

XI CURSO GIMUR

Caso Clínico III: Pauta fluidoterapia en niños en casos de deshidratación. Tratamiento de vómitos incoercibles

Mónica Sanmartín Suñer (Farmacéutica)
Félix Muñoz Llama (Pediatra)

Niño de 4 años de edad que acude a urgencias por presentar vómitos de 5 días de evolución en el contexto de diarreas que han cedido en las últimas 24 horas

Antecedentes familiares y personales sin interés

Acudió a urgencias hace un mes fue diagnosticado de amigdalitis y pesaba 16 kg

EXPLORACIÓN FÍSICA

Triángulo de evaluación pediátrica:

Apariencia: Normal

Respiración: Normal

Circulación: **ANORMAL**

Valoración del TEP, impresión general y ejemplos de posibles causas

Apariencia	Respiración	Circulación	Conclusión	Ejemplos de causas
Anormal	Normal	Normal	<ul style="list-style-type: none"> Disfunción cerebral primaria Problema sistémico 	<ul style="list-style-type: none"> Maltrato Daño cerebral Sepsis Hipoglucemia Intoxicación
Normal	Anormal	Normal	<ul style="list-style-type: none"> Dificultad respiratoria 	<ul style="list-style-type: none"> Asma no grave Bronquiolitis Laringitis Neumonía Aspiración de cuerpo extraño
Anormal	Anormal	Normal	<ul style="list-style-type: none"> Insuficiencia respiratoria 	<ul style="list-style-type: none"> Asma grave Traumatismo pulmonar
Normal	Normal	Anormal	<ul style="list-style-type: none"> Shock compensado 	<ul style="list-style-type: none"> Diarrea, deshidratación Hemorragia
Anormal	Normal	Anormal	<ul style="list-style-type: none"> Shock descompensado 	<ul style="list-style-type: none"> Quemadura grave Traumatismo cerrado grave Traumatismo abdominal penetrante
Anormal	Anormal	Anormal	<ul style="list-style-type: none"> Insuficiencia cardíaca y respiratoria 	<ul style="list-style-type: none"> Fallo sistémico grave / riesgo de parada cardiorrespiratoria

EXPLORACIÓN FÍSICA

Peso: 15 kg (p50)

T^a axilar: 38°C

FR: 23 rpm (N-↑)

FC: 160 lpm (↑↑)

TA: 104/65 mmHg (N)

SatO₂: 98% con FiO₂: 0,21 (N)

Está irritable-agitado

Piel marmorata. Mucosas secas y normocoloreadas

Signo del Pliegue presente (++) Ojos hundidos

Relleno capilar de 3 segundos

Auscultación respiratoria: normal

Abdomen. Blando y depresible difusamente doloroso, peristaltismo ausente

¿Cuál es su diagnóstico?

- a.- Deshidratación
- b.- Shock compensado
- c.- Gastroenteritis
- d.- Shock descompensado
- e.- Oclusión intestinal

Shock compensado:

Funcionan mecanismos homeostáticos que mantienen la perfusión de órganos vitales y la tensión arterial

Shock descompensado:

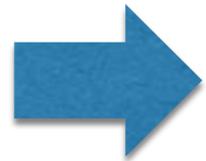
Fallan mecanismos homeostáticos, aparece hipotensión arterial e hipoperfusión de órganos

Shock irreversible:

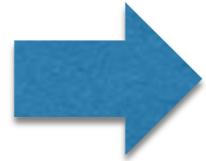
Daño irreparable de órganos vitales y disfunción multiorgánica

Shock compensado	Shock descompensado	Shock irreversible
TA normal	TA baja	TA muy baja
FC aumentada	FC muy aumenada	FC bradicardia
Vasoconstricción periférica	Signos de disfunción orgánica	Daño orgánico progresivo

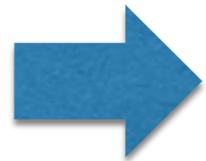
¿Cuál es su diagnóstico?



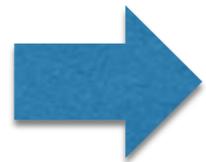
a.- Deshidratación



b.- Shock compensado



c.- Gastroenteritis



d.- Shock descompensado

e.- Oclusión intestinal

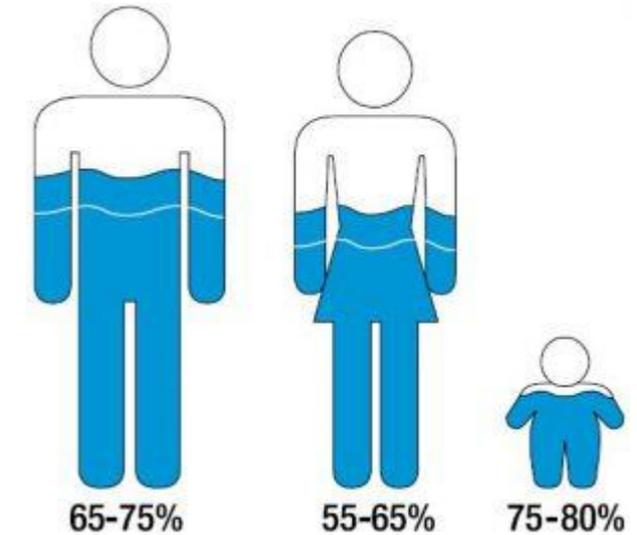
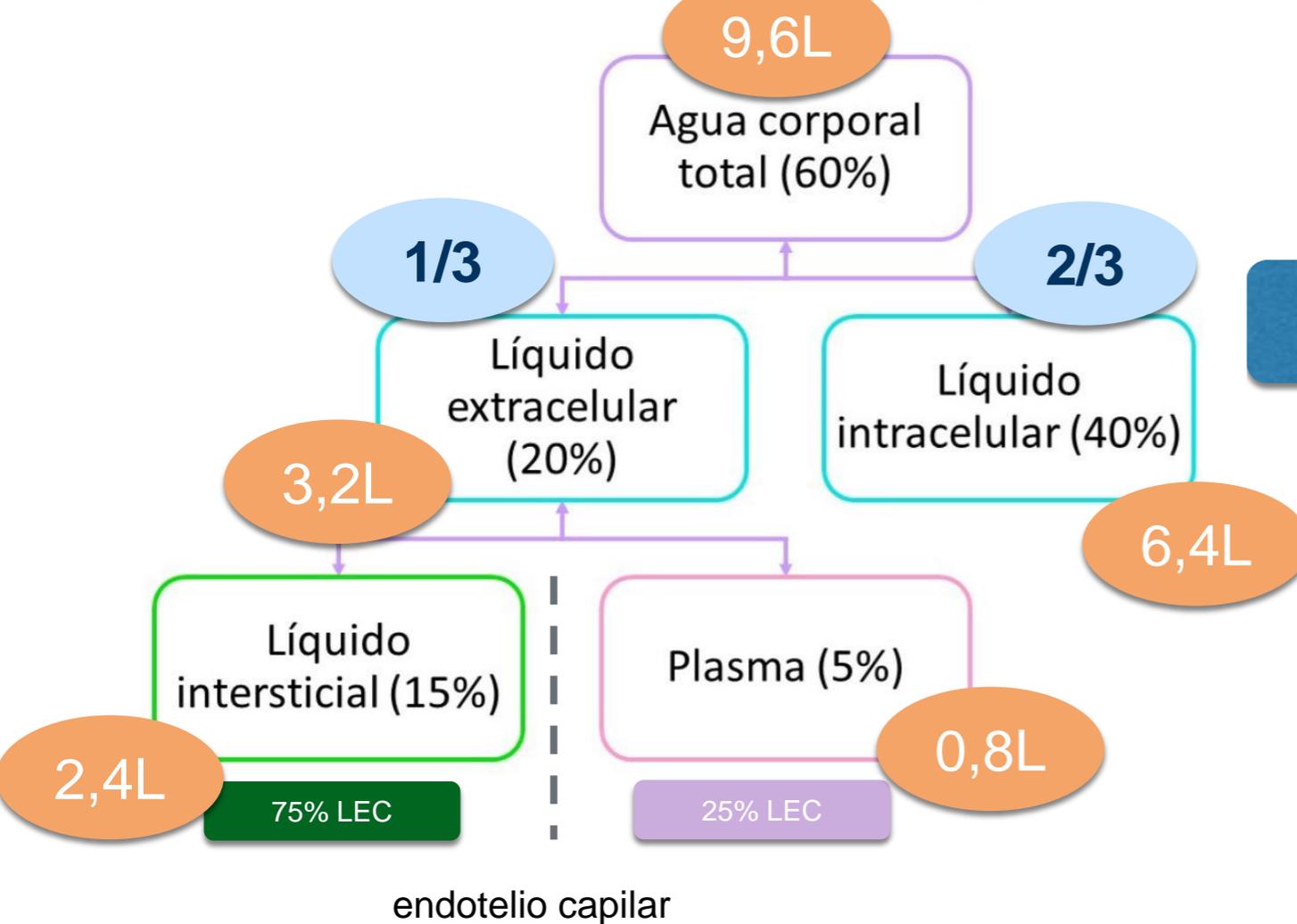
¿Qué suero administrarías en caso de compromiso hemodinámico?

