

# **[Deshidratación y trastornos electrolíticos en Pediatría]**

Servicio de Pediatría. Hospital General  
Universitario Dr. Balmis Alicante

## **[Módulo Urgencias y Hospitalización Pediátrica]**

**Autores:**

**Marina Jiménez Monedero y Pedro Jesús Alcalá Minagorre**

Fecha de elaboración: mayo 2023

Fecha de consenso e implementación: \_\_\_

Fecha prevista de revisión: anual.

Nivel de aplicación: R1-R2

# Índice

<u>1. Deshidratación.....</u>	<u>3</u>
<u>2. Rehidratación oral.....</u>	<u>6</u>
<u>3. Rehidratación intravenosa.....</u>	<u>8</u>
<u>4. Hiponatremia.....</u>	<u>10</u>
<u>5. Hipernatremia.....</u>	<u>11</u>
<u>6. Anexos.....</u>	<u>13</u>
<u>7. Bibliografía.....</u>	<u>15</u>

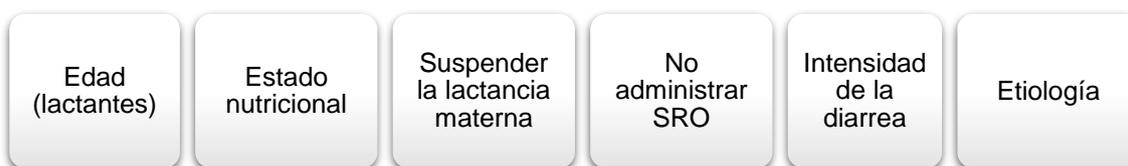
## 1. Deshidratación

**Definición:** cuadro clínico causado por la pérdida excesiva de agua y electrolitos. Es una pérdida del volumen circulante que en ocasiones puede ser grave y originar un cuadro de *shock* hipovolémico.

La **etiología** más frecuente de la deshidratación aguda es la pérdida digestiva en contexto de **gastroenteritis aguda**, siendo su complicación más frecuente y grave.

Otras causas a tener en cuenta son: diabetes mellitus, lactancia materna exclusiva no bien establecida, síndromes malabsortivos, tubulopatías...

### Factores de riesgo de deshidratación



SRO: Suero de rehidratación oral

En el contexto de una deshidratación, la falta de líquido suele acompañarse de un déficit de sodio, el ion extracelular por excelencia. Dicho déficit puede ser proporcionalmente igual, mayor o menor que el de agua. De este modo, podemos **clasificar la deshidratación** de dos formas: según el volumen perdido (*tabla 1*) y según la concentración de Na<sup>+</sup> plasmático (*tabla 2*).

**Tabla 1.** Clasificación de la deshidratación según el volumen perdido.

Clasificación	% Pérdida ponderal	Déficit ml/kg
<b>Leve</b>	Lactante: < 5	30-50
	Niño mayor: < 3	
<b>Moderada</b>	Lactante: 5-10	50-90
	Niño mayor: 3-9	
<b>Grave</b>	Lactante: > 10	> 90-100
	Niño mayor: > 9	

**Tabla 2.** Tipo de deshidratación según natremia

Tipo de deshidratación	[Na <sup>+</sup> ] plasmático (mEq/L)	Alteración fisiopatológica	Osmolalidad plasmática (mosm/L)
<b>Hiponatémica</b>	≤130	Pérdida Na <sup>+</sup> > agua	< 280
<b>Isonatémica</b>	131-144	Pérdida de agua = Na <sup>+</sup>	280-310
<b>Hipernatémica</b>	≥145	Pérdida agua > Na <sup>+</sup>	> 310

El primer paso en el **abordaje** del niño con deshidratación es **evaluar el grado** (tablas 3 y 4), lo cual determina tanto la urgencia como el volumen de líquido necesario para la rehidratación.

Los signos que han demostrado **mayor correlación** con la deshidratación moderada-grave son: el relleno capilar prolongado, la taquipnea y el signo del pliegue.

Por el contrario, permiten descartarla con mayor seguridad: la apariencia normal, la ausencia de sequedad de mucosas y la ausencia de ojos hundidos.

La toma de constantes del paciente deberá incluir el **peso**

**Tabla 3.** Escala de Gorelick

Deterioro del estado general	Deshidratación: • <b>Leve:</b> < 3 puntos • <b>Moderada:</b> 3-5 puntos • <b>Grave:</b> 6-10 puntos
Mucosas secas	
Ausencia de lágrimas	
Ojos hundidos	
Pérdida de turgencia cutánea	
Relleno capilar < 2 segundos	
Pulso radial débil	
Taquicardia > 150 lpm	
Patrón respiratorio alterado	
Oliguria	

Marcados en color los signos con mayor valor predictivo positivo para deshidratación moderada-grave

