

Cetoacidosis Diabética sobre la mesa

Servicio de Pediatría
Hospital General Universitario Dr Balmis
Alicante

18/11/2024 de 13 a 14:30 horas
Aula 2 de Docencia

1

Introducción y Caso Clínico

Andrés Mingorance

Endocrinología y Diabetes Pediátrica. Servicio de Pediatría

ISABIAL – DIABETES y trastornos asociados

Sesión que va a tratar de forma muy concreta y vehiculizada por un caso clínico, las necesidades asistenciales del paciente pediátrico en CAD. No se pretende discutir sobre el lugar en el que se debe realizar su asistencia. Se trata de aclarar dudas y puntos de mejora del protocolo actual de asistencia.

Va dirigida a MIR de pediatría, EIR de pediatría, personal de enfermería de pediatría, adjuntos de pediatría interesados en recordar el tratamiento de este problema “infrecuente” de salud.

Índice y cuadro de Ponentes

1. – Introducción, caso clínico conductor: Andrés Mingorance
2. – Fisiopatología de la CAD: Ángela Puerta
3. – La acidosis, indicaciones de Bicarbonato. Gabi Suarez
4. – Necesidad de agua, electrolitos y glucosa en la rehidratación de la CAD. Composición de goteros. Patri Martinez
5. – Vías de acceso venoso, diluciones. Jesus Tomás y Laura Boronat
6. – Ajuste de fluidos: volúmenes, composición y ritmos. Julia Jaque
7. – Monitorización, controles y objetivos. Angel Mazarro.
8. – Paso pauta IV a SC. Ajuste de SC y alimentación por raciones. Carmela Albert
9. – Conclusiones y Preguntas.



DIABETES MELLITUS TIPO 1

PARA LOS QUE HACEN GUARDIAS

Versión 5.51

Fecha de actualización: 17 de noviembre de 2024

Dr. Andrés Mingorance Delgado

mingorance_and@gva.es

ISABIAL - DIABETES Y TRASTORNOS ASOCIADOS

Servicio de Pediatría

UNIDAD DE ENDOCRINOLOGÍA Y DIABETES PEDIÁTRICAS

Hospital General Universitario Dr Balmis de Alicante



- Pablo es un niño de 2 años
- Acude porque los padres no le ven bien desde hace días. Fueron al centro de salud en tres ocasiones. Fue diagnosticado de viriasis, aunque no tuvo fiebre en ningún momento. Hace tres días acudió a UPED donde, por no contradecir a su pediatra, se confirmó el diagnóstico de viriasis y control evolutivo por su pediatra.
- Triage de UPED: dificultad respiratoria. Sat O2: 97% FR: 65 rpm
- Pasa a consulta un niño pálido, ojeroso, semidormido, con tiraje supracostal llamativo y espiración alargada, en brazos de la madre. Refiere que *“le ven mal”* desde hace unos días y que desde ayer ha vomitado en 3 ocasiones. La última en la sala de espera.
- Refieren que no ha tenido fiebre ni diarrea, aunque se queja de dolor abdominal desde hace 48 horas.
- No ha tenido ninguna enfermedad hasta ese momento. Los padres no creen en las vacunas, por lo que el calendario está incompleto. Continúa tomando lactancia materna y dieta vegana.

Antecedentes Familiares:

Hipotiroidismo en rama familiar materna

Celiaquía en rama familiar paterna

Antecedentes personales:

Sin interés

Enfermedad actual, además de lo que vienen comentando...

Comenzó a presentar enuresis hace un mes

Solicitaba más agua desde hacía 15 días, pero lo achacaban al calor que está haciendo.

Tenía más apetito hace unas semanas, pero desde hace 5 días rechazaba alimentación.

Ha perdido peso no cuantificado en 15 días.

Peso: 9.5 kg (p<1, -2.4 DE).

Talla: 89 cm (p59, 0.25 DE). (Peso ideal para talla: 13 kg)

Tension arterial:

Sistolica: 89 mmHg (p48, -0.06 DE).

Diastolica: 45 mmHg (p57, 0.2 DE),

FC 120 lpm. Temp 36,5°C,

piel seca, signo de pliegue positivo, relleno capilar enlentecido, frialdad acra, ojos hundidos, lengua saburral, respiración agitada con movimientos respiratorios profundos (Respiración de Kussmaul), quejumbroso, feto cetósico (a manzana). Impresiona de estar “malito”.

ACR: Pulsos pédeos presentes, algo débiles. Ventilación pulmonar simétrica con murmullo vesicular conservado, sin sibilantes, FR 65 rpm.

Abdomen doloroso a la palpación profunda de forma difusa. Genitales externos masculinos, ambos testes en bolsa.

Lesión exudativa en ingles con hiperemia e inflamación.

Glucemia capilar: HI (> 600 mg/dl)

Cetonemia capilar: 7 mmol/L

Diagnóstico de presunción:

CETOACIDOSIS DIABÉTICA GRAVE

1992 momento en el cual se le inyecta insulina a niños que estaban en coma por cetoacidosis diabética



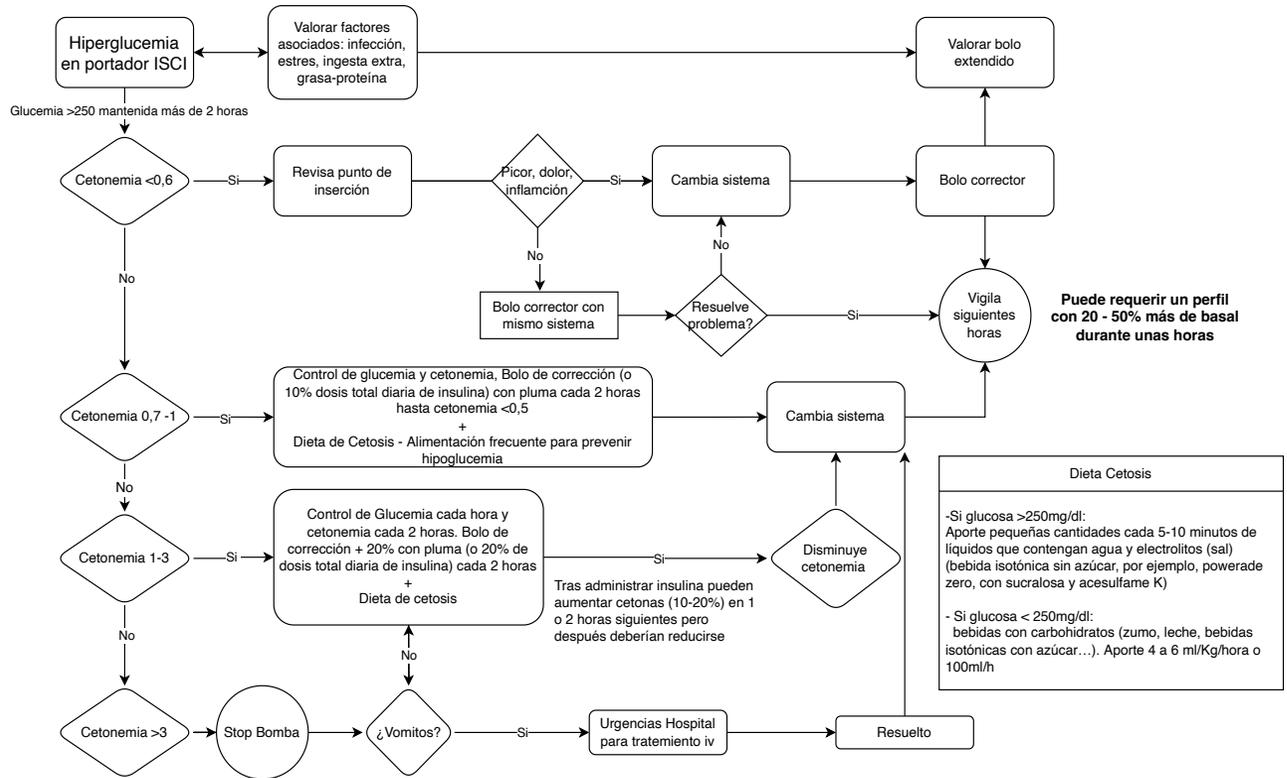
MI HERMANO MURIÓ DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA

