

ORIGINAL

Plasmalyte vs. suero fisiológico para rehidratación rápida en gastroenteritis: estudio observacional prospectivo[☆]

Reyes Fernández Montes^{a,b,*}, María Agustina Alonso Álvarez^{a,b},
María Fernández Miaja^{a,b}, Luis Vega López^b,
María Álvarez Merino^b y Estíbaliz Garrido García^{a,b}

^a Sección de Urgencias de Pediatría, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España

^b Área de Gestión Clínica de Infancia y Adolescencia, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España

Recibido el 2 de marzo de 2025; aceptado el 29 de marzo de 2025

PALABRAS CLAVE

Deshidratación;
Rehidratación;
Gastroenteritis;
Tratamiento con
fluidos;
Pediatría

Resumen

Introducción: Las recomendaciones generales sugieren utilizar suero salino fisiológico (SS0,9%) en las pautas de rehidratación intravenosa rápida (RIR) en niños con deshidratación secundaria a gastroenteritis aguda, si bien el uso de una solución balanceada, como Plasmalyte (PLA), dada su composición más similar al plasma, podría ser más beneficioso.

Material y métodos: Estudio observacional, prospectivo, unicéntrico, con dos grupos de tratamiento. Se incluyeron pacientes entre 3 meses y 13 años con deshidratación leve-moderada, con indicación de RIR según documento de recomendaciones de SEUP, que consultaron en la Sección de Urgencias Pediátricas (SUP) de un hospital de tercer nivel. Se administraron 40 ml/kg de suero (PLA o SS0,9%, a criterio del médico responsable) suplementado con glucosa 2,5% en 2 horas. Se recogieron datos clínicos y analíticos pre- y post-RIR, tiempo de estancia, necesidad de reingreso y eventos adversos.

Resultados: Un total de 169 pacientes (50,9% varones, mediana edad 40 meses) concluyeron el estudio. El 49,1% recibió PLA. El grupo que recibió PLA presentó una mayor mejoría en los niveles de bicarbonato (3,7 mmol/L frente 1,4 mmol/L, $p < 0,001$) y menor aumento de la cloremia (0,9 mmol/L frente 4,1 mmol/L, $p < 0,001$). No se encontraron diferencias en escalas clínicas de deshidratación, tiempo de estancia en SUP o necesidad de reingreso. No se observaron eventos adversos graves.

[☆] Los principales resultados han sido comunicados en la XXVIII Reunión de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría, celebrada en mayo de 2024 en La Coruña.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: reyesfmontes@gmail.com (R. Fernández Montes).

<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2025.503855>

1695-4033/© 2025 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Dehydration;
Rehydration;
Gastroenteritis;
Fluid therapy;
Pediatrics

Conclusiones: El uso de PLA en pauta de RIR fue efectivo y seguro, comprobándose una mayor recuperación del bicarbonato con menor elevación de la cloremia respecto al uso de SS0,9%. Sin embargo, no hemos encontrado diferencias en cuanto a resultados clínicos.

© 2025 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Plasmalyte versus saline solution for rapid rehydration in gastroenteritis: prospective observational study

Abstract

Introduction: General recommendations suggest using physiological saline solution (PSS) in the guidelines for rapid intravenous rehydration (RIR) in children with dehydration secondary to acute gastroenteritis, although the use of a balanced crystalloid solution, such as Plasmalyte (PLA), could be more beneficial since its composition is more similar to plasma.

Materials and Methods: Single-center prospective and observational study with two treatment groups. The sample consisted of patients aged 3 months to 13 years with mild to moderate dehydration in whom RIR was indicated based on the SEUP guideline, who visited the pediatric emergency department (PED) of a tertiary care hospital. A total of 40 mL/kg of solution (PLA or PSS, at the discretion of the physician in charge) supplemented with 2.5% glucose was administered over 2 hours. We collected data on clinical and laboratory variables before and after RIR, length of stay, need for readmission and adverse events.

Results: A total of 169 patients (50.9% male; median age, 40 months) completed the study. Of these, 49.1% received PLA. The group that received PLA showed greater improvement in bicarbonate levels (3.7 mmol/L vs 1.4 mmol/L; $P < .001$) and a lower increase in chloride levels (0.9 mmol/L vs 4.1 mmol/L; $P < .001$). There were no differences in clinical dehydration scales, length of stay in PED or need for readmission. No serious adverse events were observed.

Conclusions: The use of PLA in the RIR protocol was effective and safe, showing greater recovery of bicarbonate with lesser elevation of chloride levels compared to the use of PSS. However, we did not find differences in clinical outcomes.

© 2025 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La gastroenteritis aguda (GEA) es una entidad muy frecuente en pediatría, responsable de una importante morbilidad y un considerable consumo de recursos sanitarios¹. La mayor parte de los casos requieren una mínima intervención médica, aunque los pacientes con diarrea o vómitos prolongados pueden llegar a desarrollar deshidratación (DH) y/o hipoglucemia, como principales complicaciones². La rehidratación oral (RHO) constituye el tratamiento de elección, pero, en casos de DH grave, fracaso o contraindicación de esta, la rehidratación intravenosa (RIV) representa la principal alternativa terapéutica³.

