



Puntos clave

El diagnóstico adecuado del grado de deshidratación se debe evaluar por parámetros clínicos, siendo los cambios en el peso corporal su mejor medida.

Las soluciones de rehidratación oral son el mejor tratamiento para prevenir o corregir la deshidratación leve-moderada.

En el tratamiento de las deshidrataciones moderada y grave puede emplearse la rehidratación intravenosa basada en la perfusión rápida de solución isotónica con el objetivo de restaurar el volumen extracelular para impedir o tratar la situación de shock.

Las pautas de rehidratación rápida son sencillas, seguras y eficaces; favorecen la tolerancia oral precoz, acortan el tiempo de estancia en urgencias y reducen la tasa de ingreso.

La pauta de rehidratación rápida propuesta por la *American Academy of Pediatrics* (AAP) es la solución isotónica (salino al 0,9% o Ringer lactato) a 20-40 ml/kg/h durante 1-2 h, recomendándose ofrecer líquidos vía oral de forma precoz.

Nuevas pautas de rehidratación en el manejo de la gastroenteritis aguda en urgencias

IGNACIO MANRIQUE-MARTÍNEZ^{a,d}, ANDREA MORA-CAPÍN^{b,d}, GUILLERMO ÁLVAREZ-CALATAYUD^{c,d}

^aInstituto Valenciano de Pediatría. Valencia. España.

^bServicio de Urgencias de Pediatría. Hospital de Cruces. Bilbao. España.

^cSección de Gastroenterología Pediátrica. Hospital Gregorio Marañón. Madrid. España.

ignacio@ivpediatria.org; andreamc4@hotmail.com; gacalatayud17@gmail.com

^dGrupo de Trabajo de Diarrea-Deshidratación de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP)

Introducción

El término deshidratación aguda (DA) se emplea para designar el estado clínico consecutivo a la pérdida de agua y solutos^{1,2}. Es más frecuente en los ambientes más desfavorecidos en los que se dan factores como una alimentación inadecuada, escasa higiene o infecciones frecuentes. En una cuarta parte de los casos se produce en lactantes menores de 12 meses y más del 90% por debajo de los 18 meses, con un discreto predominio en varones^{3,4}.

Las causas más frecuentes de DA son las digestivas, y dentro de éstas, la gastroenteritis aguda (GEA). En menor proporción cabe considerar los vómitos, síndromes de malabsorción, etc. Entre las causas extradietéticas, mucho más raras, podemos considerar el golpe de calor, las metabólicas (diabetes mellitus o insípida, tubulopatías, síndrome adrenogenital congénito), y las pérdidas excesivas de agua y electrolitos (quemaduras, mucoviscidosis, polipnea, hipertemia, etc.)^{5,6}. En niños con diarrea aguda, las siguientes condiciones se han identificado como factores de mayor riesgo para desarrollar deshidratación: edad (lactantes), estado nutricional, suspender la lactancia materna, no administrar las sales de rehidratación oral, la intensidad de la diarrea y la etiología (rotavirus, cólera). Estos factores van a condicionar el tipo de deshidratación, siendo las deshidrataciones hipertónicas más frecuen-

tes en los países desarrollados y las hipotónicas en los países en vías de desarrollo⁷.

Antes de iniciar la reposición de líquidos y electrolitos será fundamental estimar la gravedad de la DA. La valoración del grado de deshidratación según los hallazgos exploratorios del examen físico del niño se recoge en la tabla 1. La pérdida de peso permite la exacta valoración de la DA. Al ser el agua el componente más importante del organismo, una brusca pérdida de peso es obviamente una pérdida de agua⁸⁻¹⁰.

Además de una historia clínica y una exploración física detalladas, el diagnóstico puede complementarse con datos de laboratorio¹¹. Con la realización de un ionograma sérico, y basándose en los niveles séricos de sodio, se puede clasificar la DA en hipotónica ($\text{Na} < 130 \text{ mEq/l}$), isotónica ($\text{Na} 130-150 \text{ mEq/l}$) o hipertónica ($\text{Na} > 150 \text{ mEq/l}$)¹². En la primera y la segunda la deshidratación es eminentemente extracelular, mientras que en la última es intracelular¹³.

Terapia de rehidratación oral

Las soluciones de rehidratación oral (SRO) se han convertido en la manera más eficaz, segura y económica de corregir los estados de deshidratación que pueden poner en peligro

Tabla 1. Valoración del grado de deshidratación

Signos y síntomas	Deshidratación leve	Deshidratación moderada	Deshidratación severa
Aspecto general	Sediento, inquieto, alerta	Sediento, somnoliento	Hipotónico, frío, sudoroso
Sequedad de mucosas	Pastosa	Seca	Muy seca
Disminución de la turgencia cutánea	-	±	+
Depresión de la fontanela anterior	Normal	Hundida	Muy hundida
Hundimiento del globo ocular	Normales	Hundidos	Muy hundidos
Respiración	Normal	Profunda	Rápida
Hipotensión	-	±	+
Taquicardia	-	+	++
Palpación del pulso	Normal	Rápido	Rápido, filiforme, difícil de palpar
Perfusión de la piel (extremidades)	Calientes	< Relleno capilar	Acrocianosis
Estado mental	Normal	Irritable	Letargia
Sed	++	++	+++
Lágrimas	Sí	No	No
Flujo de orina	Escaso	Oliguria (< 1 ml/kg/h)	Oliguria/anuria
Pérdida de peso (%) Lactante niño mayor	< 5% < 3%	5-10% 3-7%	> 10% > 7%
Déficit hídrico estimado (ml/kg)	40-50	60-90	100-110
Laboratorio			
Orina			
Densidad	> 1.020	> 1.030	> 1.035
Sangre			
BUN	Normal	Elevado	Muy elevado
pH	7,30-7,40	7,10-7,30	< 7,10

la vida del niño. Las SRO no detienen por sí mismas la diarrea, ya que no están destinadas a eliminar el agente etiológico que la produce, sino que reponen el agua y las sales minerales, permitiendo al organismo recuperarse¹⁴. Su empleo en todo el mundo ha disminuido drásticamente la mortalidad infantil¹⁵. Desde el año 2000 el Grupo de Trabajo de Diarrea Aguda-Deshidratación de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP) se ha marcado como objetivos el implantar el empleo de las SRO en los servicios de urgencias pediátricos, así como recomendar su prescripción por parte de los pediatras extrahospitalarios y fomentar su utilización por parte de los padres, haciéndoles saber que son un medicamento seguro y eficaz, que no debería faltar de los botiquines familiares.