- a.- Suero glucosado 10% a 10 ml/kg
- b.- Suero glucosado 5% a 20 ml/kg
- c.- Suero fisiológico a 20 ml/kg
- d.- Suero glucosado 5% + Suero fisiológico a 20 ml/kg
- e.- Ringer lactato a 20 ml/kg

Fisiología de los líquidos del organismo

Agua corporal total (ACT)

Distribución del agua corporal



De 1 año a 15 años: **65-60%** peso

paciente: 16kg

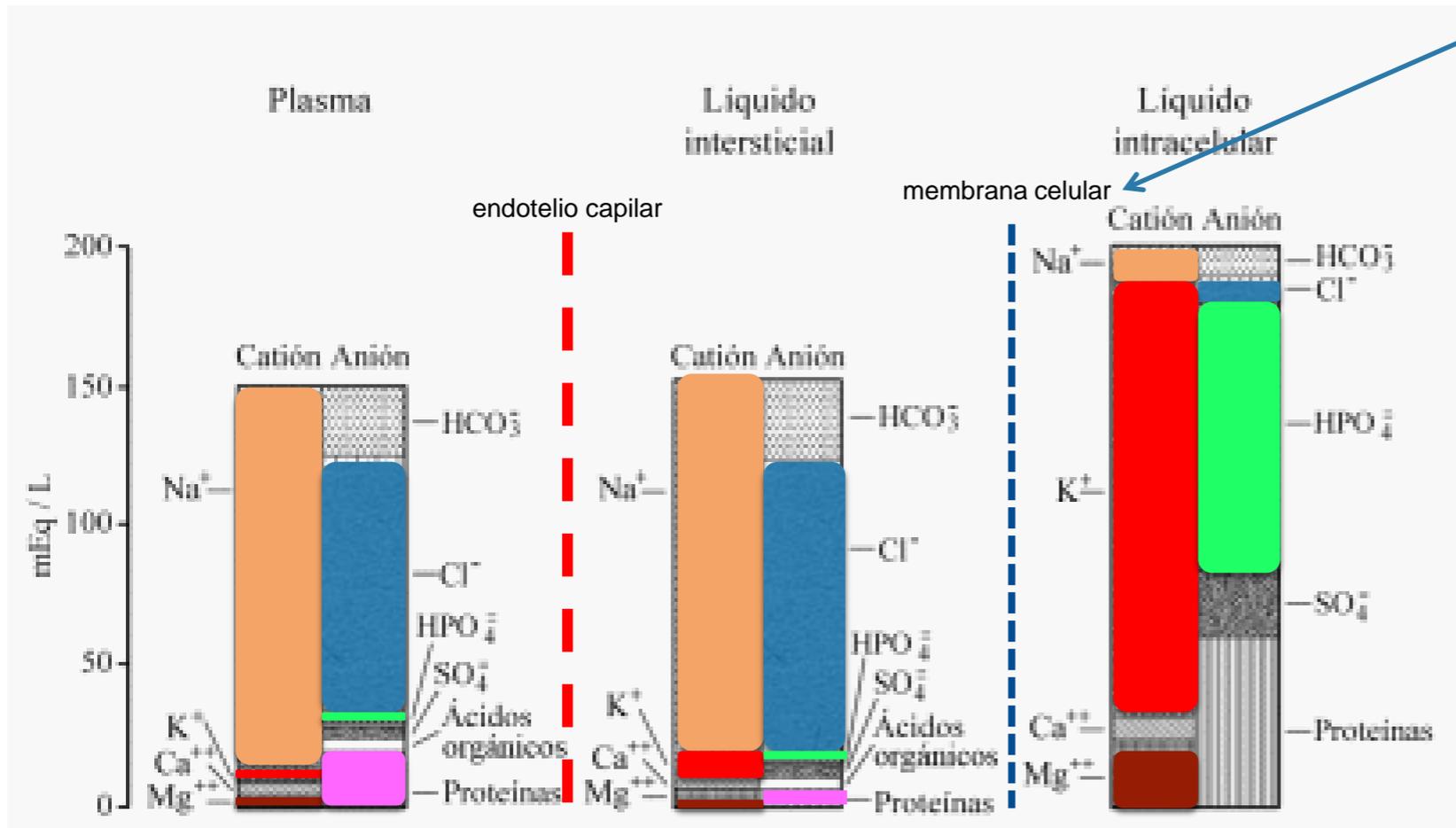
Dentro del LEC está el **líquido transcelular** (2,5% ACT) separados por una membrana epitelial, fluidos de localización específica: **linfa, LCR, líquido sinovial, humor acuoso, humor vítreo, líquido seroso.**



Gran **valor semiológico**: ojos y fontanela hundidos, ausencia de lágrimas, escasa saliva.

Fisiología de los líquidos del organismo

Composición LEC y LIC



Composición electrolitos → mecanismos transporte activo (bomba Na/K ATPasa)

Na⁺: extracelular

Cl⁻: extracelular

K⁺: intracelular

PO₄H⁻: intracelular

Mg²⁺: intracelular

LIQUIDO EXTRACELULAR (LEC) ➔ Equilibrio entre espacio INTRAVASCULAR = INTERSTICIAL

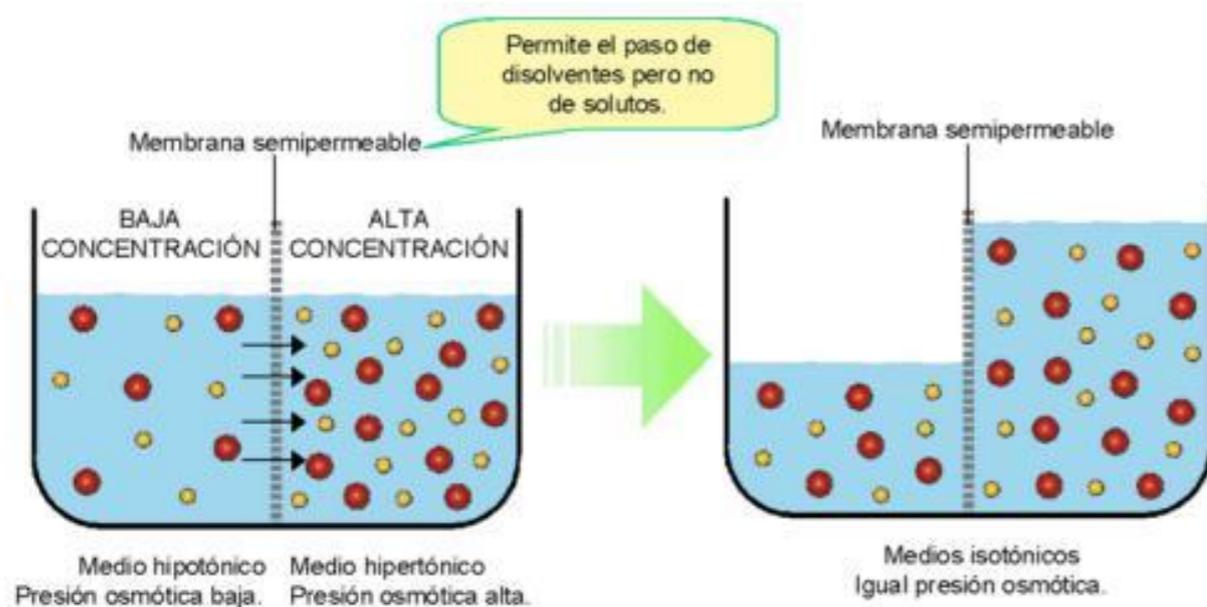
Presión hidrostática ➔ proporcionada por la acción del corazón como bomba

Presión oncótica ➔ concentración proteínas plasmáticas

Proteínas: plasma

“LEY DE STARLING”

Equilibrio osmótico



Diferente composición entre LEC y LIC
→ **PRESIÓN OSMÓTICA IGUAL**

Osmómetro mide osmoLalidad
(mOmol/kg H₂O)

95% valor
Natremia

OSMOLALIDAD EFECTIVA PLASMÁTICA

$$\text{TONICIDAD plasm} = (2 \times [\text{Na (mEq/L)}]) + ([\text{Glucosa (mg/dl)}]/18)$$

(V.N.: **270-285 mOsm/kg**)

Urea ⇒ Difusión

$$\text{OSM TOTAL (osm efectiva+ osm inefectiva)} = (2 \times [\text{Na (mEq/L)}]) + [\text{Glucosa (mg/dl)}]/18 + [\text{BUN (mg/dl)}]/2.8$$

(V.N.: 275-300 mOsm/kg)

RedFastER

FARMACIA ASISTENCIAL EN URGENCIAS

Fisiología de los líquidos del organismo

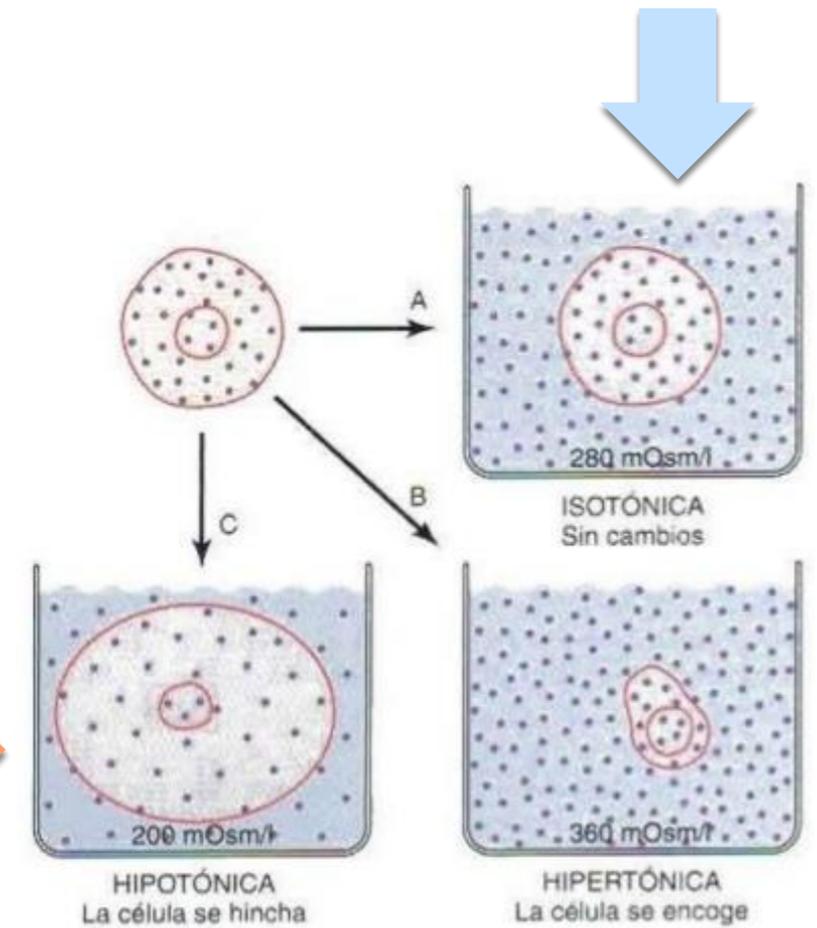
Movimiento agua ante cambios en la osmolalidad del LEC

