

# Actualización de Protocolo

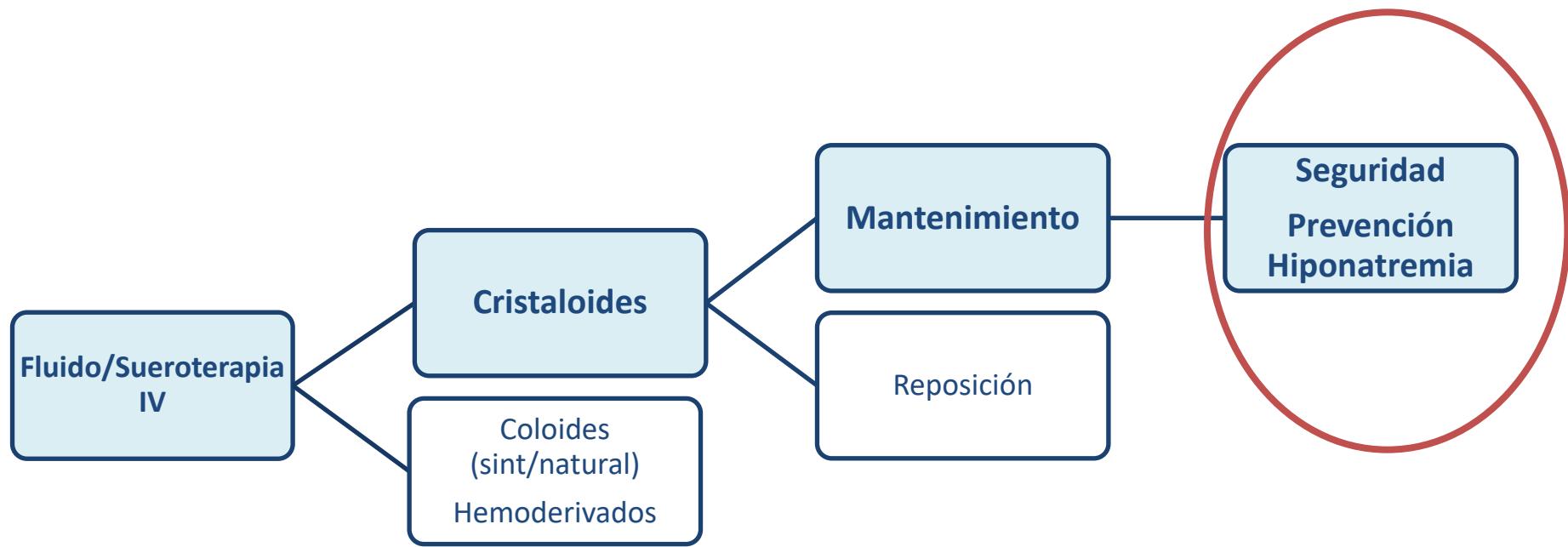
## **Fluidoterapia intravenosa de mantenimiento**

Prevención de la hiponatremia  
intrahospitalaria

Servicio de Pediatría. Hospital General Universitario Dr. Balmis de Alicante  
Viernes. 13 de enero de 2023



# Delimitar objetivo



# Un concepto teórico

Osmolaridad

*Concentración de las partículas osmóticamente activas contenidas en una disolución*

*Sodio+glucosa*

No es lo mismo

Tonicidad

Concentración de un soluto con capacidad de influir en el volumen celular

*Sodio*



# Osmolaridad vs Tonicidad

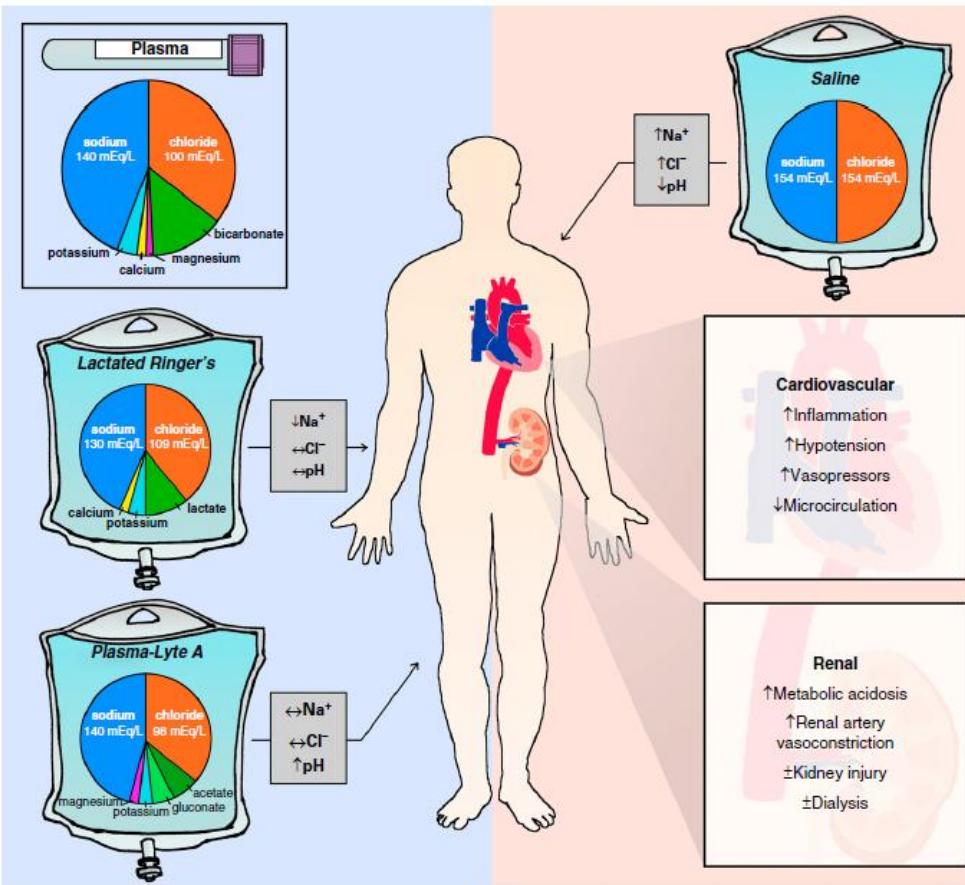
	Osmolaridad	Tonicidad mOsm/L	Sodio/Cloro mEq/L
Salino 0,9%	308	308	154/154
Salino 0,9%+glucosa 5%	560	308	154/154
Glucosalino 1/2	406	154 (50% agua libre)	77/77
Glucosalino 1/3	354	102	51/51
Glucosalino 1/5	286	66	33/33
Glucosa 5%	252	0	-

