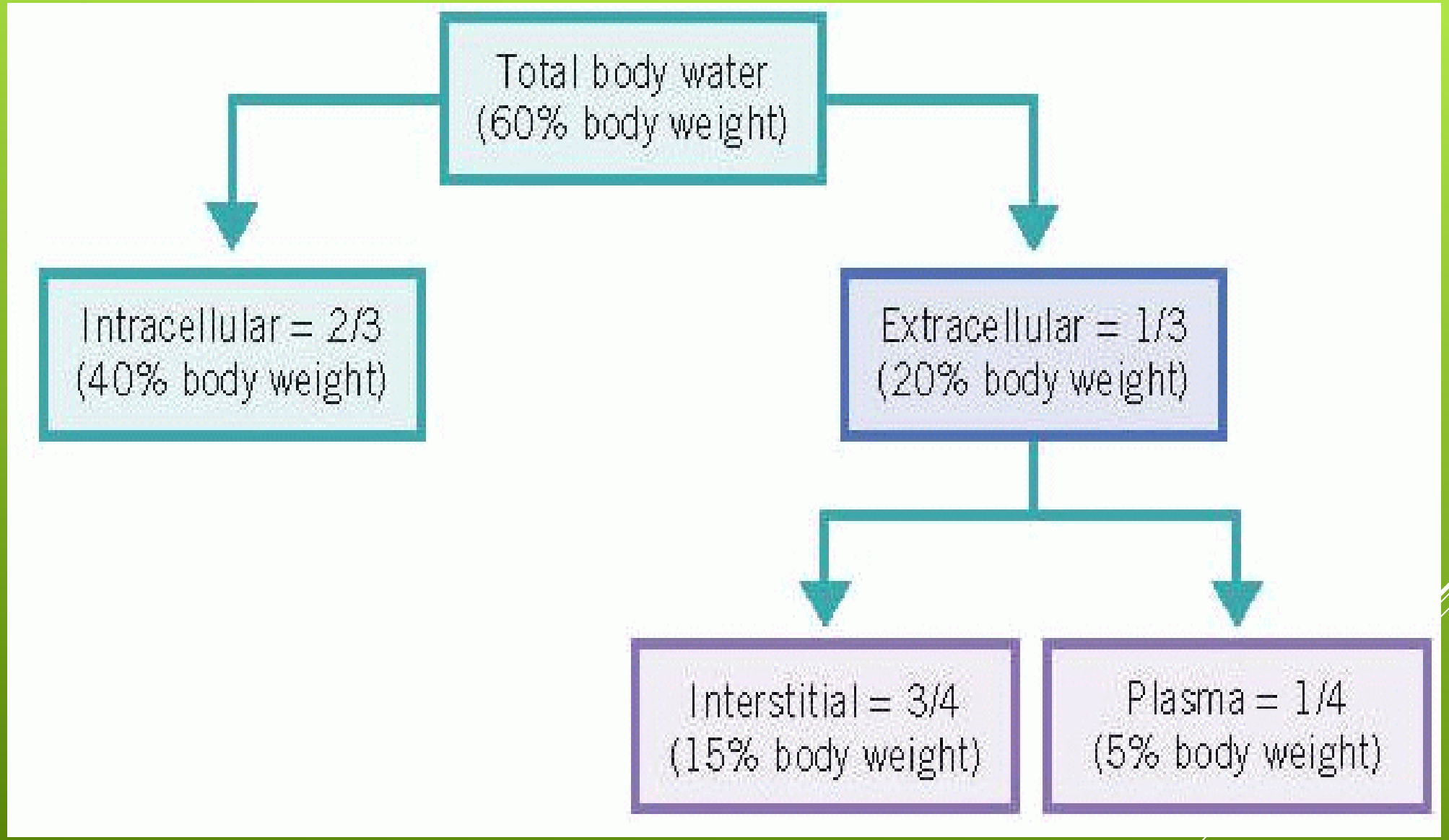
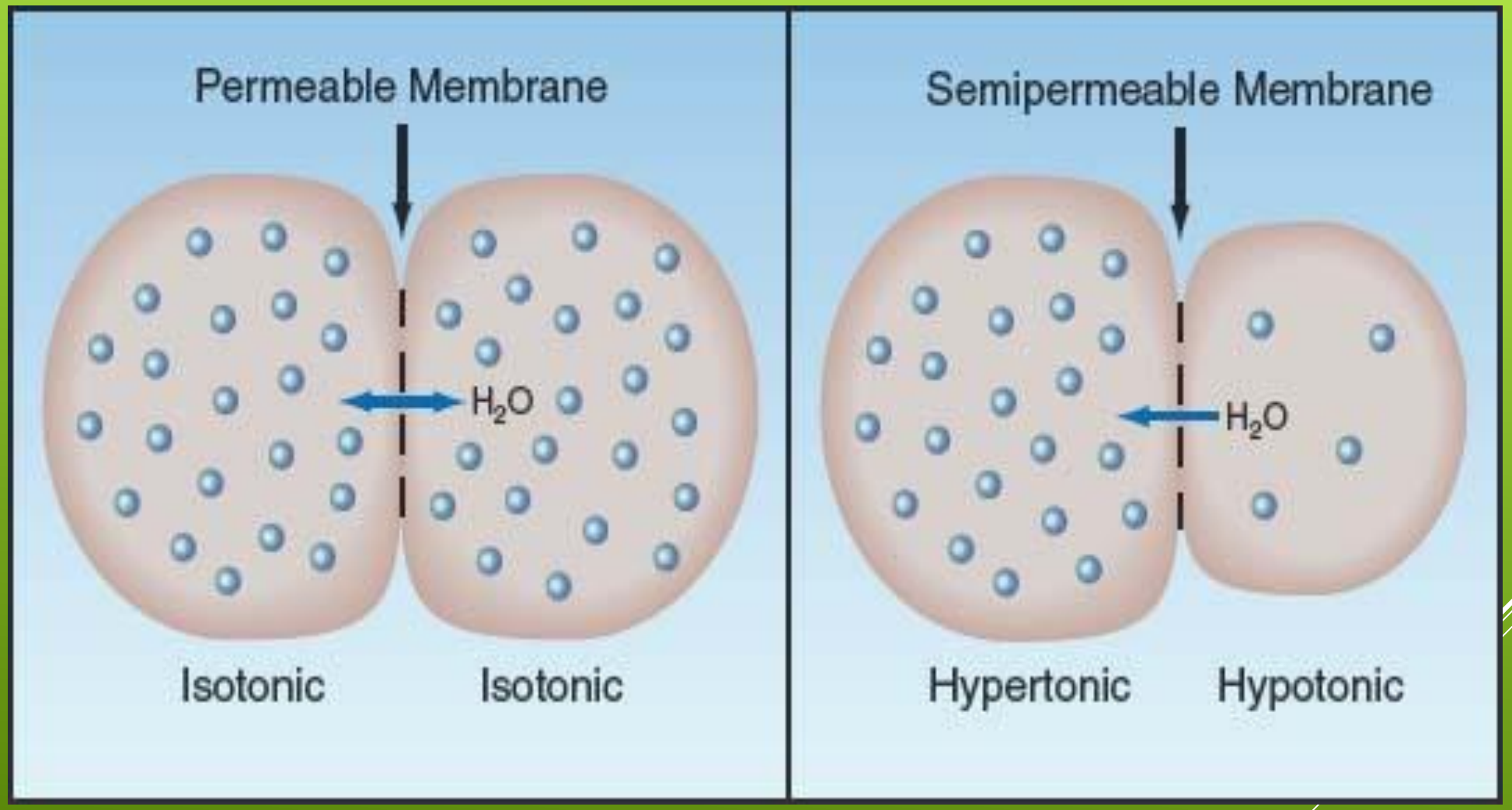
LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS EN CIRUGÍA

