



PROTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPÉUTICOS EN URGENCIAS DE PEDIATRÍA

Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP)

4ª EDICIÓN, 2024

17

Deshidratación en contexto de gastroenteritis aguda

María Ángeles García Herrero

*Urgencias de Pediatría.
Hospital Universitario Príncipe de Asturias.
Alcalá de Henares*

Rosario López López

*Urgencias de Pediatría.
Hospital Infantil Universitario La Paz. Madrid*

Belén Guibert Zafra

*Urgencias de Pediatría.
Hospital General Universitario Dr. Balmis. Alicante*

Febrero, 2024

Deshidratación en contexto de gastroenteritis aguda



*María Ángeles García Herrero, Rosario López López,
Belén Guibert Zafra*

Resumen

La deshidratación es una alteración originada por la excesiva pérdida de agua y electrolitos, que comporta un compromiso clínico variable. La etiología es variada, siendo la más frecuente las pérdidas gastrointestinales por procesos infecciosos.

La rehidratación oral constituye el tratamiento de elección en la mayoría de los pacientes, es más fisiológica, económica y segura. Respecto al tratamiento por vía intravenosa, en el momento actual las pautas de rehidratación clásicas se han sustituido por pautas rápidas, que permiten compensar las pérdidas en pocas horas, permitiendo una restauración más rápida de la volemia y mejoría clínica precoz. Asimismo, es fundamental saber que en la deshidratación grave asociada a shock lo primordial es restaurar el volumen intravascular rápidamente. Las alteraciones electrolíticas deben ser tenidas en cuenta en el tratamiento y, en caso de administración prolongada de líquidos intravenosos, se deben realizar controles de peso, diuresis y electrolitos, así como vigilar la aparición de signos de sobrecarga de volumen.

Palabras clave: deshidratación, isonatremia, hiponatremia, hipernatremia, acidosis metabólica.

Abstract

Dehydration is defined as the condition that results from excessive loss of body water and electrolytes with different implications/outcomes. The etiology is varied. In most cases, volume depletion in children is caused by fluid losses from vomiting or diarrhea. Oral rehydration therapy is effective and recommended as first-line therapy in most patients. It has the advantages of lower cost and ease of use, as it is a physiological treatment and has fewer complications than intravenous therapy. When intravenous treatment is needed, rapid rehydration regimens seem to be better than slow rehydration regimens, allowing to replace the body water loss in a few hours with rapid restore of intravascular volume and prompt recovery. Severe cases of dehydration with shock, require early restoration of hemodynamic stability with fluids containing a proper balance of replacement electrolytes, with continuing assessment of electrolyte status, body weight and urine output, as well as volume overload signs.

Keywords: dehydration, isonatremia, hyponatremia, hypernatremia, metabolic acidosis.

INTRODUCCIÓN

La Real Academia Española de Medicina define la deshidratación como un síndrome clínico producido por una disminución del agua corporal¹, si bien muchos autores amplían esta definición a la pérdida acompañada de electrolitos y con esta acepción se desarrolla este protocolo. La pérdida de agua y electrolitos comporta un compromiso variable inicialmente a nivel circulatorio, si bien puede aparecer afectación renal, neurológica (SNC), pulmonar o a otros niveles. El origen puede estar en una disminución de la ingesta de agua, aumento de las pérdidas o ambas. La deshidratación es, por tanto, una depleción del volumen circulante, una hipovolemia que en ocasiones puede ser grave y originar un cuadro de shock².

La etiología más frecuente en niños es la pérdida digestiva en el contexto de gastroenteritis aguda³, pero existen múltiples situaciones clínicas que conllevan alteraciones en el balance hídrico y, en ocasiones, electrolítico y del equilibrio ácido-base

que pueden poner en peligro la vida del paciente y que, por tanto, requieren una actuación precoz. La clínica se puede desarrollar con mayor o menor rapidez y gravedad según la etiología, la edad del niño y la existencia o no de patología previa.

En este capítulo se tratará la etiología y fisiopatología de la deshidratación aguda si bien, con **respecto al diagnóstico y sobre todo al tratamiento, únicamente se abordará el de la deshidratación en relación con gastroenteritis aguda**. Otras causas como la deshidratación en el contexto de endocrinopatías (cetoacidosis diabética, insuficiencia suprarrenal, diabetes insípida), patología renal, quemaduras, etc., tienen un tratamiento específico y se remite a los capítulos correspondientes.

ETIOLOGÍA

La etiología más frecuente se resume en la tabla 1 pero, sin lugar a duda, la principal causa de deshidratación en la infancia está en relación con la gastroenteritis aguda. Los niños son más suscep-

TABLA 1. Etiología más frecuente de la deshidratación

Escasos aportes	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuno prolongado • Disminución de la ingesta de agua • Lactancia materna no bien establecida 	
Excesivas pérdidas	Gastrointestinal	<ul style="list-style-type: none"> • Diarrea • Vómitos • Ingesta de laxantes • Síndromes malabsortivos
	Renal	<ul style="list-style-type: none"> • Poliuria • Diuréticos • Nefropatía (sobre todo tubulopatías)
	Cutáneo	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras • Fiebre • Ejercicio físico intenso • Calor intenso (sobre todo en ambientes secos) • Fototerapia
	Endocrinológico	<ul style="list-style-type: none"> • Diabetes mellitus • Diabetes insípida • Síndrome pierde sal • Síndrome adrenogenital
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Drenajes quirúrgicos • Respiratorio: polipnea • Pérdida de iones por el sudor: fibrosis quística • Administración errónea de soluciones de rehidratación mal preparadas • Infusión de sueros intravenosos erróneos o escasos

tibles a la deshidratación debido a varios factores: mayor frecuencia de procesos infecciosos (gastroenteritis), mayor superficie corporal en relación con su volumen (por lo que en situaciones de quemaduras o fiebre tienen mayor proporción de pérdidas cutáneas) y la limitación de los niños pequeños de comunicar su necesidad de líquidos y acceder a ellos de manera independiente^{2,3}.