ESCRITO POR: KATIE PIAZZA



MEDICINA
CLINICA

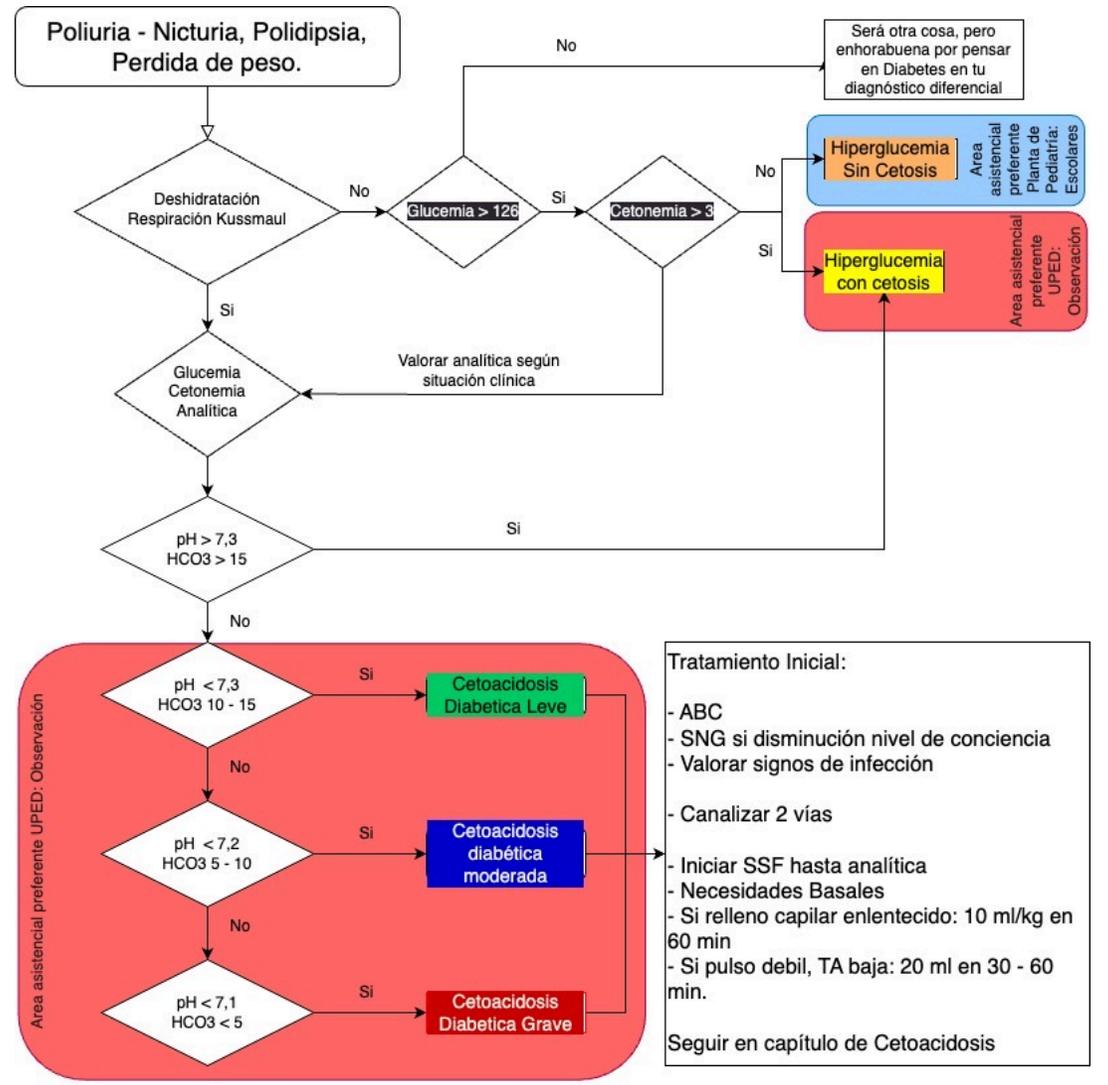




Dieta Cetosis

- Si glucosa >250mg/dl: Aporte pequeñas cantidades cada 5-10 minutos de líquidos que contengan agua y electrolitos (sal) (bebida isotónica sin azúcar, por ejemplo, powerade zero, con sucralosa y acesulfame K)
- Si glucosa < 250mg/dl: bebidas con carbohidratos (zumo, leche, bebidas isotónicas con azúcar...). Aporte 4 a 6 ml/Kg/hora o 100ml/h

Puede requerir un perfil con 20 - 50% más de basal durante unas horas



Tratamiento Inicial:

- ABC
- SNG si disminución nivel de conciencia
- Valorar signos de infección
- Canalizar 2 vías
- Iniciar SSF hasta analítica
- Necesidades Basales
- Si relleno capilar enlentecido: 10 ml/kg en 60 min
- Si pulso debil, TA baja: 20 ml en 30 - 60 min.