Osmolaridad plasmática:  
275-290 mosml/kg

Isosmolares en el envase, pero hipotónicos en vena



# Soluciones isotónicas (que no fisiológicas)



<b>Blood</b>	$\text{Na}^+$ $\text{K}^+$ $\text{Cl}^-$ $\text{Alb}^-$ $\text{HCO}_3^-$
<b>0.9% NaCl</b>	$\text{Na}^+$ $\text{Cl}^-$
<b>Lactated Ringer</b>	$\text{Na}^+$ $\text{K}^+$ $\text{Cl}^-$ Lactate
<b>New</b>	$\text{Na}^+$ $\text{K}^+$ $\text{Cl}^-$ Acetate
<b>Balanced</b>	$\text{Na}^+$ $\text{K}^+$ $\text{Cl}^-$ Acetate
<b>Salt</b>	$\text{Na}^+$ $\text{K}^+$ $\text{Cl}^-$ Acetate
<b>Crystalloids</b>	$\text{Na}^+$ $\text{K}^+$ $\text{Cl}^-$ Acetate

# Práctica tradicional

**Mantenimiento → agua-electrolitos-glucosa para mantener homeostasis**

Basado en gasto energético niños sanos  
Composición= LM/LA

Fluidos hipotónicos empleados en niños hospitalizados

Recomendación hipotónicos en niños sanos, pero no con enfermedad aguda

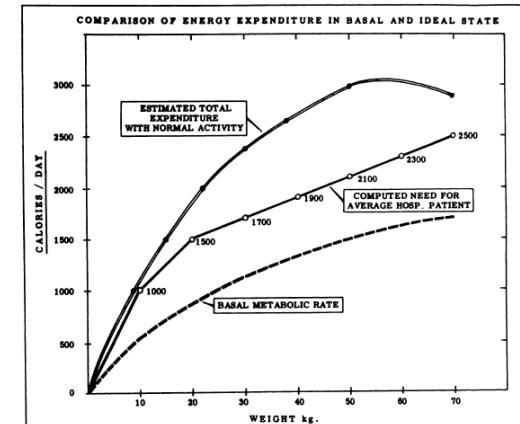
## THE MAINTENANCE NEED FOR WATER IN PARENTERAL FLUID THERAPY

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

TABLE VI  
INTAKE OF ELECTROLYTES PROVIDED PER ESTIMATED 100 CALORIES ON VARIOUS REGIMENS

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

S24 HOLLIDAY – WATER IN PARENTERAL FLUID THERAPY



## Hospital-acquired acute hyponatremia and reports of pediatric deaths

By Christine Koczmara, RN, BSc, Andrew W. Wade, MD, PhD, FRCPC, Peter Skippen, MD, MBBS, FRCPC, FJFCIM, MHA, Mary Jane Campigotto, RN, BScN, LLB, Kim Streitenberger, RN, Roxane Carr, PharmD, BCPS, Elaine Wong, BScPhm, and Karen Robertson, RN

### Abstract

Information from four voluntary reports of hospital-acquired acute hyponatremia leading to the death of otherwise healthy children is highlighted. In this column, we present two cases and information from a recent ISMP Canada Safety Bulletin, as well as two cases reported to ISMP United States. Information is shared to enhance health care practitioners' awareness of the potential for acute hyponatremia and to provide an overview of some of the potential underlying factors.

## Hospital-acquired acute hyponatremia and reports of pediatric deaths

Four pediatric deaths due to acute hyponatremia associated with intravenous (IV) administration of hypotonic solutions, three in a postsurgical setting and the other in a medical setting were

# Rapidly developing iatrogenic hyponatremia in a child following tonsillectomy

Umit Taskin, MD; Omer Binay, MD; Cigdem Binay, MD; Ozgur Yigit, MD

### Abstract

Hyponatremia develops as a result of the inappropriate secretion of antidiuretic hormone. In rare cases, it develops as an iatrogenic complication. For example, acute iatrogenic post-tonsillectomy hyponatremia has been described in

### Case report

A 5-year-old girl underwent adenotonsillectomy for chronic adenotonsillar hypertrophy. Her serum electrolyte levels were within normal limits: sodium: 130 mEq/L; potassium: 4.6 mEq/L;

## Hyponatraemia and death or permanent brain damage in healthy children

Allen I Arieff, J Carlos Ayus, Cosmo L Fraser

### Abstract

**Objective**—To determine if hyponatraemia causes permanent brain damage in healthy children and, if so, if the disorder is primarily limited to females, as occurs in adults.

cerebral oedema detected at either postmortem examination. All 11 died or were permanently incapacitated. The only patient treated for their hyponatraemia in a timely manner was asymptomatic.

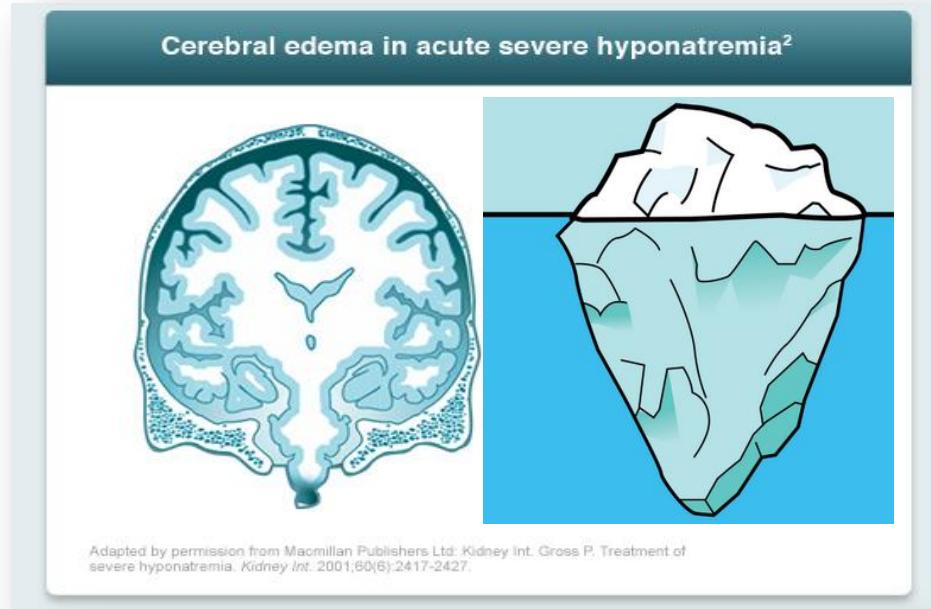
**Risk of acute hyponatremia in hospitalized children and youth receiving maintenance intravenous fluids**