FISIOPATOLOGÍA

Para entender los síntomas y signos que van a aparecer en el contexto de la deshidratación (en relación con gastroenteritis aguda y sin otras patologías subyacentes), así como el tratamiento, se debe conocer la composición corporal de agua y electrolitos y la regulación de la osmolaridad, la volemia plasmática y el equilibrio ácido-base (pH sanguíneo).

Composición corporal de agua y electrolitos

El agua es el componente más abundante del cuerpo humano. El agua corporal total (ACT) como porcentaje del peso corporal varía en función de la edad y el sexo siendo aproximadamente de hasta 80% en el recién nacido a término y del 50-60% en el adulto^{4,6}. Por otra parte, existen dos grandes espacios líquidos: el intracelular (LIC) y el extracelular (LEC). Este último está dividido en líquido intravascular (plasma) y líquido intersticial. El LEC es rico en sodio (Na^+) y cloro (Cl^-) y pobre en potasio (K^+) mientras que en el LIC predominan el K^+ , los fosfatos y las proteínas.

Osmolaridad

El término **Osmolaridad** hace referencia a los solutos por litro de agua (es prácticamente intercambiable con el término osmolalidad que se define como el número de solutos en una solución por cada kg de agua). El organismo está adaptado para mantener la misma osmolaridad entre los espacios extra e intracelular. Si la osmolaridad de uno de los compartimientos cambia, el agua se desplaza rápidamente para igualarla, pasando del compartimento de menor al de mayor osmolaridad⁶. La razón de esto es que las membranas celulares son altamente permeables al agua, pero relativamente impermeables a otras sustancias. La osmolaridad plasmática normal (Osm_p) depende de urea y glu-

cosa, pero sobre todo del Na^+ plasmático (Na_p) y es de 285-295 mOsm/kg.

Los aumentos de Osm_p , estimulan los osmorreceptores hipotalámicos y aparece la sensación de sed estimulando la secreción de hormona antidiurética (ADH). La ADH aumenta la reabsorción de agua en el túbulo colector renal disminuyendo el volumen de orina⁶.

Cambios lentos en Osm_p permiten adaptaciones celulares con cambios en la Osm intracelular. Así en situaciones de Osm_p altas, aparecerán dentro de la célula sustancias osmóticamente activas evitando la deshidratación celular. Al contrario, en Osm_p bajas disminuirán los solutos intracelulares. Cuando se originan estas situaciones el tratamiento de la deshidratación debe evitar cambios bruscos en la Osm_p para disminuir el riesgo de complicaciones intracelulares (sobre todo a nivel de SNC).

Volemia

Mantener un volumen intravascular adecuado es fundamental. Tanto la depleción como la sobrecarga de volumen pueden causar una morbilidad y mortalidad significativas. Debido a que el sodio y el cloro son los iones extracelulares por excelencia, ambos son fundamentales para el mantenimiento del volumen intravascular⁵.

La hipovolemia (recordemos que la deshidratación es hipovolemia²) es detectada en el aparato yuxtglomerular renal desencadenando la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona estimulándose la reabsorción de sodio y agua y la excreción de K^+ . Asimismo, en caso de hipovolemia importante, se activa el sistema nervioso simpático y junto con la angiotensina II, ayudan a mantener una adecuada presión arterial en presencia de depleción de volumen⁴.

Equilibrio ácido-base (EAB)

El pH sanguíneo hace referencia a la concentración de ácidos (H^+) en el LEC y su valor normal es de 7,35 y 7,45. Un pH adecuado es preciso para el correcto funcionamiento de ciertas enzimas⁵.

En el contexto de gastroenteritis, cambios importantes del pH pueden tener efectos en el sistema nervioso central y a nivel cardiovascular. Asimismo, pueden aparecer alteraciones en la kalemia tanto por la acidosis como por la alcalosis y

durante la corrección del desequilibrio ácido-base. En general, la deshidratación por gastroenteritis suele cursar con acidosis metabólica por pérdida de HCO_3^- .

En situación de acidosis se debe calcular el anión GAP:

$$\text{Anión GAP} = \text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-) = 10 \pm 2$$

- Acidosis metabólica con anión GAP aumentado: debidas a acumulación de ácidos endógenos (lactato, betahidroxibutirato) o exógenos (intoxicación por alcoholes).
- Acidosis metabólica con anión GAP normal: secundarias a pérdidas de HCO_3^- renales o extrarrenales.

Podría aparecer alcalosis metabólica (por ejemplo, en pérdidas excesivas de Cl^- por vómitos), pero es menos frecuente.

CLASIFICACIÓN DE LA DESHIDRATACIÓN

En el contexto de una deshidratación falta agua, prácticamente siempre acompañada de déficit de sodio. Este déficit de Na^+ puede ser proporcionalmente igual, mayor o menor que el de agua.

Dado que los cambios en agua y Na^+ son los más frecuentes, se puede clasificar la deshidratación según el grado de pérdida de agua y según la concentración Na_p (Tablas 2 y 3). No se debe olvidar que también puede existir deshidratación con aumento de sustancias osmóticamente activas diferentes al Na^+ , por ejemplo, en la diabetes mellitus donde la Osm_p sube a expensas de la glucosa, existiendo una deshidratación hiperosmolar no hipernatémica.

CLÍNICA

Deberá realizarse una valoración inicial mediante el Triángulo de Evaluación Pediátrica (TEP), continuando con una adecuada anamnesis y una exploración general (ABCDE) dirigida a establecer el tipo, el grado de pérdida de volumen y, si es posible, el diagnóstico etiológico.