ISOTÓNICO

paciente 16kg (x60%) → 9,6L ACT

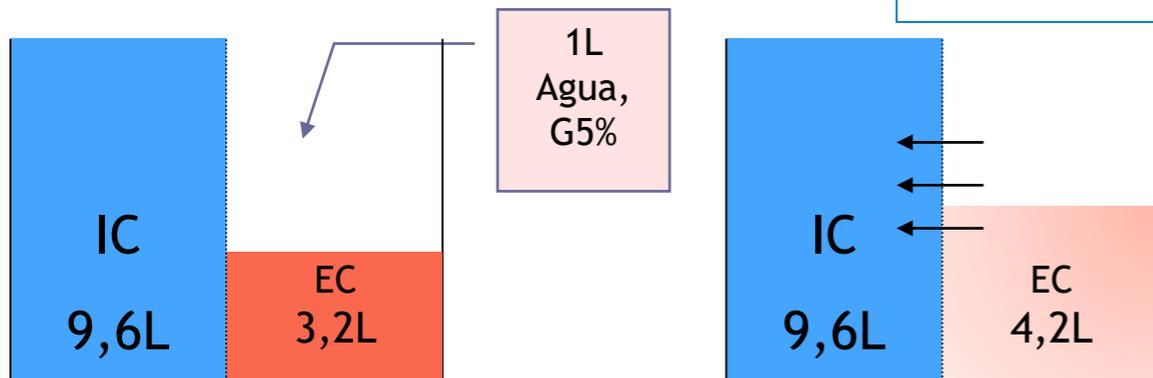


↑ Vol
≈ Osm



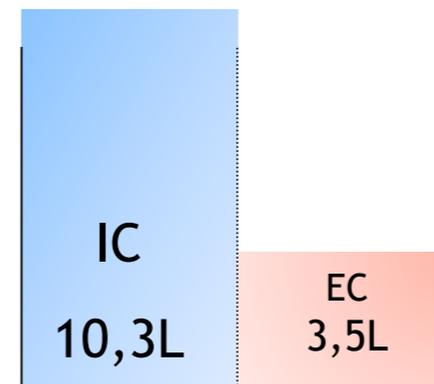
HIPOTÓNICO

paciente 16kg (x60%) → 9,6L ACT



↓ Osm
↑ Vol

Δ 2/3 Δ 1/3



Fisiología de los líquidos del organismo

Tabla 2.5. Diferenciación entre los tres principales tipos de deshidratación



	<u>ISOTÓNICA</u>	<u>HIPOTÓNICA</u>	<u>HIPERTÓNICA</u>
Natremia	130-150 mOsm/l	<130 mOsm/l	>150 mOsm/l
Frecuencia (en niños)	80%	5%	15%
Volumen de líquido extracelular	↑ Disminuido (++)	↑ Disminuido (+++)	Disminuido (+)
Volumen de líquido intracelular	Mantenido	Aumentado (+)	Disminuido (+)
Clínica	Hipovolemia, caída de tensión arterial, hipotonía, ojos secos, shock y fontanela (en niños)	Hipovolemia, caída de tensión arterial, hipotonía, ojos secos, shock y fontanela (en niños)	Fiebre, sed intensa, irritabilidad, convulsiones, oliguria

Reposición líquido extracelular → recuperación de la volemia
(reperfusión tisular)

¿Qué suero administrarías en caso de compromiso hemodinámico?

a.- Suero glucosado 10% a 10 ml/kg

b.- Suero glucosado 5% a 20 ml/kg

c.- Suero fisiológico a 20 ml/kg en 30-60'

d.- Suero glucosado 5% + Suero fisiológico a 20 ml/kg

e.- Ringer lactato a 20 ml/kg

SI ACIDOSIS

¿Cuál es la mejor manera de estimar el grado de deshidratación?

- a.- Cálculo de las diarreas
- b.- Cálculo de los vómitos
- c.- Cálculo de los vómitos y diarreas
- d.- Cálculo de la pérdida de peso
- e.- Ninguna de las anteriores

ESCALA DE GORELICK

Elasticidad cutánea disminuida

Tiempo de recapilarización > 2 segundos

Deterioro del estado general

Ausencia de lágrimas

Respiración anormal

Mucosas secas

Ojos hundidos

Pulso radial anormal

Taquicardia > 150 x'

Diuresis disminuida

DESHIDRATACIÓN

LEVE: 1-2 puntos

MODERADA 3-6 puntos

GRAVE: 7-10 puntos

ESCALA DE GORELICK

Elasticidad cutánea disminuida

Tiempo de recapilarización > 2 segundos

Deterioro del estado general

Ausencia de lágrimas

Respiración anormal

Mucosas secas

Ojos hundidos

Pulso radial anormal

Taquicardia > 150 x'

Diuresis disminuida

DESHIDRATACIÓN

LEVE: 1-2 puntos

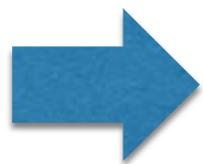
MODERADA 3-6 puntos

GRAVE: 7-10 puntos

GRADO DE DESHIDRATACIÓN	PÉRDIDA PONDERAL	
	< 2AÑOS	> 2AÑÓS
LEVE	< 5%	<3%
MODERADA	5-9%	3-5%
GRAVE	>9%	>5%

¿Cuál es la mejor manera de estimar el grado de deshidratación?

- a.- Cálculo de las diarreas
- b.- Cálculo de los vómitos
- c.- Cálculo de los vómitos y diarreas
- d.- Cálculo de la pérdida de peso
- e.- Ninguna de las anteriores



Nuestro paciente pesa 15 Kg y tiene una deshidratación severa (6%) ¿Cuál es el déficit de líquidos de reposición?

a.- 300 ml

b.- 600 ml

c.- 900 ml

d.- 1.200 ml

e.- Ninguna de las anteriores

Déficit líquidos (L)= Peso x % de deshidratación

Paciente de 4 años

Shock compensado

Remonta con 20 ml/kg de SSF 0,9%
(300 ml de SSF)

Deshidratado

Llega la analítica

Analítica:

Hb: 13,5 g/dl, Hto: 45% Leucocitos: 13.000 (70% N)

Osm: 265 mOs/l, Na: 128 mEq/l, CL: 96mEq/l, K: 3,4 mEq/l

Cr: 1,0 mg/dl, Urea: 30 mg/dl

GPT: 40 UI, Bilirrubina total: 1 mg/dl

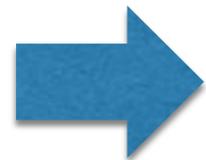
Glucosa: 100 mg/dl

pH: 7,35 pCO₂: 40 mmHg, HCO₃: 23 mEq/l EB: -3 mEq/l

¿Cuál es su diagnóstico en este momento?

- a.- Deshidratación hiponatrémica
- b.- Deshidratación normonatrémica
- c.- Deshidratación hipernatrémica
- d.- Insuficiencia renal prerrenal
- e.- Acidosis metabólica

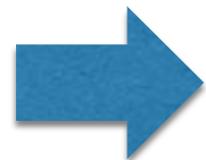
¿Cuál es su diagnóstico en este momento?



a.- Deshidratación hiponatrémica

b.- Deshidratación normonatrémica

c.- Deshidratación hipernatrémica



d.- Insuficiencia renal prerrenal

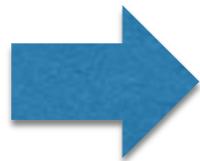
e.- Acidosis metabólica

¿Qué debemos hacer a continuación?

- a.- Calcular el volumen a administrar
- b.- Calcular el tipo de suero a administrar
- c.- Calcular la velocidad de administración
- d.- Todas las anteriores
- e.- a y b son ciertas

¿Qué debemos hacer a continuación?

- a.- Calcular el volumen a administrar
- b.- Calcular el tipo de suero a administrar
- c.- Calcular la velocidad de administración
- d.- Todas las anteriores
- e.- a y b son ciertas



Cálculo del Volumen a administrar:

1.- Mantenimiento (Holliday y Segar)

< 10 kg 100 ml/kg/día

10-20 kg 50 ml/kg/día

> 20 kg 20 ml/kg/día

Máximo 2.500 ml/día

2.- Déficit de líquidos

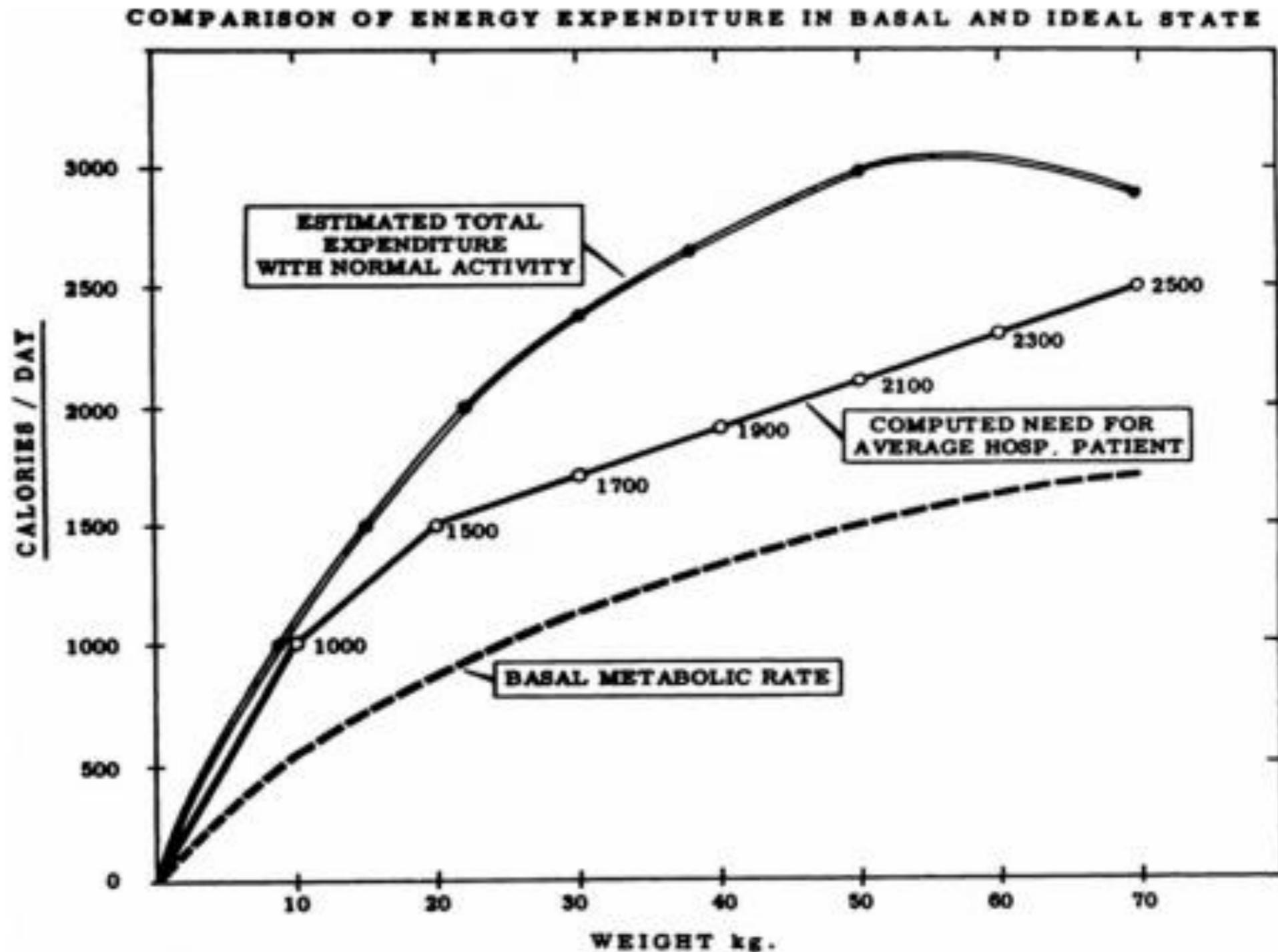
Peso x % de deshidratación

3.- Pérdidas mantenidas

Diarreas

Vómitos

Holliday y Segar (1957)



Holliday MA and Segar WE. The Maintenance Need for Water in Parenteral Fluid Therapy. Pediatrics 1957;19; pg 823-832. PubMed ID: 13431307.