Carlos Enrique Ramírez Isaza

Especialista en Cirugía General


Total body water
(60% body weight)
Intracellular = 2/3
(40% body weight)
Extracellular = 1/3
(20% body weight)
Interstitial = 3/4
(15% body weight)
Plasma = 1/4
(5% body weight)


Permeable Membrane
H_2O
Isotonic
Isotonic
Semipermeable Membrane
H_2O
Hypertonic
Hypotonic

SODIO

SODIO SÉRICO NORMAL: 135-145 mmol/lt

Extracelular

Las alteraciones representan cambios en el equilibrio hídrico más que alteraciones del sodio corporal total

HIPONATREMIA

Excesiva ingesta de agua
- Líquidos hipotónicos
- Síndrome de la resección transuretral de próstata
- Intoxicación con agua

Menor eliminación de agua libre
- Respuesta de estrés con ADH elevada
- Síndrome de secreción inadecuada de ADH
- Alteraciones renales
- Insuficiencia cardíaca

Pérdida de sodio corporal
- Pérdidas digestivas
- Pérdidas renales, incluido tratamiento con diuréticos
- Insuficiencia suprarrenal
- Hiperpirexia y sudoración (sustitución inadecuada de sal)

Table 35.1 Average Sodium Concentration in Lost Fluids

GI Fluids	$[Na^+]$ (mEq/L)	Other Fluids	$[Na^+]$ (mEq/L)
Normal Stool	25	Normal Urine	<10*
Vomitus/NG Drainage	60		
Ileostomy Drainage	125	Diuretic Urine	80
Inflammatory Diarrhea	75	Sweat	65
Secretory Diarrhea	90		

From References 11–13.