TEP

El primer parámetro en alterarse en la deshidratación aguda será el circulatorio (shock compensado).

TABLA 2. Clasificación de la deshidratación según el volumen perdido

	% de pérdida de peso*	Déficit mL/kg
Leve	3-5	30-50
Moderada	5-9	50-90
Grave	> 9	> 90

**Algunos autores consideran otros porcentajes según la edad del paciente*

TABLA 3. Tipo de deshidratación según natremia

Tipo de deshidratación	Na (mEq/L) en plasma	Alteración fisiopatológica
Hiponatémica	< 130	Pérdida Na > agua
Isonatémica	130-145	Pérdida de agua y Na proporcionada
Hipernatémica	> 145-150*	Pérdida agua > Na

**Algunos autores consideran hipernatremia valores superiores a 150 mEq/L.*

Cuando además existe afectación de la apariencia, hemos de pensar en hipoperfusión cerebral (considerar también la posibilidad de hipoglucemia y/o alteraciones hidroelectrolíticas) y se hablará de shock descompensado.

Anamnesis y exploración clínica

La sintomatología dependerá de tres factores: el volumen de agua perdido (déficit), las alteraciones hidroelectrolíticas y del equilibrio ácido base asociadas y la rapidez de la instauración de la pérdida².

Respecto a la anamnesis se interrogará específicamente acerca de la posible etiología del cuadro (Tabla 1). Se debe preguntar siempre por patología previa, sobre todo endocrinológica, alergias y por el último peso conocido.

Respecto a la exploración, el déficit de agua producirá una serie de signos y síntomas clínicos diferentes según el grado de deshidratación. The National Institute for Health and Care Excellence (NICE) establece una serie de signos y síntomas (Tabla 4) para ayudar a clasificar el grado de deshidratación en el contexto de gastroenteritis aguda⁷.

TABLA 4. Valoración de la deshidratación

Grado creciente de severidad de la deshidratación			
	Deshidratación leve, no detectable clínicamente	Deshidratación clínica	Shock descompensado
Síntomas y signos	Apariencia normal	Apariencia alterada	–
	Alerta y con buen contacto	Nivel de alerta alterado irritable, letárgico...	Alteración del nivel de conciencia
	Diuresis normal	Disminución de la diuresis	–
	Color normal de piel	Color normal de piel	Pálido, piel moteada
	Extremidades calientes	Extremidades calientes	Extremidades frías
	Ojos no hundidos	Ojos hundidos	–
	Mucosas húmedas (no evaluar nada más beber)	Mucosas secas (salvo respiración bucal)	–
	FC normal para la edad	Taquicardia	Taquicardia
	Patrón respiratorio normal	Taquipnea	Taquipnea
	Pulsos periféricos normales	Pulsos periféricos normales	Pulsos periféricos débiles
	Relleno capilar ≤ 2 seg	Relleno capilar ≤ 2 seg	Relleno capilar > 2 seg
	Turgencia de piel normal	Pérdida de turgencia piel	–
	Tensión arterial normal	Tensión arterial normal	Hipotensión (shock descompensado)

Adaptada de Guía NICE. *Diarrhoea and vomiting caused by gastroenteritis in under 5s: diagnosis and gastroenteritis. Clinical guideline* Published: 22 April 2009 nice.org.uk/guidance/cg84.

De manera general se puede establecer que:

- **En la deshidratación leve**, la más frecuente, el pulso es normal o ligeramente aumentado (pudiendo estar esto último en relación también con la presencia de fiebre o dolor), aparece ligera disminución de la diuresis y sed no muy intensa.
- **En la deshidratación grave**: aparecen en mayor o menor medida signos de shock hipovolémico como taquicardia, pulsos débiles, disminución de la PA, oligoanuria, ausencia de lágrimas, mucosas secas, ojos y fontanela hundidos, piel seca, relleno capilar retrasado; pudiendo evolucionar a bradicardia, frialdad distal, piel moteada, disminución nivel conciencia.

Los signos que de forma individual han resultado más útiles para predecir una deshidratación mayor del 5% en niños son un tiempo de llenado capilar anormal, una pérdida de la turgencia de la piel y un patrón respiratorio anormal⁸.

Por otra parte, y respecto a la **natremia**, el Na⁺ es el principal catión del LEC y es necesario para el mantenimiento del volumen intravascular.

- En las deshidrataciones **iso e hiponatémicas**⁹, en las que predomina la pérdida de LEC, las manifestaciones clínicas son debidas a la hipovolemia. Predomina la sequedad de piel y mucosas, palidez, taquipnea, vasoconstricción, frialdad distal, taquicardia y oliguria pudiendo aparecer el signo del pliegue y la fontanela hundida en los lactantes. En la **hiponatremia** desciende la Osm_p originando entrada de agua en la célula. La hiponatremia aguda grave puede causar edema cerebral. Los síntomas neurológicos van desde malestar y vómitos a cefalea, disminución del nivel de conciencia, convulsiones o coma.
- En las deshidrataciones **hipernatémicas**⁷ aparecen síntomas de deshidratación celular. Al

aumentar la Osm_p , el agua sale de las células, incluidas las neuronas. Predominarán síntomas neurológicos: irritabilidad, llanto agudo en los lactantes, sed intensa (continúan bebiendo con avidez, aunque presenten vómitos o malestar), fiebre, debilidad muscular, etc. Si la hipernatremia es intensa aparecen manifestaciones neurológicas más graves, convulsiones, coma y muerte. La deshidratación cerebral puede originar hemorragias intracerebrales y subaracnoideas focales.