Seguir en capítulo de Cetoacidosis

ÁREA DE ASISTENCIA PREFERENTE

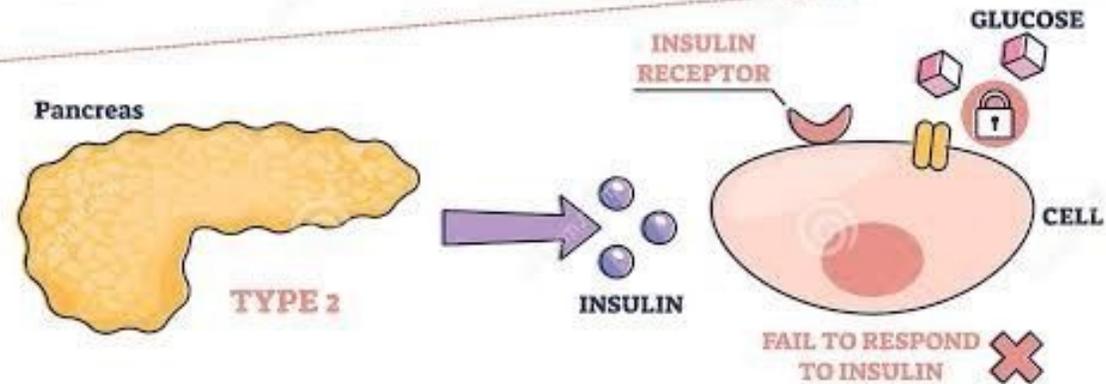
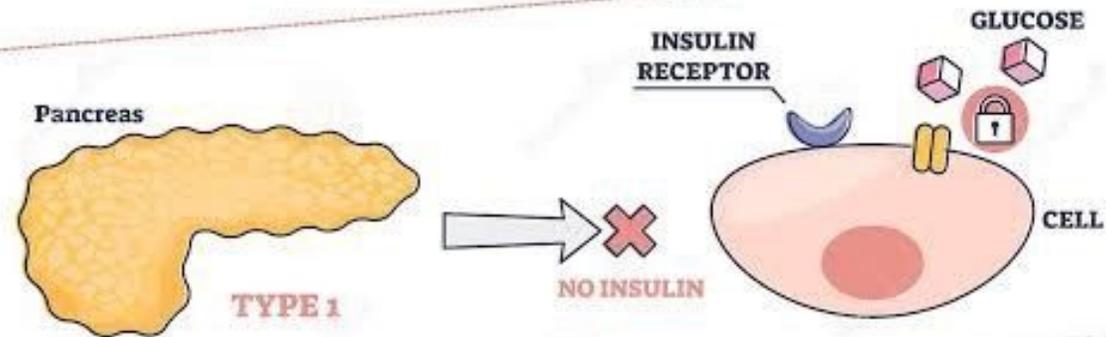
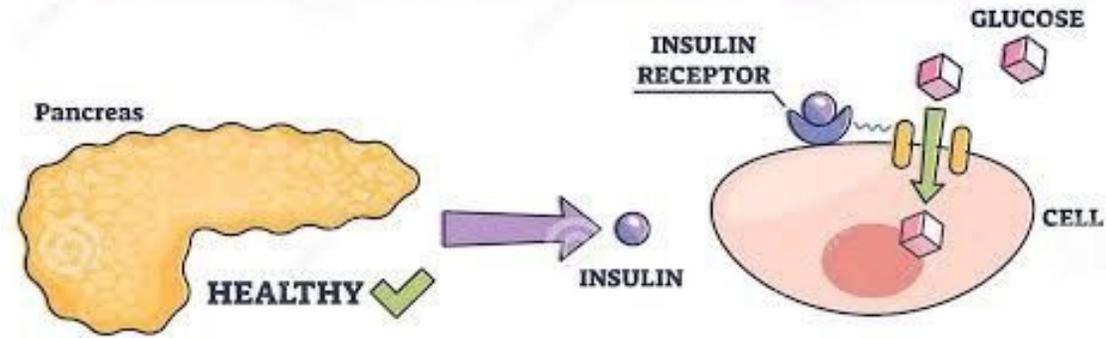
Según consenso Jefatura de Servicio de Pediatría, Supervisión UPED, Supervisión Planta de Pediatría, Coordinador UPED, Coordinador Planta Pediatría, Unidad de Diabetes Pediátrica. El sentido común, la presión asistencial y la coordinación del trabajo entre unidades durante cada guardia debe prevalecer.

2

FISIOPATOLOGIA DE LA CETOACIDOSIS DIABETICA

Angela Puerta Beteta
Residente de Pediatría

DIABETES MELLITUS



DEFICIT ABSOLUTO DE INSULINA Y/O ESTRES, INFECCIONES,
TRTAMIENTO INSULÍNICO INSUFICIENTE

Hiperglucemia



DIURESIS OSMOTICA

- Glucosuria
- Perdida de agua y electrolitos (Na y K)

DESHIDRATACIÓN

POLIDIPSIA

POLIURIA

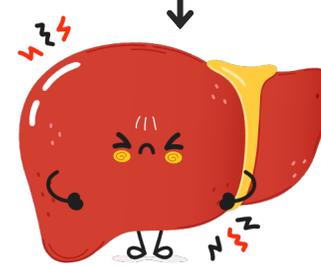


Aumento de hormonas contrainsulares
(glucagón, catecolaminas, cortisol y gh)