Frente a la RIV clásica, administrada a lo largo de al menos 24 horas, en las últimas décadas se ha ido extendiendo la utilización de «pautas de rehidratación intravenosa rápida» (RIR)⁴, que se fundamentan en la perfusión rápida de un volumen generoso de solución isotónica, con objeto de restablecer la perfusión tisular, favoreciendo la corrección precoz de alteraciones del equilibrio ácido-base y electrolitos y facilitando la tolerancia oral al mejorar la perfusión renal y gastrointestinal⁵. Esto se traduce en un menor tiempo de estancia en urgencias, con mayor confortabili-

dad para el paciente, fluidez en los circuitos de urgencias, habitualmente saturados, y mayor eficiencia⁶.

Múltiples estudios han establecido la seguridad de las pautas de RIR⁷; sin embargo, no existe un consenso en cuanto al líquido ideal a administrar¹. Pese a que las recomendaciones generales hasta la fecha incluían prioritariamente el uso de suero salino fisiológico al 0,9% (SS0,9%)^{1,8}, con o sin glucosa añadida, dada su mayor accesibilidad y menor coste, la utilización de soluciones balanceadas como el Plasmalyte 148 (PLA) (Baxter International, Deerfield, EE.UU.) o el Ringer Lactato parecen constituir una alternativa razonable para la RIV en niños con GEA^{1,9,10}, como de hecho sugiere una reciente revisión Cochrane¹¹.

El elevado contenido en cloro del SS0,9%, administrado en grandes volúmenes, podría contribuir al desarrollo de acidosis metabólica hiperclorémica, más aún en pacientes que por su propia patología suelen presentar acidosis^{8,12}. Así, las soluciones balanceadas, con un contenido en iones más similar al líquido extracelular (tabla 1), producirían teóricamente menos efectos adversos sobre el equilibrio ácido-base¹³.

Los posibles beneficios del uso de soluciones balanceadas en diferentes ámbitos han sido estudiados en los últi-

Tabla 1 Composición del plasma y los principales sueros comerciales

	Plasma	SS0,9%	Plasmalyte	Ringer Lactato
Sodio (mmol/L)	134-146	154	140	130
Cloro (mmol/L)	98-108	154	98	111
Potasio (mmol/L)	3,4-5	0	5	5,4
Magnesio (mmol/L)	0,7-1,1	0	1,5	0
Calcio (mmol/L)	2,25-2,65	0	0	3,7
Bases (mmol/L)	22-32	0	27 (acetato)23 (gluconato)	28 (lactato)
Osmolaridad (mOsm/L)	290	308	295	277
pH	7,4	3,5-6,5	7,4	6,0

SS0,9%: suero salino fisiológico al 0,9%.

mos años, con resultados controvertidos^{14,15}. Aunque varios estudios han demostrado una disminución de mortalidad y disfunción renal en pacientes críticos, tanto adultos como pediátricos, tratados con soluciones balanceadas frente a SS0,9%^{8,16-18}, este beneficio no se ha encontrado en pacientes adultos no críticos atendidos en servicios de urgencias¹⁹.

Actualmente se encuentran en marcha varios ensayos clínicos que comparan la utilización de soluciones balanceadas respecto a SS0,9% en niños críticamente enfermos, tanto en bolos como en fluidoterapia de mantenimiento^{20,21}. No obstante, son escasos los trabajos publicados hasta la fecha que analizan el papel de este tipo de fluidos en la RIV de niños con DH secundaria a GEA^{9,10,22}, encontrándose en alguno de ellos una mejor recuperación de las cifras de bicarbonato sérico y un menor aumento de la cloremia en los pacientes rehidratados con soluciones balanceadas, y reportándose también una traducción clínica consistente en una mayor mejoría del estado de hidratación a las 2 horas del inicio de la RIR¹⁰, con menor tiempo de estancia en las urgencias hospitalarias²².

El objetivo de este estudio fue comparar la utilidad y seguridad del uso de PLA en pauta de RIR, frente al SS0,9%, siendo la hipótesis del mismo que el uso de PLA produce una más rápida mejoría del estado de hidratación y recuperación del equilibrio ácido base, siendo mejor tolerado.

Material y métodos

Diseño del estudio

Estudio observacional prospectivo llevado a cabo en la sección de Urgencias de Pediatría (SUP) de un hospital español de tercer nivel, entre enero de 2022 y abril de 2023. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la comunidad autónoma.

Participantes

Pacientes con edades comprendidas entre los 3 meses y los 13 años, con DH leve o moderada (estimada según escala de Gorelick²³ o pérdida ponderal constatada), secundaria a GEA, en los que la RHO estuviera contraindicada³ (pérdidas superiores a 10 ml/kg/h, deshidratación > 10%, alteración del nivel de conciencia, alteración grave del estado general, íleo paralítico, abdomen agudo o vómitos intensos) o hubiese fracasado. Se solicitó consentimiento informado a

los adultos responsables y a los pacientes con edad igual o superior a 12 años.

Los pacientes con alguna contraindicación para la administración de una pauta de RIR¹ (inestabilidad hemodinámica, natremia < 130 mmol/L o > 150 mmol/L, glucemia > 140 mg/dL, enfermedad sistémica que afecte a la regulación hemodinámica y/o del equilibrio hidroelectrolítico) fueron excluidos del estudio.