Jeremy N Friedman: Canadian Paediatric Society, Acute Care Committee



## Hiponatremia iatrogénica

- Frecuente
- Graves consecuencias
- Difícilmente detectable
- Impredecible
- Asociada con FR
- **Potencialmente evitable**



### Hyponatraemia and death or permanent brain damage in healthy children

Allen I Arieff, J Carlos Ayus, Cosmo L Fraser

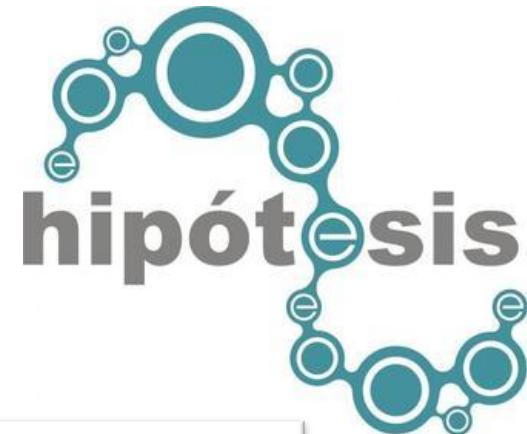
#### Abstract

*Objective—To determine if hyponatraemia causes permanent brain damage in healthy children*

cerebral oedema detected at either postmortem examination. All 15 p for their hyponatraemia in a tim

# Riesgo de Hiponatremia

- El uso de soluciones hipotónicas incrementa el riesgo de hiponatremia



## REVIEW

[www.nature.com/clinicalpractice/neph](http://www.nature.com/clinicalpractice/neph)

### Hospital-acquired hyponatremia—why are hypotonic parenteral fluids still being used?

Michael L Moritz\* and Juan Carlos Ayus

## SUMMARY

Hospital-acquired hyponatremia can be lethal. There have been multiple

Medscape **Continuing Medical Education online**  
Medscape, LLC is pleased to provide online continuing medical education (CME) for this journal article.

# ¿Dónde puedo intervenir?

Elevación  
de ADH



Aporte  
de Agua  
libre

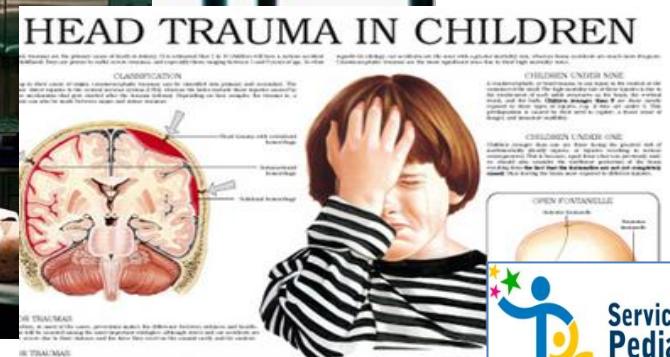
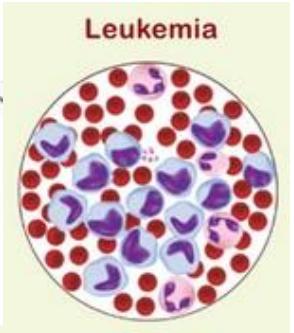


[↓Na]<sub>p</sub>



## Estímulos ↑ ADH

- Afectación Broncopulmonar
- Estado perioperatorios
- Lesiones SNC
- Procesos hematológicos
- Situaciones asociadas a enfermedad
- Medicación



# ¿Dónde puedo intervenir?

Elevación  
de ADH



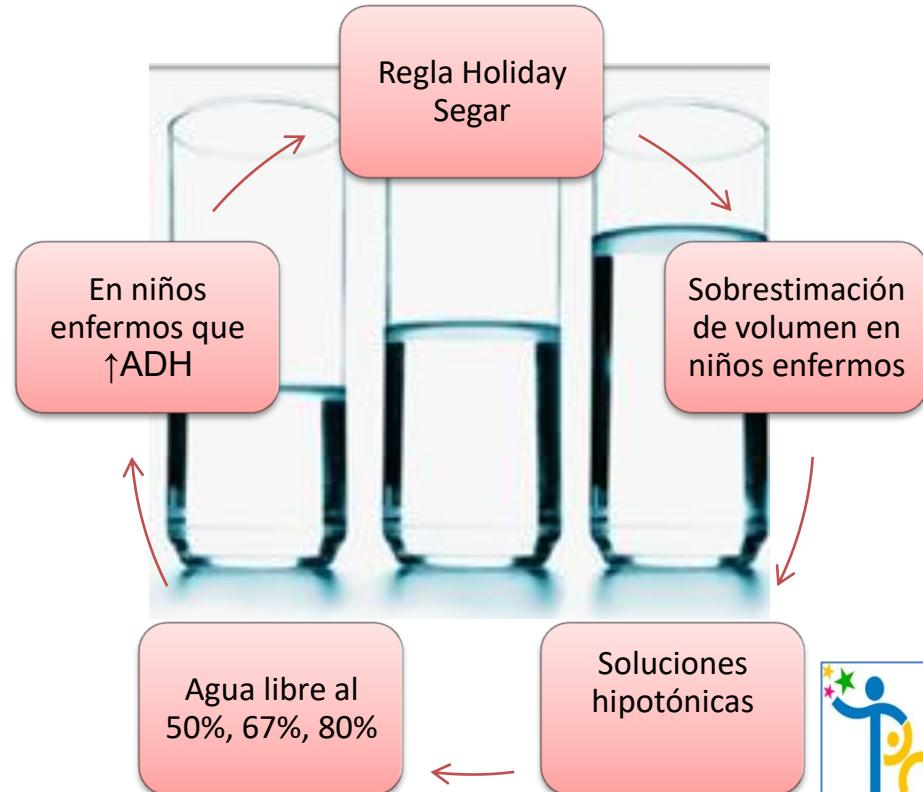
Aporte  
de Agua  
libre



[↓Na]<sub>p</sub>

## Estímulos ↑ ADH

- Afectación Broncopulmonar
- Estado perioperatorios
- Lesiones SNC
- Procesos hematoncologícos
- Situaciones asociadas a enfermedad
- Medicación



# De dónde venimos

[Sueroterapia intravenosa en el niño hospitalizado. Prevención de la hiponatremia iatrogénica]



[Módulo Urgencias y Hospitalización Pediátrica]

Autores:

Ana Lorenzo Amat y Pedro Jesús Alcalá Minagorre

Fecha de elaboración: septiembre 2014.  
Fecha de consenso e implementación: octubre 2014.  
Fecha prevista de revisión: anual. última revisión Marzo 2015  
Nivel de aplicación: R1



# Implicaciones

---

- SGS 1/3 ( $\text{Na}^+$  54 mEq/L) a solución E ( $\text{Na}^+$  122 mEq/L)

## Problemas

- Solución levemente hipotónica
- No reconocida en guías
- Manipulación obligatoria de ampollas altamente concentradas de iones
- Variabilidad en su indicación, preparación
- Riesgo errores y contaminación
- Sin alternativas para su preparación por el S de Farmacia ni industria



# Riesgo electrolitos altamente concentrados



[Our Websites:](#) ▾

Search this site.