Además el Grupo de Trabajo de Indicadores de Calidad de la SEUP ha propuesto como indicador pediátrico específico de calidad en los servicios de urgencias el uso de la rehidratación oral frente a la intravenosa en pacientes deshidratados con GEA¹⁶.

La revista médica *The Lancet* afirmó en 1978 que «El descubrimiento de las soluciones de rehidratación oral es potencialmente el avance médico más importante del siglo xx». Se sabe que salvan más vidas en los países en vías de desarrollo que las vacunas y los antibióticos¹⁷. Tras varios intentos, la OMS y la UNICEF en 1975 promovieron una fórmula básica para corregir la deshidratación por vía oral, con una osmolaridad de 330 mOsm/l. Más tarde y dadas las diferencias de electrolitos en las heces de la diarrea acuosa aguda colérica (pér-

Lectura rápida



Introducción

La deshidratación aguda es el estado clínico consecutivo a la pérdida de agua y solutos. La causa más frecuente es la gastroenteritis aguda y más del 90% se producen por debajo de los 18 meses.

Terapia de rehidratación oral

Las soluciones de rehidratación oral están indicadas en la prevención y tratamiento de la deshidratación aguda como complicación de las gastroenteritis agudas y otros procesos en los que existan pérdidas mantenidas de líquidos. Las soluciones de rehidratación oral son válidas para cualquier tipo de deshidratación (isotónica, hipertónica o hipotónica) y en los grados de deshidratación leve y moderada. Se pueden utilizar a cualquier edad, y resultan preferibles frente a las soluciones caseras y a las bebidas energéticas y otros líquidos claros. La rehidratación oral por sonda nasogástrica es una alternativa válida y eficaz, sobre todo en los niños vomitadores y es preferible a la rehidratación intravenosa.



Lectura rápida



Rehidratación intravenosa

En el tratamiento de las deshidrataciones moderada y grave deberemos restituir rápidamente la volemia para impedir o tratar la situación de shock, reponer el déficit de agua y de electrolitos teniendo en cuenta las pérdidas continuadas que puedan seguir produciéndose y aportar las necesidades diarias de agua y electrolitos hasta que se pueda volver a la administración de líquidos por vía oral.

Las deshidrataciones se suelen acompañar de alteraciones hidroelectrolíticas y del equilibrio acidobásico. Se deben valorar los cambios del metabolismo del resto de los iones implicados en el metabolismo hidroelectrolítico, sobre todo del calcio y del potasio y corregir sus alteraciones.



Tabla 2. Soluciones de rehidratación oral estándar

	OMS (1975)	OMS (2002)	ESPGHAN	AAP	Solución francesa
Sodio (mEq/l)	90	75	60	45	50
Potasio (mEq/l)	20	20	20	20	20
Cloro (mEq/l)	80	65	15-50	10	45
Bicarbonato (mEq/l)	30	30	–	–	26
Citrato (mEq/l)	–	–	10	–	–
Glucosa (mmol/l)	111	75	74-110	138	111
Osmolaridad (mOsm/l)	330	245	200-250	250	238

didias de Na: 95-140 mmol/l) de la diarrea no colérica (pérdidas de Na: 40-60 mmol/l), la ESPGHAN, en 1992, propuso una fórmula de rehidratación oral dirigida a los niños europeos, donde la incidencia de cólera es escasa. De este modo, se recomendó una osmolaridad de 200 a 250 mOsm/l, ya que se había observado que las SRO con una osmolaridad reducida producen una reabsorción óptima de agua, asegurando un adecuado reemplazo de sodio, potasio y bicarbonato. Esto ha motivado que la OMS en el año 2002 recomendara una SRO de baja osmolaridad con una relación 1:1 entre sodio y glucosa y una osmolaridad total de 245 mOsm/l.

A partir de estas formulaciones base, surgen en el mercado preparados comerciales destinados a corregir o prevenir la deshidratación causada por cuadros diarreicos, y con ellos la controversia sobre cuál es la composición ideal de las SRO¹⁸.

Existen varios tipos estándar de SRO, que se diferencian fundamentalmente en la concentración de sodio y la osmolaridad (tabla 2):

— Solución de la OMS: se utiliza generalmente en los países en vías de desarrollo, donde es más frecuente la diarrea toxigénica (cólera). Desde 2002 la concentración de sodio es de 75 mEq/l con una osmolaridad de 245 mOsm/l.

— Solución de la ESPGHAN: recomendable para GEA con bajas pérdidas de sodio, como la diarrea inflamatoria (rotavirus), más habituales en Europa. La concentración de sodio es de 60 mEq/l con una osmolaridad entre 200-250 mOsm/l.

— Solución de la AAP: recomiendan las soluciones hiposódicas con una 45 mEq/l de sodio, con un cociente carbohidrato/Na inferior a 2:1.

— Solución francesa: además de recomendar una solución hiposmolar, se le añade sacarosa para evitar el problema del sabor.

Las indicaciones de la rehidratación oral son la prevención y el tratamiento de la deshidratación aguda como complicación de la diarrea y otros procesos. Es válido para cualquier tipo de deshidratación, germen, edad y estado nutritivo. ¿Qué ventajas presenta la rehidratación por vía oral sobre la rehidratación por vía intravenosa? En general se puede decir que es más económica, más fisiológica, menos agresiva y requiere menor tiempo de hospitalización. Además favorece la alimentación precoz. La razón por la que se utiliza poco en los hospitales puede ser por falta de tiempo y dedicación, poco personal o por rechazo por parte de los padres¹⁹. Las contraindicaciones serían la deshidratación grave (> 15%), las pérdidas fecales por encima de 10 ml/kg/h, el íleo paralítico, la disminución del nivel de conciencia, estado séptico o shock hipovolémico y los vómitos intensos. Los trastornos hidroelectrolíticos y las alteraciones de la función renal no constituyen, en sí mismas, contraindicaciones para la rehidratación oral.

¿Cuándo debemos abandonar la rehidratación oral? En caso de que existan las contraindicaciones absolutas que se han expuesto anteriormente, cuando no se pueden controlar los vómitos, y si hay problemas de técnica (padres poco colaboradores, personal inexperto o técnica incorrecta).