Los pacientes con glucemia < 50 mg/dL que cumplieran el resto de criterios de inclusión recibieron un bolo de suero glucosado 10% a 3 ml/kg, con anterioridad a la administración de la RIR, incluyéndose en el estudio en caso de normalización de la glucemia capilar a los 10 minutos, y registrándose como glucemia basal esta última.

Considerando un nivel de significación del 5%, una potencia del 80% y la detección de una diferencia mínima de medias para el parámetro bicarbonato de 1,5 mmol/L, se estimó un tamaño muestral mínimo necesario de 80 pacientes por grupo.

Desarrollo del estudio

Aquellos pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, tras valoración clínica y realización de estudios analíticos (hemograma, bioquímica con función renal e ionograma, gasometría venosa, glucemia y cetonemia capilar), recibieron una pauta de RIR, consistente en la infusión intravenosa de 40 ml/kg (máximo 1400 ml), durante 2 horas, de uno de los dos sueros a comparar, quedando su elección a criterio personal del médico responsable. Ambos fluidos se suplementaron con glucosa al 2,5% mediante la adición de 25 ml de suero glucosado al 50% por cada 475 ml de suero, en un intento de disminuir la cetonemia habitualmente presente en estos pacientes¹. La preparación de los sueros fue llevada a cabo por el propio personal de enfermería de la SUP, según nuestro proceder habitual.

Los pacientes permanecieron durante el tratamiento en la unidad de observación de la SUP. Tras la finalización de la pauta de RIR, se llevó a cabo una reevaluación clínica y un control analítico, probándose tolerancia oral con SRO según protocolo habitual. La decisión de alta a domicilio tras un periodo de observación o ingreso en planta de hospitalización se tomó en base al criterio del médico responsable. Aquellos pacientes que finalizaron la pauta de RIR durante el periodo nocturno permanecieron en observación hasta la mañana posterior para favorecer el descanso.

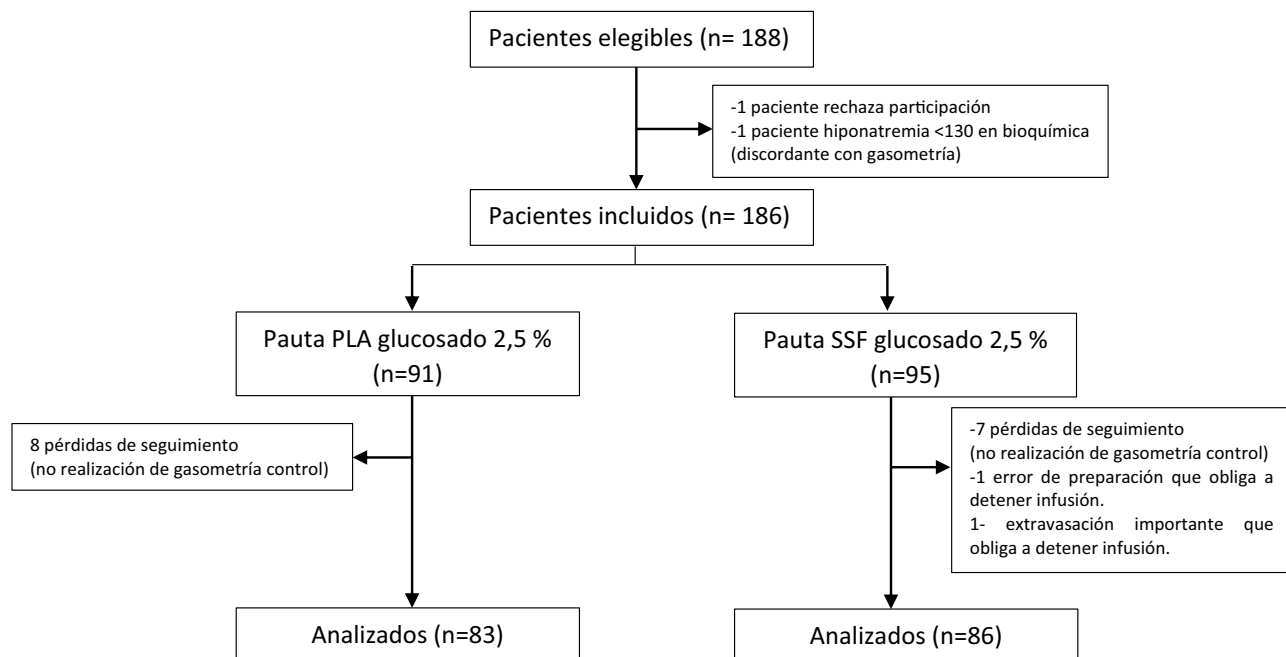


Figura 1 Flujo de pacientes a lo largo del estudio.

Recogida de datos

Se recogieron datos demográficos, antropométricos y clínicos: edad, sexo, peso, sintomatología, tiempo de evolución, constantes vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial puntuación en la escala de Gorelick²³ al diagnóstico y tras la finalización de la RIR). Los parámetros analizados al inicio fueron: urea, creatinina, proteína C reactiva, ionograma, gasometría venosa, glucemia y cetonemia capilares. Al finalizar la RIR: gasometría venosa, y glucemia y cetonemia capilares.