*Dependent on sodium intake.

TRATAMIENTO DE HIPONATREMIA

No es necesario hasta que el sodio disminuya por debajo de 130 mmol/lt

Hiponatremia por debajo de 120 se asocia a alteraciones de conciencia y convulsiones

TRATAMIENTO DE HIPONATREMIA

Plantearse la causa de base

Cambie los líquidos de mantenimiento por SSN al 0,9%

Limite la ingesta total de líquidos. Permita a los riñones eliminar el exceso de líquido.

Si el paciente muestra una oliguira, plantéese la necesidad de tratamiento de sustitución renal para eliminar el exceso de líquido.

TRATAMIENTO DE HIPONATREMIA

Corrección rápida puede ocasionar lesión del tronco del encéfalo y muerte.

No incrementar sodio más de 2 mmol/lt por hora y no superar 12 mmol/lt en 24 horas

Precaución con soluciones salinas hipertónicas

HIPERNATREMIA

Causas:

- inadecuada ingesta de agua
- soluciones hipertónicas

HIPERNATREMIA

Suele indicar una depleción del agua libre que se asocia a un incremento de la urea, sin afectar significativamente la creatinina sérica.

Se puede presentar incluso con edema, debido al desplazamiento del líquido entre los compartimientos.

TRATAMIENTO DE HIPERNATREMIA

Administre agua libre adicional en forma de dextrosa al 5% en agua destilada (ej., 1 litro en 6 a 12 horas)

Agua a través de sonda nasogástrica

Tratamiento de sustitución renal

TRATAMIENTO DE HIPERNATREMIA

La corrección rápida de la hipernatremia, sobre todo cuando el sodio sérico es mayor de 160 mmol/lt, puede ser causa de edema cerebral cuando el agua entra al encéfalo.

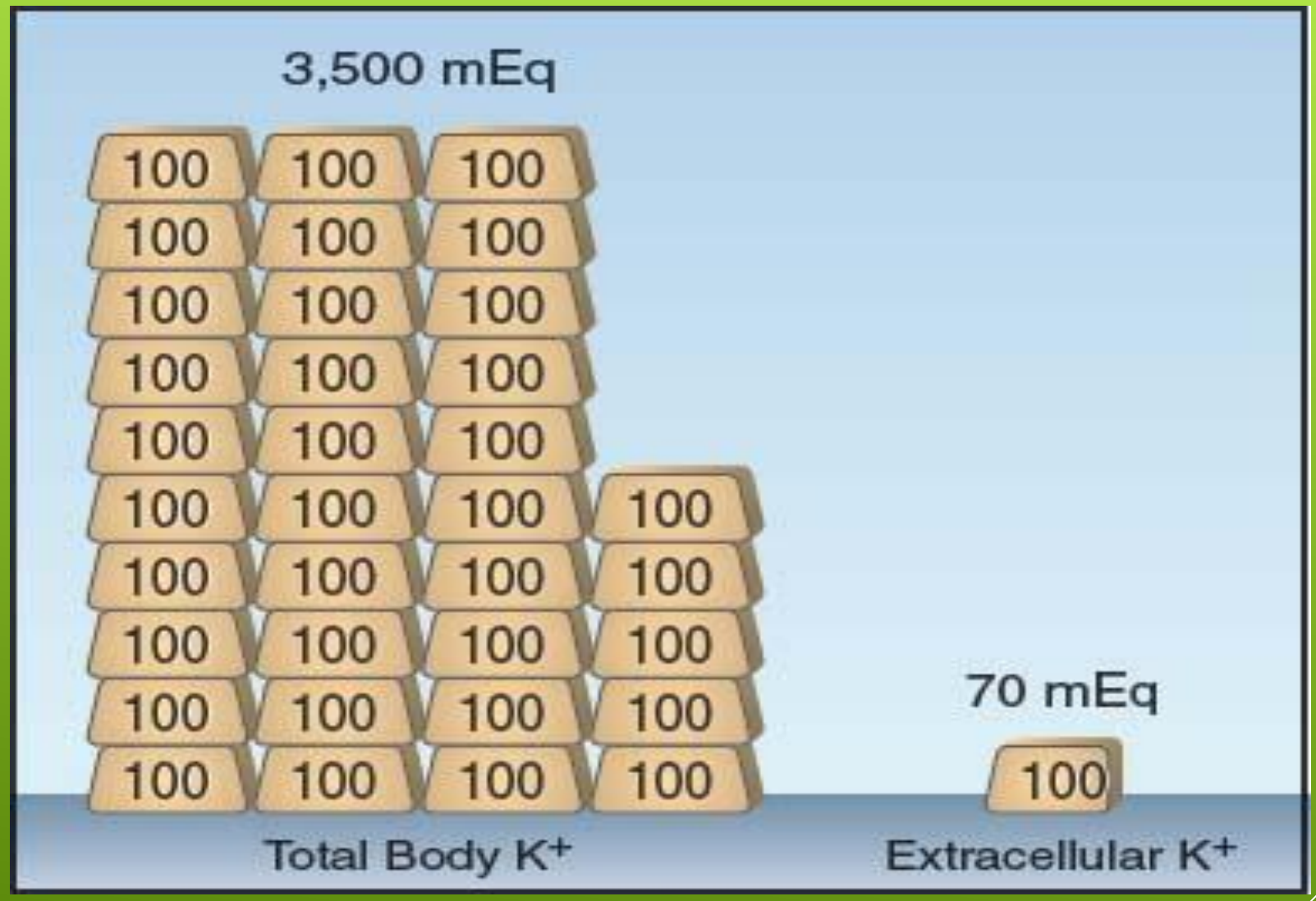
Debe ser corregida lentamente, en 24 a 48 horas.