Tratamiento glucoelectrolítico de mantenimiento:

- ▶ En condiciones fisiológicas, las pérdidas hídricas diarias (S-Ins) responden a:

100ml de H₂O metabolizan 100kcal/kg de energía consumida

1ml de H₂O metaboliza → 1 Kcal de energía consumida



Tratamiento glucoelectrolítico de mantenimiento:

- ▶ ¿ Cómo establecer el gasto calórico en el niño sano?

Varía proporcionalmente en relación a su peso:

	Holliday-Segar Method	Holliday-Segar Estimate
First 10 kg	100 mL/kg/day	4 mL/kg/hr
Second 10 kg	50 mL/kg/day	2 mL/kg/hr
Every kg thereafter	20 mL/kg/day	1 mL/kg/hr

Data from Holliday MA, Segar WE.⁶



“4-2-1
rule”

En nuestro paciente con un peso 15 Kg y una deshidratación severa (6%) ¿Cuál es el volumen a administrar (mantenimiento + reposición)?

a.- Mantenimiento 1.500 ml + Reposición 900 ml

b.- Mantenimiento 1.250 ml + Reposición 900 ml

c.- Mantenimiento 1.250 ml + Reposición 600 ml

d.- Mantenimiento 1.500 ml + Reposición 600 ml

e.- Ninguna de las anteriores

Paciente de 15 KG + deshidratación del 6%

Volumen a administrar

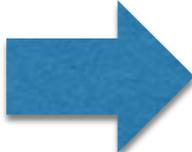
Total

Expansión	15 kg	20 ml/kg		300
Necesidades basales:	10 kg	100 ml/kg	1000	
	5 kg	50 ml/kg	250	1.250
Deficit de líquidos	15 kg	6%	900 (-300)	600
				1.850

En nuestro paciente con un peso 15 Kg y una deshidratación severa (6%) ¿Cuál es el volumen a administrar (mantenimiento + reposición)?

a.- Mantenimiento 1.500 ml + Reposición 900 ml

b.- Mantenimiento 1.250 ml + Reposición 900 ml

 c.- Mantenimiento 1.250 ml + Reposición 600 ml

d.- Mantenimiento 1.500 ml + Reposición 600 ml

e.- Ninguna de las anteriores

Paciente de 4 años. Deshidratación severa

Shock compensado. Remonta con 20 ml/kg de SSF 0,9% (300 ml de SSF).

Hemos calculado el volumen (mantenimiento + reposición)

Y ahora ¿qué suero utilizamos?

¿Qué suero de mantenimiento utilizaría para este paciente?

- a.- Suero glucosalino 1/5
- b.- Suero glucosalino 1/3
- c.- Suero glucosalino 1/2
- d.- Suero fisiológico
- e.- Suero glucosalino (SFF 0,9 + glucosado 5%)

Tratamiento glucoelectrolítico de mantenimiento:

- ▶ Requerimientos **electrolíticos** de mantenimiento:

- ▶ Na: 2-3mEq/Kg/día
- ▶ K: 1-2 mEq/Kg/día
- ▶ Cl: 2-3 mEq/Kg/día



- ▶ Necesidades basales de glucosa:

- ▶ Aporte mínimo para evitar cetosis y catabolismo proteico:
20% de las calorías totales consumidas:
5 g glucosa / 100 ml líquido



Tratamiento glucoelectrolítico de mantenimiento:

- ▶ Requerimientos **electrolíticos** de mantenimiento según H.&S.

THE MAINTENANCE NEED FOR WATER IN PARENTERAL FLUID THERAPY

By Malcolm A. Holliday, M.D., and William E. Segar, M.D.
Department of Pediatrics, Indiana University Medical Center

ONE OF THE MAJOR objectives of parenteral fluid therapy is provision of water to meet physiologic losses. These per kilogram from a simple formula relating calories per kilogram to age. The following scheme was devised to

INTAKE OF ELECTROLYTES PROVIDED PER ESTIMATED 100 CALORIES ON VARIOUS REGIMENS

Regimen	mEq/100 cal/day		
	Na	Cl	K
Human milk*	1.0	1.2	2.0
Cow's milk	3.5	4.5	6.0
Recommended †	3.0	2.0	2.0
Recommended (Darrow)	3.0	2.0	3.0
Recommended adult**	3.0	3.0	1.0



Tratamiento glucoelectrolítico de mantenimiento:

- ▶ Según Holliday & Segar en paciente hospitalizado de 10kg:

SOLUCIÓN	Osmolaridad mOsm/L	Glucosa g/L	Sodio mEq/L	Cloro mEq/L	Potasio mEq/L	HCO ₃ ⁻ mEq/L	Calcio mEq/L
Glucosado 5%	275	50	-	-	-	-	-
Salino Fisiológico 0,9%	308	-	154	154	-	-	-
Salino 1M	2.000	-	1.000	1.000	-	-	-
Salino 20%	-	-	3.400	3.400	-	-	-
Salino 3%	1.026	-	513	513	-	-	-
Glucosalino 1/2	290	25	77	77	-	-	-
Glucosalino 1/3	285	33	51	51	-	-	-
Glucosalino 1/5	280	40	31	31	-	-	-
Bicarbonato 1 M	2.000	-	1.000	-	-	1.000	-
Bicarbonato 1/6 M	334	-	167	-	-	167	-
Glucobicarbonato 1/2	303	25	83	-	-	83	-
Glucobicarbonato 1/3	291	33	66	-	-	55	-
Glucobicarbonato 1/5	286	40	33	-	-	33	-
Ringer lactato	273	-	130	109	4	28	3
Albúmina 20%	-	-	120	120	-	-	-
Plasma fresco	-	-	130	130	<1	-	-

¿Por qué hemos dejado de administrar GS 1/5?

¿Por qué administramos GS 1/3?



Tratamiento glucoelectrolítico de mantenimiento:

- ▶ Institutos de Seguridad de Práctica Clínica vienen alertando desde hace una década del riesgo del uso de soluciones hipotónicas:



Alert

28 March 2007

Reducing the risk of hyponatraemia when administering intravenous infusions to children

The National Patient Safety Agency (NPSA) is issuing advice to healthcare organisations on how to minimise the risks associated with administering infusions to children.

The development of fluid-induced hyponatraemia in the previously well child undergoing elective surgery or with mild illness may not be well recognised by clinicians. To date, the NPSA's National Reporting and Learning System (NRLS) has received only one incident report (that resulted in no harm), but it is likely that incidents have gone unreported in the UK.

Since 2000, there have been four child deaths (and one near miss) following neurological injury from hospital-acquired hyponatraemia (see definition on page 7) reported in the UK.¹⁻³ International literature cites more than 50 cases of serious injury or child death from the same cause, and associated with the administration of hypotonic infusions.⁴



PEDIATRICS®

OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

**Isotonic Versus Hypotonic Maintenance IV Fluids in Hospitalized Children: A
Meta-Analysis**

Jingjing Wang, Erdi Xu and Yanfeng Xiao

Pediatrics 2014;133;105; originally published online December 30, 2013;

DOI: 10.1542/peds.2013-2041



Tratamiento glucoelectrolítico de mantenimiento:

▶ Resultados:

- ▶ Mayor riesgo de hipoNa con fluidoterapia hipotónica
- ▶ Mayor disminución de [Na] plasmática
- ▶ No diferencias entre ambos grupos en riesgo de hiperNa

CONCLUSIONS: Isotonic fluids are safer than hypotonic fluids in hospitalized children requiring maintenance IV fluid therapy in terms of pNa. *Pediatrics* 2014;133:105–113