Se registraron las complicaciones más habituales (extravasación venosa, signos de sobrecarga hídrica), así como cualquier otro evento adverso inesperado para evaluar la seguridad de la pauta de RIR.

Todos los datos fueron registrados de forma prospectiva en una hoja de recogida diseñada a tal efecto, y custodiada por los investigadores principales, trasladándose de forma anonimizada mediante el número de paciente asignado en el momento de la inclusión, a una base diseñada utilizando el software SPSS (IBM, Armonk, EE.UU.).

Análisis estadístico

La variable de desenlace principal fue la variación de los valores de bicarbonato, en mmol/L a lo largo del estudio (bicarbonato tras finalización de pauta de RIR – bicarbonato inicial).

Se establecieron las siguientes variables secundarias: variación de cloremia, natremia y potasemia venosas y glucemia y cetonemia capilar entre los momentos inicial y final, tiempo de estancia en la SUP, tasa de ingreso y reingreso e incidencia de eventos adversos.

Los cálculos estadísticos se realizaron con el software SPSS, llevando a cabo un análisis por asignación a trata-

miento. Las variables que siguen una distribución normal fueron descritas mediante media y desviación típica, llevándose a cabo las comparaciones entre grupos mediante la prueba t de Student. Aquellas que no siguen la normalidad se describieron mediante mediana y rango intercuartílico, comparándose entre grupos mediante la prueba de Mann-Whitney. Las variables cualitativas se representaron mediante sus frecuencias absolutas y relativas y las comparaciones entre grupos se realizaron utilizando la prueba Chi-cuadrado.

La variación en las variables entre los momentos inicial y final se analizó mediante modelos de regresión lineal simple en las variables cuantitativas y modelos de regresión logística univariante en las cualitativas.

La incidencia de efectos adversos se comparó mediante la prueba Chi-cuadrado.

Se consideraron significativos los valores de $p < 0,05$.

Resultados

Características basales de la muestra

Se incluyeron un total de 186 pacientes, de los que 169 concluyeron el estudio, con edades entre los 6 y 167 meses (mediana 40 meses), siendo el 49,1% mujeres; 86 de ellos (50,9%) recibieron SS0,9% glucosado 2,5% («SS0,9% glucosado») y los 83 restantes (49,1%) Plasmalyte glucosado 2,5% («PLA glucosado»). El diagrama de flujo de pacientes se muestra en la figura 1.

La comparación de las características demográficas, antropométricas, clínicas y analíticas en el momento basal se muestra en la tabla 2. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos para ninguna de ellas.

Tabla 2 Comparación de las características basales clínicas y analíticas en la muestra total y los dos grupos de estudio

Características del paciente	SS0,9% glucosado (N = 86)	Plasmalyte glucosado (N = 83)	Total (N = 169)	p
Edad ^a (meses)	48,5 (47)	36 (45)	40 (47)	0,644
Sexo femenino ^b	49 (57,0)	34 (41,0)	83 (49,1)	0,539
Peso ^a (kg)	15,4 (8,1)	14,4 (8,4)	15 (8,2)	0,912
Tiempo de evolución ^a (horas)	48 (48)	48 (48)	48 (48)	0,331
Presencia fiebre ^b	36 (42,4)	36 (43,9)	72 (43,1)	0,963
T ^a máxima ^a (°C, si fiebre)	37,6 (3,0)	38,0 (3,0)	37,8 (3,0)	0,353
Presencia vómitos ^b	83 (96,5)	78 (94,0)	161 (95,3)	0,491
Episodios en 24 horas ^a	4,0 (4,0)	4,5 (6,0)	4,0 (5,0)	0,779
Presencia diarrea ^b	64 (75,3)	54 (65,1)	118 (70,2)	0,200
Episodios en 24 horas ^a	4,0 (5,0)	4,0 (4,0)	4,0 (4,0)	0,411
Dolor abdominal ^b	41 (48,8)	30 (36,1)	71 (42,5)	0,134
Escala de Gorelick ^a	2,0 (2,0)	2,0 (2,0)	2,0 (2,0)	0,405
Bicarbonato ^c (mmol/L)	17,9 (3,4)	17,9 (2,8)	18,9 (3,2)	0,982
Sodio ^c (mmol/L)	139,7 (3,1)	138,1 (2,9)	138,0 (3,0)	0,610
Potasio ^c (mmol/L)	4,2 (0,5)	4,2 (0,5)	4,2 (0,5)	0,933
Cloro ^c (mmol/L)	104,8 (3,0)	104,2 (2,8)	104,0 (2,8)	0,166
Glucemia ^c (mg/dL)	76,5 (28,2)	74,0 (25,1)	75,2 (26,7)	0,538
Cetonemia ^c (mmol/L)	4,0 (2,4)	4,4 (2,0)	4,2 (2,2)	0,288
Urea ^c (mg/dL)	35,2 (11,6)	34,6 (10,9)	34,9 (11,2)	0,703
Creatinina ^c (mg/dL)	0,41 (0,11)	0,42 (0,12)	0,42 (0,11)	0,489
Proteína C reactiva ^c (mg/dL)	1,83 (2,91)	3,03 (5,04)	2,42 (4,13)	0,062

SS0,9%: suero salino fisiológico; T^a: temperatura.