La toma de constantes debe incluir siempre el peso del paciente. Según la situación clínica del paciente se solicitará tensión arterial, temperatura, frecuencia cardiaca y, en ocasiones, frecuencia respiratoria.

ABORDAJE DE UN PACIENTE CON DESHIDRATACIÓN EN EL CONTEXTO DE GASTROENTERITIS AGUDA: DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

Se excluyen, por lo tanto, otras causas de deshidratación. Asimismo, si el paciente tiene patología de base que pueda alterar el balance hidroelectrolítico (sobre todo renal), el abordaje será diferente.

Al enfrentarse a un paciente con deshidratación se deben contestar las siguientes preguntas:

¿Qué falta?

Existe un déficit de agua acompañado de déficit de Na^+ .

¿Cuánto falta?

Valoración del déficit de agua

Se puede evaluar de varias formas:

1. La mejor manera de evaluar el déficit de agua es la valoración de la pérdida aguda de peso durante el episodio. Esta disminución del peso corresponderá con el déficit de agua. Una disminución de peso de 1 kg corresponderá a un déficit de 1 litro de agua (en gastroenteritis aguda esta pérdida está acompañada siempre de pérdida de iones).
2. Un peso reciente antes de la enfermedad a menudo no está disponible. Los hallazgos en el examen físico, junto con la historia clínica ayudan a evaluar la gravedad de la hipovolemia.

TABLA 5. Escala de Gorelick

- Ojos hundidos
- Mucosas secas
- Ausencia de lágrimas
- **Pérdida de turgencia cutánea**
- Deterioro del estado general
- Pulso radial débil
- Frecuencia cardiaca > 150 lpm
- **Respiración anormal**
- Oliguria
- **Relleno capilar > 2 seg**

Puntuación: < 3: leve; 3-5: moderada; 6-10: grave. JAMA 2004: los tres signos con mayor especificidad y sensibilidad para detectar una deshidratación del 5% o superior fueron: el relleno capilar prolongado, la disminución de la elasticidad de la piel y la alteración en el patrón respiratorio.

La utilización de escalas clínicas como la de Gorelick¹⁰ (Tabla 5) permite clasificar la deshidratación en leve, moderada o grave correlacionándolo con un déficit de agua de < 5%, 5-9% o > 9% del peso del paciente respectivamente².

Pruebas complementarias

La decisión de realizar un análisis sanguíneo o urinario en caso de deshidratación no está bien establecida si bien, en ocasiones, ayuda para el manejo terapéutico. Se recomienda en: alteraciones estado mental, deshidratación grave, signos clínicos de hipokalemia o hipernatremia, necesidad de rehidratación intravenosa, o aquellas situaciones en las que se precisa para establecer el diagnóstico. Los signos clínicos en la exploración son el mejor indicador para evaluar la deshidratación^{2,3,7}.

Se solicitará²:

- Bioquímica: iones, Na^+ y K^+ (importante pérdida por heces), Cl^- (pérdida por vómitos), osmolaridad y función renal (nitrógeno ureico y/o creatinina).
- Gasometría venosa:
 - pH. La situación más habitual es la acidosis metabólica en relación con una pérdida de HCO_3^- por las heces. En este contexto, el K^+ intracelular sale al LEC. Durante la rehidratación, la corrección de la acidosis conlleva la entrada de nuevo de K^+ en la célula y, por tanto, puede aparecer hipokaliemia.

- HCO_3^- . Algunos estudios apuntan que valores de $\text{HCO}_3^- < 17$ mEq/L indican deshidrataciones moderadas-severas¹¹.
- Glucemia: en ocasiones aparece hipoglucemia por falta de ingesta. Este dato debe ser tenido en cuenta en el tratamiento.
- Cetonemia: su determinación si está disponible puede ser útil para decidir la composición del suero de rehidratación intravenosa, recomendándose la utilización de un suero con glucosa 2,5% para la rehidratación intravenosa rápida en aquellos pacientes con glucemia normal y cetosis¹³. Algunos autores indican que el grado de cetonemia se relaciona con el grado de acidosis y la magnitud de la deshidratación.
- El estudio de la osmolaridad e iones urinarios ayuda a conocer la respuesta renal a los cambios de Na^+ , K^+ en plasma, si bien no se utilizan de manera habitual. En situación de depleción de volumen la concentración de Na^+ urinario debe ser ≤ 25 mEq/L.

Tratamiento

Una vez establecido el diagnóstico de deshidratación, conocido el déficit aproximado de líquidos y electrolitos se debe decidir por dónde y cómo se aporta este déficit.

¿Por dónde y cómo se administra?

1. Vía digestiva

La mejor manera de administrar el déficit, salvo contraindicación, es la **vía digestiva**, preferentemente la vía oral (RHO)^{3,11}. La administración mediante sonda nasogástrica no está muy implementada en nuestro medio, pero constituye una buena opción. Asimismo, en pacientes portadores de gastrostomía se debe intentar usar esta vía salvo contraindicación³. El déficit y las pérdidas mantenidas se administrarán en forma de solución 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 (ESPGHAN³: Glucosa 74-111; Na^+ 60; K^+ 20; Cl^- 60; citrato 10 (mEq/L). Osmolaridad 225-260 mOsm/L. Existen SRO con mayor concentración de Na^+ (90 mEq/L, también llamadas normosódicas). En el año 2016 un estudio

demostró la utilidad del zumo de manzana natural diluido en el tratamiento de las deshidrataciones leves. Posiblemente, en este tipo de deshidratación, la ingesta de cualquier líquido, sin excesiva carga osmolar sobre todo de glucosa, en cantidad moderada y manteniendo una ingesta adecuada puede resultar igualmente útil¹³ si bien, en deshidrataciones moderadas la ingesta de líquidos con bajo aporte de Na^+ puede aumentar el riesgo de hiponatremia.