Los tipos de presentación de las soluciones de rehidratación oral pueden ser las siguientes: en forma líquida en las que no existe el problema de la concentración de electrolitos que pueda tener el agua, y en polvo, que pueden provocar una dilución inadecuada (con riesgo de hipernatremia, lo que ha provocado algún fallecimiento), o con aguas contaminadas o inapropiadas.

No se deben usar soluciones caseras, por los errores en su composición y dilución. La más conocida es la limonada alcalina, todavía muy recomendada en muchos cen-

tros. Las bebidas reconstituyentes no pueden suplir a las soluciones de rehidratación oral, ya que contienen insuficiente concentración de sodio y potasio, una elevada osmolaridad (a expensas de la glucosa) y un porcentaje de glucosa/Na inadecuado. Estos líquidos tan azucarados pueden agravar la diarrea y ocasionar hipernatremia, ya que el gradiente osmótico se hace hacia la luz intestinal y no hacia el interior del organismo, provocando la salida proporcional de más agua que sodio, elevándose su concentración.

La técnica de administración se basa en dar 5 ml a intervalos cortos (cada 5 o 10 min con jeringa). La administración continua con sonda nasogástrica (SNG) está justificada en los vómitos intensos²⁰. El personal sanitario debe ser capaz de transmitir confianza a la familia^{21,22}. Por otro lado, hay que tener en cuenta el sabor y la temperatura de las soluciones de rehidratación oral. La rehidratación oral debe completarse en un período aproximado de 3-4 h. En las deshidrataciones hipernatremicas en 12 h. El volumen aproximado que se estima que debe ser restituido es de 50-100 ml/kg. También se puede calcular a razón de 5-10 ml/kg/deposición + 2-5 ml/kg/vómito. Se deben prevenir las recaídas con soluciones de rehidratación oral como terapia de mantenimiento²³⁻²⁶.

La investigación para mejorar las SRO en la diarrea infantil ha llevado a la realización de numerosos estudios en los últimos años. Las soluciones actuales no promueven la reparación intestinal, circunstancia por la cual se está prestando cada vez mayor atención al papel de la nutrición²⁷. Así, los teóricos progresos incluyen la incorporación de componentes como el arroz y polímeros de glucosa, que disminuyen la osmolaridad, mientras se incrementan las calorías o los aminoácidos y péptidos, que producen disminución de la secreción de sodio, mejorando su eficiencia. También se han utilizado sustancias capaces de liberar ácidos grasos de cadena corta, como la fibra soluble o almidones resistentes a la amilasa, que actúan aumentando la absorción colónica de sal y agua. Por último, se han ensayado estudios con agentes terapéuticos contra los patógenos entéricos, como los probióticos (*Lactobacillus GG*), que podrían tener efectos beneficiosos en la diarrea por rotavirus, reduciendo la duración de la enfermedad, micronutrientes (el cinc) o esmeclite.

Estas estrategias, aunque atractivas, han traído consigo algunos problemas, no solamente económicos, sino también en relación con la estabilidad de las fórmulas al incluir los componentes adicionales. Hoy en día parece

más importante que los pediatras y los profesionales sanitarios recomendemos con más frecuencia de lo que hacemos el uso de SRO que llegar a conseguir la solución idónea. Esta poca aceptación por parte de médicos y población de las SRO en el tratamiento de la diarrea puede ser debida, a veces, a la falta de conocimiento o experiencia de los profesionales y, cómo no, a creencias populares. Todavía nos encontramos en los países desarrollados la rehidratación intravenosa como tónica general, método más agresivo y muchas veces innecesaria en bastantes centros hospitalarios²⁸.

Rehidratación intravenosa

La fluidoterapia intravenosa constituye una alternativa a la rehidratación oral en aquellos pacientes en los que la reposición de líquidos vía oral está contraindicada o ha fracasado^{29,30}. Tradicionalmente, la rehidratación intravenosa se ha realizado según pautas clásicas basadas en complejos cálculos de líquidos y electrolitos, en los que se incluyen las necesidades basales, el déficit estimado y las pérdidas continuadas. Estas pautas clásicas de rehidratación utilizan sueros hipotónicos con un contenido de sodio variable (en suero glucosalino 1/5: sodio 31 mmol/l; en glucosalino 1/3: 51 mmol/l), en función de los niveles de sodio en sangre. La velocidad de reposición del déficit también se ajusta en función del tipo de deshidratación (24 h para las deshidrataciones hiponatrémicas e isonatremicas y 48 h para las hipernatrémicas). La gran variabilidad en las pautas de rehidratación utilizadas genera confusión entre los profesionales y favorece los errores de cálculo, que se pueden traducir en graves complicaciones. De ahí los esfuerzos para simplificar el manejo de la fluidoterapia intravenosa³¹. En la tabla 3 se reflejan las soluciones parenterales más utilizadas.

En las últimas décadas, muchos autores han cuestionado estas pautas clásicas y han desarrollado diversas estrategias de rehidratación intravenosa basadas en la «perfusión rápida de un volumen generoso de solución isotónica» (suero salino fisiológico al 0,9% o Ringer lactato) con el objetivo de restablecer el volumen extracelular. Las pautas de rehidratación rápida restauran la perfusión renal e intestinal, favoreciendo la corrección temprana de las alteraciones hidroelectrolíticas y del equilibrio acidobásico, así como la tolerancia oral precoz. De esta forma, se acorta el tiempo de estancia en urgencias y se consiguen no-

Lectura rápida



Rehidratación intravenosa rápida

La fluidoterapia intravenosa constituye una alternativa a la rehidratación oral en aquellos pacientes en los que la reposición de líquidos por vía oral está contraindicada o ha fracasado. En las últimas décadas se han desarrollado nuevas estrategias de rehidratación intravenosa basadas en la «infusión rápida de un volumen generoso de solución isotónica» con el objetivo de restablecer el volumen extracelular. Existe una gran variabilidad de pautas de rehidratación intravenosa rápida propuestas, en cuanto a la velocidad de infusión, la composición de las soluciones utilizadas y el tiempo de rehidratación.



Lectura rápida



Las pautas de rehidratación intravenosa rápida son sencillas, seguras y eficaces; favorecen la tolerancia oral precoz, acortan el tiempo de estancia en urgencias y reducen la tasa de ingreso.