Los valores se expresan como:

^a Mediana (rango intercuartílico).

^b Frecuencia absoluta (porcentaje).

^c Media (desviación típica).

Resultados analíticos

Tras la finalización de la pauta de RIR, los pacientes del grupo PLA presentaron una mayor recuperación de la cifra de bicarbonato, con menor incremento de la cloremia, en comparación con los pacientes del grupo SS0,9% (tabla 3). No se observaron diferencias significativas en cuanto a la variación de sodio y potasio, sin objetivarse desarrollo de hiperpotasemia en ninguno de los pacientes.

En cuanto a las cifras de glucemia, de los 186 pacientes participantes, 23 (12,4%) presentaban hipoglucemia a su llegada, precisando administración de bolo de glucosa previamente al inicio de la pauta de RIR. La cetonemia media del total de la muestra al inicio del estudio fue de 4,2 mmol/L, con descenso de las cifras tras la finalización de la RIV. Se observó un incremento de la glucemia en el total de la muestra, siendo este superior en los pacientes que recibieron la pauta SS0,9% (tabla 3). Sin embargo, la proporción de pacientes que presentó glucemia final superior a 140 mg/dL fue similar en ambos grupos (36% del total de la muestra, 30,1% PLA glucosado, 41,8% SS0,9% glucosado, $p=0,149$), al igual que la proporción de pacientes con glucemia final superior a 200 mg/dL (13,6% del total de la muestra, 9,6% PLA glucosado; 17,4% SS0,9% glucosado, $p=0,144$).

Con respecto a los pacientes normoglucémicos, los pacientes que desarrollaron hiperglucemia al final del

estudio no presentaron diferencias significativas en cuanto a las cifras de glucemia y cetonemia iniciales, ni en cuanto a haber recibido un bolo de glucosa como corrección de hipoglucemia previa al inicio de la RIR. Sin embargo, la edad del grupo de pacientes con glucemia final superior a 140 mg/dL fue significativamente superior a los pacientes con glucemia final normal (tabla 4).

Resultados clínicos

La puntuación en la escala de Gorelick tras la RIR mejoró en casi 2 puntos en el total de la muestra.

De los 161 pacientes que presentaban vómitos al ingreso, 3 recibieron tratamiento antiemético con ondansetrón.

La estancia media en el hospital fue de 19,2 horas. El 18% de los pacientes tuvieron una permanencia en la SUP inferior a 6 horas. Reacudieron a la SUP por el mismo motivo 11 (6,5%) pacientes, administrándose una nueva pauta de RIR en uno de ellos. Como se muestra en la tabla 5, no se observaron diferencias significativas en estos parámetros entre los diferentes grupos de tratamiento.

Seguridad de las pautas de rehidratación intravenosa rápida

Los únicos eventos adversos registrados fue la extravasación de la vía venosa en 4 de los 169 pacientes (2,4%), 2 de

Tabla 3 Variación de los parámetros analíticos a lo largo del estudio en los dos grupos de tratamiento

	SSO,9% glucosado (N = 86)	Plasmalyte glucosado (N = 83)	Total (N = 169)	p
Bicarbonato (mmol/L)				< 0,001
Inicial	18,0 (3,3)	18,0 (2,7)	18,0 (3,0)	
Final	19,4 (2,6)	21,7 (2,5)	20,5 (2,8)	
Variación	1,4 (2,2)	3,7 (2,0)	2,5 (2,4)	
Sodio (mmol/L)				0,864
Inicial	138 (3,1)	138 (2,9)	138 (3,01)	
Final	137 (2,8)	137 (2,7)	137 (2,8)	
Variación	-0,71 (2,35)	-0,78 (2,61)	-0,75 (2,47)	
Potasio (mmol/L)				0,255
Inicial	4,24 (0,51)	4,23 (0,50)	4,23 (0,50)	
Final	3,82 (0,58)	3,88 (0,56)	3,85 (0,57)	
Variación	-0,42 (0,65)	-0,30 (0,62)	-0,36 (0,64)	
Cloro (mmol/L)				< 0,001
Inicial	105 (3,00)	104 (2,79)	104 (2,91)	
Final	109 (2,94)	105 (3,35)	107 (3,68)	
Variación	4,07 (2,27)	0,91 (2,64)	2,52 (2,92)	
Glucemia (mg/dL)				0,016
Inicial	75,5 (28,2)	74,0 (25,1)	75,2 (26,7)	
Final	139 (65,4)	114 (44,2)	127 (57,4)	
Variación	63,2 (72,8)	40,1 (44,2)	52,1 (61,6)	
Cetonemia (mmol/L)				0,258
Inicial	4,04 (2,36)	4,43 (2,03)	4,23 (2,20)	
Final	1,94 (1,62)	2,0 (1,59)	1,97 (1,6)	
Variación	-2,1 (1,71)	-2,43 (1,67)	-2,26 (1,69)	

SSO,9%: suero salino fisiológico.

Los valores se expresan como media (desviación típica).