¿Cómo se realiza la RHO? (Fig. 1)

El tratamiento incluye dos fases: rehidratación y mantenimiento. En la fase de rehidratación (2-4 horas) se reemplaza el déficit administrando SRO: 30-50 mL/kg en deshidrataciones leves y 50-90 mL/kg de peso corporal en las moderadas (teniendo en cuenta que la pérdida del 1% de peso equivale a 10 mL/kg). Si el paciente presenta vómitos, se deben ofrecer inicialmente 5 mL cada 2-5 minutos, y se aumenta según tolerancia. En caso de vómitos reiterados se puede valorar la administración de ondansetrón 0,15 mg/kg (máximo 6-8 mg) y posterior prueba de tolerancia a los 20 minutos. Se ha demostrado que el uso de este fármaco en niños deshidratados con vómitos reduce los mismos y disminuye la necesidad de ingreso y de rehidratación iv. Se debe tener presente que puede aumentar el QT en el electrocardiograma, por lo que no se recomienda su uso en pacientes con riesgo de aumento del intervalo QT¹⁴. En la fase de mantenimiento, se compensan las nuevas pérdidas que se calculan aproximadamente 5-10 mL/kg por cada deposición diarreica. La SRO se complementa con una alimentación normal para la edad, no restringida (salvo hidrato de carbono de rápida absorción y excesiva grasa). La lactancia materna no debe interrumpirse, incluso en la fase de rehidratación, y nunca debe diluirse la leche de fórmula³. El reposo intestinal no está indicado en ninguna fase de la terapia de rehidratación oral, salvo vómitos reiterados. Las SRO no deben administrarse como alternativa a la alimentación en niños sin clínica de deshidratación ni deben ser usadas para la preparación de biberones.

Las contraindicaciones de la rehidratación oral son³:

- Deshidratación grave (> 9%).
- Inestabilidad hemodinámica.
- Sospecha de íleo paralítico.

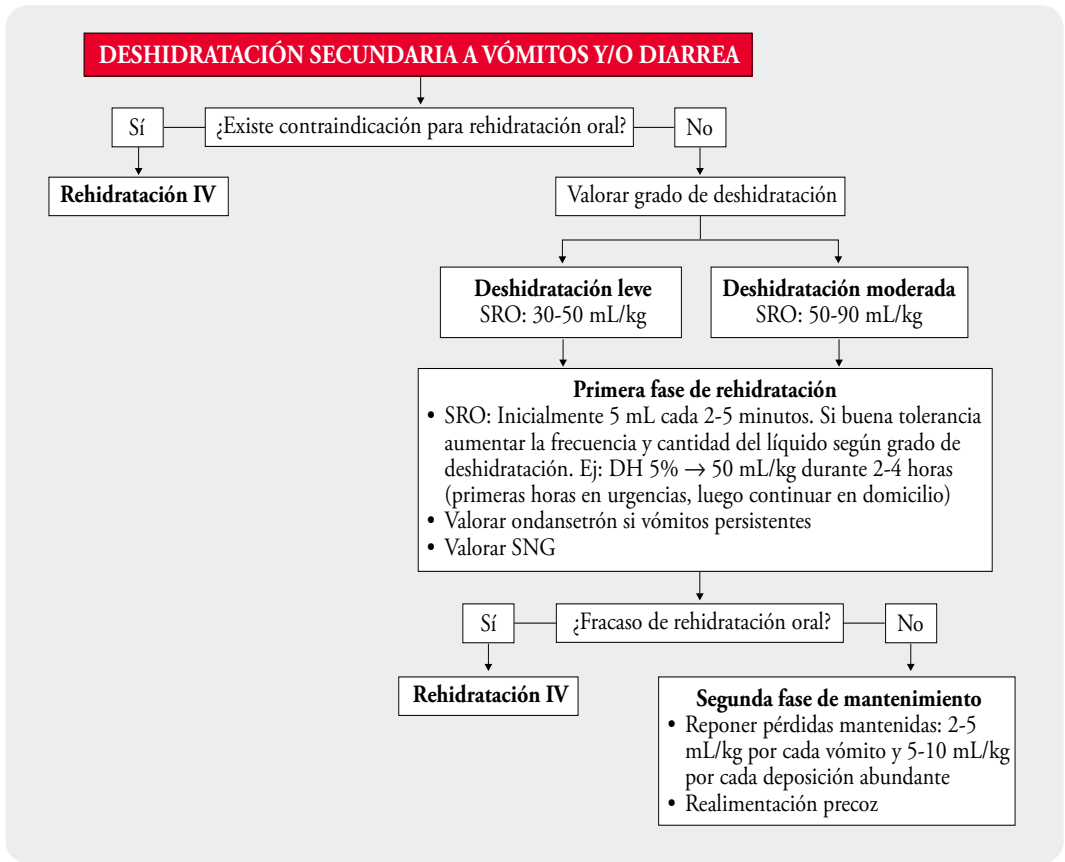


Figura 1. Algoritmo de rehidratación oral.

- Riesgo de aspiración (p. ej., disminución nivel de conciencia).
- Limitación de la absorción intestinal (p. ej., síndrome de intestino corto).
- Pérdidas importantes > 10 mL/kg/hora.
- Existen además unas contraindicaciones relativas como los vómitos incoercibles o problemas con la técnica o familias poco colaboradoras.

2. Vía intravenosa

¿Cómo se administra?

Habitualmente el motivo de la rehidratación intravenosa son deshidrataciones moderadas con fracaso de la rehidratación oral o la existencia de excesivas pérdidas. En estos casos, la rehidratación intravenosa, al igual que la rehidratación oral, consta de 2 fases: rehidratación y mantenimiento.

