta, 89-90
- Mecanismo renina-angiotensina-
 aldosterona, 6
 Mg²⁺, 81. Véase también Magnesio
- N**
 Na⁺, 53. Véase también Sodio
 Nutrición parenteral parcial (PPN),
 soluciones, 44
- O**
 Onda, P, 152
 T, 154
 taquicardia sinusal con onda T en
 pico, 161
 U, 155
 ritmo sinusal normal con onda U
 prominente, 157
 Ósmosis, 3-4
- P**
 Paratirina, en hipercalcemia, 104
 Péptidos natriuréticos, 5
 Peso del paciente como indicador de
 aumento o pérdida de
 líquidos, 16
 pH. Véase también Entradas de ácido-
 base
 sanguíneo, 117
 sérico, 117
 PICC, 32. Véase también Sonda central
 insertada de manera
 periférica
 Plaquetas (infusión IV), 47
 Plasma fresco congelado (FFP), 47
 PO₄, 94. Véase también Fosfato
 Posicionamiento del paciente en
 exceso de volumen de
 líquidos, 17
 Potasio (K⁺), 68
 alimentos con cantidades elevadas, 76
 control de la ingesta, 76-77
 infusiones IV, 77-78

- PPN, 44. Véase también Soluciones de nutrición parenteral parcial
- PRBC, 47. Véase también Concentrado de eritrocitos
- Precauciones, ante caídas, en desequilibrios, acidobásicos, 137
 calcio, 101-102
 magnesio, 89
 potasio, 75-76
 implementación, 16
 ante convulsiones en desequilibrios, acidobásicos, 137
 calcio, 102
 fosfato, 113
 magnesio, 89
 sodio y cloro, 63
- Prueba de sobrecarga líquida, 18, 35
- Q**
- Química sanguínea, valores normales, 141-143
- Quinton, sonda, 32
- R**
- Reacciones de transfusión, sangre y productos sanguíneos, 48-49
- Receptor selectivo de estrógeno, moduladores, en hipocalcemia, 104
- Reflejos osteotendinosos, escala de graduación, 87
 evaluación, 87, 88
- Ritmo sinusal normal (NSR), 156
- S**
- Sangre, completa (infusión IV), 46
 y productos sanguíneos, 40
 acciones y consideraciones de enfermería, 46-47
 administración, 50-51
 reacciones adversas, 48-49, 51-52
- Segmento ST, 153
- Seguridad del paciente en desequilibrios, acidobásicos, 137
 calcio, 101-102
 fosfato, 113
 magnesio, 88-89
 potasio, 75-76
 sodio y cloro, 62-63
- Septicemia, tratamiento, 38
- SIADH, 11. Véase también Síndrome de secreción inapropiada de vasopresina
- Signo(s), de Trousseau, 99
 vitales, 139
 normales, en el adulto, 139
 pediátricos, 139
- Síndrome de secreción inapropiada de vasopresina (SIADH), 11
- Sodio (Na⁺), 53
 alimentos con cantidades elevadas, 67
 desequilibrios del volumen de líquidos, 10
 dieta restringida, 22
 definiciones, 23
 exceso de volumen de líquidos, 7
 fuentes dietéticas, 53
 pérdida, en déficit de volumen de líquidos, 11
- Solución(es), cloruro sódico compuesta, 41
 coloides, 40
 acciones y consideraciones de enfermería, 45-46
 cristaloides, 40
 acciones y consideraciones de enfermería, 41-44
 dextrosa, 42
 hipertónicas, 43

- electrolíticas balanceadas, 41
 - intravenosas, tipos, 40-47
 - hipertónicas, 43
 - hipotónicas, 42
 - isotónicas, 41
 - lactato sódico compuesta (Ringer; LR), 41
 - nutrición parenteral total (TPN), 44
 - salina(s), hipertónicas, 43
 - hipotónica, 42
 - isotónicas, 41
 - hidratación excesiva isotónica (hipervolemia), 8
 - Sonda(s), central insertada de manera periférica (PICC), 32
 - IV, 30
 - para sangre y productos sanguíneos, 50
 - selección, 27
 - venosa central, 31, 32
 - Sulfato de magnesio, infusión IV, 91-92
- T**
- Taquicardia, sinusal, con ondas T en pico, 161
 - ventricular, 86, 163
 - monomórfica, 86, 163
 - Torsade de pointes, 86, 162
 - Transporte activo, 4
- Tratamiento, de rehidratación oral (ORT), 25**
- intravenoso, administración continua, 34-35
 - inicio de IV periférica, 26-30
 - manejo de complicaciones, 35
 - local, 36-37
 - sistémico, 38-39
 - selección de sonda, 27
 - tipos, 32
 - de infusiones, 32-33
 - bolo, 33
 - continua, 33
 - empuje IV, 33
 - intermitente, 33
 - en Y o secundaria, 33
 - velocidades de control, 18
 - con bomba IV, 19
 - vía venosa central, 31
- V**
- Valores acidobásicos, 121
 - Vasopresina (ADH), 5 *Véase también* Déficit de volumen de líquidos
 - Velocidad de goteo, cálculo, en infusiones IV continuas, 34
 - para infusiones IV, 18
 - VT, 86, 163. *Véase también* Taquicardia ventricular