POTASIO

Potasio sérico normal es de 3,5 a 5 mmol/lt

Ion fundamentalmente intracelular

Pequeños cambios de la concentración sérica afectan de forma significativa la conducción nerviosa y la contracción muscular


3,500 mEq
100
Total Body K+
70 mEq
Extracellular K+

HIPOPOTASEMIA O HIPOKALEMIA

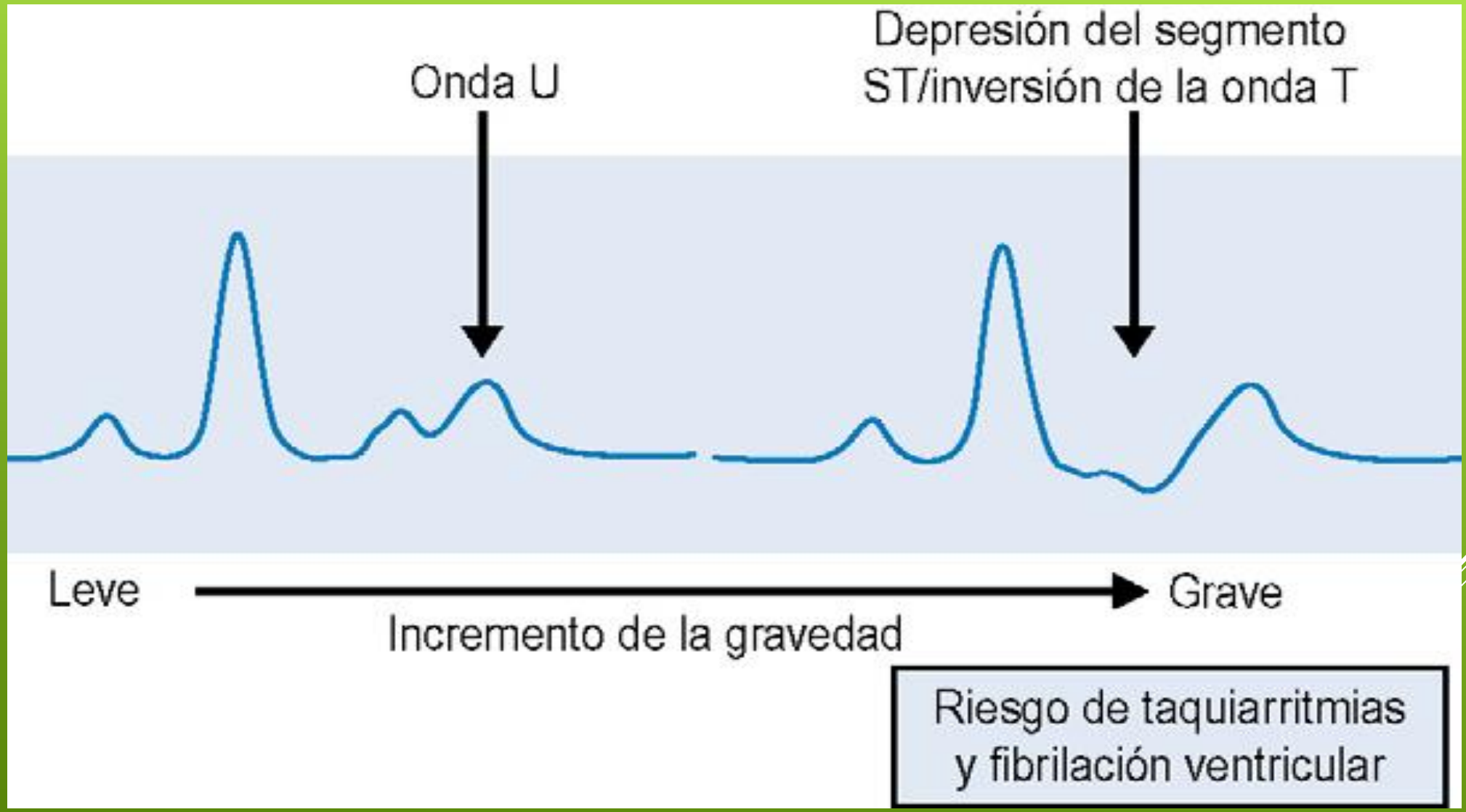
Causas de hipopotasemia

Diarrea y vómitos
Aspirados nasogástricos
Pérdidas urinarias (diuréticos)
Dextrosa e insulina
b-agonistas
Hipomagnesemia

HIPOKALEMIA

Cambios en el EKG

- depresión del segmento ST
- aplanamiento de la onda T
- ondas U prominentes


Depresión del segmento
ST/inversión de la onda T
Onda U
Leve
Grave
Incremento de la gravedad
Riesgo de taquiarritmias
y fibrilación ventricular

HIPOKALEMIA

Si es grave, ósea menor de 2 mmol/lt , se producen arritmias cardíacas incluidas extrasístoles, taquicardias, FA y fibrilación ventricular.

Máxima concentración segura de potasio en los líquidos periféricos es de 60 mmol/lt

HIPOKALEMIA

No administrar inyecciones rápidas de potasio porque se asocian a riesgo de muerte súbita.

Potasio sérico (meq/lt)	Déficit de potasio
3	5 %
2,5	10%
2	15%
1,5	20%
1	25%

DÉFICIT ESTIMADO DE POTASIO PARA UN INDIVIDUO DE 70 KG, CON UN POTASIO TOTAL DE 50 MEQ/KG = 3500

HIPOKALEMIA

Potasio sérico

HIPOKALEMIA

70 kg de peso

Potasio sérico en 2,5

Déficit?

HIPOKALEMIA

70 kg de peso

Potasio sérico en 2,5

Déficit?

10%

HIPOKALEMIA

70 kg de peso

Potasio sérico en 2,5

Déficit?

10%

Si el potasio sérico es de 50 meq/lt, entonces:

Cuánto es el déficit de potasio en total?

HIPOKALEMIA

70 kg. X 50 meq/kg = 3500 meq de k

Déficit?

10% de 3500 = 350

350 meq de potasio que debe reponer en 24 hs

Cómo se repone?

HIPOKALEMIA

Debemos administrar 350 meq de potasio en 24 horas.

Cuánto tiene cada ampolla de cloruro de potasio?

HIPOKALEMIA

Debemos administrar 350 meq de potasio en 24 horas

Cuánto tiene cada ampolla de cloruro de potasio?