PROTEOLISIS

Produccion de sustratos
gluconeogenicos (Alanina)
+ GLUCONEOGENESIS

ASTENIA



+ GLUCOGENOLISIS
+ GLUCONEOGENESIS



LIPOLISIS

TRIGLICERIDOS : AC.GRASOS
+ GLICEROL

AcetilCoA

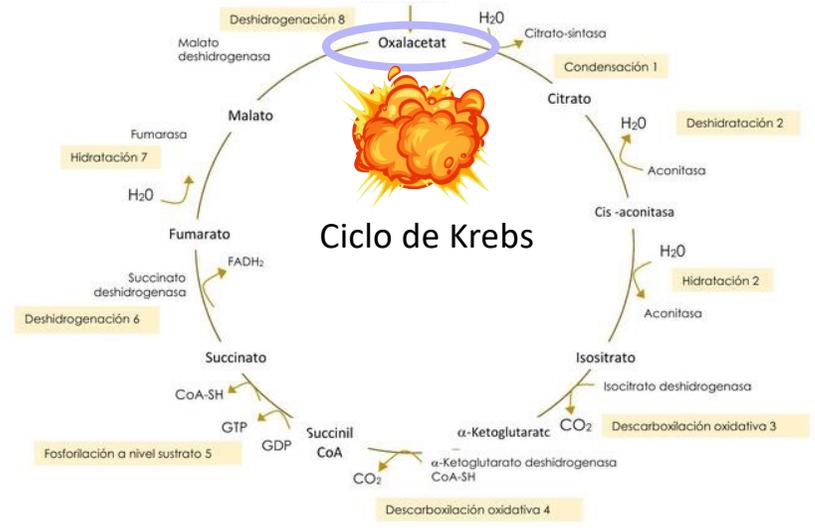
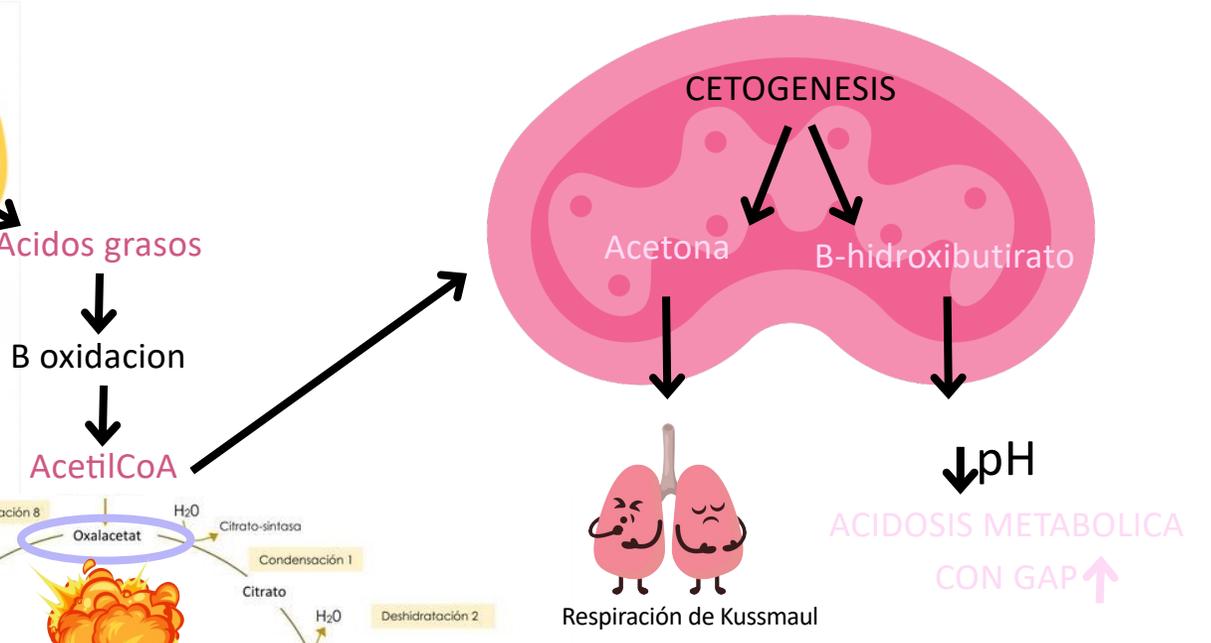
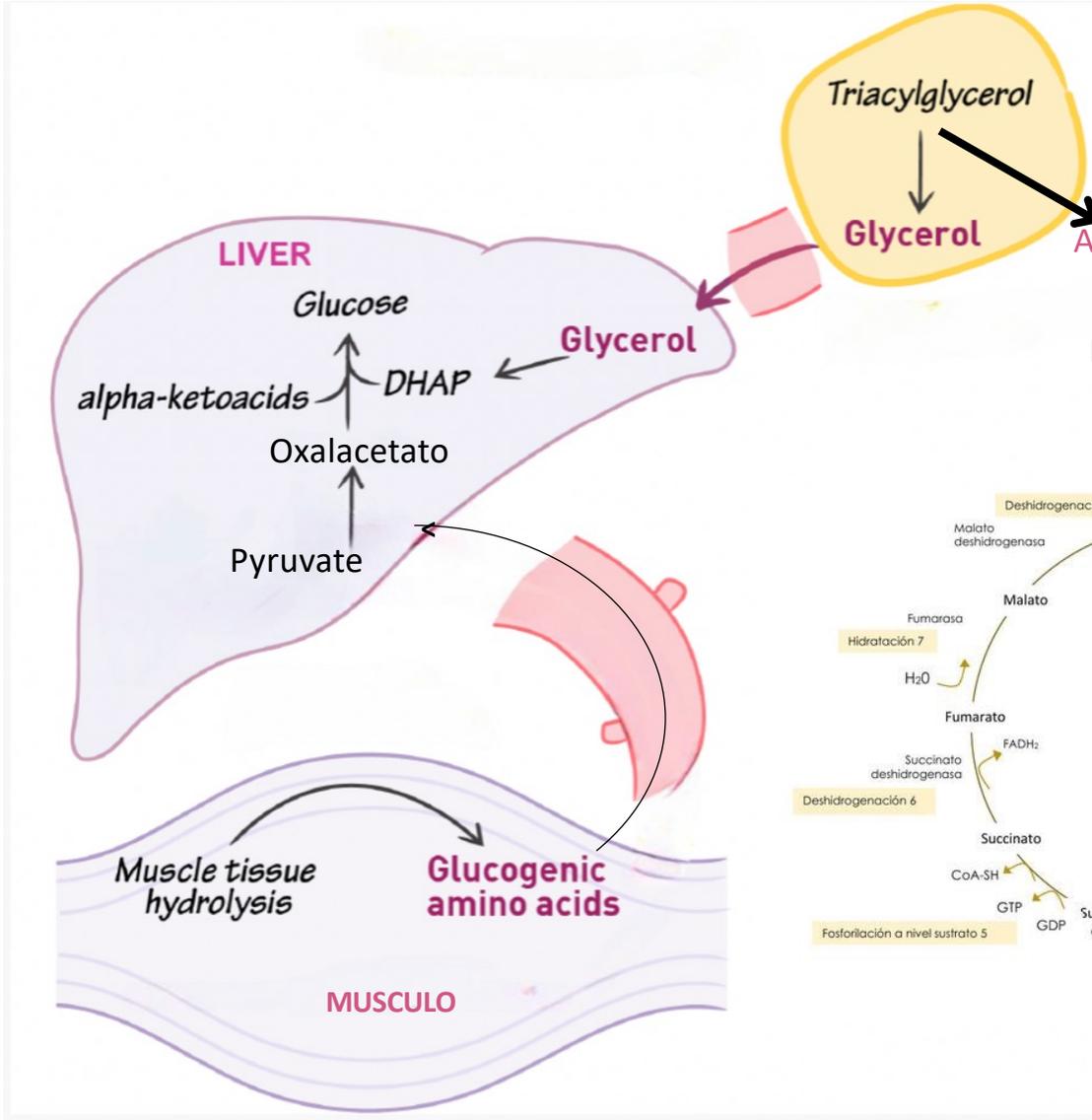
CETOSIS