**Tabla 4.** Valoración de la deshidratación según Guía NICE (modificada)

Signos y síntomas	Deshidratación no detectable clínicamente	Deshidratación clínica	Shock hipovolémico
<b>Apariencia</b>	Normal	Alterada	
<b>Color de piel</b>	Normal	Normal	Palidez, piel moteada
<b>Diuresis</b>	Normal	Oliguria	
<b>Extremidades</b>	Calientes	Calientes	Frías
<b>FC</b>	Normal	Taquicardia	Taquicardia
<b>FR</b>	Normal	Taquipnea	Taquipnea
<b>Ojos</b>	No hundidos	Hundidos	
<b>Mucosas</b>	Húmedas (excepto tras beber)	Secas (excepto en respiración oral)	
<b>Nivel de consciencia</b>	Alerta y reactivo	Alterado: irritable, letárgico...	Disminuido
<b>Pulsos periféricos</b>	Normales	Normales	Débiles
<b>Relleno capilar</b>	≤ 2 segundos	≤ 2 segundos	> 2 segundos
<b>Tensión arterial</b>	Normal	Normal	Hipotensión (shock descompensado)
<b>Turgencia de la piel</b>	Normal	Disminuida	

Marcados en color los signos de alarma o "red flags"

El **diagnóstico** de la deshidratación es **clínico**, por lo que **no** se recomienda la realización de pruebas complementarias de forma sistemática.

### Indicación de pruebas complementarias

Deshidratación moderada si se instaura  
fluidoterapia IV

Deshidratación grave

Se solicitarán:

#### Bioquímica

- Función renal (urea, creatinina), iones y glucemia

#### Gasometría venosa

- **HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: valores >17 mEq/L se asocian significativamente a un grado de deshidratación menor del 5%**
- La situación más frecuente es la acidosis metabólica en relación con la pérdida de bicarbonato por las heces
- Si predominan los vómitos, podemos encontrar alcalosis metabólica por pérdida de cloro gástrico

#### Hemograma

- La hemoconcentración secundaria causa un aumento en el hematocrito y la hemoglobina

### 3. Rehidratación oral [\(ver algoritmo\)](#)

La rehidratación oral es el **tratamiento de elección de la deshidratación leve-moderada** y está indicada en todos los tipos de deshidratación (también hiponatémicas e hipernatémicas).

**La administración mediante sonda nasogástrica es una alternativa a considerar**, aunque no está implementada en nuestro medio.

En pacientes portadores de gastrostomía intentaremos usar esta vía si no hay contraindicaciones.

La vía oral es más fisiológica, más segura, menos agresiva, disminuye el tiempo de hospitalización y favorece la alimentación precoz.

#### Contraindicaciones de rehidratación oral

Deshidratación grave

Inestabilidad hemodinámica

Alteración del nivel de consciencia

Sospecha de íleo paralítico

Sospecha de abdomen agudo

Síndrome de intestino corto

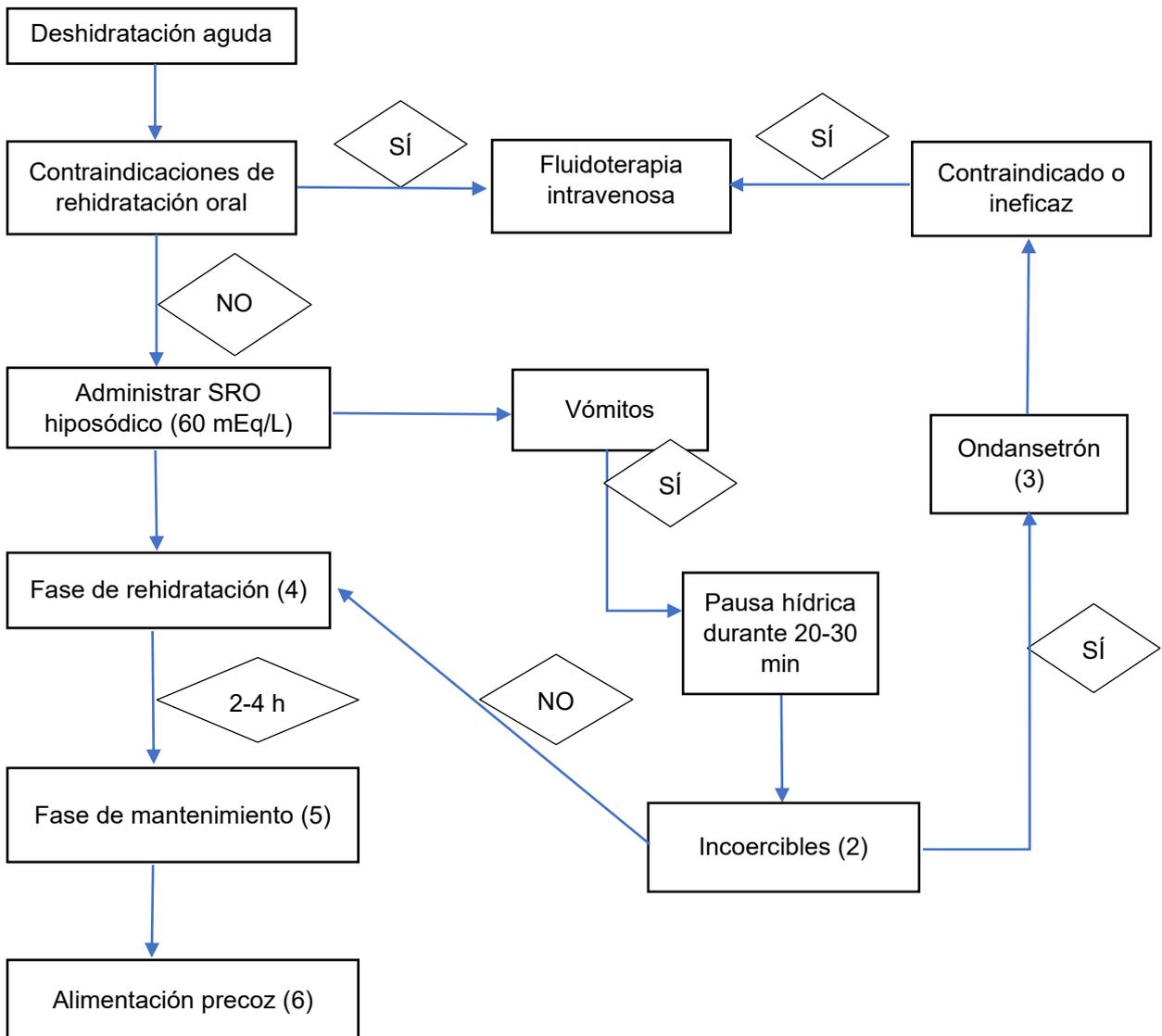
Relativas: vómitos incoercibles, familiares poco colaboradores...