PEDIATRICS
OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

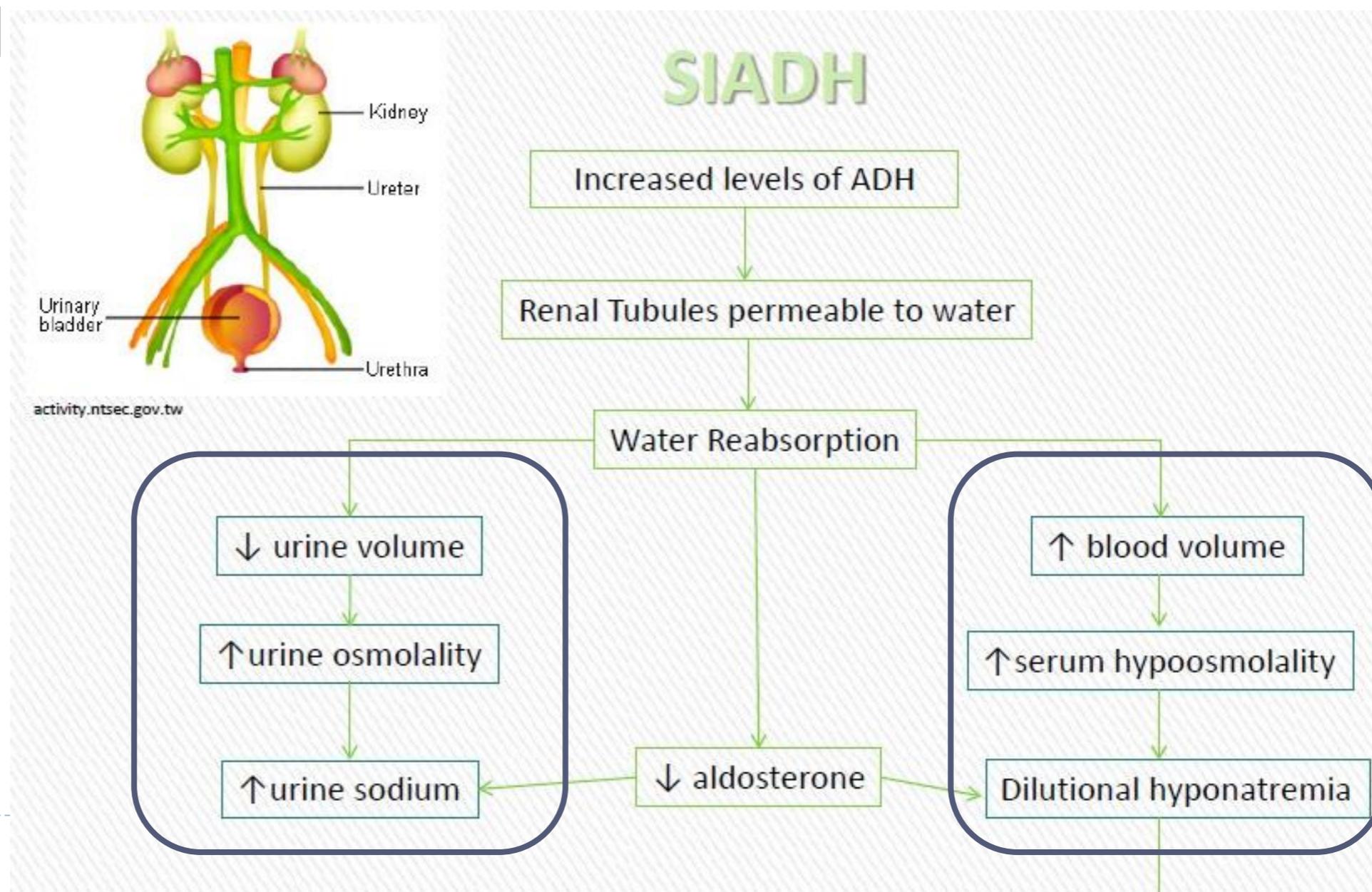
Isotonic Versus Hypotonic Maintenance IV Fluids in Hospitalized Children: A
Meta-Analysis
Jingjing Wang, Erdi Xu and Yanfeng Xiao
Pediatrics 2014;133:105; originally published online December 30, 2013;
DOI: 10.1542/peds.2013-2041

Tratamiento glucoelectrolítico de mantenimiento:

▶ ADH:

- ▶ Principal hormona retenedora de agua
- ▶ Principal estímulo: variaciones de la osmolaridad plasmática

▶ S.I.A.D.H



Factores de riesgo de SIADH en niños hospitalizados

Fiebre	Gastroenteritis
Stress	Diabetes insipida
Dolor	Cirugía
Enfermedades del SNC	Neoplasias
enfermedades pulmonares	Medicamentos

Tratamiento glucoelectrolítico de mantenimiento:

- ▶ ¿Seguimos las recomendaciones según las guías actuales?

TABLA IV. COMPOSICIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE SOLUCIONES PARENTERALES.

SOLUCIÓN	Osmolaridad mOsm/L	Glucosa g/L	Sodio mEq/L	Cloro mEq/L	Potasio mEq/L	HCO ₃ ⁻ mEq/L	Calcio mEq/L
Glucosado 5%	275	50	-	-	-	-	-
Salino Fisiológico 0,9%	308	-	154	154	-	-	-
Salino 1M	2.000	-	1.000	1.000	-	-	-
Salino 20%	-	-	3.400	3.400	-	-	-
Salino 3%	1.026	-	513	513	-	-	-
Glucosalino 1/2	290	25	77	77	-	-	-
Glucosalino 1/3	285	33	51	51	-	-	-
Glucosalino 1/5	280	40	31	31	-	-	-
Bicarbonato 1 M	2.000	-	1.000	-	-	1.000	-
Bicarbonato 1/6 M	334	-	167	-	-	167	-
Glucobicarbonato 1/2	303	25	83	-	-	83	-
Glucobicarbonato 1/3	291	33	66	-	-	55	-
Glucobicarbonato 1/5	286	40	33	-	-	33	-
Ringer lactato	273	-	130	109	4	28	3
Albúmina 20%	-	-	120	120	-	-	-
Plasma fresco	-	-	130	130	< 1	-	-
Hartmann:	279	*29 (lactato)	131	111	5		4

Incremento del 300% los aportes de



Solución de mantenimiento

ClNa

75-154 mEq/l

ClK

20 mEq/l

Glucosa

4-5%

¿Qué suero de mantenimiento utilizaría para este paciente?

a.- Suero glucosalino 1/5

b.- Suero glucosalino 1/3

c.- Suero glucosalino 1/2

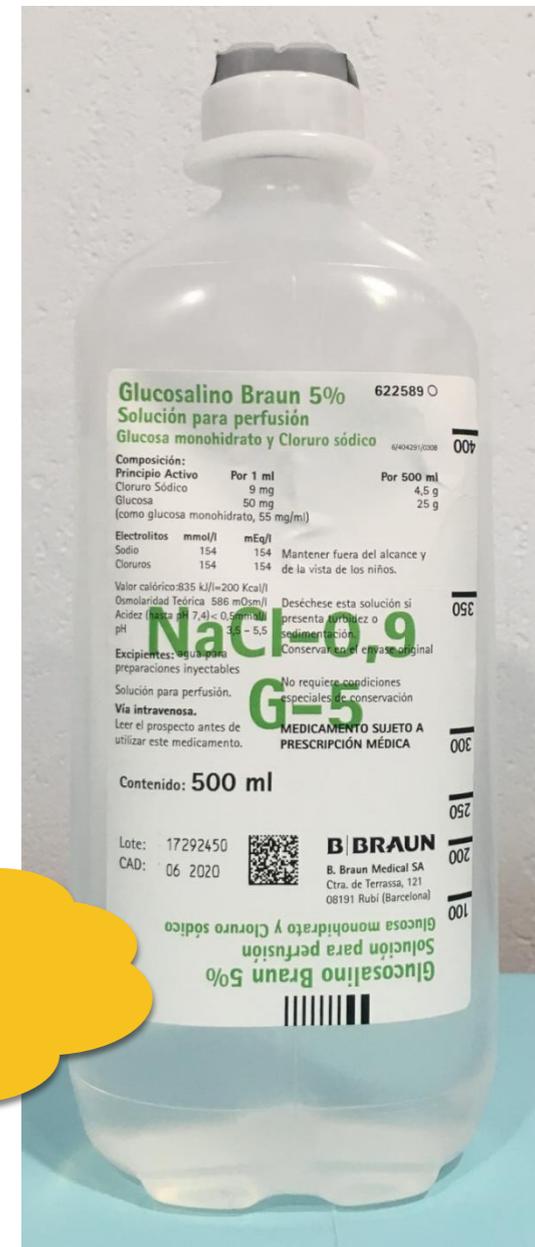
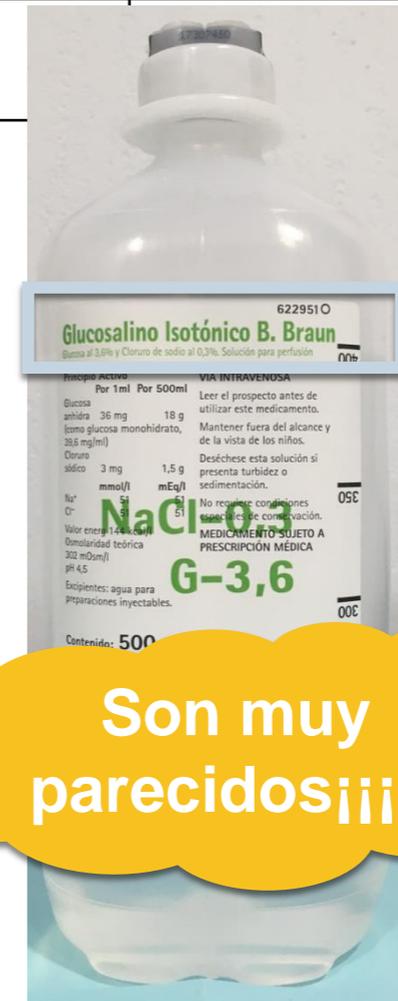
d.- Suero fisiológico

e.- Suero glucosalino (SFF 0,9 + glucosado 5%)

Composición fluidos intravenosos

Composición de fluidos intravenosos de uso habitual				
Diferencia entre osmolaridad y tonicidad	Osmolaridad mOsm/l	Tonicidad mOsm/l	Sodio mEq/l	Cloro mEq/l
Salino al 0,9%	308 ✗	308 ✗	154	154
Salino al 0,9% con glucosa al 5%	560 ✗	308 ✗	154	154
Salino al 0,45% con glucosa al 5%	406	154 154	77	77
Salino al 0,33% con glucosa al 5%	354 ✗	102 ✗	51	51
Glucosa al 5%	252 ✗	0 ✗	-	-
Ringer Lactato (+ bicarbonato, K y Ca)	273	273	130	

Sueros **HIPOTÓNICOS** respecto al plasma



Son muy parecidos!!!!