1 ampolla tiene 10 cc/20 meq

10 cc/20 meq x 350 meq = 175 cc

HIPOKALEMIA

175 cc x 1 ampolla/10 cc = 17,5 ampollas

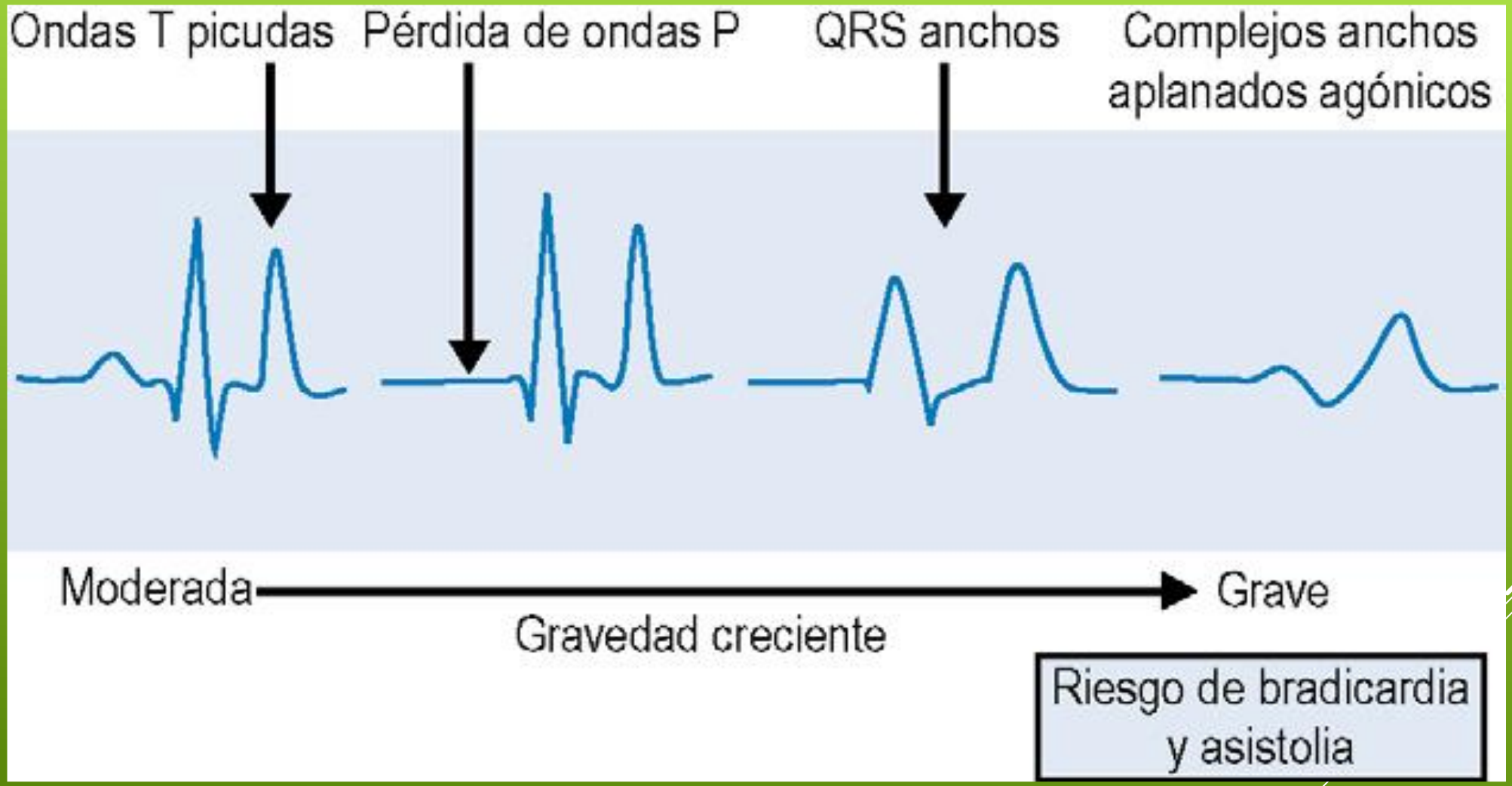
17,5 ampollas para 24 horas

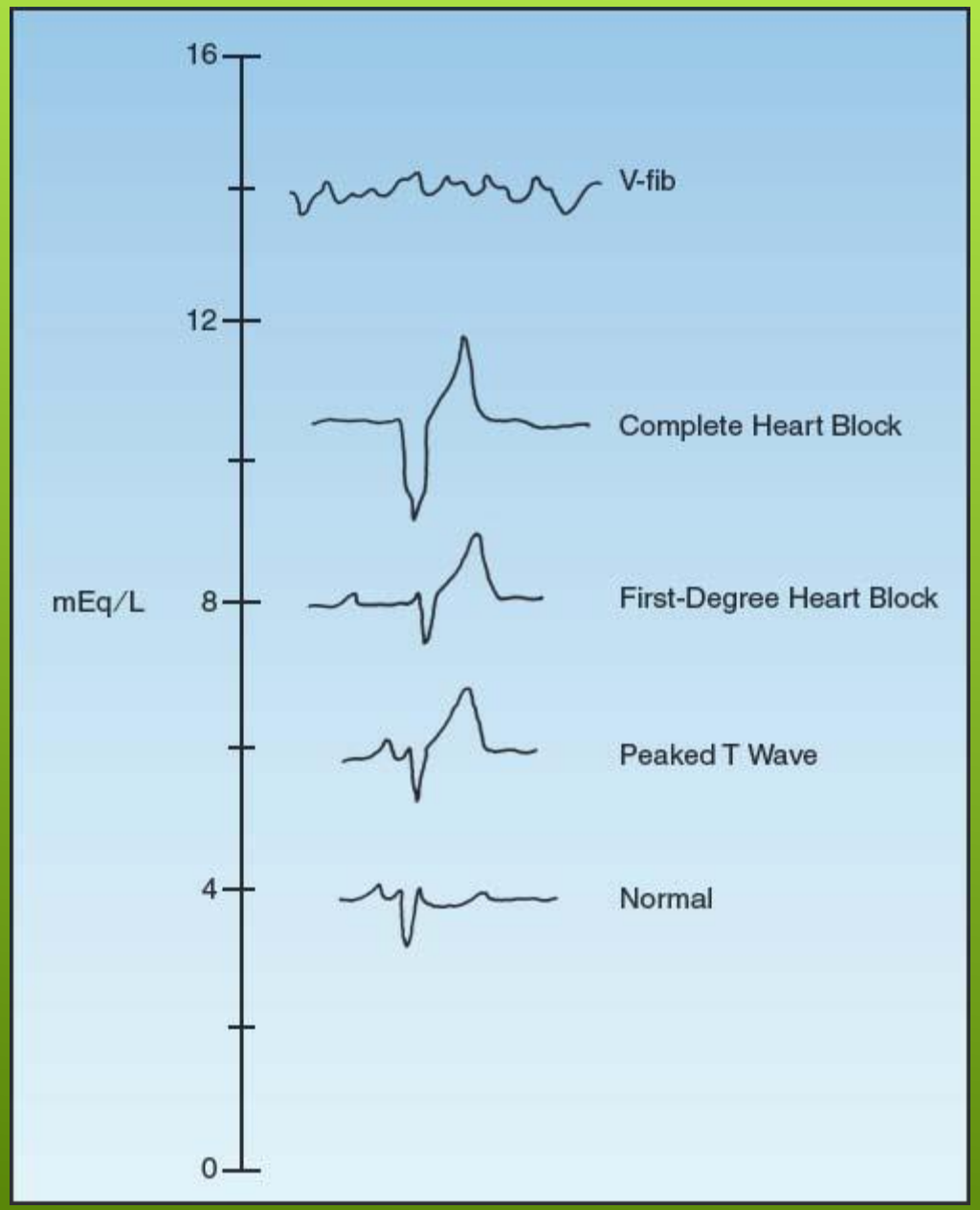
Ej: 500 cc de SSN + 3,5 ampollas de Katrol cada 5 horas.

HIPERPOTASEMIA O HIPERKALEMIA

HIPERKALEMIA

Espuria
Iatrogénica por administración excesiva
Insuficiencia renal
Acidosis
Lesión muscular
Síndrome de lisis tumoral postquimioterapia
Enfermedad de Addison
Reperfusión de una isquemia


Ondas T picudas
Pérdida de ondas P
QRS anchos
Complejos anchos aplanados agónicos
Moderada
Grave
Gravedad creciente
Riesgo de bradicardia y asistolia


16
12
8
4
0
mEq/L
V-fib
Complete Heart Block
First-Degree Heart Block
Peaked T Wave
Normal

TRATAMIENTO DE HIPERKALEMIA

Salbutamol nebulizado según demanda

50 ml de bicarbonato al 8,4%, sobre todo cuando existe acidosis metabólica

Infusión de glucosa al 20% más 10 unidades de insulina iv.

Tratamiento renal urgente

MAGNESIO

Segundo catión intracelular más frecuente y las concentraciones séricas son mala guía de necesidad de sustitución.

Magnesio sérico está agotado en enfermos críticos.

Hipomagnesemia puede causar debilidad muscular y arritmias cardíacas

10 mmol de sulfato de mg. en 30 min iv.