El déficit y las pérdidas mantenidas se administrarán en forma de **solución o suero de rehidratación oral (SRO)**. Existen muchas en el mercado que se adaptan a las recomendaciones de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS). (*Tabla 5*)

Son de **elección las soluciones hiposódicas (60 mEq/L)**. En caso de deshidratación hipernatémica, podemos emplear los SRO con 90 mEq/l de Na<sup>+</sup> inicialmente, si bien soluciones hiposódicas también han resultado útiles.

Las bebidas deportivas y refrescos comerciales tienen no están recomendados por su bajo contenido en sodio, alto en hidratos de carbono y alta osmolaridad.

## ALGORITMO DE REHIDRATACIÓN ORAL



(1) Vómitos incontrolables o refractarios.

(2) Ondansetrón sublingual: peso <15 kg, 2 mg; peso 15-35 kg, 4 mg; peso >35 kg, 8 mg. Inicio de tolerancia a los 20 minutos. Puede producir diarrea y prolongar el QT en el ECG!

(3) Reposición de agua y solutos. Deshidratación leve: 30-50 ml/kg; deshidratación moderada: 50-100 ml/kg.

(4) Administración de las pérdidas mantenidas: 2-3 ml/kg por cada vómito y 5-10 ml/kg por cada deposición diarreica. La fiebre aumenta las pérdidas insensibles por lo que aumentaremos 7 ml/kg por cada grado centígrado de exceso.

(5) El SRO se complementa con una alimentación habitual para la edad, sin restricciones salvo hidratos de carbono de absorción rápida y grasas excesivas. La lactancia materna no debe interrumpirse y nunca diluir leche de fórmula.

#### 4. Rehidratación intravenosa [\(ver algoritmo\)](#)

La rehidratación intravenosa debe realizarse **cuando la rehidratación oral no sea posible**, porque esté **contraindicada** o porque haya **fracasado**.

En las últimas décadas se han desarrollado nuevas estrategias de rehidratación intravenosa rápidas y son numerosos los estudios que avalan su seguridad y la efectividad.

#### Contraindicaciones de la rehidratación intravenosa rápida (RIR)

Inestabilidad hemodinámica

Menores de 6 meses

Alteraciones electrolíticas graves ( $\text{Na}^+ < 130$  o  $> 150$ )