ALIENTO
CETONEMICO

SINT. DIGESTIVOS

ACIDOSIS
METABOLICA

TEJIDO ADIPOSO

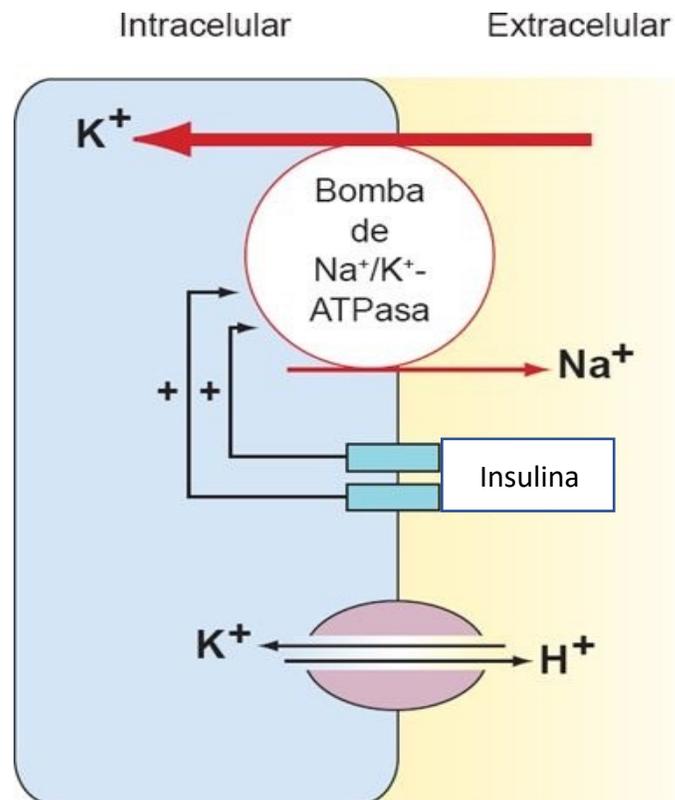


- CAD**
1. Hiperglucemia
 2. Deshidratacion
 3. Acidosis metabolica

ALTERACIONES IONICAS

1. DISMINUCIÓN K

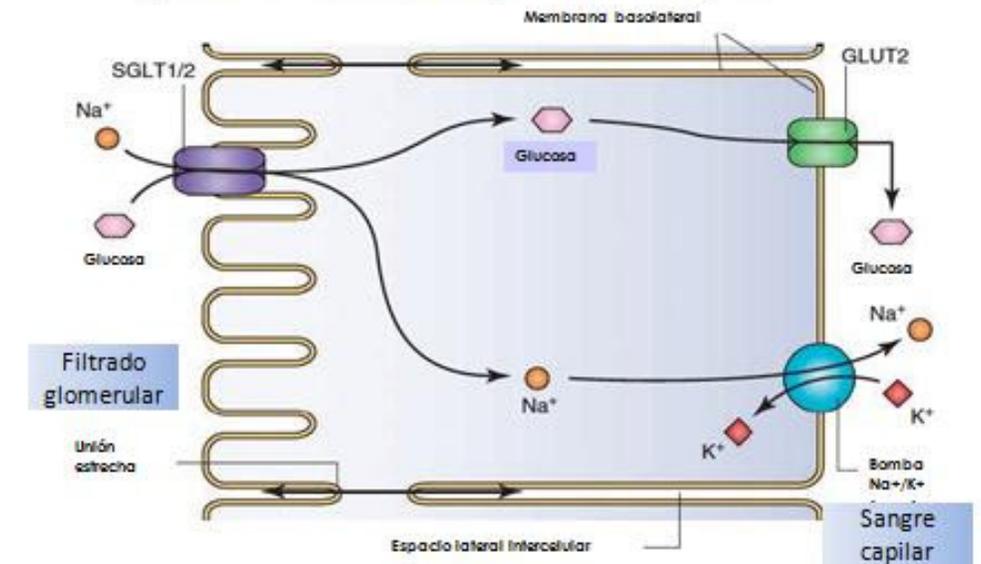
- Intercambiador H⁺/K⁺: favorece la salida de K⁺ al LEC
- Diuresis osmótica: favorece la pérdida de K⁺ por la orina



2. DISMINUCIÓN DE Na

- Saturación del cotransportador Glucosa-Na
- Diuresis osmótica

FIGURA 2. Reabsorción de glucosa desde el filtrado glomerular a través de la célula epitelial del túbulo contorneado proximal hasta los capilares.



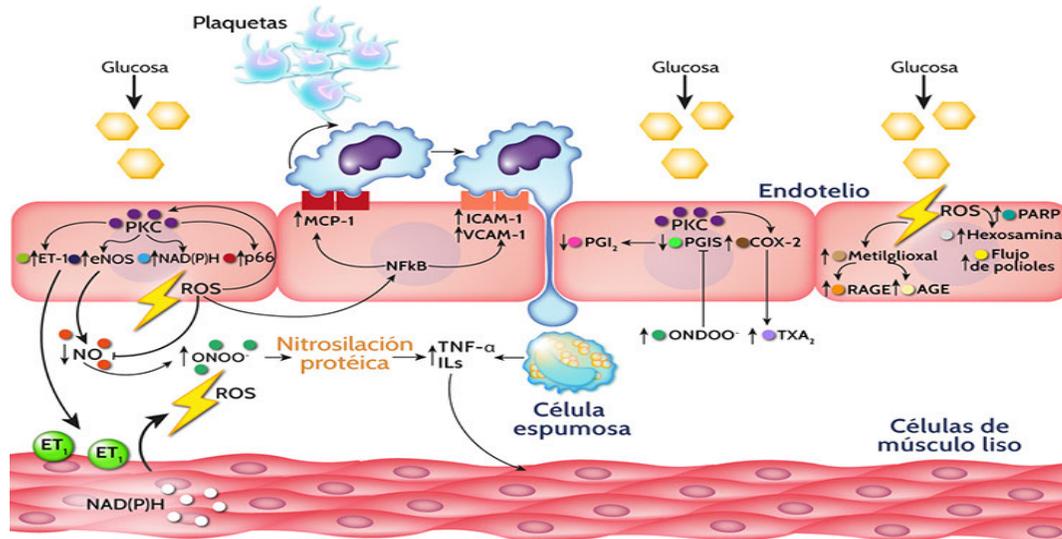
SGLT1: Cotransportador sodio-glucosa tipo 1; SGLT2: Cotransportador sodio-glucosa tipo 2; GLUT-2: Transportador de glucosa tipo 2
Bailey CJ. Trends in Pharmacological Sciences 2011;32 (2):63-71

ESTADO PROTROMBÓTICO

Factores que lo favorecen:

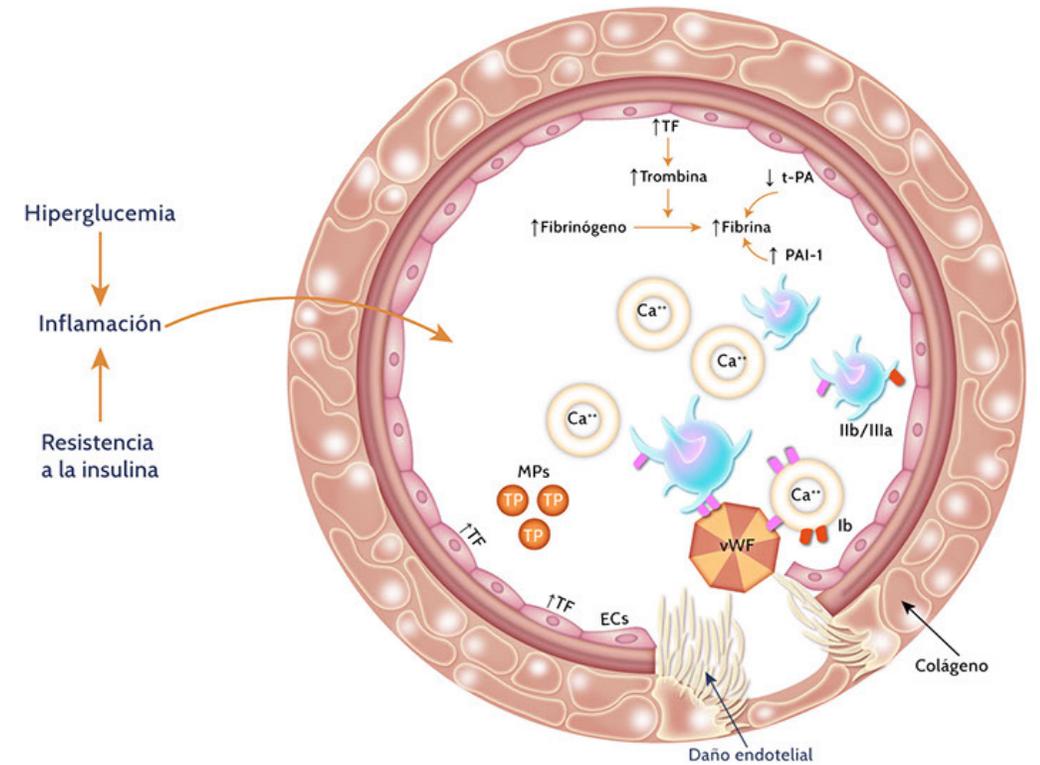
1. Deshidratación y hemoconcentración
2. Estrés oxidativo:
 - liberación de citoquinas proinflamatorias TNF alfa, IL6
 - Alteración del equilibrio de factores procoagulantes y anticoagulantes
3. Disfunción endotelial

Mecanismos de daño vascular inducido por hiperglucemia



PKC, proteína cinasa C; eNOS, óxido nítrico sintetasa endotelial; ET1, endotelina 1; ROS, especies reactivas de oxígeno; NO, óxido nítrico; MCP-1, proteína quimiotáctica de monocitos-1; VCAM-1, molécula de adhesión de células vasculares-1; ICAM-1, molécula de adhesión celular intracelular-1; AGE, producto final de glicación avanzada.

Adaptado de: Paneni F, Beckman JA, Creager MA, Cosentino F. Diabetes and vascular disease: pathophysiology, clinical consequences, and medical therapy: part I. Eur Heart J. 2013; 34(31):2436-43.



¡ATENCIÓN!

ALTO riesgo de trombosis venosa profunda en relación con la canalización de venas centrales

3

Rol del Bicarbonato en CAD

Gabriel Suárez

Médico Adjunto. Urgencias. Servicio Pediatría.

CAD

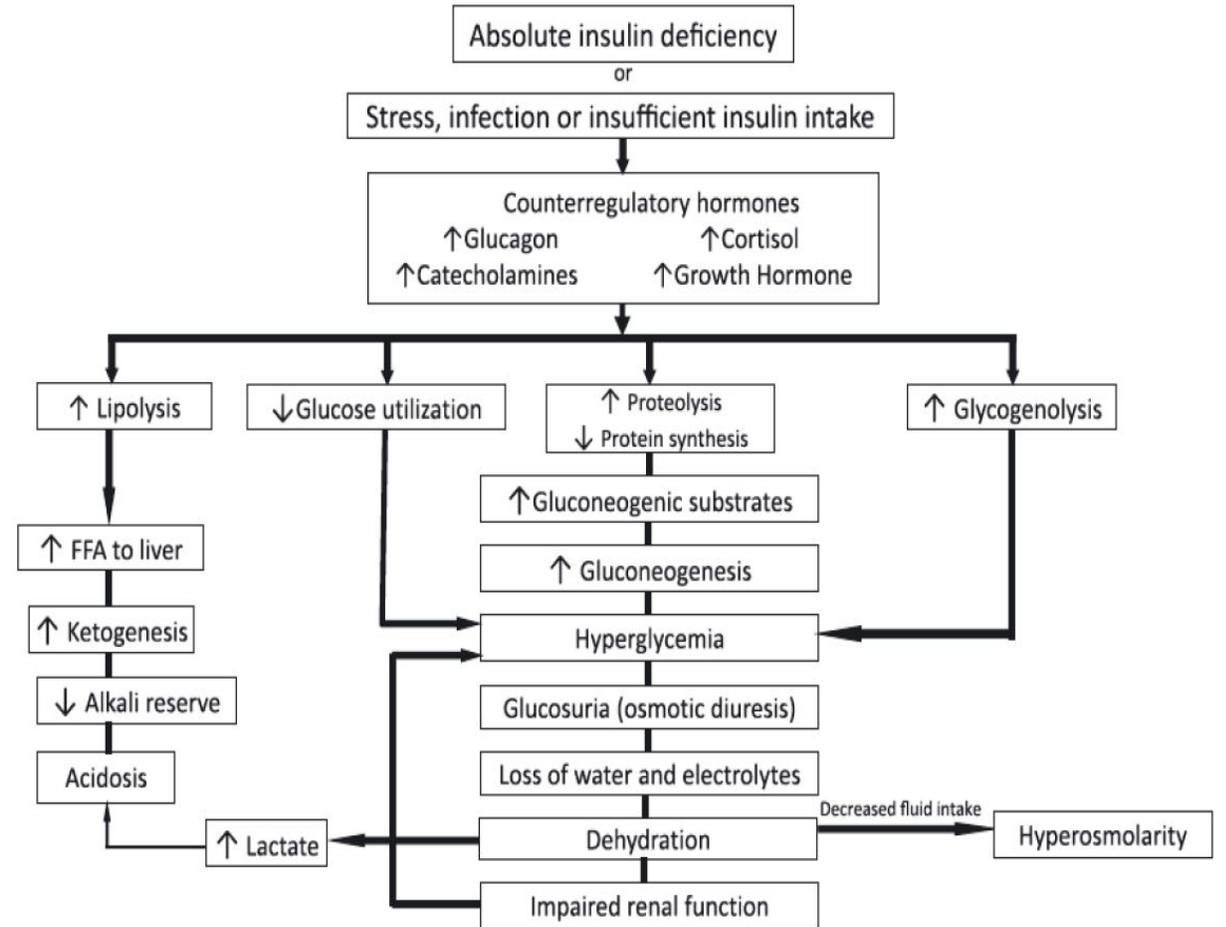
Emergencia médica

Déficit relativo o absoluto de insulina,
disbalance de hormonas contrarreguladoras

Aumento de lipolisis y cetogenesis

Aumento de producción de ácido láctico

Daño renal que aumenta la concentración de
aniones no medibles .



Acidosis metabólica con Anion Gap aumentado

Equilibrio ácido-base

pH: Función logarítmica utilizada para representar la concentración de iones de H

pH 7,37-7,42.