Tabla 4 Comparación de características basales de los pacientes hiperglucémicos tras la finalización de la RIR respecto al resto

	Glucemia final > 140 mg/dL		p
	Sí (N = 61)	No (N = 108)	
Edad (meses) ^a	58,9 (37,1)	44,3 (28,9)	0,005
Bolo de glucosa inicial ^b	10 (16,4%)	13 (12,0%)	0,428
Glucemia inicial (mg/dL) ^a	77,6 (31,1)	73,9 (23,9)	0,398
Cetonemia inicial (mmol/L) ^a	4,3 (2,3)	4,2 (2,3)	0,703
	Glucemia final > 200 mg/dL		p
	Sí (N = 23)	No (N = 146)	
Edad (meses) ^a	52,4 (36,9)	49,2 (32,1)	0,660
Bolo de glucosa inicial ^b	5 (21,7%)	18 (12,3%)	0,221
Glucemia inicial (mg/dL) ^a	75,3 (34,4)	75,2 (25,4)	0,998
Cetonemia inicial (mmol/L) ^a	4,4 (2,4)	4,2 (2,2)	0,703

RIR: rehidratación intravenosa rápida.

Los valores se expresan como:

^a Media (desviación típica).

^b Frecuencia absoluta (porcentaje).

ellos en cada grupo de tratamiento, y el desarrollo de edemas en un paciente al que se le administró la pauta SSO,9%, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Discusión

Comparando una pauta de RIR entre un grupo de niños DH leve o moderada secundaria a GEA a los que se administró

Tabla 5 Comparación de resultados clínicos entre los dos grupos de tratamiento

	SS0,9% glucosado (N = 86)	Plasmalyte glucosado (N = 83)	Total (N = 169)	p
Duración estancia en SUP (horas) ^a	20,8 (22,4)	17,5 (21,2)	19,2 (21,8)	0,340
Duración de estancia en SUP inferior a 6 horas ^b	15 (17,4%)	15 (18,1%)	30 (17,8%)	0,915
Readmisión SUP por mismo proceso ^b	4 (4,7%)	7 (8,4%)	11 (6,5%)	0,335
Variación escala de Gorelick ^a	-1,78 (1,05)	-1,71 (1,00)	-1,75 (1,02)	0,677

SS0,9%: suero salino fisiológico; SUP: sección de Urgencias de Pediatría.

Los valores se expresan como:

^a Media (desviación típica).

^b Frecuencia absoluta (porcentaje).

SS0,9% y otro que recibió PLA, este estudio demuestra una mejor recuperación de la cifra de bicarbonato y un menor incremento de la cloremia en el grupo tratado con PLA.

Influencia sobre parámetros analíticos

El total de la muestra experimentó una mejoría gasométrica, con un aumento de los niveles de bicarbonato sérico, parámetro analítico más relacionado con DH en los pacientes con GEA^{24,25}, corroborando así la utilidad de las pautas de RIR en este tipo de pacientes.

En el grupo de pacientes que recibió un suero balanceado, y reproduciendo resultados reportados en estudios previos¹⁰, el incremento de bicarbonato fue significativamente mayor. De igual forma, en este grupo se observaron niveles inferiores de cloremia, factor contribuyente al desarrollo o mantenimiento de acidosis metabólica¹³, dato explicable por la notoria diferencia en la concentración de este ion entre ambos sueros.

En cuanto a la posible influencia de la sueroterapia sobre la variación de sodio y potasio plasmático, de acuerdo con estudios previos¹⁰, no se encontraron diferencias entre ambas pautas de tratamiento para ninguno de los dos iones. Una reciente revisión Cochrane¹¹ sugiere que el uso de sueros balanceados puede reducir la incidencia de hipopotasemia tras la corrección de la DH secundaria a GEA. Sin embargo, en nuestra muestra ninguno de los pacientes desarrolló hipo- o hiperpotasemia a lo largo del estudio. Tampoco se encontraron diferencias en la variación de las cifras de potasio entre ambos grupos de tratamiento, poniendo de manifiesto la seguridad de la administración de PLA en este aspecto, dado su relativamente bajo contenido en potasio (5 mEq/L), la duración de la RIR, y el rango de volúmenes administrados (40 ml/kg como máximo), lo que constituye un aporte máximo de 0,2 mEq/kg de peso.

El total de la muestra experimentó una reducción de la cetonemia en más de 2 mmol/L, tras finalizar la pauta de RIR, datos similares a los reportados en la bibliografía²⁶, sin observarse diferencias entre ambos grupos, lo cual es esperable dado que ambas pautas aportaban un mismo contenido en glucosa. Este aporte añadido de glucosa parece suficiente en este tipo de pautas, contribuyendo a la resolución de la cetonemia, factor implicado en la perpetuación de los vómitos²⁷. De hecho, únicamente 3 de los 161 pacientes que presentaban vómitos al ingreso precisaron la administración

de ondansetrón, que se reservó para aquellos pacientes que presentaban vómitos persistentes pese al reposo digestivo y RIV.

Por otra parte, el 36% de la muestra presentó glucemias superiores a 140 mg/dL tras la finalización de la pauta de RIR, con glucemia capilar superior a 200 mg/dL en más del 13% de los pacientes, independientemente de su glucemia y cetonemia iniciales, lo que podría plantear la duda de si la adición del 2,5% de glucosa, como se sugiere en el documento de recomendaciones del Grupo de Trabajo de Hidratación y Trastornos electrolíticos de la Sociedad Española de Urgencias Pediátricas¹, podría resultar excesivo como norma general incluso en los pacientes normoglucémicos.