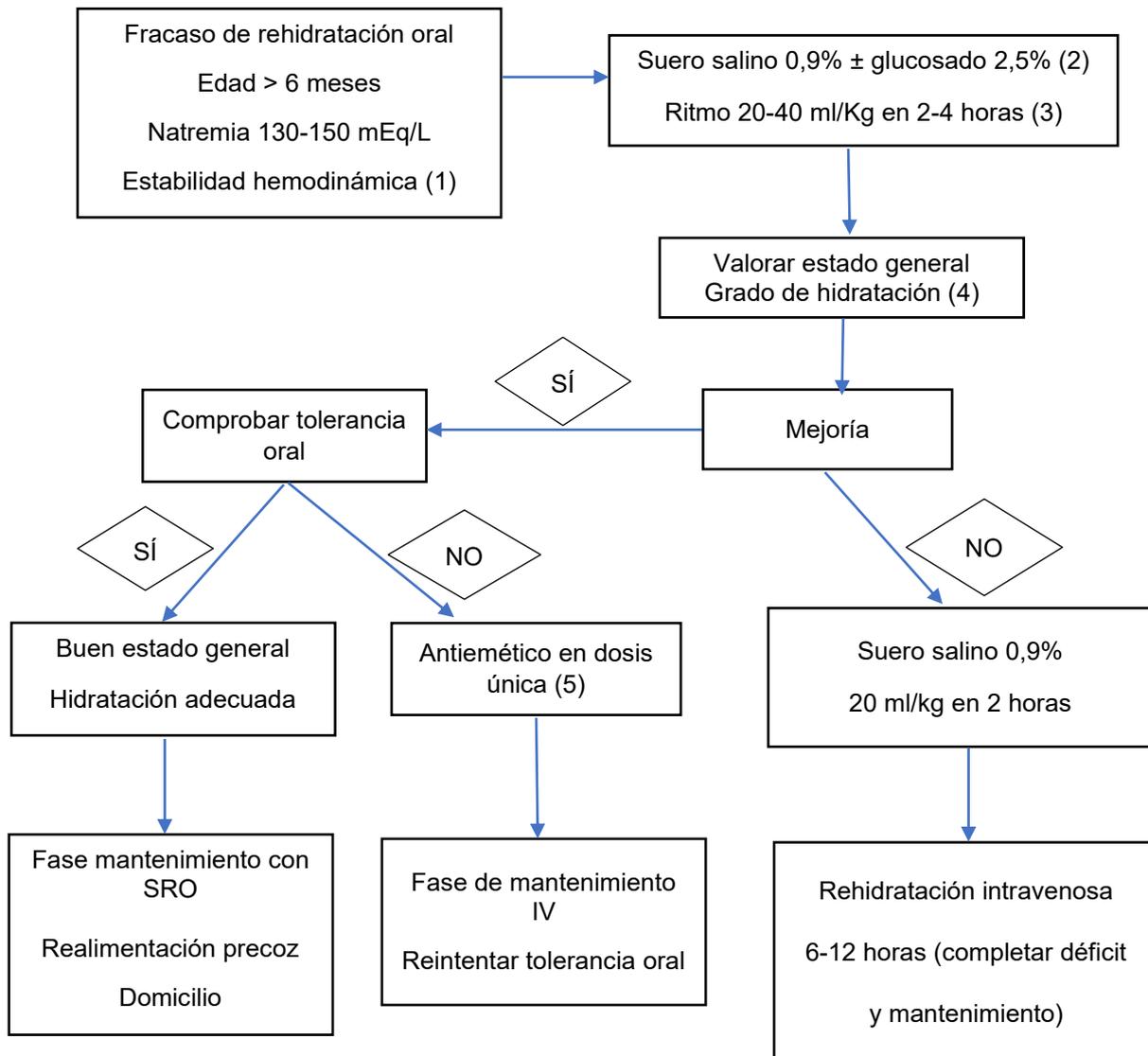
Enfermedad sistémica importante (cardiopatía, nefropatía, cetoacidosis diabética)

Ventajas de la RIR:

- Favorece la corrección precoz del desequilibrio hidroelectrolítico mejorando antes el estado general del niño y la tolerancia oral precoz.
- Reduce el tiempo de estancia en Urgencias.
- Mejora la seguridad del paciente (reduce los eventos adversos secundarios a errores de prescripción).

Pauta clásica	Pauta rápida
Restaurar la pérdida de líquido extracelular en un tiempo de <b>24-48 horas</b> , en función de la natremia	Restaurar la pérdida de líquido extracelular en un tiempo de <b>1-4 horas</b>
Suero <b>ISOTÓNICO con glucosa al 5%</b>	Suero <b>ISOTÓNICO</b> $\pm$ glucosa al 2,5%
<p><b>Necesidades basales</b> en ml (<i>tabla 6</i>) + pérdidas mantenidas + déficit de líquidos estimado según <b>natremia</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiponatrémica e Isonatrémica: 24 h</li> <li>• Hipernatrémica: 48-72 h</li> </ul>	<p><b>20-40 ml/Kg en 1-4 horas</b></p> <p>1) Se puede repetir segundo bolo de 20-40ml/Kg</p>
Control clínico del estado de hidratación y control de electrolitos a las 24 horas	<p><b>Reevaluación cada hora</b></p> <p>Si el paciente mejora, continuar rehidratación por vía oral</p> <p>Si fracasa, completar por vía IV con sueroterapia de mantenimiento</p>