¿Cómo podemos preparar un FISIOLÓGIC 0,9% / GLUCOSA 5% 500ML ?

a.- Comprando el suero

b.- 500ml SF 0,9% + 50ml SG 50%

c.- 500ml SG 5% + 20ml ClNa 20% (3,4mEq/ml Na+)

d.- 500ml SF 9% en "Y" con 500ml SG 10%

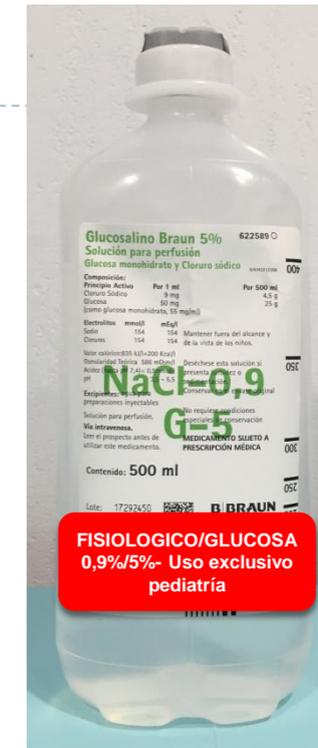
e.- a, b y c son ciertas

Composición fluidos intravenosos

Diferentes posibilidades para obtener el **GLUCOSALINO 0,9%/ 5% 500ml**

154mEq Na⁺
+ 50g glucosa en
1000ml

Coexistencia de los dos
SGS. Prescribir y
etiquetar el SGS
0,9%/SG5%

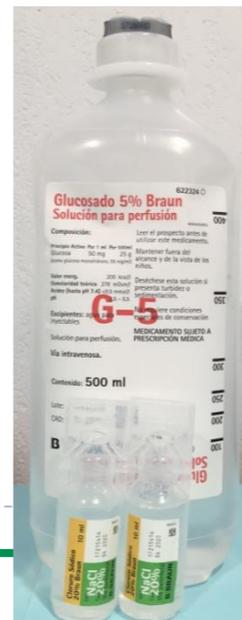


Prescribir y preparar:
1000ml SF 0,9%
(154mEq Na⁺)
+ 100ml SG 50%
(50g glucosa)

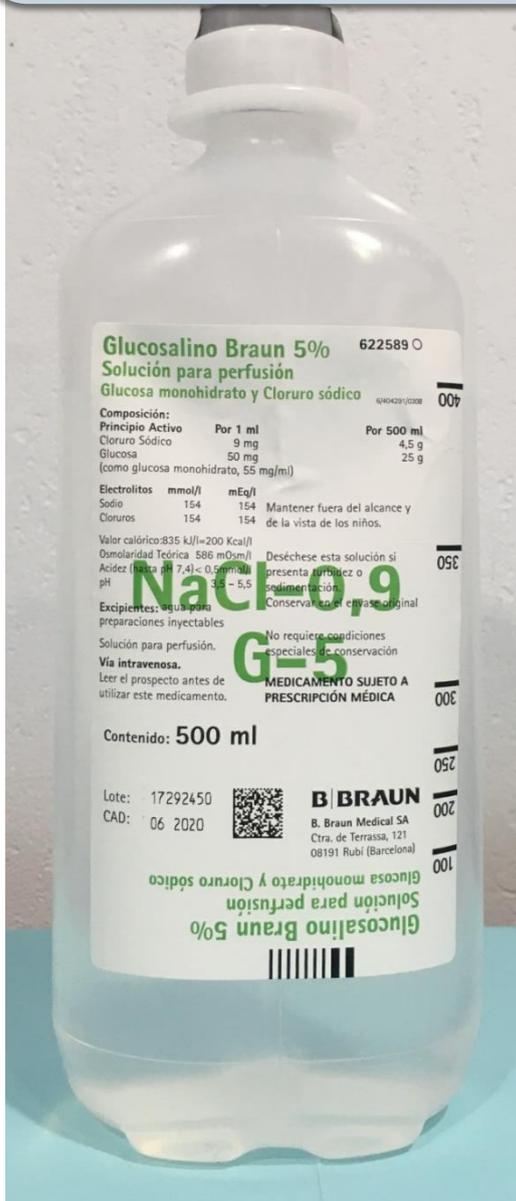


Son muy
parecidos!!!!

Prescribir y preparar:
1000ml SG5%
(50g glucosa)
+ 40ml ClNa 20%
(3,4mEq Na⁺/ml)



1000ml SG5%
+ 136 mEq ClNa

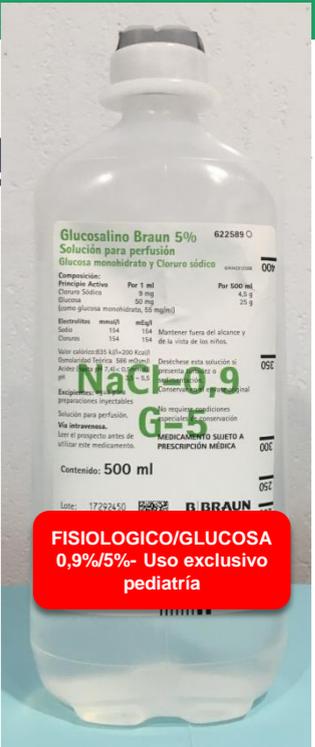


Composición fluidos intravenosos

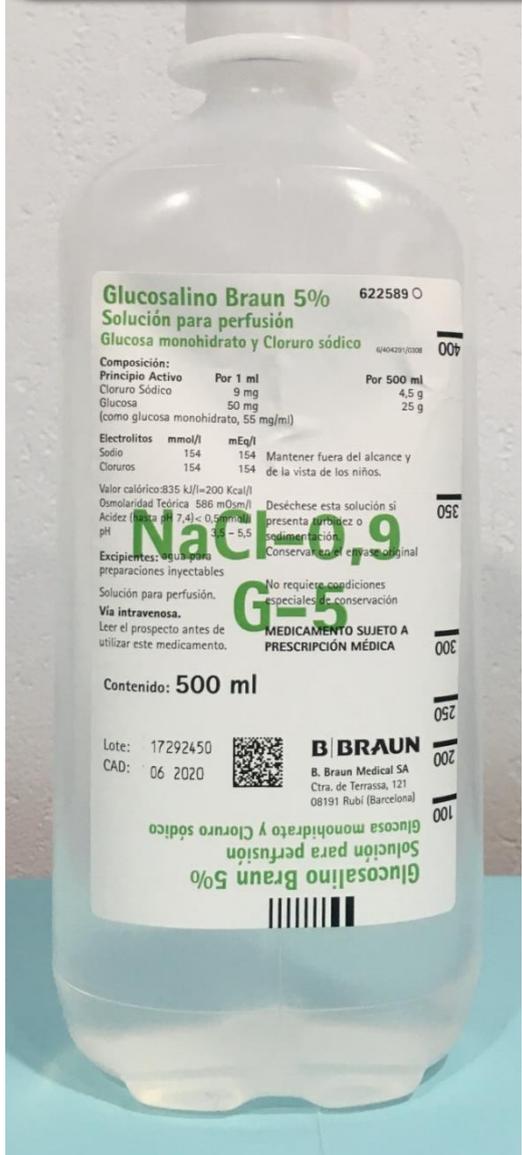
Y añadiendo **POTASIO** (10 mEq/ 500ml) al **GLUCOSALINO 0,9%/ 5% 500ml**

77mEq Na⁺
+ 10 mEq K⁺
+ 25g glucosa en
500ml

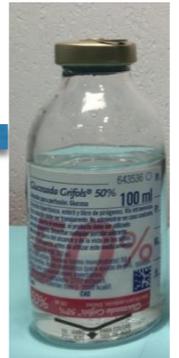
Coexistencia de los dos
SGS. Prescribir y
etiquetar el SGS
0,9%/SG5%
+ 10 mEq ClK



FISIOLÓGICO/GLUCOSA
0,9%/5%- Uso exclusivo
pediatría



Prescribir y
preparar:
500ml SF 0,9%
+10mEq ClK
(77mEq Na⁺)
+ 50ml SG 50%
(25g glucosa)



Son muy
parecidos!!!!

Prescribir y preparar:
500ml SG5% (25g
glucosa)
+ 10mEq ClK
+ 20ml ClNa 20%
(3,4mEq Na⁺/ml)



500ml SG5%+10mEq
ClK + 68 mEq ClNa/

Composición fluidos intravenosos

Diferentes posibilidades para obtener el GLUCOSALINO 0,45%/ 5% 500ml (SGS 1/2)

77 mEq Na⁺
+ 50g glucosa en
1000ml

Dificultad para administrar por
enfermería si la administración NO es
con bomba (“los sueros no bajan
bien”)

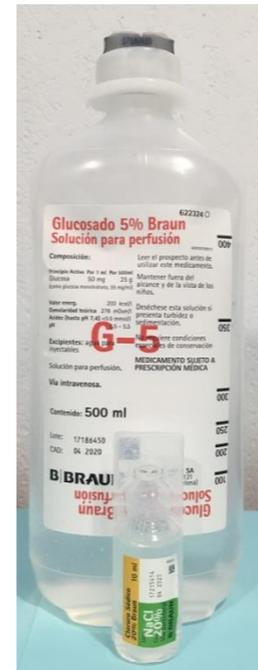
No está
comercializado.

Administrar en

Y

SF9% 500ml +
SG 10% 500ml
=
SF 0,45% + SG 5%

Prescribir y preparar:
1000ml SG5%
(50g glucosa)
+ 20ml ClNa 20%
(3,4mEq Na⁺/ml)



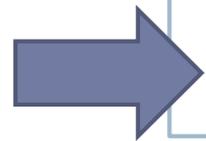
1000ml SG5% + 68 mEq ClNa/
500 ml

Solución de mantenimiento

ClNa	75-154 mEq/l
ClK	20 mEq/l
Glucosa	4-5%

¿Cómo podemos preparar un FISIOLÓGIC 0,9% / GLUCOSA 5% 500ML ?

- a.- Comprando el suero
- b.- 500ml SF 0,9% + 50ml SG 50%
- c.- 500ml SG 5% + 20ml ClNa 20%
- d.- 500ml SF 9% en Y 500ml SG 10%
- e.- a, b y c son ciertas



Paciente de 4 años. Deshidratación hiponatémica severa

Shock compensado. Remonta con 20 ml/kg de SSF 0,9% (300 ml de SSF).

Hemos calculado el volumen (mantenimiento + reposición)
(1850ml)

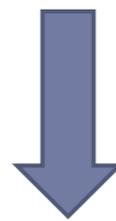
Hemos calculado el tipo de fluido de mantenimiento

Y el de reposición??