En nuestra muestra, los pacientes con glucemia final superior a 140 mg/dL fueron mayores en edad respecto a los pacientes con glucemia final normal. Este hallazgo podría sugerir que la suplementación con glucosa del suero en pauta de RIR debería llevarse a cabo con mayor precaución a mayor edad del paciente.

Influencia sobre parámetros clínicos

Pese a las marcadas diferencias en cuanto a la variación de los parámetros bioquímicos, nuestro estudio no ha podido encontrar diferencias clínicas respecto al tipo de suero administrado.

El total de la muestra experimentó una mejoría en la valoración clínica del estado de DH según la escala de Gorelick tras la administración de la RIR, sin objetivarse diferencias significativas entre ambos grupos. Este hecho contrasta con el mayor incremento en los niveles de bicarbonato en los pacientes del grupo PLA, si bien varias publicaciones cuestionan la utilidad de las escalas clínicas para la valoración del grado de DH en niños con GEA^{28,29}.

La estancia media del total de los pacientes fue de 19 horas, tiempo ligeramente inferior a las 24 horas de la RIV clásica, e inferior a los reportados por otros estudios^{9,22}, sin encontrar diferencias en ambos grupos de tratamiento.

Pese a que la principal ventaja de las pautas de RIR radica en una rápida recuperación clínica que permite el alta precoz⁶, en nuestra serie tan solo el 18% de los pacientes fueron dados de alta antes de las 6 horas. No obstante, estos resultados son difícilmente valorables, teniendo en cuenta que la decisión del alta a domicilio no se basó en criterios

objetivos al carecer de un protocolo específico de la SUP, sino que se dejó a criterio del médico responsable en cada momento. Además, todos los pacientes que concluyeron su pauta de RIR en horario nocturno fueron mantenidos en observación hasta la mañana siguiente, en aras de favorecer un adecuado descanso, pudiendo prolongar así la duración de su estancia más allá de lo estrictamente necesario por su condición clínica.

El 6,5% de los pacientes reanudaron a la SUP dentro del mismo proceso, sin encontrarse tampoco diferencias entre ambos grupos.

Seguridad de la rehidratación intravenosa rápida

En consonancia con lo reportado en estudios previos³⁰, no hemos objetivado ningún evento adverso grave a lo largo del estudio, más allá de la extravasación venosa en 4 de los 169 pacientes, y el desarrollo de edemas, autolimitados, en otro de ellos. No se observó ningún problema de seguridad derivado de la diferente composición de los sueros.

Conclusiones

El PLA es igual de efectivo y seguro que el SS0,9%, administrados en pauta de RIR, comprobándose además una mayor recuperación del bicarbonato y una menor elevación de la cloremia. Sin embargo, no se han podido demostrar diferencias en cuanto a resultados clínicos.

La suplementación del suero con glucosa debería valorarse de forma más personalizada, pudiendo resultar excesiva la concentración habitual del 2,5% en gran parte de los pacientes.

Financiación

La realización del estudio no ha contado con ninguna fuente de financiación.

Conflicto de intereses

Todos los autores declaramos no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más efusivo agradecimiento a todo el personal de Urgencias de Pediatría y a todos los pediatras y residentes que han contribuido a reclutar pacientes por su apoyo y colaboración, así como al personal de la Plataforma de Bioestadística y Epidemiología del Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias, por su inestimable ayuda en el análisis de los datos.