En caso de hipovolemia/deshidratación grave (definida como depleción de volumen $\geq 10\%$ con disminución de la perfusión periférica, relleno capilar ≥ 3 segundos, extremidades frías y/o moteadas, letargo, hipotensión...) el tratamiento es la estabilización del paciente y restauración rápida del LEC con bolos de 10 mL/kg de soluciones balanceadas/SS 0,9% con reevaluación de la situación después de cada carga de volumen¹⁵.

Rehidratación intravenosa rápida (Fig. 2)

En los últimos años las pautas de rehidratación intravenosa han cambiado sustancialmente estableciéndose como tratamiento de elección las llamadas pautas de **rehidratación intravenosa rápida (RIR)**, que consisten en la administración de una solución isotónica a ritmo de 20 mL/kg/h

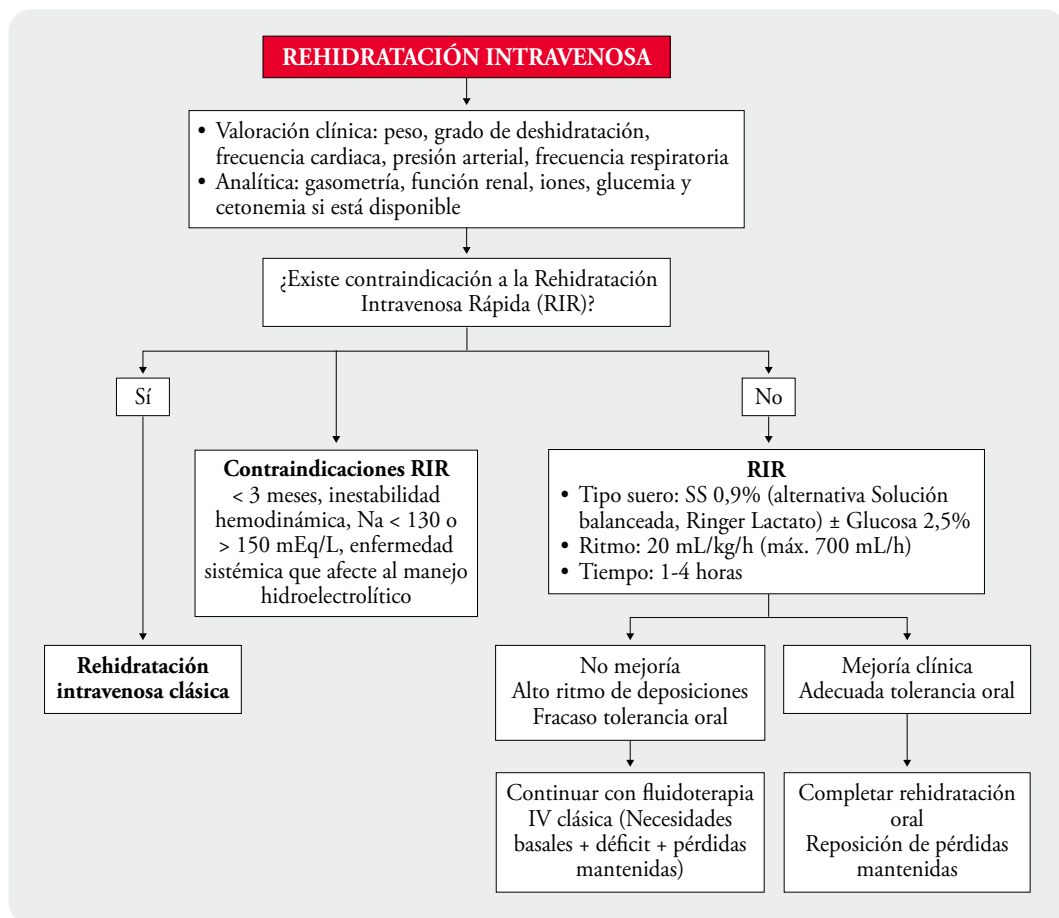


Figura 2. Algoritmo de rehidratación intravenosa rápida.

entre 1-4 horas, seguida de una fase de mantenimiento oral o intravenosa según las condiciones del paciente^{3,13,16-21}.

La RIR es el tratamiento aplicable a la deshidratación secundaria a gastroenteritis salvo: deshidratación hipernatrémica ($\text{Na}^+ > 150 \text{ mEq/L}$) o hiponatrémica ($\text{Na}^+ < 130 \text{ mEq/L}$) máxime si son de instauración lenta ($> 48 \text{ horas}$), enfermedad previa importante (cardiopatía o nefropatía) o menores de 3 meses. Estos grupos de pacientes no están incluidos en la mayor parte de los estudios publicados.

Ventajas de la RIR¹⁸:

- Favorece la corrección precoz del desequilibrio hidroelectrolítico mejorando antes el estado general del niño y la tolerancia oral.

- Reduce el tiempo de estancia en urgencias.
- Mejora la seguridad del paciente.

Tipo de suero: suero isotónico (suero salino 0,9%, Ringer Lactato o solución balanceada²¹).

Se recomienda añadir glucosa 2,5% en pacientes con glucemia normal y cetosis. En aquellos pacientes donde la glucemia y cetonemia son normales se sugiere también la adición de glucosa al 2,5%, aunque al respecto la evidencia disponible es escasa. En pacientes donde la glucemia es mayor a 140 mg/dL se recomienda realizar la RIR con SS 0,9% sin añadir glucosa¹³. Si hipoglucemia será necesario tratamiento específico.

Volumen: 20 mL/kg/hora (equivale a 1-2% del déficit cada hora de sueroterapia).

Tiempo: 1-4 horas. En función del grado de deshidratación del paciente y la evolución clínica. La evaluación clínica del paciente será horaria evitando así sobrecargas de volumen.