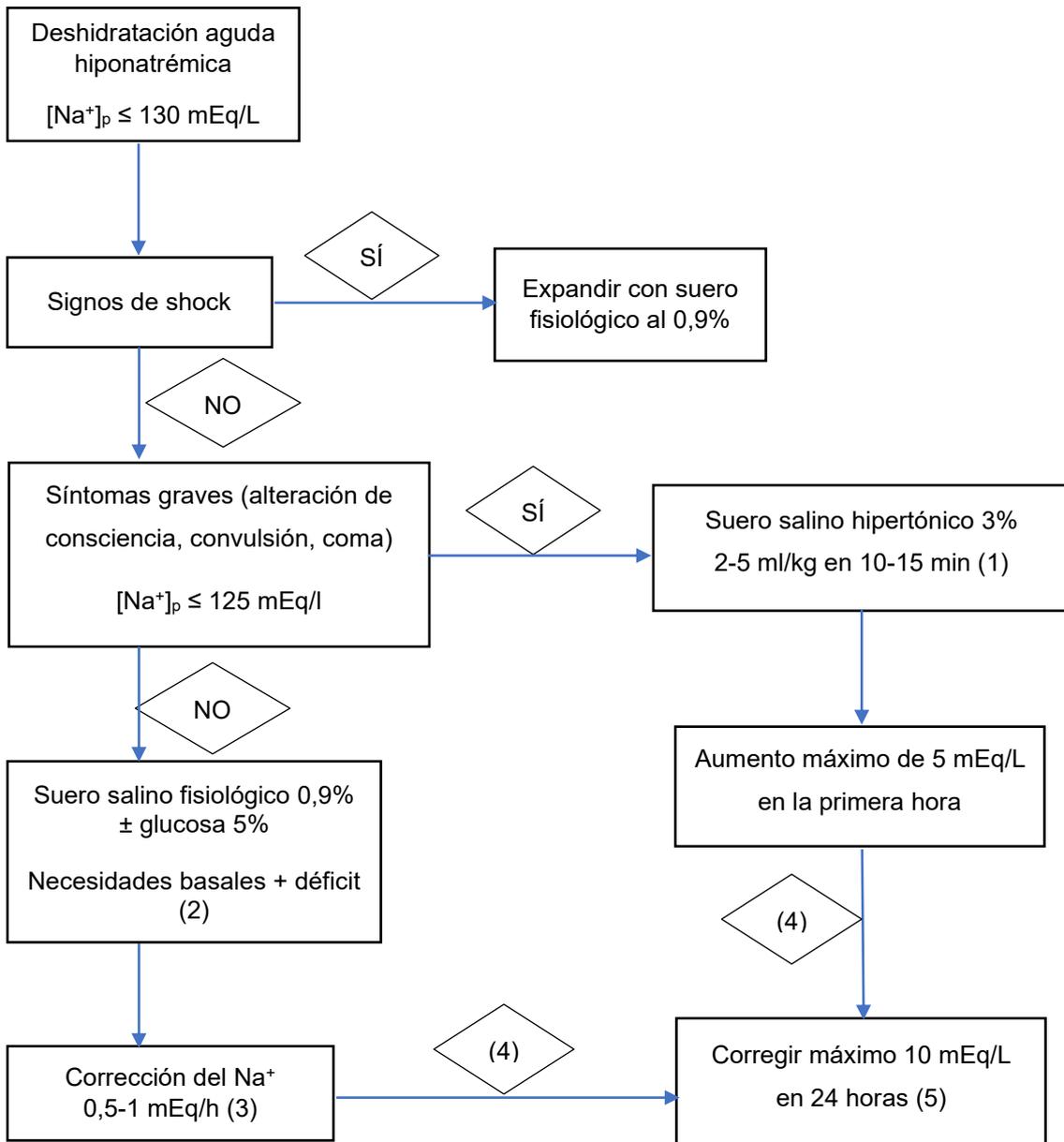
### ALGORITMO DE REHIDRATACIÓN INTRAVENOSA RÁPIDA (RIR)



- (1) Ante inestabilidad hemodinámica: expandir con SSF 0,9% o Ringer lactato a 10-15 ml/Kg en 15 minutos y reevaluar.
- (2) Salvo hipoglucemia, en la RIR es opcional la asociación de glucosa en el suero isotónico pero algunos estudios indican que puede ayudar a reducir los niveles de cetonemia, favoreciendo la mejoría clínica y disminuyendo el riesgo de reconsulta.
- (3) Se recomienda administrar la RIR a un ritmo de 20 ml/Kg/h (máximo 700 ml/h) y mantener de 1 a 4 horas, según el déficit estimado.
- (4) En esta fase, es recomendable control analítico con gasometría, iones y función renal, así como balance hídrico (volumen de suero infundido, diuresis, vómitos, deposiciones).
- (5) [Pauta sublingual de odansetrón](#) como en algoritmo de rehidratación oral.  
Pauta intravenosa: ondansetrón a 0,1-0,2 mg/kg o bien granisetron a 10-40 µg/kg.