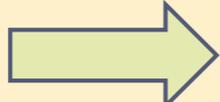
(Na-plasma) - (Na-sueroterapia)
ha de ser inferior a 30 mEq/l

Na corregido ha de ser inferior
 $\pm 0,5$ mEq/hora ó
 ± 12 mEq/24 horas

Si no se cumple puede dar origen:



Hiper-Na  Edema cerebral

Hipo-Na  Mielinolisis central

pontina

¿Qué suero de reposición utilizaría para este paciente? Na en plasma: 128 mEq/l

- a.- Suero glucosalino 1/5
- b.- Suero glucosalino 1/3
- c.- Suero glucosalino 1/2
- d.- Suero fisiológico
- e.- Suero glucosalino (SFF 0,9 + glucosado 5%)

¿Qué suero de reposición utilizaría para este paciente? Na en plasma: 128 mEq/l

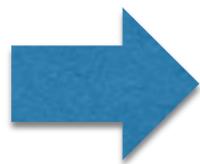
a.- Suero glucosalino 1/5

b.- Suero glucosalino 1/3

c.- Suero glucosalino 1/2

d.- Suero fisiológico

e.- Suero glucosalino (SFF 0,9 + glucosado 5%)



Tiempo de reposición del deficit en función del tipo de deshidratación

Tipo de deshidratación	Tiempo de reposición del deficit
Hipotónica	En 12- 24 horas (NNBB+100%Pérdidas)
Isotónica	En 24 horas (NNBB+100%Pérdidas)
Hipertónica	En 48-72 horas (NNBB+ 33-50%Pérdidas)

Paciente de 4 años. Deshidratación severa
Shock compensado. Remonta con 20 ml/kg de SSF
0,9% (300 ml de SSF).

Volumen a administrar(1850ml)

Mantenimiento 1.250 ml

Reposición 600 ml

Suero a administrar

Mantenimiento glucosalino (SF0,9%+SG5%)+CIK

Pérdidas: suero fisiológico

Ritmo de reposición:

Mantenimiento en 24 horas

Pérdidas en 24 horas

Ordenes médicas	ml	Unidades	Ritmo
Perfusión de mantenimiento			
Suero glucosado 5%	500	5000 mg/l	52 ml/hora
ClNa 20%	20	136 mEq/l	
ClK 1 Molar	10	20 mEq/l	
colocar en Y			
Suero fisiológico	600	154 mEq/l	25 ml/hora

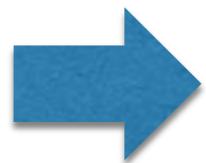
¿Las órdenes médicas son correctas?

a.- SI

b.- NO

Ordenes médicas	ml	Unidades	Ritmo
Perfusión de mantenimiento			
Suero glucosado 5%	500	5000 mg/l	52 ml/hora
ClNa 20%	20	136 mEq/l	
ClK 1 Molar	10	20 mEq/l	
colocar en Y			
Suero fisiológico	600	154 mEq/l	25 ml/hora

¿Las órdenes médicas son correctas?



a.- SI

b.- NO

CONCLUSIÓN

Solución de mantenimiento

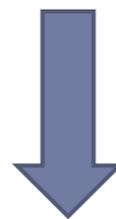
ClNa	75-154 mEq/l
ClK	20 mEq/l
Glucosa	4-5%

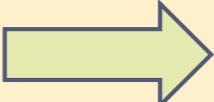
CONCLUSIÓN

(Na-plasma) - (Na-suero)
ha de ser inferior a 30 mEq/l

Na corregido ha de ser inferior
 $\pm 0,5$ mEq/hora ó
 ± 12 mEq/24 horas

Si no se cumple puede dar origen:



Hiper-Na  Edema cerebral

Hipo-Na  Mielonisis central

pontina



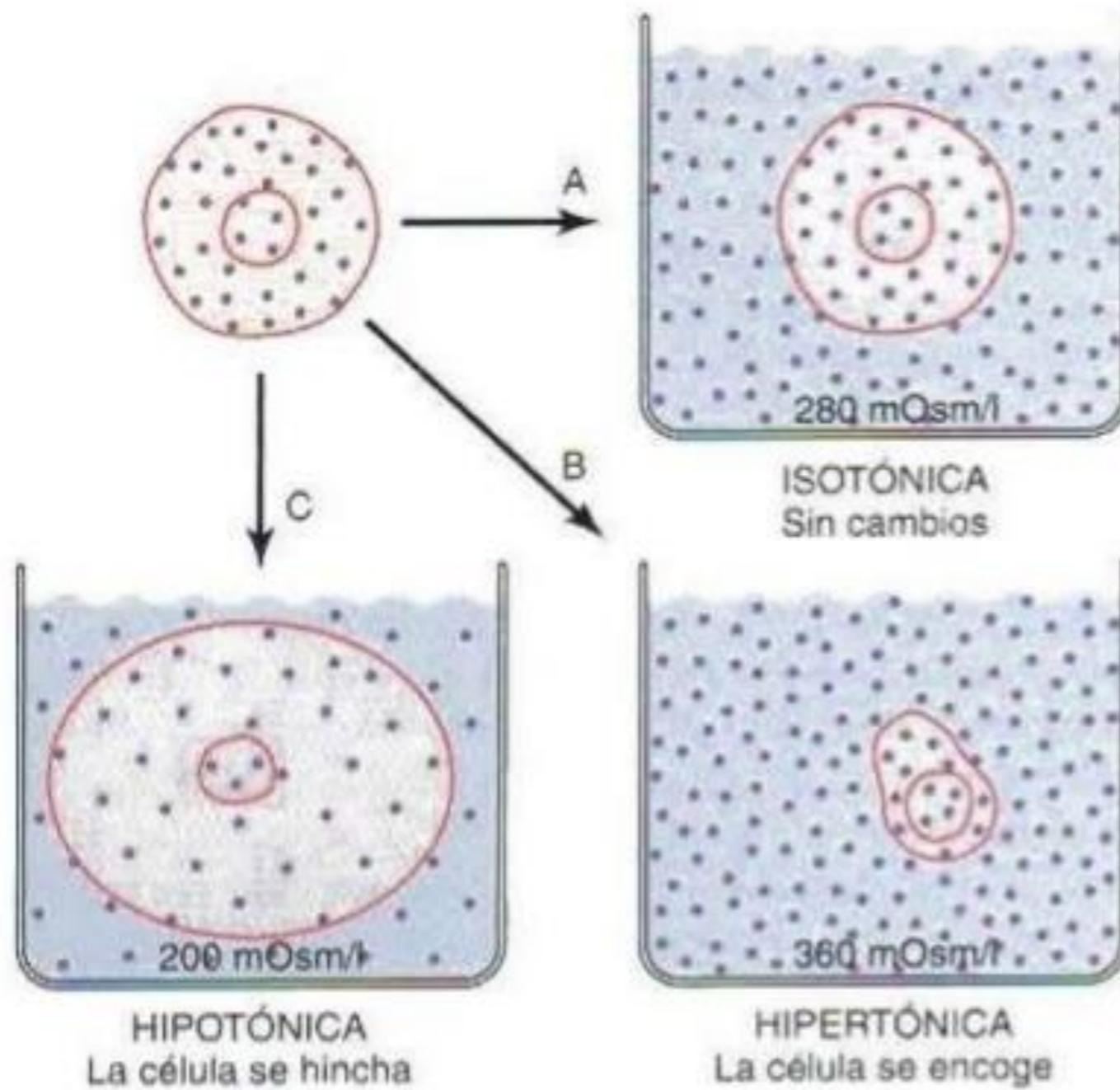
GRACIAS POR SU ATENCIÓN

No existe ninguna solución hidrosalina cuya composición y ritmo pueda emplearse de forma universal en todos los pacientes



1. Álvarez-Calatayud G, Taboada L, Rivas YA. Deshidratación: etiología, diagnóstico y tratamiento. 2006;4(5):292–301. (<https://juanmasevilla001.files.wordpress.com/2010/12/deshidratacion.pdf>)
2. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. CORE. Currículum pediátrico en apoyo nutricional. 2011. 1-88 p.
3. Aparicio C. Unidad 3. Fluidoterapia en el paciente hospitalizado y prevención de la hiponatremia hospitalaria. (https://continuum.aeped.es/files/guias/Material_descarga_unidad_3_nefrologia.pdf)
4. Bailey AG, Mcnaull PP, Jooste E, Tuchman JB. Perioperative crystalloid and colloid fluid management in children: Where are we and how did we get here? Anesth Analg. 2010;110(2):375–90.
10. Mj SG, J UV. Fluidoterapia de mantenimiento en la edad pediátrica. ¿Son los líquidos hipotónicos una opción? Evidencias en Pediatría. 2015;11(37):1–3. (<https://evidenciasenpediatria.es/articulo/6775/enlace>)
11. National Patients Safety Agency. Patient safety alert Alert - Reducing the risk of hyponatraemia when administering intravenous infusions to children. 2000 (<http://www.nrls.npsa.nhs.uk/resources/?entryid45=59809>).
13. NICE, Guideline. Intravenous Fluid Therapy in Children and Young People in Hospital. IV Fluids Child Intraven Fluid Ther Child Young People Hosp 2015;(December). [<https://www.nice.org.uk/guidance/ng29>].
15. Somers MJ. Maintenance fluid therapy in children. UpToDate Top. 2016;1–2.
16. Wang J, Xu E, Xiao Y. Isotonic Versus Hypotonic Maintenance IV Fluids in Hospitalized Children: A Meta-Analysis. Pediatrics [Internet]. 2014;133(1):105–13. (<http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2013/12/24/peds.2013-2041.short>)
17. Guerrero-Fdez, Cartón Sanchez A, Barreda Bonis A, Menéndez Suso J, Ruíz Domínguez J. Manual de diagnóstico y terapéutica en pediatría (capítulo 13: 169-204). 6ª edición. Hospital Infantil LA PAZ. 2017.
18. Assadi F, et al. Simplified treatment strategies to fluid therapy in diarrhea. Pediatr Nephrol. 2003; 18: 1152-56. 4.
19. Holliday MA, et al. Extracellular fluid restoration in dehydration: a critique of rapid versus slow. Pediatr Nephrol. 1999; May 13(4): 292-7. 5.
20. Neville KA, Verge CF, Rosenberg AR, O'Meara MW, Walker JL. Arch. Dis. Child. 2006; 91; 226-32. 6.
21. Choong K, Kho ME, Menon K, Bohn D. Hypotonic versus isotonic saline in hospitalized children: a systematic review. Arch Dis Child. 2006; 91: 828-35.