La acumulación de cuerpos cetónicos puede perpetuar los vómitos provocando el fracaso de la rehidratación oral. Algunos autores señalan que la administración precoz de glucosa interrumpe este círculo vicioso, estimulando la secreción de insulina e inhibiendo la producción de cuerpos cetónicos, lo cual favorece la resolución de la cetosis y los vómitos, acelerando la recuperación de la tolerancia oral.



Tabla 3. Soluciones parenterales más utilizadas

	Osm (mOsm/l)	Gluc (g/l)	Na (mEq/l)
Fisiológico (0,9%)	308	-	154
Salino 3%	1026	-	513
Salino 20%	6.800	-	3.400
Salino 1 M	2.000	-	1.000
Glucosalino 1/2	290	25	77
Glucosalino 1/3	285	33	51
Glucosalino 1/5	280	40	30
Bicarbonato 1/6 M	334	-	167
Bicarbonato 1 M	2.000	-	1.000
Glucobicar 1/2	303	25	83
Glucobicar 1/3	291	33	55
Glucobicar 1/5	286	40	33
Ringer lactato	273	-	130
Albúmina 20%	-	-	120
Glucosado 5%	275	50	-
Plasma fresco	-	-	130

tables beneficios en términos de eficiencia. Otra ventaja de las pautas rápidas reside en la simplicidad de su cálculo, en comparación con las pautas clásicas, reduciendo el riesgo de complicaciones secundarias a errores de prescripción³²⁻³⁴.

Se han publicado numerosos estudios que analizan la eficacia y la seguridad de estas nuevas pautas de rehidratación rápida. En el año 1977, Sperotto et al proponen una pauta de rehidratación rápida basada en la perfusión de 50 ml/kg de solución salina al 0,45% con dextrosa al 2,5% en la primera hora de tratamiento y posteriormente una perfusión de 10 ml/kg/h hasta completar la corrección del déficit. En el control analítico realizado al finalizar la rehidratación todos los pacientes tenían un sodio en el rango normal³⁵.

Una década más tarde, Posada y Pizarro realizan un estudio sobre 50 pacientes a los que rehidratan por vía intravenosa utilizando una solución polielectrolítica similar a la solución de rehidratación oral recomendada por la OMS (sodio 90 mmol/l, potasio 20 mmol/l, acetato 30 mmol/l y glucosa al 2%). La velocidad de perfusión es de 25 ml/kg/h, durante un período de 2 a 6 h, hasta la resolución de los signos clínicos de deshidratación. Al analizar la evolución del sodio tras la pauta de rehidratación, se objetiva que en el grupo de pacientes con deshidratación hiponatémica (n = 8) el sodio se incrementó una media de 7,9 mmol/l; en el grupo con deshidratación isonatémica

(n = 37) descendió una media de 1,1 mmol/l y en los pacientes con deshidratación hipernatémica (n = 5) el sodio se redujo una media de 8,2 mmol/l. Sólo se registró una complicación (convulsión generalizada) en un paciente con deshidratación isonatémica en el que, accidentalmente, la velocidad de perfusión de líquidos fue el doble de la programada. No se encontraron alteraciones en los niveles de sodio ni potasio como posible factor desencadenante del episodio. Al resto de pacientes se les dio el alta con una estancia media en el servicio de urgencias de 12 h³⁶.

El trabajo de Ferrero et al incluye 22 pacientes con deshidratación moderada y contraindicación o fracaso de la rehidratación oral. Su pauta rápida se basa en administrar 15-20 ml/kg/h de una solución polielectrolítica (sodio 90 mmol/l, potasio 20 mmol/l, bicarbonato 30 mmol/l y glucosa 2%) hasta la resolución de los signos clínicos de deshidratación. Tras un período de rehidratación medio de 5,1 h todos los pacientes estaban clínicamente bien hidratados y toleraron la reintroducción de la alimentación. La ganancia ponderal media fue de 6,5%. En cuanto a los niveles de sodio se mantuvieron en el rango normal en todos los pacientes, objetivando un incremento medio de 1,1 mmol/l³⁷.

Sunoto publica en 1990 una serie de 21 pacientes con deshidratación grave, a los que administran 70 ml/kg de solución Ringer lactato durante un período de 3 h, con una ganancia

Cl (mEq/l)	K (mEq/l)	HCO ₃ ⁻ (mEq/l)	Ca (mEq/l)
154	-	-	-
513	-	-	-
3.400	-	-	-
1.000	-	-	-
77	-	-	-
51	-	-	-
30	-	-	-
-	-	167	-
-	-	1.000	-
-	-	83	-
-	-	55	-
-	-	33	-
109	4	28	3
120	-	-	-
-	-	-	-
130	< 1	-	-

Lectura rápida



Actualmente, la American Academy of Pediatrics (AAP) recomienda restaurar rápidamente el volumen extracelular mediante la infusión de 20-40 ml/kg de solución isotónica (suero salino al 0,9% o Ringer lactato) durante una hora, repitiendo el bolo si es necesario. Es fundamental la reevaluación periódica del paciente.

ponderal media de 6,7%. A las 3 h de fluidoterapia intravenosa, 14 de los 21 pacientes presentaban buen estado de hidratación; los 7 restantes presentaban signos de deshidratación leve que se resolvieron tras completar la rehidratación por vía oral. Los parámetros bioquímicos se mantuvieron dentro de la normalidad en todos los pacientes³⁸.

Reid et al realizaron un estudio sobre 58 pacientes con deshidratación leve-moderada y acidosis metabólica. Su pauta de rehidratación rápida se basa en la administración de 20-30 ml/kg de solución isotónica (sodio 154 mmol/l) durante 1-2 h, ofreciendo a continuación líquidos por vía oral. El 28% de los pacientes precisaron ingreso por fracaso de la tolerancia oral. De los 42 pacientes dados de alta en la primera consulta, el 15% fueron ingresados tras reconsultar en el mismo servicio. Los autores detectaron una correlación entre los niveles séricos de bicarbonato y la probabilidad de ingreso, siendo más frecuente el fracaso del tratamiento ambulatorio en aquellos pacientes con bicarbonato < 13 mmol/l. Llama la atención en el estudio de Reid una tasa de ingreso considerablemente alta (38%), quizá justificada en parte por los criterios de inclusión, ya que probablemente la presencia de acidosis metabólica se correlacione con mayor grado de deshidratación, aunque también debemos considerar que posiblemente el volumen de líquido administrado sea insuficiente para corregir una deshidratación moderada con un déficit de 5-10%³⁹.