## 5. Hiponatremia

### ALGORITMO DE TRATAMIENTO EN LA DESHIDRATACION HIPONATRÉMICA



(1) Se puede repetir si persisten los síntomas.

(2) Restricción de fluidos al 50-70% de las necesidades basales si se sospecha SIADH.

(3) Se deberán hacer **controles gasométricos del sodio**, inicialmente cada 2-4 horas y posteriormente en función de la evolución.

(4) Control de la **diuresis y la osmolaridad urinaria**: permiten valorar la respuesta del organismo a la fluidoterapia.

(5) Corregir máximo 6-8 mEq/L en hiponatremias crónicas (> 48 horas).

## 6. Hipernatremia [\(ver algoritmo\)](#)

Concentración de sodio plasmático o  $[Na^+]_p \geq 145$  mEq/L.

La hipernatremia origina **deshidratación celular** (por paso de agua del espacio intracelular al extracelular). Cuando el aumento de la osmolaridad plasmática es prolongado (más de 24 horas), aumentan los solutos intracelulares osmóticamente activos siendo este un mecanismo fundamental a nivel cerebral.

El cálculo de la osmolaridad plasmática, en ausencia de otras sustancias osmóticamente activas, se realiza con la siguiente fórmula:

$$Osm_p = (2 \times Na^+) + \text{glucosa}/18 + \text{Urea}/5,6$$

La **clínica** depende de los niveles plasmáticos y de la **rapidez de instauración**, además de que suele asociar signos de hipovolemia. En la hipernatremia, el síntoma principal es la **sed** y predominan los **síntomas neurológicos**: irritabilidad, letargia, convulsiones, coma, hemorragias intracerebrales y subaracnoideas...

Si bien el desarrollo de edema cerebral y mielinosi central pontina se ha relacionado clásicamente con la corrección rápida de la natremia, algunos estudios lo relacionan también con el grado de deshidratación.

Si aparecen **convulsiones** durante la rehidratación intravenosa debe considerarse **el edema cerebral**. En estos casos, es necesario detener la rehidratación intravenosa y avisar a UCIP. Valorar la realización de una TC craneal.

Es conveniente solicitar, además de las pruebas complementarias básicas antes mencionadas (bioquímica, gasometría venosa, hemograma), una **bioquímica urinaria**.