CALCIO

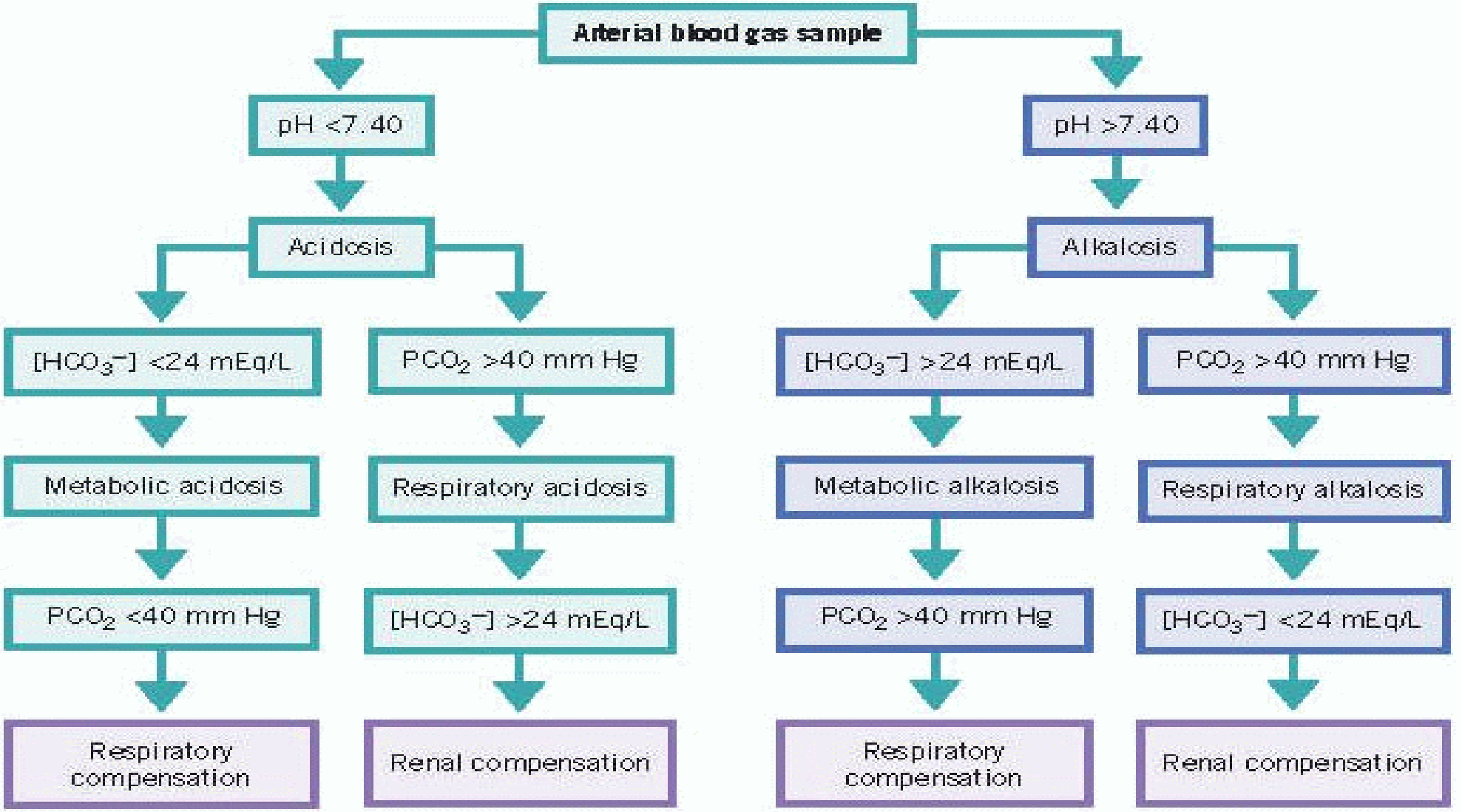
Gluconato de calcio al 20%

Carbonato de calcio, tb x 600 mg.

Calcitriol, tb x 0,25 m.

Tabla 5-11 Composición de los cristaloides comercializados

COMPONENTE	SOLUCIÓN SALINA NORMAL	LACTATO DE RINGER
Iones positivos		
Sodio	154	130
Potasio		4
Calcio		3
Magnesio		
Iones negativos		
Cloro	154	109
Lactato		28
Bicarbonato		
Gluconato		
pH	5,4-7	6,5
Osmolaridad	308	273


Arterial blood gas sample
pH <7.40
pH >7.40
Acidosis
Alkalosis
[HCO3−] <24 mEq/L
PCO2 >40 mm Hg
[HCO3−] >24 mEq/L
PCO2 >40 mm Hg
Metabolic acidosis
Respiratory acidosis
Metabolic alkalosis
Respiratory alkalosis
PCO2 <40 mm Hg
[HCO3−] >24 mEq/L
PCO2 >40 mm Hg
[HCO3−] <24 mEq/L
Respiratory compensation
Renal compensation
Respiratory compensation
Renal compensation