[Login](#)

[Who We Are](#) ▾

[What We Offer](#) ▾

[Our Priorities](#) ▾

[Standards](#) ▾

[Measurement](#) ▾

[Resources](#) ▾

[Home](#) > [Standards](#) > Standards FAQs

## Medication Storage - Concentrated Electrolytes - Storage in Patient Care Areas



**Does The Joint Commission allow concentrated electrolytes to be stored outside of the pharmacy in patient care areas?**

[Back to FAQs](#)

**ISMP Canada Safety Bulletin**

Volume 19 • Issue 1 • January 16, 2019



WHO Collaborating Centre for Patient Safety Solutions

## Preventable Tragedies: Two Pediatric Deaths Due to Intravenous Administration of Concentrated Electrolytes



Aide Memoire

## Control of Concentrated Electrolyte Solutions



Servicio de  
Pediatría

DEPARTAMENTO DE SALUD  
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

# Reducción de Riesgos.



## 3) Mejorar la seguridad en el uso de los medicamentos de alerta elevada.

- Quitar los electrolitos concentrados (incluyendo, pero sin limitarse a ellos, cloruro de potasio, fosfato de potasio, cloruro de sodio > 0,9%) de la unidades donde se atiende al paciente.**
- Estandarizar y limitar la cantidad de concentraciones de los medicamentos disponibles en la organización.**

# Y desde 2014, ¿qué ha pasado?

**NICE** National Institute for  
Health and Care Excellence



**Intravenous fluid therapy in children and  
young people in hospital**

NICE guideline

Published: 9 December 2015

[nice.org.uk/guidance/ng29](https://www.nice.org.uk/guidance/ng29)

**NICE** National Institute for  
Health and Care Excellence



**2020 Surveillance of  
intravenous fluid therapy  
in children and young  
people in hospital (NICE  
guideline NG29)**

Surveillance report

Published: 11 June 2020

[www.nice.org.uk](https://www.nice.org.uk)

- 1.4.3 If children and young people need IV fluids for routine maintenance, initially use isotonic crystalloids that contain sodium in the range 131 to 154 mmol/litre.

**Isotonic crystalloids with glucose that contain sodium in the range 131–154 mmol/litre [recommendation 1.4.7]**

Fluid type	Osmolality (compared with plasma)	Tonicity (with reference to cell membrane)	Sodium content (mmol/litre)	Potassium content (mmol/litre)
0.9% sodium chloride with 5% glucose	Hyperosmolar	Isotonic	150	0

*Hay varios grupos de niños y jóvenes, en particular, los recién nacidos y algunos niños en el período perioperatorio, que pueden beneficiarse de soluciones intravenosas que contienen glucosa para prevenir hipoglucemia*

*Una prescripción general de solución de glucosa entre el 5 o 10% para todos puede resultar en hiperglucemia en algunos niños y jóvenes.*

*Sin embargo, el uso de líquidos intravenosos contener concentraciones más bajas de glucosa puede ser suficiente para prevenir la hipoglucemia y también evitar la hiperglucemia innecesaria. Esto puede tener una aplicación clínica en todos grupos de edad, incluidos los recién nacidos"*



## Volume 142, Issue 6

December 2018



FROM THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS | CLINICAL PRACTICE GUIDELINE | DECEMBER 01 2018

## Clinical Practice Guideline: Maintenance Intravenous Fluids in Children FREE

Leonard G. Feld, MD ■; Daniel R. Neuspiel, MD; Byron A. Foster, MD; Michael G. Leu, MD; Matthew D. Garber, MD; Kelly Austin, MD; Rajit K. Basu, MD; Edward E. Conway, Jr, MD; James J. Fehr, MD; Clare Hawkins, MD; Ron L. Kaplan, MD; Echo V. Rowe, MD; Muhammad Waseem, MD; Michael L. Moritz, MD; SUBCOMMITTEE ON FLUID AND ELECTROLYTE THERAPY

Address correspondence to Leonard G. Feld, MD, PhD, MMM, FAAP. E-mail: feldlc@gmail.com

**POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST:** The authors have indicated they have no potential conflicts of interest to disclose.

**FINANCIAL DISCLOSURE:** The authors have indicated they have no financial relationships relevant to this article.

*Pediatrics* (2018) 142 (6): e20183083.

<https://doi.org/10.1542/peds.2018-3083>

**TABLE 1** Composition of Commonly Used Maintenance IVFs

Fluid	Glucose, g/dL	Sodium	Chloride	Potassium, mEq/L	Calcium	Magnesium	Buffer
Human plasma	0.07–0.11	135–145	95–105	3.5–5.3	4.4–5.2	1.6–2.4	23–30 bicarbonate
Hypotonic solutions							
D <sub>5</sub> 0.2% NaCl	5	34	34	0	0	0	0
D <sub>5</sub> 0.45% NaCl	5	77	77	0	0	0	0
Isotonic and/or near-isotonic solutions							
D <sub>5</sub> 0.9% NaCl	5	154	154	0	0	0	308
D <sub>5</sub> lactated Ringer	5	150	109	4	5	0	28 lactate
PlasmaLyte <sup>c,d</sup>	0	140	98	5	0	3	27 acetate and 23 gluconate

<sup>a</sup> The osmolarity calculation excludes the dextrose in the solution because dextrose is rapidly metabolized on infusion.

<sup>b</sup> The osmolality for plasma is 275–295 mOsm/kg.

**1A: The AAP recommends that patients 28 days to 18 years of age requiring maintenance IVFs should receive isotonic solutions with appropriate KCl and dextrose because they significantly decrease the risk of developing hyponatremia (evidence quality: A; recommendation strength: strong).**



## Revista Española de Anestesiología y Reanimación

[www.elsevier.es/redar](http://www.elsevier.es/redar)



### Fluidoterapia perioperatoria en el paciente pediátrico. Recomendaciones<sup>☆</sup>

Perioperative fluid therapy in the pediatric patient. Recommendations

N. Bustó-Aguirreurreta<sup>a,\*</sup>, F. Munar-Bauza<sup>b</sup>, M.I. Fernández-Jurado<sup>c</sup>, A. Araujo-López<sup>d</sup>,  
A. Fernández-López<sup>e</sup>, S. Serrano-Casabón<sup>f</sup>, A.C. López-Muñoz<sup>g</sup>, C. González-Serrano<sup>h</sup>  
y M.A. Ariza-Fernández<sup>i</sup>

**4.** En la fluidoterapia de mantenimiento durante el postoperatorio inmediato se recomienda administrar sueros isotónicos con glucosa al 5% para evitar hipoglucemia o cetonosis, especialmente en niños menores de 6 años<sup>7,164</sup> (nivel de evidencia II; grado de recomendación B).