### Si la función renal está conservada

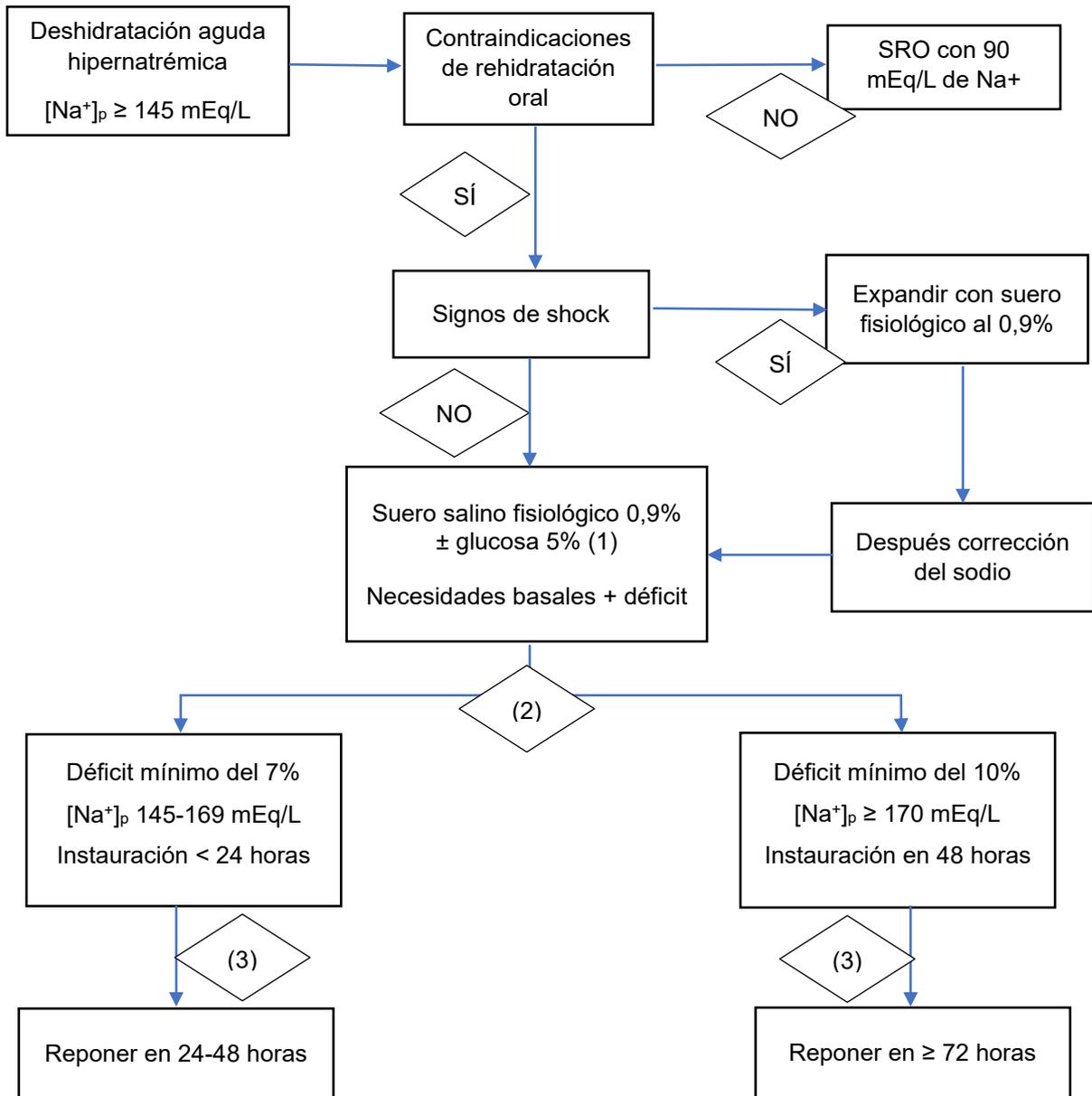
Oliguria

$Osm_U > 450$  mOsm/kg

$[Na^+]_U < 20$  mEq/L

En condiciones de hipernatremia, si la diuresis es mayor a 2,5 ml/Kg/h y/o osmolaridad urinaria es menor de 300 mOsm/kg, debe sospecharse una diabetes insípida (central o nefrogénica) o una insuficiencia renal.

### ALGORITMO DE TRATAMIENTO EN LA DESHIDRATACION HIPERNATRÉMICA



(1) Si el descenso de sodio es demasiado lento, puede administrarse un suero hipotónico siempre que la **diferencia en la concentración de sodio sea inferior a 30 mEq/L**.

(2) Controles clínicos y gasométricos:

- Control estricto de **constantes** vitales cada 4 horas (TA, FC, FR).
- Control de **diuresis y balances** cada 8-12 horas.
- Control del Na<sup>+</sup> por **gasometrías venosas** cada 2, 4, 6, 8 y 12 horas.

Tasa máxima de disminución del Na<sup>+</sup> en plasma

< 0,5 mEq/L/hora

12 mEq/L en 24 horas

## 12. Anexos

**Tabla 5.** Recomendaciones y composición de soluciones de rehidratación oral

SRO	Glucosa (mmol/L)	Na (mEq/L)	K (mEq/L)	Cl (mEq/L)	Citrato (mEq/L)	mOsm/L
OMS (2002)	75	75	20	65	10	245
ESPGHAN (1992)	74-111	60	20	25-50	10	225-250
Bioralsuero	80	64	20	20	10	211
Bioralsuero baby	80,5	60	20	38	14	212
Cito-oral	90	60	20	50	10	230
Citorsal	278	50	20	30	35	420
Miltina electrolit	89	60	20	50	10	230
Oralsuero	80	64	20	20	10	211
Recuperat-ion	80	60	20	38	14	212
Sueroral	111	90	20	80	10	311
Sueroral hiposódico	111	50	20	41	10	232
Lactoflora suero oral	82	60	19	43	9	215
Suerobivos	88	63	20	20		223

**Tabla 6.** Fórmula de Holiday-Segar

Peso	Volumen (ml/día)
< 10 kg	100 ml/kg
10-20 kg	50 ml/kg por cada kg > 10 kg + 1.000
> 20 kg	20 ml/kg por cada kg > 20 kg + 1.500