En 2002, Nager et al publicaron un estudio aleatorizado incluyendo 96 pacientes con deshidratación moderada y fracaso de la rehidratación oral, comparando la vía intravenosa con la rehidratación enteral por sonda nasogástrica. Los pacientes asignados de forma aleatoria a la rehidratación intravenosa (n = 44) recibieron 50 ml/kg de suero salino al 0,9% (sodio 154 mmol/l) en un período de 3 h y posteriormente líquidos vía oral. El éxito de la rehidratación intravenosa rápida en términos de resolución de los signos de deshidratación y adecuada tolerancia oral fue del 100% y la ganancia ponderal media fue de 3,6%. No se detectaron cambios significativos en los niveles de Na. La tasa de reconsulta fue del 15% si bien ninguno de estos pacientes precisó ingreso⁴⁰.

En el estudio de Phin et al se compara un grupo de 145 pacientes rehidratados mediante una pauta rápida, con un grupo de 170 controles históricos. La pauta de rehidratación rápida propuesta por Phin et al se basa en la perfusión de 20 ml/kg/h durante un período de 2 h, utilizando suero salino al 0,45% (Na, 77 mmol/l) con glucosa 2,5% por vía intravenosa o bien una solución polielectrolítica por sonda nasogástrica. Los autores concluyen que las pautas rápidas reducen significativamente la tasa de ingreso y la estancia media⁴¹. Uno de los puntos controvertidos en las nuevas pautas de rehidratación rápida es el potencial beneficio de añadir glucosa a la



Lectura rápida



En la rehidratación intravenosa se deben ofrecer líquidos por vía oral de forma precoz. Si la tolerancia es adecuada se completará la reposición del déficit mediante rehidratación oral. Si la tolerancia oral fracasa, completaremos la rehidratación por vía intravenosa y continuaremos con una pauta de mantenimiento, según la fórmula de Holliday. En la fase de mantenimiento no debemos olvidar la reposición de las pérdidas continuadas.

Tabla 4. Estudios realizados con pauta de rehidratación intravenosa rápida

Estudio	Solución administrada
Sperotto (1977)	Solución salina 0,45% + dextrosa 2,5% en 1 hora
Posada y Pizarro (1986)	SRO de OMS a 25 ml/kg/h de 2-6 h
Rahman (1988)	Solución isotónica polielectrolítica ± glucosa a 50-100 ml/kg en 4 h
Sunoto (1990)	Ringer lactato a 70 ml/kg en 3 h
Ferrero (1991)	Solución polielectrolítica a 15 ml/kg/h
Reid (1996)	Solución isotónica a 20-30 ml/kg en 1-2 h
Nager (2002)	Suero salino al 0,9% en 3 h
Phin (2003)	Suero salino al 0,45% + glucosa 2,5% a 20 ml/kg/h en 2 h
Juca (2005)	Solución isotónica polielectrolítica ± dextrosa 5%
Levy (2007)	Bolos de glucosa 500 mg/kg

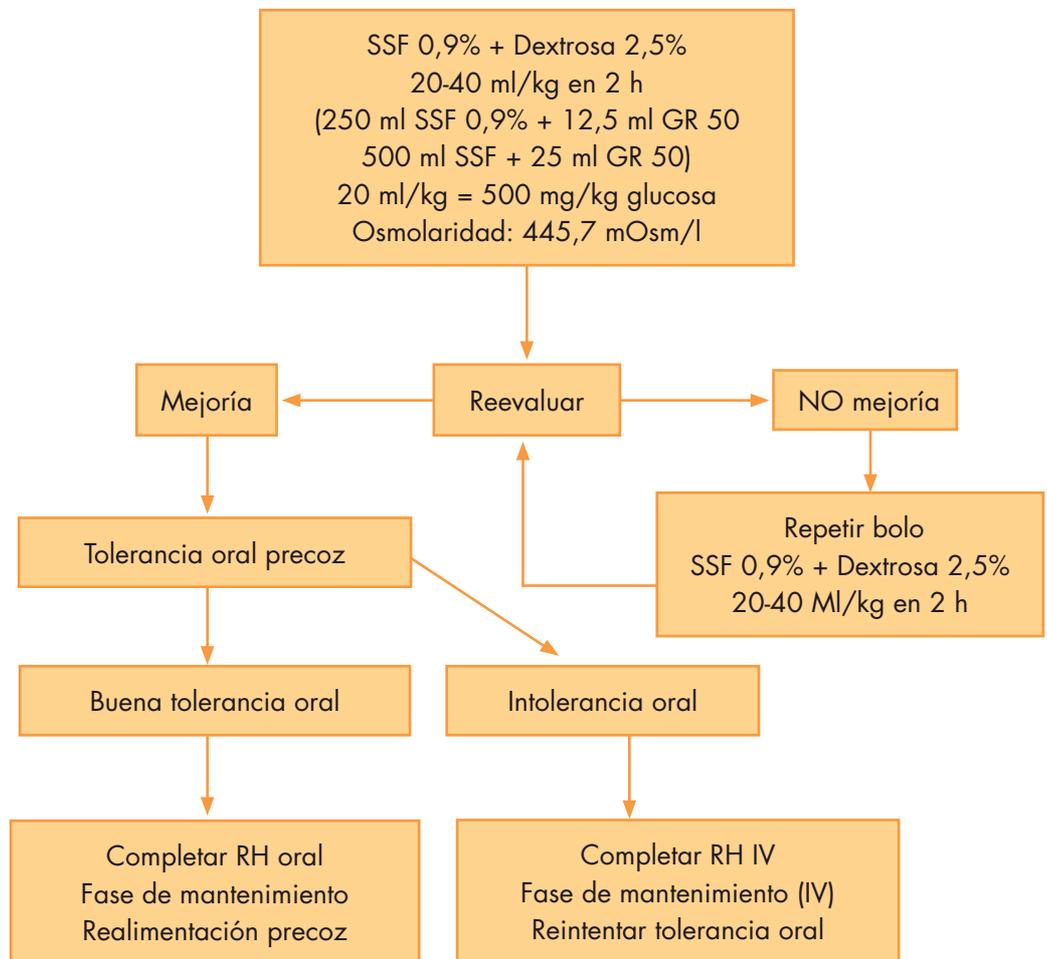


Figura 1. Protocolo de pauta rápida de rehidratación intravenosa (IV).