# Cambio planteado

- Uso controlado y restringido fluidoterapia
- Protocolo adaptado a las guías y recomendaciones
- Solución mantenimiento:*

*Solución salina 0,9%*

*Solución comercializada SS 0,9%+glucosa 5%*

*Adición estandarizada de CIK si precisa, siempre de forma estandarizada*

## [Fluidoterapia intravenosa de mantenimiento en el niño hospitalizado.]

Servicio de Pediatría. Hospital General Universitario

Dr. Balmis Alicante



### [Módulo Urgencias y Hospitalización Pediátrica]

Fecha de primera edición: enero 2023

Fecha de consenso e implementación [Pendiente]

Fecha prevista de revisión: anual.

Nivel de aplicación: R1-R2

#### Justificación

Los sueros intravenosos se usan ampliamente en la atención de pacientes pediátricos tanto en urgencias como hospitalización. Su uso comporta riesgo de iatrogenia, especialmente de hiponatremia<sup>1</sup>, cuya importancia ha sido muy destacada<sup>1,2</sup> en la última década. El uso de soluciones hipotónicas exacerbaba el riesgo de hiponatremia en un grupo de pacientes en el ámbito de la hospitalización.<sup>3,4</sup> En más de un 30% de los niños ingresados con distintas situaciones clínicas (Tabla I) se produce un incremento de secreción de hormona antiuriética (ADH), que favorece esta anomalía electrolítica. Se han documentado numerosos casos<sup>5,6</sup> de hiponatremia grave, incluso con consecuencias fatales, asociados a soluciones hipotónicas de mantenimiento. El pediatra debe estar familiarizado con los síntomas de afectación cerebral por hiponatremia (Tabla II).

El riesgo de hiponatremia adquirida en el hospital puede reducirse con la administración de suero isotónicos,<sup>7,8,9,10</sup> y evitando soluciones hipotónicas<sup>1,2</sup>, y sobre todo con una indicación más restrictiva de sueroterapia intravenosa. La vía oral siempre será una opción más segura y accesible en la mayoría de los pacientes. La mera necesidad de administrar medicación intravenosa intermitente, el ayuno previo a una intervención o mantener una vía periférica no justifican la administración parenteral de fluidos.

En la hospitalización pediátrica se desarrollaron iniciativas de mejora en este sentido. Desde el año 2015 se implementó en nuestro centro un protocolo de fluidoterapia que hacía uso de una solución denominada "E", con una tonicidad mayor a las soluciones glucosalinadas "clásicas", altamente hipotónicas y denominadas glucosalino 1/3 ó 1/5. No obstante, esta solución E no está recogida en guías ni recomendaciones oficiales, sigue siendo levemente hipotónica, e implica la manipulación de cada una de las bolsas y envases por el personal de enfermería de cada unidad (con variabilidad en la práctica y riesgo de error). Esto implica, además del tiempo acumulado de trabajo por parte de enfermería y costes de los envases de cloruro sódico al 20%, la manipulación de electrolitos de alta concentración, señalados como medicamentos de alto riesgo, que deben estar fuera de las áreas de trabajo habitual, así como la contaminación de la solución durante su manipulación (en condiciones además no ideales).

La utilización de una solución estandarizada, comercializada de solución salina al 0,9% +glucosa 5% ("solución glucofisiológica") ha demostrado mayor seguridad frente a soluciones hipotónicas en el ámbito de la patología aguda pediátrica<sup>11</sup>. Sus principales características serían:

- Tonicidad/osmolaridad efectiva similar al suero salino fisiológico, en vez de la solución denominada E (que es hipotónica con respecto al plasma).
- Aporte de glucosa (5%, al igual que la solución E) para situaciones de ayunas o escasa ingesta, para evitar cetosis y estados hipercatabólicos. Esta glucosa es metabolizada por las células, por lo que no contribuye a la denominada osmolaridad efectiva o tonicidad de la solución.
- No obstante, se debe controlar la glucemia, y en caso de hiperglucemia, usar solución libre de glucosa o con menor concentración.

La utilización de esta composición en mayores de 1 mes se recogen en guías de práctica clínica<sup>12,13</sup>  
<sup>12,13</sup> protocolos de sociedades científicas<sup>14,15,16</sup> y numerosos hospitales<sup>17,18,19</sup>.

Importante: en caso de expansión de volumen se ha de emplear siempre una solución isotónica libre de glucosa (SSF 0,9% o soluciones balanceadas como Ringer Lactato)

#### Definiciones operacionales en fluidoterapia intravenosa

Fluidoterapia de mantenimiento	Administración de soluciones para reponer las pérdidas fisiológicas de agua y electrolitos, mantener la homeostasis en una situación de euvolemia y la función renal, sin ninguna ingesta por vía oral
Fluidoterapia de reposición	Pauta de fluidoterapia que aporta las pérdidas anormales mantenidas y restablece el déficit ya establecido en el paciente
Osmolaridad	Número de partículas osmóticamente activas por unidad de volumen total de una solución (moles de soluto por litro de disolución: mOsm/l)
Tonicidad u osmolaridad efectiva	Grado por el que una solución modifica el volumen celular, determinada por los solutos capaces de crear gradientes de presión osmótica a través de las membranas celulares
Solución cristaloide	Solución que contiene agua, electrolitos y/o azúcares en diferentes concentraciones. Con respecto al plasma pueden ser hipotónicas, isotónicas o hipertónicas, determinado principalmente por su concentración de sodio. No contienen proteínas ni otros coloides.
Solución balanceada	Solución con un patrón electrolítico más similar al plasma, con sustitución del cloro por otros aniones (lactato, acetato, gluconato...) lo que genera un pH menos ácido que la solución salina al 0,9%

Importante: en caso de expansión se debe emplear siempre una solución isotónica libre de glucosa:  
SSF 0,9% o Ringer Lactato

### Puntos clave propuesta de actuación

1. En niños mayores de 1 mes, y que no presenten criterios de exclusión, se recomienda de forma general como fluidoterapia de mantenimiento habitual con solución salina al 0,9%, y si el paciente requiere aporte parenteral de glucosa, solución salina al 0,9% con glucosa 5% (*solución glucofisiológica*)
2. Se excluyen de esta propuesta a los neonatos, y a aquellos pacientes con enfermedad renal, cardiaca y/o hepática así como en la cetoacidosis diabética, alteraciones electrolíticas (incluida hiponatremia moderada-grave) y grandes quemados, en los que se individualizará el aporte de sodio y potasio según sus recomendaciones específicas, con atención estrecha a su situación hemodinámica y homeostática.
3. La fluidoterapia es una actuación con riesgos inherentes, por lo que se debe plantear en primer lugar si el paciente requiere fluidos de mantenimiento. Si es así, se deben realizar una serie de controles clínicos periódicos y reevaluar el estado clínico y analítico.