Si bien hay numerosos estudios acerca de las ventajas y seguridad de la RIR, no queda establecido claramente ni el volumen ni el tiempo. Las pautas más habituales recomiendan 20 mL/kg/hora con valoraciones horarias del estado del paciente. De cualquier forma, no superar el déficit calculado ni más de 700 mL/h vigilando la aparición de signos de sobrecarga de volumen^{13,17}.

Fase de mantenimiento: tras la rehidratación, completa o de una parte del déficit, se debe evitar una nueva depleción de volumen. La rehidratación oral es el tratamiento de elección. Es más fisiológica y evita la iatrogenia que podría derivarse de mantener una terapia intravenosa. En el caso de precisar mantener la rehidratación intravenosa, el suero de elección será suero isotónico (SS 0,9%) con glucosa al 5% y, posiblemente, K⁺ calculándose el volumen a infundir como necesidades basales (NB) + resto del déficit no aportado en la fase de RIR. Si las pérdidas mantenidas son importantes se reevaluará periódicamente al paciente para ajustar las necesidades³.

Corrección de acidosis metabólica en contexto de gastroenteritis

En la deshidratación secundaria a gastroenteritis es habitual la presencia de acidosis metabólica con anión GAP normal, generalmente hiperclorémica, debido a la pérdida de bicarbonato por las heces. En estos casos se puede considerar la administración de bicarbonato para su corrección cuando se presente con pH < 7,15-7,20 y/o EB < -12 y/o HCO₃⁻ < 10-12 mEq/L^{22,23}.

Para el cálculo del déficit HCO₃⁻ a administrar se pueden utilizar dos fórmulas:

- Déficit de HCO₃⁻ (mEq) = [HCO₃⁻ deseado - HCO₃⁻ actual] x peso (kg) x 0,5 (0,8 si acidosis extrema con HCO₃⁻ < 5 mEq/L).
- Déficit de HCO₃⁻ (mEq) = 0,3 x EB x peso (kg).

De este déficit calculado, se administrará 1/3 o 1/2 en 1-2 horas. Se puede poner en forma de HCO₃⁻ 1/6 molar (6 mL = 1 mEq), que además es útil para reponer el volumen extracelular en el

TABLA 6. Composición recomendada del suero en rehidratación clásica (cuando la RIR está contraindicada) en deshidrataciones iso o hiponatémicas con Na_p > 130 mEq/L

- Suero salino 0,9% (154 mEq/L de Na⁺)
- Glucosa 5% (5 g/100 mL)
- Potasio 20 mEq/L*

*En función de los niveles de K⁺ del paciente y asegurando diuresis.

caso de la deshidratación. Se debe realizar control gasométrico al finalizar la pauta y si sigue habiendo indicaciones para la corrección se calculará de nuevo el déficit.

Se debe tener en consideración que durante la corrección de la acidosis el K⁺ extracelular entra de nuevo a la célula (por cada 0,1 unidad que disminuye el pH, el K⁺ plasmático aumenta 0,6 mEq/L), por lo que puede aparecer hipokaliemia o verse agravada si existía previamente²⁴.

En acidosis metabólicas con anión GAP aumentado, que en gastroenteritis puede deberse a la escasa ingesta y aumento de cuerpos cetónicos, en general, no se recomienda la corrección con HCO₃⁻, reservando su uso a valores de pH muy bajos (pH < 7,1 o incluso 6,9 en cetoacidosis diabética) o hiperpotasemia grave que no responden al tratamiento de base.

Siempre debe primar el tratamiento etiológico de la enfermedad causante, y deben tenerse en cuenta los riesgos y beneficios de esta terapia. La administración de bicarbonato con corrección rápida de acidosis se ha asociado a complicaciones intracraneales y cardiovasculares, hipopotasemia e hipocalcemia.

Rehidratación clásica

Se establecerá si está contraindicada la RIR o si persiste la situación de excesivas pérdidas, imposibilidad para la rehidratación oral o deshidratación tras 2-4 horas de RIR.

Tipo de suero: Tabla 6.

Volumen a infundir: necesidades basales (NB) + déficit^{3,11}.

Para calcular el ritmo de infusión es necesario conocer:

- Las **necesidades basales (NB)** de líquidos en 24 horas según la fórmula de Holliday-Segar.

- El **déficit** de líquidos que se calcula en función de la pérdida de peso o mediante las escalas de valoración del grado de deshidratación.
- **Ritmo de infusión:** el **tiempo** de reposición del déficit en el caso de las deshidrataciones isonatremicas será en 24 horas. En aquellas situaciones con alteraciones de la natremia se repondrá de forma más lenta cuanto mayor sea la alteración electrolítica y más lento haya sido el ritmo de instauración.

Antes de añadir el K^+ al suero es necesario comprobar que el paciente no presenta hiperpotasemia, tiene diuresis y que la función renal es normal.

En pacientes con alteraciones electrolíticas graves ($Na_p < 130$ mEq/L o > 150 mEq/L) o crónicas, si bien inicialmente se utilizará SS 0,9% este deberá ser modificado según las variaciones del Na_p ^{22,25}. El tratamiento específico de estas situaciones se desarrolla en el tema correspondiente.

Controles tras la rehidratación

- Reevaluar al paciente tras cada hora de RIR y periódicamente en la rehidratación oral.
- Pesar al paciente, si es posible, con deshidratación moderada-grave a las 6-8 horas de tratamiento y previo al alta de urgencias.
- Vigilar diuresis.
- Valorar signos de sobrecarga de volumen o persistencia de déficit.
- Los pacientes con sueroterapia intravenosa más de 24 horas deben tener un control de iones.