solución isotónica de rehidratación. En un paciente deshidratado con vómitos y/o diarrea se produce un déficit de sustrato energético en forma de hidratos de carbono que induce un descenso en la secreción de insulina y un

incremento paralelo en la secreción de glucagón, que estimula la gluconeogénesis y la lipólisis. El metabolismo de los ácidos grasos libres da lugar a la producción de cuerpos cetónicos, cuya acumulación puede perpetuar

Observaciones

Sin hipernatremia
Sin alteraciones niveles Na y K
Prevención de hipoglucemia sin diuresis osmótica
Ganancia ponderal 6,7%. Parámetros bioquímicos normales
Ganancia ponderal 6,5%, niveles normales Na
Alta tasa de ingresos por acidosis metabólica
100% corrección deshidratación
Disminución de tasa de ingreso y estancia media
Disminución de acidosis metabólica
Disminuye el riesgo de consulta

los vómitos provocando el fracaso de la rehidratación oral. Algunos autores sugieren que la administración precoz de glucosa interrumpe este círculo vicioso estimulando la secreción de insulina e inhibiendo la producción de cuerpos cetónicos, lo cual favorece la resolución de la cetosis y los vómitos, acelerando la recuperación de la tolerancia oral⁴².

Rahman et al realizaron un estudio aleatorizado incluyendo 67 pacientes con deshidratación moderada-severa a los que se administraban 50-100 ml/kg de una solución isotónica polielectrolítica (Na 133 mmol/l, potasio 13 mmol/l y acetato 48 mmol/l) con y sin glucosa al 2,5% durante un período de 4 h. Los autores concluyen que la adición de glucosa a la solución de rehidratación puede prevenir la hipoglucemia sin inducir diuresis osmótica⁴³. Según el estudio de casos y controles realizado por Levy et al, la administración de glucosa disminuye el riesgo de consulta de forma estadísticamente significativa, 1,9 veces por cada bolo de glucosa 500 mg/kg. En el grupo de pacientes que no había recibido glucosa la probabilidad de consulta se multiplicaba por 3,9. No obstante, en ninguno de los trabajos publicados se hace referencia a la evolución de los vómitos tras la administración de glucosa en la pauta de rehidratación⁴⁴.

En la bibliografía destaca la gran variabilidad de pautas propuestas, en cuanto a la velocidad de perfusión, la composición de las soluciones utilizadas (concentración de sodio, presencia o no de acetato-bicarbonato y/o glucosa) y el tiempo de rehidratación. A pesar de la heterogeneidad de los estudios publicados, se puede concluir que las pautas de rehidratación rápida constituyen una alternativa segura y eficaz, en términos de mejoría del estado de hidratación y re-

ducción de la tasa de ingreso, para aquellos pacientes en los que la rehidratación oral esté contraindicada o haya fracasado. Sin embargo, debemos ser cautos a la hora de extrapolar estas conclusiones a ciertos grupos de pacientes, como niños con cardiopatía o enfermedad renal de base. Son necesarios más estudios para definir la mejor pauta de rehidratación rápida, así como la composición de la solución ideal^{45,46}. En la tabla 4 se resumen los estudios realizados con pauta de rehidratación intravenosa rápida.

Actualmente, el Comité de Gastroenterología de la AAP recomienda restaurar rápidamente el volumen extracelular mediante la perfusión de 20-40 ml/kg de solución isotónica (salino al 0,9% o Ringer lactato) durante 1 h. Es fundamental la reevaluación periódica del paciente. Si es necesario se repetirá un segundo bolo de 20-40 ml/kg de la misma solución⁴⁷. Se deben ofrecer líquidos por vía oral de forma precoz. Si la tolerancia es adecuada se completará la reposición del déficit mediante rehidratación oral. Si la tolerancia oral falla, se completará la rehidratación por vía intravenosa y se continuará con una pauta de sueroterapia de mantenimiento, según la fórmula de Holliday. En la fase de mantenimiento no debe olvidarse la reposición de las pérdidas continuadas.

En cuanto a la pauta de mantenimiento, en el año 2007 la *National Patient Safety Agency* del Reino Unido emitió una alerta que, basándose en la morbilidad y mortalidad relacionadas con la hiponatremia iatrogénica, instaba a modificar la pauta clásica de sueroterapia de mantenimiento (salino al 0,18% con dextrosa al 4%), recomendando la utilización de suero salino al 0,45 o 0,9% con dextrosa al 5%⁴⁸.

Bibliografía recomendada

AAP Provisional Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Acute Gastroenteritis. Practice parameter: the management of acute gastroenteritis in young children. *Pediatrics*. 1996;97:427-30.

En el documento se analizan los signos clínicos de valoración del grado de deshidratación, se comparan las distintas pautas de rehidratación señalando la rehidratación oral como el tratamiento de elección para los pacientes con deshidratación leve-moderada, se recomienda la reintroducción precoz de la alimentación y desaconseja la administración de tratamiento farmacológico.

Bailey B, Gravel J, Goldman RD, Friedman JN, Parkin PC. External validation of the clinical dehydration scale for children with acute gastroenteritis. *Arch Dis Child*. 2008;93:583-8.

Estudio de cohortes prospectivo cuyo objetivo es validar una escala de deshidratación clínica realizada en un departamento de urgencias en niños con gastroenteritis aguda. Se valoraron cuatro parámetros clínicos: aspecto general, hundimiento de los ojos, sequedad de las mucosas y presencia de lágrimas. Los autores concluyen que la escala puede ser un buen predictor para el tiempo de estancia de los niños en los servicios de urgencias.

Bibliografía recomendada

Cincinnati Children's Hospital Medical Center. Evidence based clinical practice guideline for children with acute gastroenteritis (AGE). Cincinnati (OH): Guideline 5; 2005. p. 1-15.

Los objetivos de la guía son mejorar la aplicación de parámetros clínicos y analíticos en la evaluación del paciente con GEA, promover la rehidratación oral y la reintroducción precoz de la alimentación, reducir la estancia media en el servicio de urgencias así como la tasa de hospitalización, fomentar la participación de los padres en la toma de decisiones relativas al proceso diagnóstico-terapéutico de sus hijos, reducir el número de consultas en urgencias por cuadros leves y mejorar las medidas de prevención para evitar la transmisión de la GEA.