# Contraindicaciones

Edad Neonatal	Hipo/hipernatremia	Alteración Función renal	Oliguria
Estado Edematoso	Hepatopatía grave	Pérdida de agua extrarrenal	Quemaduras Extensas
Cetoacidosis diabética y pacientes diabéticos tipo I (véanse sus protocolos específicos)	Drepanocitosis con afectación renal	Deshidratación grave	Otras alteraciones electrolíticas graves (hipo/hiperpotasemia, hipohipercalemia, hiponatremia moderada Na <132 o hipernatremia Na>150 mEq/L..) Hiperglucemia Hipoglucemia grave o sintomática

En todo niño que ingresa en un hospital por un proceso agudo y se va a pautar sueroterapia, debe conocerse su natremia y quedar registrada. Si fuera menor de 135 mEq/L, debe ser considerado de alto riesgo. Si es menor a 131 mEq/L o es sintomática se deben aplicar protocolos específicos de manejo de hiponatremia

Tabla IV: Controles clínicos que requiere un paciente con fluidoterapia de mantenimiento (intensificar si gravedad clínica)

- Control de diuresis por turno (si oliguria > 12 horas reevaluar de manera urgente)
- Control diario de peso.
- Reevaluar situación clínica (aumento/ disminución de requerimientos de agua)
- Evaluar estado de hidratación.
- Control analítico cada 24 horas de fluidoterapia los primeros días: plasma (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, glucemia, bicarbonato, proteínas/hematocrito, función renal, cloremia) e iones en orina. Se ha adelantar control analítico si oliguria o sospecha de hiponatremia
- Entradas (E) extra de líquidos: ingesta oral, fármacos iv diluidos.
- Pérdidas (P) de líquidos: diuresis, pérdidas externas (drenajes, diarrea, vómitos, sondas nasogástricas, tercer espacio) o aumento de pérdidas insensibles (fiebre, polipnea, sudoración, quemaduras).

4. Para estimar las necesidades de fluidos de mantenimiento, se empleará la [regla de Holliday-Segar](#), empleando el [peso corporal ideal o superficie corporal](#) en pacientes obesos. Sin embargo, dado que las [condiciones que incrementan el riesgo de SIADH](#) son frecuentes en pacientes hospitalizados, se puede plantear una cierta restricción (60-70%), así como en los pacientes que presenten natremias en el límite inferior de la normalidad. Se debe vigilar signos de sobrecarga hídrica (edemas) o hipercloremia, especialmente en lactantes<sup>xxi</sup>. Para el cálculo de balances y necesidades de fluidos se ha de incluir los volúmenes aportados con cada medicación intravenosa, que puede implicar un volumen considerable, así como las posibles expansiones de volumen administradas con antelación.
5. Si el paciente va a requerir fluidos más de 12 horas, y siempre que se conozca el nivel sérico de potasio y su función renal, se puede plantear la adición de cloruro potásico a la solución de mantenimiento, siguiendo estrictamente las normas de [uso seguro del potasio intravenoso](#)

Tabla I. Situaciones asociadas a aumento no osmótico de ADH

Dolor, estrés, ansiedad	Hipoxia, hipoglucemias.	Náuseas y vómitos
Ventilación con presión positiva.	Traumatismo craneoencefálico	Reducción de volumen circulante.
Fiebre	Tumores del SNC	Infecciones digestivas
Cirugía	Cáncer	Enf metabólico-endocrinias
Infec pulmonar (neumonía, bronquiolitis, asma)	Infección del SNC (meningitis, encefalitis)	Medicaciones (opiáceos, carbamacepina, ciclofosfamida, litio, tetraciclinas)

Tabla V.- Regla de Holliday y Segar para estimar el volumen total diario de agua requerido y el ritmo horario de administración

Peso del paciente	Necesidades de fluidos en 24 horas	Estimación de ritmo horario de administración (regla 4-2-1)
Primeros 10 kg	100 ml/kg	4 ml/kg/h
Ejemplo: en un niño 8 kg  (8 x 100 ml)	800 ml/día  (8x100 ml)	32 ml/h  (4x8 ml/h)
Segundos 10 kg  (por cada kg entre 10 Kg y 20kg)	50 ml/kg (+1000 ml)	40 ml/h + 2 ml/kg/h
Ejemplo: en un paciente de 16 kg  (1000+6x50 ml)	1300 ml/día  (40+6x2 ml/h)	52 ml/h
A partir de 20 kg  (por cada kg que exceda de los 20 Kg)(*)	20 ml/kg (+1500 ml)	60 mL/h + 1 mL/Kg/h
Ejemplo: en un paciente de 32 kg  (1500+12x20 ml)	1740 ml/día  (60+12x1ml/h)	72 ml/h
(*) volumen máximo: 2500 ml/día varones y 2000 ml/día en mujeres)		

Tabla VI.- Recomendaciones para fluidoterapia en niños con sobrepeso/obesidad

<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo Peso Corporal Ideal (PCI)</li> <li>Superficie corporal (SC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCI = (percentil 50 del IMC para la edad) x (altura real en metros)<sup>2</sup></li> <li>1.500 mL/m<sup>2</sup> en 24 horas</li> <li>Cálculo SC en m<sup>2</sup> con Fórmula de Mosteller</li> <li>SC=√[talla (cm)xkg/3600]</li> </ul>
---	---



**nefrología**  
Revista de la Sociedad Española de Nefrología  
[www.revistaneurologia.com](http://www.revistaneurologia.com)



## Original

# ¿Sobreestimamos las necesidades de líquidos? Complicaciones del uso de sueros isotónicos de mantenimiento en plantas de hospitalización pediátrica

Jimena Pérez-Moreno\*, Ana Gutiérrez-Vélez, Laura Torres Soblechero, Felipe González Martínez, Blanca Toledo del Castillo, Eva Vierge Hernán y Rosa Rodríguez-Fernández

Hospitalización de Pediatría, Servicio de Pediatría y sus Áreas Específicas, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

**Conclusiones:** La administración de sueros isotónicos no está exenta de complicaciones, probablemente relacionadas con el ritmo de administración y más frecuentes en lactantes. Son necesarios estudios que revisen las necesidades de líquidos en niños hospitalizados.