**Tabla 7.** Composición e indicaciones de los sueros intravenosos

Tipos de suero	Glucosa (g/L)	Na (mEq/L)	Cl (mEq/L)	K (mEq/L)	Ca (mEq/L)	HCO3 (mEq/L)	Lactato (mmol/L)	Osm (mOsm/L)	Tonicidad	Indicaciones
Plasma	-	135-140	98-105	3,5-5	4,4-5,4	22-28	-	275-	-	-
Salino al 3%	-	513	513	-	-	-	-	1026	Hipertónico	Aportar agua y Na
Salino 0,9% (Fisiológico)	-	154	154	-	-	-	-	308	Isotónico	Expandir y rehidratar
Salino al 0,45%	-	77	77	-	-	-	-	154	Hipotónico	Mantenimiento
Glucosado al 5%	50	-	-	-	-	-	-	278	-	Aportar agua y glucosa
Glucosado al 10%	100	-	-	-	-	-	-	555	-	Aportar agua y glucosa
Salino 0,9% + glucosa 5% (Glucofisiológico)	50	154	154	-	-	-	-	585	Isotónico	Rehidratar y mantenimiento
Salino 0,9% + glucosa 2,5%	25	154	154	-	-	-	-	445	Isotónico	Rehidratar y mantenimiento
Salino 0,45% + glucosa 5% (Glucosalino 1/2)	50	77	77	-	-	-	-	406	Hipotónico	Mantenimiento
Salino 0,45% + glucosa 2,5%	25	77	77	-	-	-	-	293	Hipotónico	Mantenimiento
Salino 0,33% + glucosa 5% (Glucosalino 1/3)	33	51	51	-	-	-	-	345	Hipotónico	Mantenimiento
Salino 0,18% + glucosa 5% (Glucosalino 1/5)	50	31	31	-	-	-	-	340	Hipotónico	Mantenimiento
Ringer lactato (Hartmann)	-	131	112	4	3	-	28	277	Hipotónico	Expandir
CiNa 20%	-	3400	3400	-	-	-	-	-	-	Aportar Na
CIK 15%	-	2000	2000	2000	-	-	-	-	-	Aportar K
Bicarbonato 1M	-	1000	-	-	-	1000	-	2000	-	Aportar HCO3
Bicarbonato 1/6M	-	167	-	-	-	167	-	334	-	Expandir
Manitol 20%	-	-	-	-	-	-	-	1098	-	Diuresis osmótica
Seroalbúmina 20%	-	120	120	-	-	-	-	-	-	Expandir
Plasma fresco congelado	-	130	130	<1	-	-	-	-	-	Hemorragia grave

## 11. Bibliografía

1. Grupo de trabajo de hidratación y trastornos electrolíticos SEUP. Manual para el diagnóstico y tratamiento de la deshidratación y de los trastornos hidroelectrolíticos en Urgencias de Pediatría (1ª edición). Madrid: Ergon; 2018. [Internet] [consultado en mayo 2023] Disponible en: [https://seup.org/pdf\\_public/gt/manual\\_deshidratacion.pdf](https://seup.org/pdf_public/gt/manual_deshidratacion.pdf)
2. Molina-Cabañero JC. Deshidratación. Rehidratación oral y nuevas pautas de rehidratación parenteral. *Pediatr Integral* 2019; XXIII (2): 98–105.
3. A. Mora-Capín, R. López-López, B. Guibert-Zafra et al. Documento de recomendaciones sobre la rehidratación intravenosa rápida en gastroenteritis aguda. *An Esp Pediatr.* 2022; 96(6): 523-535.
4. García-García S, editor. *Decisiones En Urgencias Pediátricas* (2ª ed). Elsevier; 2020.
5. Greenbaun L. Tratamiento del déficit. En: Kliegman R, Blum N, Shah S, St Geme J, Tasker R, Wilson K, et al. *Nelson. Tratado de pediatría* (21.ª ed). Barcelona: Elsevier España; 2020. P428-432.
6. Guerrero-Fernández J, Cartón-Sánchez A, Barreda-Bonis A, Menéndez J, Ruiz J. *Manual de Diagnóstico y Terapéutica en Pediatría*. (6ª ed). Madrid: Panamericana; 2018.
7. García Marín A, Lloret Ferrándiz G, González de Dios J. Ondansetrón para el control de vómitos asociados a gastritis y gastroenteritis aguda en urgencias de Pediatría: uso, abuso y buen uso. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2022; 24: 351-61 [Internet] [consultado en mayo 2023] Disponible en: <https://pap.es/articulo/13716/ondansetron-para-el-control-de-vomitos-asociados-a-gastritis-y-gastroenteritis-aguda-en-urgencias-de-pediatria-uso-abuso-y-buen-uso>
8. Somers MJ. Treatment of hypovolemia (dehydration) in children. Uptodate. [Internet] [consultado en mayo 2023]. Disponible en: <https://www.uptodate.com.a-hgene.a17.csinet.es/contents/treatment-of-hypovolemia-dehydration-in-children/print?search=deshidratacion>
9. Banacloche B, Frontela J. Pautas de rehidratación en el contexto de una gastroenteritis aguda. Web del Servicio de Pediatría del Hospital General de Alicante. [Internet] [consultado en mayo 2023]. Disponible en: [https://serviciopediatria.com/wp-content/uploads/2020/02/Sesi%C3%B3n-R1\\_B%C3%A1rbara-Benacloche\\_PAUTAS-DE-REHIDRATACI%C3%93N.pdf](https://serviciopediatria.com/wp-content/uploads/2020/02/Sesi%C3%B3n-R1_B%C3%A1rbara-Benacloche_PAUTAS-DE-REHIDRATACI%C3%93N.pdf)
10. Alcalá-Minagorre PJ, Pérez-Benito AM, Pérez-Moreno J. Fluidoterapia intravenosa de mantenimiento en el niño hospitalizado. Web de la Sociedad Española de Pediatría Interna Hospitalaria. [Internet] [consultado en mayo 2023]. Disponible en: <https://sepih.es/protocolos-sepih/protocolo-10-fluidoterapia-intravenosa-de-mantenimiento-en-el-nino-hospitalizado/>