Tampón HCO_3/CO_2

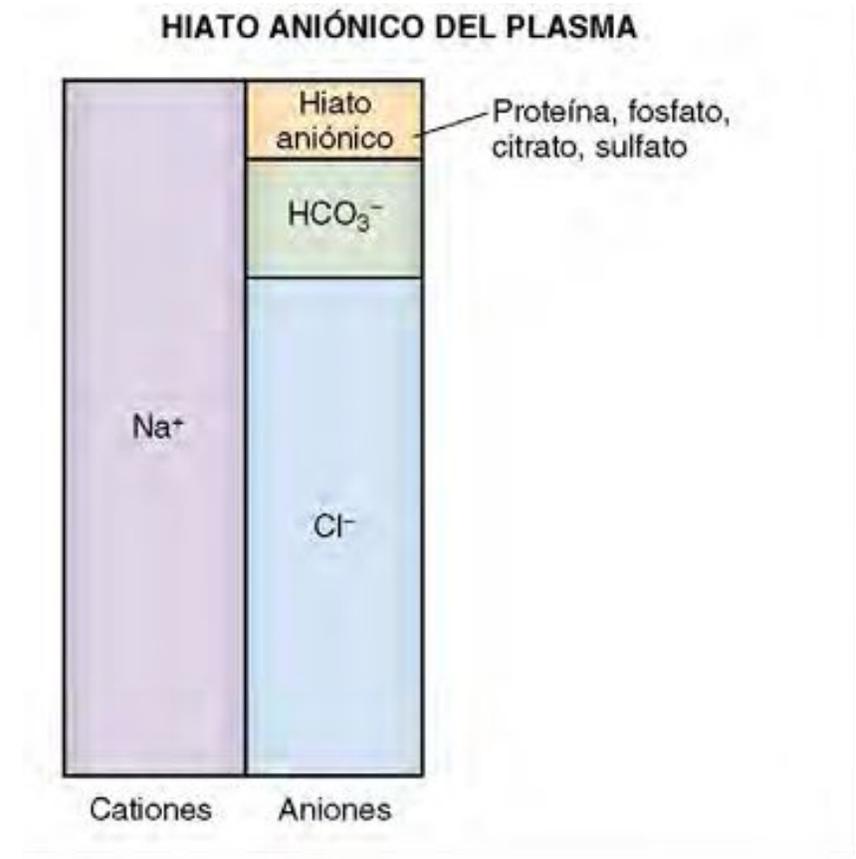
Acidosis metabólica:

Sobreproducción de ácido o pérdida de bicarbonato

Cetoacidosis diabética:

Aumento de producción de cetoácidos y ácido láctico.

Acidosis metabólica con Anion Gap aumentado



Papel de Bicarbonato en acidosis metabólica

Acidosis metabólica, entidad muy frecuente en las patologías graves. Relacionada con peor pronóstico.

A nivel teórico, la corrección con Bicarbonato tendría sentido. Sin embargo, no ha demostrado evidencia en mejoría clínica.

Check for updates

Current Evidence Surrounding the Use of Sodium Bicarbonate in the Critically Ill Patient

Edric K. Wong¹  · Thomas E. Dunn² · Bryan P. Beaver² · Zachary J. Neronha³ · Andy Chuu⁴ 

Accepted: 31 January 2023 / Published online: 16 February 2023

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2023

Bicarbonato en CAD

Comparación entre pacientes con CAD, adultos y niños, que reciben Bicarbonato y no

No diferencias significativas en:

- Estancia media
- Tiempo hasta resolución de la acidosis
- Requerimientos de fluidos e insulina

REVIEW

Open Access

Bicarbonate in diabetic ketoacidosis - a systematic review

Hong Ruey Chua¹, Antoine Schneider¹ and Rinaldo Bellomo^{1,2*}

Bicarbonato en CAD

Intravenous sodium bicarbonate therapy in severely acidotic diabetic ketoacidosis

Relacionado con aumento del riesgo de edema cerebral

Edema cerebral

Principal causa de mortalidad en Cetoacidosis

Causas y patogenia no claramente definidas

Terapia con bicarbonato puede causar una acidosis paradójica en SNC

Cerebral hypoxia from bicarbonate infusion in diabetic acidosis

M A Bureau, R Bégin, Y Berthiaume, D Shapcott, K Khoury, N Gagnon

PMID: 6768868 DOI: [10.1016/s0022-3476\(80\)80619-6](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(80)80619-6)

Cerebral Edema in Children with Diabetic Ketoacidosis

Nicole Glaser, MD

Bicarbonato en CAD

La terapia con Bicarbonato no está recomendada de rutina en el manejo de la cetoacidosis diabética

Podría utilizarse en pacientes con acidosis metabólicas graves (pH <6,9) y alteraciones en la contractilidad cardíaca.

ISPAD GUIDELINES

 ISPAD WILEY

ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state

Nicole Glaser¹  | Maria Fritsch² | Leena Priyambada³ | Arleta Rewers⁴ |
Valentino Cherubini⁵  | Sylvia Estrada⁶ | Joseph I. Wolfsdorf⁷ | Ethel Codner⁸ 

En la CAD suele haber leucocitosis con neutrofilia que no es signo de infección salvo:

- Fiebre
- Acidosis Láctica mayor a 35
- PCR elevada

- ANION GAP:

$$\text{GAP (mEq/L)} = (\text{Na} + \text{K}) - (\text{Cl} + \text{HCO}_3). \text{ Normal } 12 \pm 2 \text{ mmol/L}$$

En CAD suele estar entre 20 – 30 mmol/L. Si mayor de 35, sugestivo de coexistencia de proceso infeccioso.



4

NECESIDAD DE ELECTROLITOS EN CAD. COMPOSICIÓN DE GOTEROS

Patricia Martínez Pi
(R3 Pediatría)

PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO CON LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS



Los objetivos del tratamiento de reposición de líquidos y electrolitos son:



Restituir el volumen de circulación



Resolver los déficits de sodio y agua



Mejorar la filtración glomerular y la eliminación de glucosa y cetonas desde la sangre

Tabla 1. Pérdidas de líquido y electrolitos en cetoacidosis diabética y requisitos de mantenimiento en niños sanos

	Pérdidas promedio (rango) por kg	Requisitos de mantenimiento durante 24 horas
Agua	70 ml (30-100)	* ≤ 10 kg 100 ml/kg/24 h 11-20 kg 1000 ml + 50 ml/kg/24 h por cada kg de 11 a 20 >20 kg 1500 ml + 20 ml/kg/24 h por cada kg >20
Sodio	6 mmol (5-13)	2-4 mmol†
Potasio	5 mmol (3-6)	2-3 mmol
Cloruro	4 mmol (3-9)	2-3 mmol
Fosfato	0.5-2.5 mmol	1-2 mmol

PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO CON LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS



The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE



Clinical Trial of Fluid Infusion Rates for Pediatric Diabetic Ketoacidosis

Authors: Nathan Kuppermann, M.D., M.P.H., Simona Ghetti, Ph.D., Jeff E. Schunk, M.D., Michael J. Stoner, M.D., Arleta Rewers, M.D., Ph.D., Julie K. McManemy, M.D., M.P.H., Sage R. Myers, M.D., M.S.C.E., ⁺¹⁴, for the PECARN DKA FLUID Study Group* [Author Info & Affiliations](#)

Published June 13, 2018 | N Engl J Med 2018;378:2275-2287 | DOI: 10.1056/NEJMoa1716816
VOL. 378 NO. 24 | Copyright © 2018



Randomized Controlled Trial > [Ann Emerg Med.](#) 2023 Aug;82(2):167-178.

doi: 10.1016/j.annemergmed.2023.01.001. Epub 2023 Apr 5.