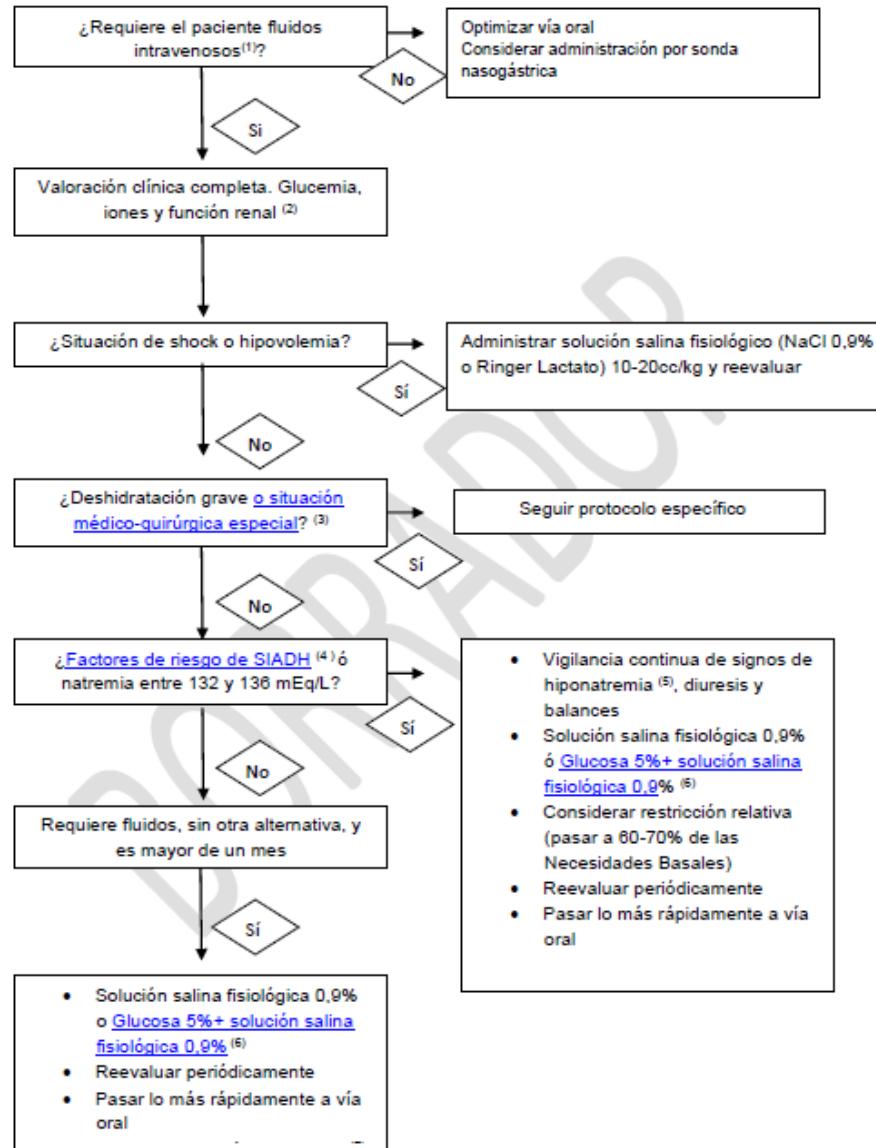
# Ideas clave

## Soluciones para la fluidoterapia en mayores de 1 mes (normas generales)

Expansión o administración de bolus	<p>Solución Salina Fisiológica (Cloruro Sódico al 0,9%) (10-20 ml/Kg) Como alternativa se puede emplear el Ringer Lactato (Hartmann)</p> <p><b>Precaución: NO expandir con otro tipo de soluciones, tampoco la glucofisiológica</b></p>
Fluidoterapia en régimen de mantenimiento  (Vigilar criterios de exclusión)	<p>Cloruro Sódico al 0,9%+ Solución Glucosa 5% + Denominación: Viaflo Glucosa 5% y Cloruro Sódico al 0,9%, envase de 500 ml (Baxter) <b>Código Orion Y PRISMA%</b></p>  <p><b>Importante: NO se le ha añadir ampollas de Cloruro Sódico al 20% a esta solución ni TAMPOCO glucosa hiperosmolar (glucosmón)</b></p> <p><del>NaCl 20%</del> <del>Cloruro Sódico 20%</del></p> <p><del>Glucosa 33% (Glucosmón)</del></p>

<p>Si el paciente requiere aportes de Potasio en la solución</p>	<p>Si el paciente requiere aportes de potasio, se administrará: 10 ml de la solución de Cloruro Potásico 1 Molar (CIK 1 M) en 500 ml de Solución Salina al 0,9% o Solución glucosa al 5%-Cloruro Sódico al 0,9%  <b>Código Orion 42837 Denominación Orion:CIK (1 Molar)</b></p>  <p>FOTO DE ORION Y PRIMA</p> <p><b>Importante: normas a seguir con el Cloruro Potásico Concentrado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Medicación de alto riesgo que debe estar correctamente identificada y almacenada a parte</li> <li>✓ Nunca se añadirá a una solución que esté a mitad de pasar</li> <li>✓ Nunca se administrará sin diluir a un paciente</li> </ul>
<p>Paciente portador de vía venosa periférica y que NO requiere fluidoterapia de mantenimiento</p>	<p>La administración de medicación intermitente, el ayuno previo a una intervención o mantener permeable una vía periférica NO justifica dejar unos fluidos a “mantenimiento de vía”.  Se recomienda dejar la bránula con salinización intermitente de 2,5-5 ml de solución salina al 0,9% (solución fisiológica con jeringas precargadas)  Si las circunstancias exigen una fluidoterapia intermitente, se ha de optar por Solución Salina al 0,9% (solución fisiológica) con el menor flujo posible según el peso del paciente</p>

## ALGORITMO DE ACTUACIÓN



# ¿Realmente necesita un fluidos intravenosos mi paciente?

- La vía oral siempre será una opción más segura
- No se justifica fluidos a mantenimiento por
  - Medicación intravenosa intermitente
  - Ayuno previo a una intervención
  - Mantener una vía periférica permeable



## Question I

**Comparación de dos protocolos para el cuidado y mantenimiento de vías periféricas**

Ortuño Sempere et al  
Congreso AEP 2016

Opción A: salinizar cada 8 horas  
Opción B: perfusión salino

Opción A: mayor duración (50 horas vs 30 h), mayor nº de pacientes que acabó el tto

RESEARCH ARTICLE

# Saline-Lock Versus Continuous Infusion: Maintaining Peripheral Intravenous Catheter Access in Children

Frances Yeung, MD,<sup>a,d</sup> Michael R. Miller, PhD,<sup>a,b,c,d</sup> Rahul Ojha, DNB, MD,<sup>a,b</sup> Brianna McKelvie, MSc, MD,<sup>a,b</sup> Naveen Poonai, MScHRM, MD,<sup>a,b,c,d,e,f,g</sup> Dirk E. Bock, MD,<sup>a,b,d</sup> Saoirse Cameron, MSc,<sup>a</sup> Sepideh Taheri, MD<sup>a,b,c,d</sup>

**CONCLUSION:** There were no significant differences between TKO and SL in the duration of PIV patency, complication rates, and overall patient and caregiver satisfaction in our pediatric population. Overall, SL is a safe and reasonable alternative to TKO in maintaining PIV patency in children.