Gravel J, Manzano S, Guimont C, Lacroix L, Gervais A, Bailey B. Multicenter validation of the clinical dehydration scale for children. Arch Pediatr. 2010.

La pérdida de peso se considera la prueba de referencia para la valoración del grado de deshidratación. Sin embargo, habitualmente no disponemos de un peso fiable previo al inicio del cuadro. Por lo tanto, se han desarrollado numerosas escalas que, basadas en parámetros clínicos, son útiles en la evaluación de un paciente con riesgo de deshidratación. La escala de deshidratación clínica (CDS) valora 4 parámetros (aspecto general, ojos, lágrimas y mucosas) puntuados individualmente de 0 a 2. Esta escala ha sido validada en 2 estudios prospectivos recientemente publicados, que han demostrado su correlación estadísticamente significativa con otros marcadores de deshidratación.

Según Hanna, la incidencia de hiponatremia iatrogénica en pacientes con deshidratación isonatrémica secundaria a gastroenteritis aguda, rehidratados con soluciones hipotónicas (suero salino al 0,2-0,45%), alcanza un 18,5%⁴⁹. De ahí que muchos autores cuestionen la seguridad de las soluciones hipotónicas y aboguen por el uso de soluciones isotónicas (salino al 0,9%) como sueroterapia de mantenimiento. En los estudios aleatorizados realizados por Neville se demuestra la eficacia y la seguridad de la sueroterapia de mantenimiento con sueros isotónicos, reduciendo el riesgo de desarrollar hiponatremia dilucional sin provocar hipernatremia⁵⁰.

Con un objetivo práctico, proponemos una pauta de rehidratación intravenosa rápida a partir de las recomendaciones de la AAP, incorporando la administración precoz de glucosa en función de los resultados aportados por la bibliografía revisada (fig. 1).

Bibliografía



- Importante
- Muy importante
- Epidemiología
- Metanálisis
- Ensayo clínico controlado

1. Rivas A, Pinel G, Alvarez Calatayud G. Deshidratación aguda. Valoración del grado de deshidratación. Tipos. En: Alvarez Calatayud G, Mota F, Manrique I, editores. Gastroenteritis aguda en Pediatría. Barcelona: Edikamed; 2005. p. 63-70.
2. Menendez Suso JJ, Alados Arboleda FJ, de la Oliva Senovilla P. Deshidratación. Trastornos hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base. Fluidoterapia. En: Guerrero Fernandez J et al, editores. Manual de Diagnóstico y Terapéutica en Pediatría. 5.ª edición. Madrid: Pùblire; 2009. p. 115-45.
3. Alvarez-Calatayud G, Taboada L, Rivas A. Deshidratación: etiología, diagnóstico y tratamiento. An Pediatr Contin. 2006;4:292-301.
4. Delgado A, Pérez Legórburu A. Deshidratación aguda. En: Delgado A, editor. Gastroenteritis agudas. Deshidratación en el niño. Bilbao: Boan; 2006. p. 57-82.
5. Frontera P, Cabezuolo G, Monteagudo E, editores. Deshidratación. En: Líquidos y electrolitos en Pediatría. Guía básica. Barcelona: Masson; 2005. p. 71-8.
6. Alvarez Calatayud G, Rivas A, Cañete A. Deshidratación aguda. En: Delgado A, editor. AEP, editor. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría. Vol. 4. Bilbao: 2002. p. 177-86.
7. Gutiérrez Camacho C, Mota F. Factores de riesgo de deshidratación por diarrea. En: Alvarez Calatayud G, Mota F, Manrique I, editores. Gastroenteritis aguda en Pediatría. Barcelona: Edikamed; 2005. p. 71-7.
8. Mota F. Desequilibrio hidroelectrolítico. En: Mota Hernández F, editor. Hidratación oral y diarreas. México: McGraw-Hill Interamericana; 2000. p. 27-36.
9. Agua y electrolitos. Consideraciones fisiológicas. En: Benedi et al, editores. Diarrea y rehidratación oral. Madrid: Editorial Complutense; 2002. p. 13-29.
10. Pereda A, Pons S, Manrique I. Valoración del grado de deshidratación. Tipos de deshidratación. En: Alvarez Calatayud G, Manrique I, Benito J, Pou J, editores. Manual de rehidratación oral. Murcia: Ediciones BJ; 2000. p. 31-9.