DESHIDRATACIÓN HIPONATRÉMICA E HIPERNATRÉMICA

Se remite al protocolo y al algoritmo específicos de trastornos electrolíticos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia Nacional de Medicina de España. Editorial Panamericana. Disponible en: <https://dtme.ranm.es/index.aspx>.
2. Somers MJ. Clinical assessment and diagnosis of hypovolemia (dehydration) in children. May 2020. En UpToDate (en línea). [Acceso 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>.
3. Guarino A, Ashkenazi S, Gendrel D, et al; European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition; European Society for Pediatric Infectious Diseases. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition/European Society for Pediatric Infectious Diseases evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe: update 2014. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014; 59(1): 132-52.
4. Hall JE, Hall ME. The Body fluid compartments: extracellular and intracellular fluids; Edema. En: Guyton and hall textbook of medical physiology 14th ed. Elsevier; 2021. p. 305-20.
5. Greenbaum LA. Trastornos electrolíticos y acidobásicos. En: Kliegman, St. Geme III, Blum, Shah, Tasker, Wilson (eds). Nelson. Tratado de Pediatría, 21^a Ed. Elsevier. 2016. p. 389-91.
6. Ibalate Ramón M, Alcázar Arroyo R, de Sequera Ortiz P. Alteraciones del sodio y del agua. En: Lorenzo-Sellarés V, López-Gómez JM (eds.). Nefrología al día. Barcelona: Plusmedical; 2010. p. 163-80.
7. NICE guidelines. Diarrhoea and vomiting caused by gastroenteritis in under 5s: diagnosis and management. Published: April 2009. [Acceso 20 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/CG84>.
8. Steiner MJ, De Walt DA, Byerley JS. Is this child dehydrated? *JAMA.* 2004; 291: 2746.
9. Somers MJ, Traum AZ. Hyponatremia in children: evaluation and management. En UpToDate (en línea). [acceso 28 de Noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.uptodate-com>.
10. Gorelick MH, Shaw KN, Murphy KO. Validity and reliability of clinical signs in the diagnosis of dehydration in children. *Pediatrics.* 1997; 99(5): E6.
11. Colletti JE, Brown KM, Sharieff GQ, et al. ACEP Pediatric Emergency Medicine Committee. The management of children with gastroenteritis and dehydration in the emergency department. *J Emerg Med.* 2010; 38(5): 686-98.
12. Freedman SB, Willan AR, Boutis K, Schuh S. Effect of dilute apple juice and preferred fluids vs electrolyte maintenance solution on treatment failure among children with mild gastroenteritis: A randomized clinical Trial. *JAMA.* 2016; 315: 1966-74.
13. Mora-Capín A, López-López R, Guibert-Zafra B, et al; Grupo de Trabajo de Hidratación y Trastornos electrolíticos de la Sociedad Española de Urgencias Pediátricas. Documento de recomendaciones sobre la rehidratación intravenosa rápida en gastroenteritis aguda. *An Pediatr (Engl Ed).* 2022; 96(6): 523-35.
14. Niño-Serna LF, Acosta-Reyes J, Veroniki AA, Florez ID. Antiemetics in children with acute gastroenteritis: A meta-analysis. *Pediatrics.* 2020; 145(4): e20193260.

15. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation*. 2021; 161: 327-87.
16. Mora Capín A. Rehidratación intravenosa. En: García Herrero MA, López López MR, Molina Cabañero JC (coord). *Manual para el diagnóstico y el tratamiento de la deshidratación y de los trastornos hidroelectrolíticos en urgencias de Pediatría*. Monografía. Madrid: Ergon; 2018. p. 15-20.
17. Freedman SB, Parkin PC, Willan AR, Schuh S. Rapid versus standard intravenous rehydration in paediatric gastroenteritis: pragmatic blinded randomized clinical trial. *BMJ*. 2011; 343.
18. Somers MJ. Treatment of hypovolemia (dehydration) in children. En *UpToDate* (en línea). [acceso 28 de Noviembre de 2022]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>.
19. Janet S, Molina JC, Marañón R, García-Ros M. Effects of rapid intravenous rehydration in children with mild-to-moderate gastroenteritis. *Ped Emerg Care*. 2015; 31: 564-7.
20. Toaimah FH, Mohammad HM. Rapid intravenous rehydration therapy in children with acute gastroenteritis: A systematic review. *Pediatr Emerg Care*. 2016; 32(2): 131-5.
21. Allen CH, Goldman RD, Bhatt S, et al. A randomized trial of Plasma-Lyte A and 0,9% sodium chloride in acute pediatric gastroenteritis. *BMC Pediatr*. 2016; 16: 117.
22. Hidalgo I, De Ceano-Vivas M, Martín J. Deshidratación: rehidratación oral, rehidratación intravenosa rápida y rehidratación clásica. En: Guerrero-Fernández J, Cartón A, Barreda A, Menéndez J, Ruiz J (eds.). *Manual de Diagnóstico y Terapéutica en Pediatría*. 6ª ed. Madrid: Editorial Panamericana; 2017. p. 177-88.
23. Agudo Montote P, Montero Valladares C, Rodríguez Lima MM. Alteraciones del equilibrio ácido base. En: *Manual Clínico del Hospital Virgen del Rocío* [consultado el 21 de junio de 2023]. Disponible en: <https://manualclinico.hospitaluvrocio.es/urgencias-de-pediatria/manual-clinico-de-urgencias-de-pediatria/>.
24. Yorgin P, Mak R. Approach to the child with metabolic acidosis. En: *UpToDate* (en línea). [acceso 21 junio 2023]. Disponible en: <https://www.uptodate-com>.
25. Clinical Practice Guidelines of Royal Children`s Hospital Melbourne Disponible en: https://www.rch.org.au/clinicalguide/guideline_index/Intravenous_Fluids/.