*Paediatrics & Child Health*, 2021, 32–34

doi: 10.1093/pch/pxaa038

Original Article

Advance Access publication 9 April 2020

OXFORD

Original Article

## Duration of peripheral intravenous catheter patency in children

Marian Thorpe FRCPC<sup>1,2</sup>\*, Warren Berry MPH<sup>2</sup>, Juliet Soper FRCPC<sup>2,3</sup>





## Parenteral versus enteral fluid therapy for children hospitalised with bronchiolitis (Review)

Journal of Paediatrics and  
Child Health



Original Article

## Enteral hydration in high-flow therapy for infants with bronchiolitis: Secondary analysis of a randomised trial

Hospital Pediatrics®

Content ▾

Authors/Reviewers ▾

Blogs

Subs

Volume 7, Issue 5

May 2017

RESEARCH ARTICLES | MAY 01 2017

### Oral Nutrition in Children With Bronchiolitis on High-Flow Nasal Cannula Is Well Tolerated

Anthony Alexander Sochet, MD, MS ; Jessica Ann McGee, MS, RD; Tessie Wazeerah October, MD, MPH

Address correspondence to Anthony Alexander Sochet, MD, MS, Division of Critical Care Medicine, Johns Hopkins All Children's Hospital, 501 6th Ave South, St Petersburg, FL 33701. E-mail: [asochet1@jhmi.edu](mailto:asochet1@jhmi.edu)

POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST: The authors have indicated they have no potential conflicts of interest to disclose.



# Conclusiones

- *La fluidoterapia intravenosa no es inocua*
- *La hiponatremia iatrogénica puede ser en parte evitada con:*
  - *Indicaciones precisas e individualizadas de sueroterapia*
  - *Vigilancia clínica estrecha*
  - *Soluciones de mantenimiento con tonicidad más cercana a la plasmática, pero de forma individualizada a cada paciente y en cada momento.*
- *La normalización de la práctica y las soluciones normalizadas son elementos protectores de posibles eventos adversos*
- *Las recomendaciones de fluidoterapia han de revisarse ante:*

*La mayor complejidad de los pacientes*

*El avance de los conocimientos*

*Nuestro mayor tesoro*



***la seguridad del paciente***

# Referencias

- Wang J, Xu E, Xiao Y. Isotonic Versus Hypotonic Maintenance IV Fluids in Hospitalized Children: A Meta-Analysis Pediatrics 2014; 133:105-113
- Bustó-Aguirreurreta N, Munar-Bauza F, Fernández-Jurado MI, Araujo-López A, Fernández-López A, Serrano-Casabón S, López-Muñoz AC, González-Serrano C, Ariza-Fernández MA. Fluidoterapia perioperatoria en el paciente pediátrico. Recomendaciones. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2014;61 Suppl 1:1-24
- National Clinical Guideline Centre. Intravenous fluid therapy in children and young people in hospital (NG29) 2020 Surveillance of intravenous fluid therapy in children and young people in hospital. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng29/resources/2020-surveillance-of-intravenous-fluid-therapy-in-children-and-young-people-in-hospital-nice-guideline-ng29-pdf-11284810779589> [consultado diciembre de 2022]
- Feld LG, Neuspel DR, Foster BA, Leu MG, Garber MD, Austin K, Basu RK, et al Subcommittee On Fluid And Electrolyte Therapy. Clinical Practice Guideline: Maintenance Intravenous Fluids in Children. Pediatrics. 2018;142:e20183083. Disponible en: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/142/6/e20183083/37529/Clinical-Practice-Guideline-Maintenance> [consultado diciembre de 2022]
- Alcalá Minagorre, Benito AM, Pérez Moreno J. Fluidoterapia intravenosa de mantenimiento en el niño hospitalizado. En protocolos de la Sociedad Española de Pediatría Interna Hospitalaria. 2021. Disponible en: <https://sepih.es/protocolos-sepih/protocolo-10-fluidoterapia-intravenosa-de-mantenimiento-en-el-nino-hospitalizado/> [consultado diciembre de 2022]
- Royal Children Hospital Melbourne.. Paediatric Improvement Collaborative: Intravenous fluids. Australia. 2020. Disponible en: [https://www.rch.org.au/clinicalguide/guideline\\_index/intravenous\\_fluids/](https://www.rch.org.au/clinicalguide/guideline_index/intravenous_fluids/) [consultado diciembre de 2022]
- L. Copelovitch, MD; L. Zaoutis, MD; L. Utidjian. npatient Clinical Pathway for Children who Require Continuous Administration of IV Fluids. Children Hospital of Philadelphia. 2022. Disponible en. <https://www.chop.edu/clinical-pathway/fluid-administration-continuous-iv-clinical-pathway> [consultado diciembre de 2022]
- Northern California Pediatric Hospital Medicine Consortium. 2019 Consensus Guidelines for IV Fluid Management Disponible en: <https://www.uclahealth.org/sites/default/files/documents/Pediatric-Maintenance-IVF-Pathway.pdf?sfvrsn=35610150> [consultado diciembre de 2022]
- Pérez-Moreno J; Gutiérrez-Vélez A, Torres Soblechero L, González Martínez F, Toledo del Castillo B, Vierge Hernán et al ¿Sobreestimamos las necesidades de líquidos? Complicaciones del uso de sueros isotónicos de mantenimiento en plantas de hospitalización pediátrica? Nefrología. 2022; 42: 688-695
- Perez A, Feuz I, Brotschi B, Bernet V. Intermittent flushing improves cannula patency compared to continuous infusion for peripherally inserted venous catheters in newborns: results from a prospective observational study. J Perinat Med. 2012 Jan 19;40(3):311-4.
- Thorpe M, Berry W, Soper J. Duration of peripheral intravenous catheter patency in children. Paediatr Child Health. 2020 Apr 9;26(1):32-34.