11. 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.
12. Mota HF, Velásquez JL. Agua. Sodio. Potasio. En: Mota HF, Velásquez JL, editores. Trastornos clínicos de agua y electrolitos. México: Mc Graw Hill; 2004. p. 1-107.
13. Mota Hernández F, editor. Tratamiento de la diarrea con otras complicaciones. En: Hidratación oral y diarreas. México: McGraw-Hill Interamericana; 2000. p. 93-126.
14. Alvarez Calatayud G, Taboada L, Abunaji Y. Soluciones de rehidratación oral. En: Alvarez Calatayud G, Mota F, Manrique I, editores. Gastroenteritis aguda en Pediatría. Barcelona: Edikamed; 2005. p. 195-203.
15. Acute diarrhoea in infants: oral rehydration is crucial [editorial]. *Prescrire Int.* 2000;49:146-53.
16. ● **Grupo de Trabajo de Diarrea Aguda-Deshidratación de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. Normas para el uso de la terapia de rehidratación oral y el manejo de la diarrea aguda en la infancia.** En: Alvarez Calatayud G, Manrique I, Benito J, Pou J, editores. Manual de rehidratación oral. Murcia: Ediciones BJ; 2000. p. 141-5.
17. Water with sugar and salt [editorial]. *Lancet.* 1978;2(8084):300-1.
18. Alvarez Calatayud G, Manrique I, Gómez Campderá JA, García Herrero MA, Claver E. Terapia de rehidratación oral. Situación actual. *Acta Pediatr Esp.* 2001;59:405-9.
19. Alvarez Calatayud G. Terapia de rehidratación oral. En: Ruza F, editor. Manual de cuidados intensivos pediátricos. Madrid: Norma-Capitel; 2003. p. 419-22.
20. Nager A L, Wang V J. Comparison of nasogastric and intravenous methods of rehydration in pediatric patients with acute dehydration. *Pediatrics.* 2002;109:566-72.
21. Eldridge DL. Alternatives to intravenous rehydration in dehydrated pediatric patients with difficult venous access. *Pediatr Emerg Care.* 2010;26:529-35.
22. Karpas A, Finkelstein M, Reid S. Parental preference for rehydration method for children in the Emergency Department. *Pediatric Emergency Care.* 2009;25:301-6.
23. Cabrales RG, Mota F. Técnicas de hidratación. En: Alvarez Calatayud G, Mota F, Manrique I, editores. Gastroenteritis aguda en Pediatría. Barcelona: Edikamed; 2005. p. 205-13.
24. Fonseca BK, Holdgate A, Craig JC. Enteral vs intravenous rehydration therapy for children with gastroenteritis: meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004;158:483-90.
25. ● **Hartling L, Bellemare S, Wiebe N, et al. Oral versus intravenous rehydration for treating dehydration due to gastroenteritis in children. Cochrane Database Syst Rev. 2006;19:CD004390.**
26. Spandorfer P, Alessandrini E, Joffe M, Localio R, Shaw K. Oral versus intravenous rehydration of moderately dehydrated children: a randomized, controlled trial. *Pediatrics.* 2005;115:295-301.
27. Román E. Nuevos conceptos en rehidratación oral. *Pediatr Trika.* 2005;25:22-6.
28. Guarino A, Albano F, Guandalini S, 6 autores et al. Oral rehydration: toward a real solution. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2001;33:S1-S12. King CK, Glass R, Breese JS, et al. Managing acute gastroenteritis among children: oral rehydration, maintenance and nutritional therapy. *MMWR Recomm Rep.* 2003;52:1-16. revisar cita
29. Cincinnati Children's Hospital Medical Center. Evidence based clinical practice guideline for children with acute gastroenteritis (AGE). Cincinnati (OH): Guideline 5; 2005. p. 1-15.
30. Perlstein P H, Lichtenstein P, Cohen M B, Ruddy R, Schoettler P J, Atherton H D, et al. Implementing an evidence-based acute gastroenteritis guideline at a children's hospital. *J Qual Improv.* 2002;28:20-30.
31. Assadi F, Copelovitch L. Simplified treatment strategies to fluid therapy in diarrhea. *Pediatr Nephrol.* 2003;18:1152-6.
32. Moritz ML, Ayus JC. Improving intravenous fluid therapy in children with gastroenteritis. *Pediatr Nephrol.* 2010;25:1383-4.
33. Friedman A. Fluid and electrolyte therapy: a primer. *Pediatr Nephrol.* 2010;25:843-6.
34. ●●● **Colletti JE, Brown KM, Sharieff GQ, Barata IA, Ishimine P; ACEP Pediatric Emergency Medicine Committee. The management of children with gastroenteritis and dehydration in the emergency department. J Emerg Med. 2010;38:686-98.**
35. Sperotto G, Carrazza FR, Marcondes E. Treatment of diarrheal dehydration. *Am J Clin Nutr.* 1977;30:1447-56.
36. Posada G, Pizarro D. Rehidratación rápida por vía intravenosa utilizando una solución similar a la recomendada por la OMS para la rehidratación oral. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1986;43:463-9.
37. Ferrero FC, Ossorio MF, Voyer LE, Gonzalez H, Macario MF, Cabeza M. Rehidratación intravenosa rápida con 90 mmol/l de sodio en niños deshidratados con diarrea. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1991;48:474-8.

38. Sunoto. Rapid intravenous rehydration in the treatment of acute infantile diarrhea with severe dehydration. *Paediatr Indones.* 1990;30:154-61.
39. Reid SR, Bonadio WA. Outpatient rapid intravenous rehydration to correct dehydration and resolve vomiting in children with acute gastroenteritis. *Ann Emerg Med.* 1996;28:318-23.
40. Nager AL, Wang VJ. Comparison of ultrarapid and rapid intravenous hydration in pediatric patients with dehydration. *Am J Emerg Med.* 2010;28:123-9.
41. Phin SJ, McCaskill ME, Browne GJ, Lam LT. Clinical pathway using rapid rehydration for children with gastroenteritis. *J Paediatr Child Health.* 2003;39:343-348.
42. ● Reid SR, Losek JD. Rehydration:role for early use of intravenous dextrose. *Pediatr Emerg Care.* 2009;25:49-52.
43. Rahman O, Bennis ML, Alam AN, Salam MA. Rapid intravenous rehydration by means of a single polyelectrolyted solution with or without dextrose. *J Pediatr.* 1988;113:654-60.
44. Levy JA, Bachur RG. Intravenous dextrose during outpatient rehydration in pediatric gastroenteritis. *Acad Emerg Med.* 2007;14:324-30.
45. ● Holliday MA, Friedman AL, Wassner SJ. Extracellular fluid restoration in dehydration:a critique of rapid versus slow. *Pediatr Nephrol.* 1999;13:292-7.
46. Holliday MA, Ray PE, Friedman AL. Fluid therapy for children: facts, fashions and questions. *Arch Dis Child.* 2007;92:546-50.
47. ● ● AAP Provisional Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Acute Gastroenteritis. Practice parameter:the management of acute gastroenteritis in young children. *Pediatrics.* 1996;97:424-35.
48. Drysdale SB, Coulson T, Cronin N, 6 autores et al. The impact of the National Patient Safety Agency intravenous fluid alert on iatrogenic hyponatremia in children. *Eur J Pediatr.* 2010;169:813-17.
49. Hanna ML, Saberi MS. Incidence of hyponatremia in children with gastroenteritis treated with hypotonic intravenous fluids. *Pediatr Nephrol.* 2010;25:1471-5.
50. Neville KA, Sandeman DJ, Rubinstein A. Prevention of hyponatremia during maintenance intravenous fluid administration: a prospective randomized study of fluid type versus fluid rate. *J Pediatr.* 2010;156:313-19.

Bibliografía recomendada

Gorelick MH. Rapid intravenous rehydration in the emergency department: a systematic review. Disponible en: www.pemdatabase.org

Gorelick realiza una revisión sistemática de las llamadas "pautas rápidas", estrategias de rehidratación intravenosa basadas en la "perfusión rápida de un volumen generoso de solución isotónica" (suero salino fisiológico al 0,9% o Ringer) con el objetivo de restablecer el volumen extracelular. Se han publicado numerosos estudios que analizan la eficacia y la seguridad de estas nuevas pautas de rehidratación rápida. Podemos concluir que la rehidratación rápida constituye una alternativa segura y eficaz para aquellos pacientes en los que la rehidratación oral esté contraindicada o haya fracasado.