Shock inicial hipovolémico y cardiogénico

Taquicardia
Pulsos llenos
Presión arterial normal o elevada
Piel
Pálida
Fría, sudorosa
Relleno capilar lento
Oliguria
Neurológico: irritabilidad, agitación

Shock inicial séptico

Taquicardia
Pulsos amplios
Presión arterial
Diastólica descendida
Sistólica normal
Aumento de la presión diferencial
Piel caliente
Taquipnea con hiperventilación
Neurológico: inquietud

Shock establecido

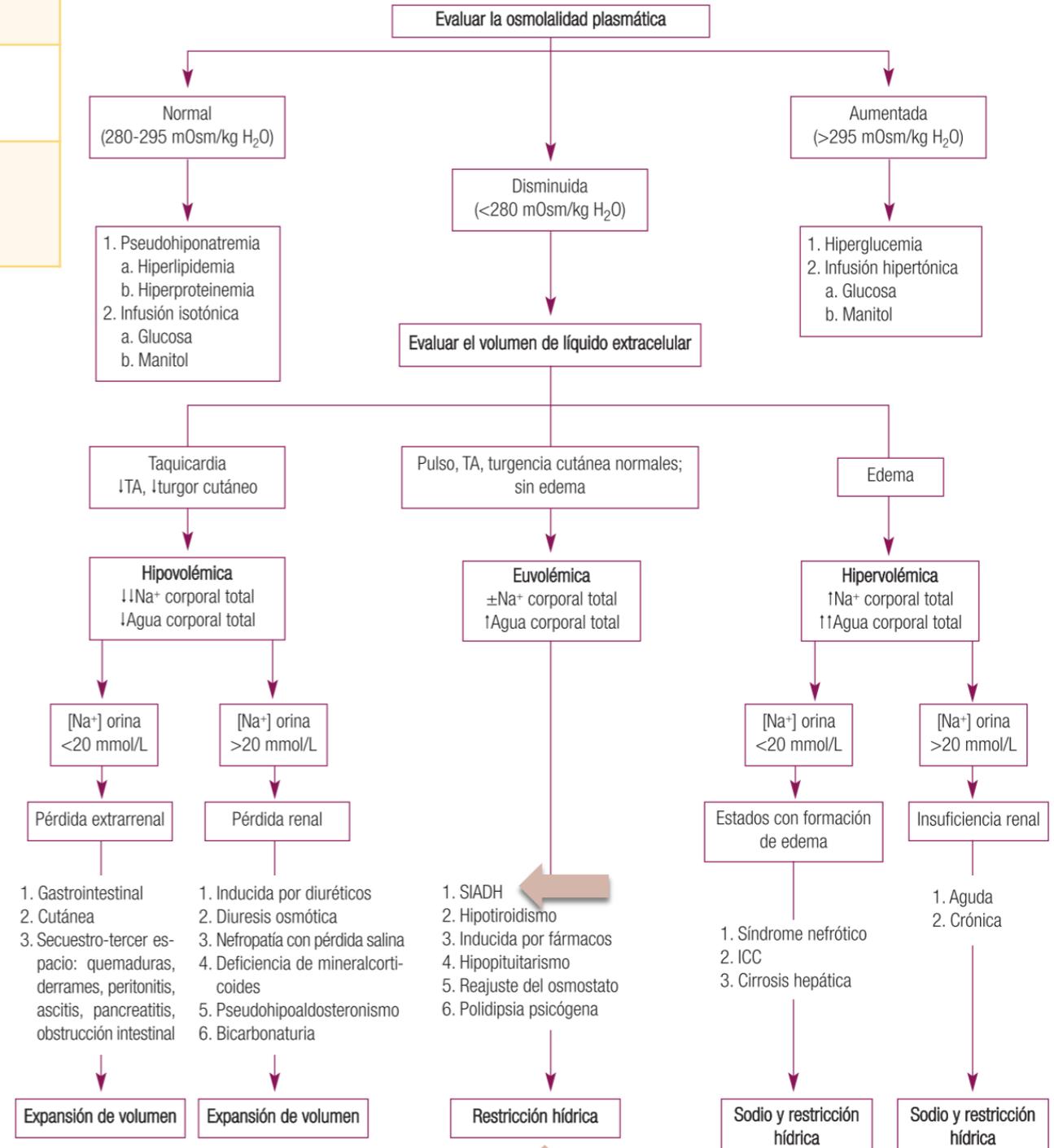
Aumento de la taquicardia
Pulso débil filiforme
Hipotensión
Piel
Pálida con cianosis acra
Muy fría
Relleno capilar más enlentecido
Oligoanuria o anuria
Neurológico: estupor o coma

Fluidoterapia de mantenimiento

Factores de riesgo de SIADH en niños hospitalizados

Fiebre	Gastroenteritis, vómitos
Stress	Diabetes insípida, hipoglucemia
Dolor	Cirugía
Enfermedades en el SNC, meningitis, encefalitis, HTIC	Neoplasias
Enfermedades pulmonares, asma, bronquiolitis, neumonía	Antidepresivos, antipsicóticos, antineoplásicos, opiáceo

HIPONATREMIA

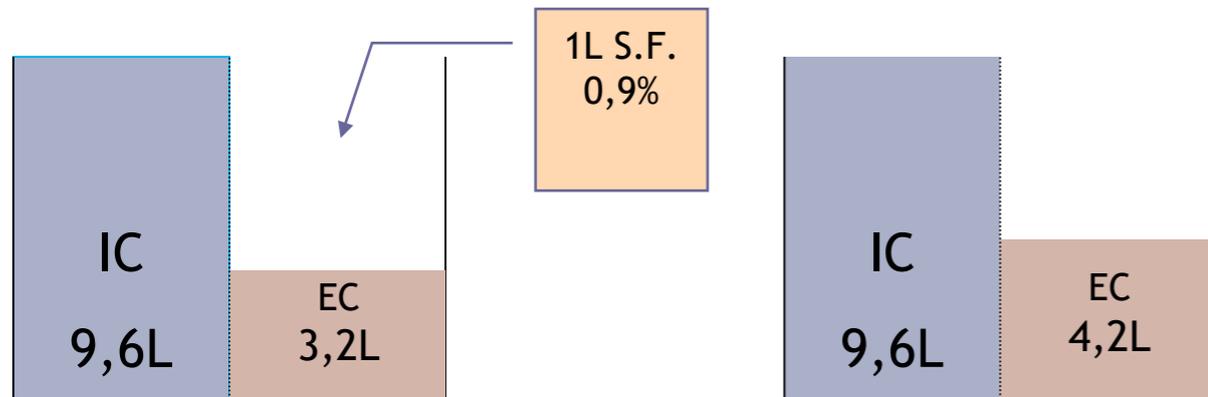


Fisiología de los líquidos del organismo

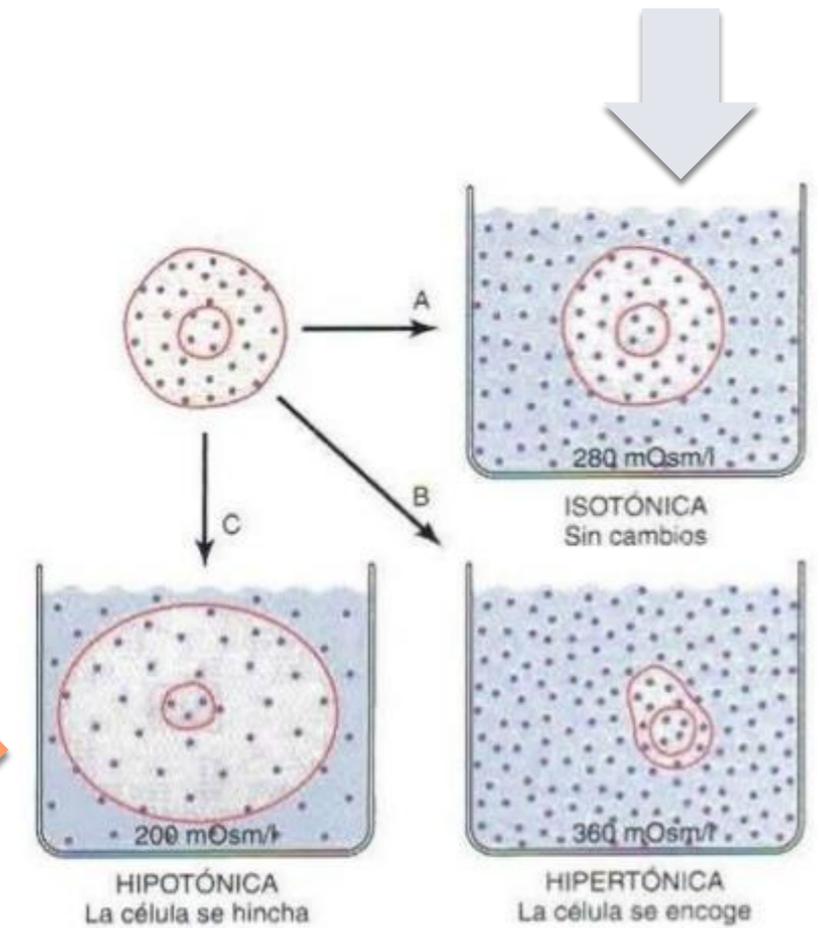
Movimiento agua ante cambios en la osmolalidad del LEC

ISOTÓNICO

paciente 16kg (x60%) → 9,6L ACT

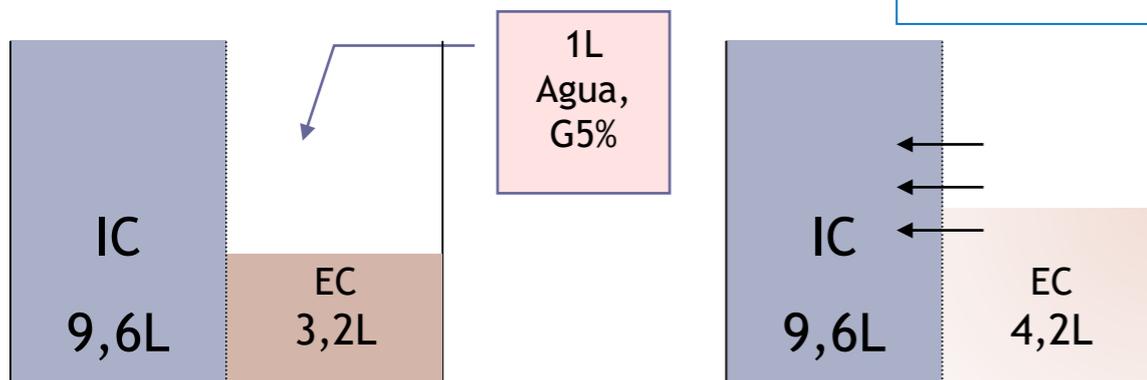


↑ Vol
≈ Osm



HIPOTÓNICO

paciente 16kg (x60%) → 9,6L ACT



↓ Osm
↑ Vol

Δ 2/3 Δ 1/3