Bibliografía

1. Mora-Capín A, López-López R, Guibert-Zafra B, de Ceano-Vivas La Calle M, Porto-Abad R, Molina-Cabañero JC, et al. Recommendation document on rapid intravenous rehydration in acute gastroenteritis. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2022;96:523–35.
2. Brady K. Acute gastroenteritis: evidence-based management of pediatric patients. *Pediatr Emerg Med Pract*. 2018;15:1–24.
3. Guarino A, Ashkenazi S, Gendrel D, Lo Vecchio A, Shamir R, Szajewska H, et al. 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;59:132–52.
4. Toaimah FHS, Mohammad HMF. Rapid Intravenous Rehydration Therapy in Children With Acute Gastroenteritis: A Systematic Review. *Pediatr Emerg Care*. 2016;32:131–5.
5. Holliday MA, Friedman AL, Wassner SJ. Extracellular fluid restoration in dehydration: a critique of rapid versus slow. *Pediatr Nephrol*. 1999;13:292–7.
6. Nager AL, Wang VJ. Comparison of ultrarapid and rapid intravenous hydration in pediatric patients with dehydration. *Am J Emerg Med*. 2010;28:123–9.
7. Alam NH, Ashraf H, Ahmed T, Jahan N, Gyr N. Randomised trial showed that rapid rehydration of severely malnourished children with dehydrating diarrhoea was as safe and effective as slow rehydration. *Acta Paediatr*. 2020;109:1473–84.
8. Lehr AR, Rached-d'Astous S, Parker M, McIntyre L, Sampson M, Hamid J, et al. Impact of balanced versus unbalanced fluid resuscitation on clinical outcomes in critically ill children: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2019;8:195.
9. Kartha GB, Rameshkumar R, Mahadevan S. Randomized Double-blind Trial of Ringer Lactate Versus Normal Saline in Pediatric Acute Severe Diarrheal Dehydration. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017;65:621–6.
10. Allen CH, Goldman RD, Bhatt S, Simon HK, Gorelick MH, Spandorfer PR, et al. A randomized trial of Plasma-Lyte A and 0.9% sodium chloride in acute pediatric gastroenteritis. *BMC Pediatr*. 2016;16:117.
11. Florez ID, Sierra J, Pérez-Gaxiola G. Balanced crystalloid solutions versus 0.9% saline for treating acute diarrhoea and severe dehydration in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023;5:CD013640.
12. Hasman H, Cinar O, Uzun A, Cevik E, Jay L, Comert B. A Randomized Clinical Trial Comparing the Effect of Rapidly Infused Crystalloids on Acid-Base Status in Dehydrated Patients in the Emergency Department. *Int J Med Sci*. 2011;9:59–64.
13. Semler MW, Kellum JA. Balanced Crystalloid Solutions. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;199:952–60.
14. Langer T, Santini A, Scotti E, Van Regenmortel N, Malbrain MLNG, Caironi P. Intravenous balanced solutions: from physiology to clinical evidence. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2015;87:8–18, 47 Spec No.
15. Zhu Y, Guo N, Song M, Xia F, Wu Y, Wang X, et al. Balanced crystalloids versus saline in critically ill patients: The PRISMA study of a meta-analysis. *Medicine*. 2021;100:e27203.
16. Semler MW, Self WH, Wanderer JP, Ehrenfeld JM, Wang L, Byrne DW, et al. Balanced Crystalloids versus Saline in Critically Ill Adults. *N Engl J Med*. 2018;378:829–39.
17. Fernández-Sarmiento J, Alcalá-Lozano C, Barrera PA, Erazo Vargas SC, Gómez Cortes LB, Reyes CM. Association Between Unbalanced Solutions and Acute Kidney Injury During Fluid Resuscitation in Children With Sepsis. *J Intensive Care Med*. 2022;37:625–32.
18. Wang P, Huang Y, Li J, Cao D, Chen B, Chen Z, et al. Balanced crystalloid solutions versus normal saline in intensive care units: a systematic review and meta-analysis. *Int Urol Nephrol*. 2023;55:2829–44.
19. Self WH, Semler MW, Wanderer JP, Wang L, Byrne DW, Collins SP, et al. Balanced Crystalloids versus Saline in Noncritically Ill Adults. *N Engl J Med*. 2018;378:819–28.
20. Weiss SL, Balamuth F, Long E, Thompson GC, Hayes KL, Katcoff H, et al. PRagMatic Pediatric Trial of Balanced vs nOrmal

- Saline FLUID in Sepsis: study protocol for the PROMPt BOLUS randomized interventional trial. *Trials*. 2021;22:776.
21. Raman S, Schibler A, Marsney RL, Trnka P, Kennedy M, Mattke A, et al. 0.9% Sodium chloride solution versus Plasma-Lyte 148 versus compound sodium lactate solution in children admitted to PICU-a randomized controlled trial (SPLYT-P): study protocol for an intravenous fluid therapy trial. *Trials*. 2021;22:427.
 22. Mahajan V, Sajjan SS, Sharma A, Kaur J. Ringers lactate vs Normal saline for children with acute diarrhea and severe dehydration-a double blind randomized controlled trial. *Indian Pediatr*. 2012;49:963–8.
 23. Gorelick MH, Shaw KN, Murphy KO. Validity and reliability of clinical signs in the diagnosis of dehydration in children. *Pediatrics*. 1997;99:E6.
 24. Parkin PC, Macarthur C, Khambalia A, Goldman RD, Friedman JN. Clinical and laboratory assessment of dehydration severity in children with acute gastroenteritis. *Clin Pediatr*. 2010;49:235–9.
 25. Vega RM, Avner JR. A prospective study of the usefulness of clinical and laboratory parameters for predicting percentage of dehydration in children. *Pediatr Emerg Care*. 1997;13:179–82.
 26. Sendarrubias M, Carrón M, Molina JC, Pérez MÁ, Marañón R, Mora A. Clinical Impact of Rapid Intravenous Rehydration With Dextrose Serum in Children With Acute Gastroenteritis. *Pediatr Emerg Care*. 2018;34:832–6.
 27. Canziani BC, Uestuener P, Fossali EF, Lava SAG, Bianchetti MG, Agostoni C, et al. Clinical Practice: Nausea and vomiting in acute gastroenteritis: physiopathology and management. *Eur J Pediatr*. 2018;177:1–5.
 28. Freedman SB, Vandermeer B, Milne A, Hartling L, Pediatric Emergency Research Canada Gastroenteritis Study Group. Diagnosing clinically significant dehydration in children with acute gastroenteritis using noninvasive methods: a meta-analysis. *J Pediatr*. 2015;166:908–16, e1–6.
 29. Falszewska A, Szajewska H, Dziechciarz P. Diagnostic accuracy of three clinical dehydration scales: a systematic review. *Arch Dis Child*. 2018;103:383–8.
 30. Freedman SB, Parkin PC, Willan AR, Schuh S. Rapid versus standard intravenous rehydration in paediatric gastroenteritis: pragmatic blinded randomised clinical trial. *BMJ*. 2011;343:d6976.