Clinical and Laboratory Predictors of Dehydration Severity in Children With Diabetic Ketoacidosis

Jennifer L Trainor¹, Nicole S Glaser², Leah Tzimenatos³, Michael J Stoner⁴, Kathleen M Brown⁵, Julie K McManemy⁶, Jeffrey E Schunk⁷, Kimberly S Quayle⁸, Lise E Nigrovic⁹, Arleta Rewers¹⁰, Sage R Myers¹¹, Jonathan E Bennett¹², Maria Y Kwok¹³, Cody S Olsen⁷, T Charles Casper⁷, Simona Ghetti¹⁴, Nathan Kuppermann¹⁵; Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) FLUID Study Group

Collaborators, Affiliations + expand

PMID: 37024382 PMCID: [PMC10523885](#) DOI: [10.1016/j.annemergmed.2023.01.001](#)

- Los niños con CAD tienen déficit de volumen de líquido extracelular (LEC): alrededor del 7 % del peso total
- En la CAD pediátrica es poco frecuente el *shock* con afectación hemodinámica
- Los cálculos clínicos del déficit de volumen basados en el examen físico y en los signos vitales no son precisos
- Se asume que la deshidratación es de:
 - 5 % en la CAD leve
 - 7 % en la CAD moderada
 - 10 % en la CAD grave.



LÍQUIDOS DE REANIMACIÓN

Niños hipovolémicos que NO estén en shock



Expansión del volumen circulatorio:

- con solución salina al 0.9 %
- 10 a 20 ml/kg IV
- 20-30 minutos.



Usar cristaloides, no coloides

Niños con CAD en shock

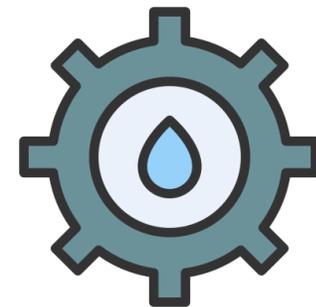


Restituir volumen:

- con solución salina al 0.9 %
- bolos de 20 ml/kg IV
- reevaluar tras cada bolo



LÍQUIDOS PARA REPOSICIÓN DE DÉFICIT



El tratamiento con líquidos debe empezar con reposición de líquidos más los requisitos de líquido de mantenimiento



TODOS los niños: disminución del volumen vascular cuando las concentraciones de glucemia bajen durante el tratamiento → FUNDAMENTAL asegurar perfusión tisular adecuada



La reposición debe hacerse con una solución que tenga una tonicidad dentro del rango de la solución salina al 0.45-0.9 % con cloruro de potasio, fosfato de potasio o acetato de potasio añadidos



Administrar necesidades basales + déficit de líquido estimado (menos el bolo de líquido inicial) durante 24 a 48 horas.



1ª fase

Reponer con suero base en forma de SSF (1 mL=154 mEq/L): elevar la natremia mientras se reduce la glucemia (reducir el riesgo de edema cerebral asociado al descenso brusco de la tonicidad)

2ª fase

Reposición con Salino 0,45% en función de la situación clínica del paciente y la evolución de la natremia en los controles analíticos

NECESIDAD DE ELECTROLITOS: SODIO

- **Las pérdidas suelen ser de 5-10 mmol/kg**
- En la CAD existe una “pseudohiponatremia” y debe determinarse el Na real para descontarlo del cálculo teórico de los aportes:

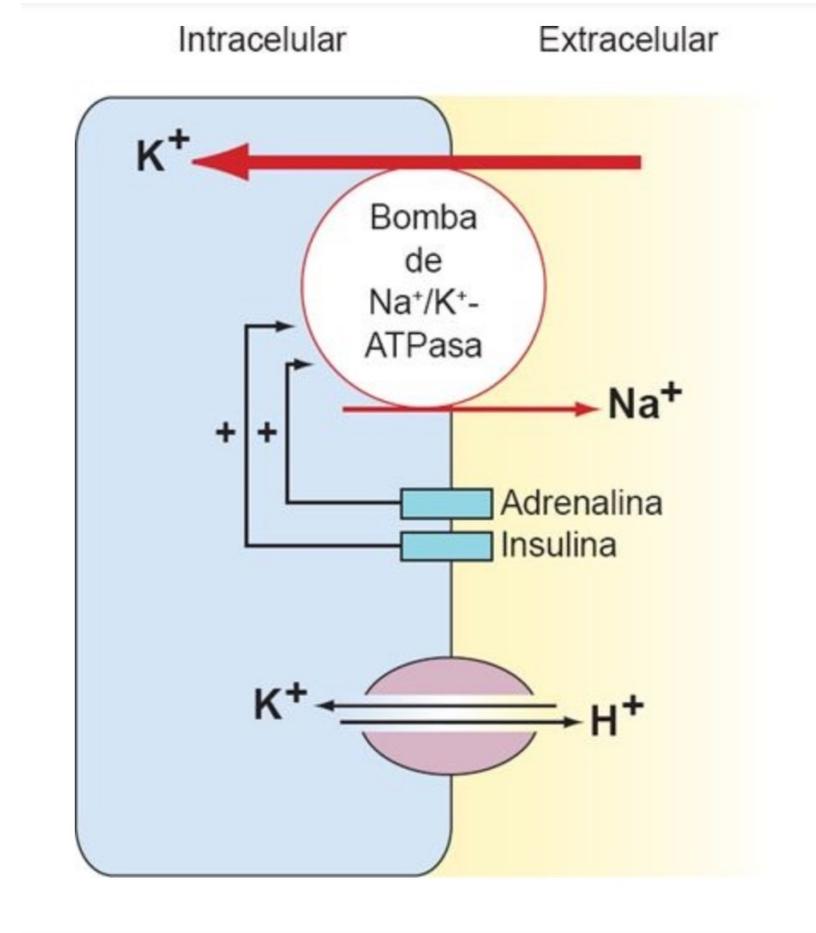
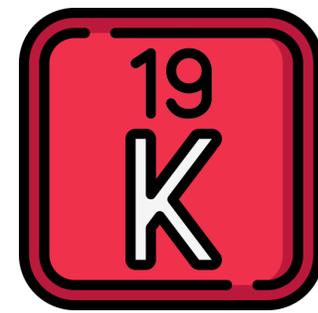
$$\text{Na real} = ((\text{Glucemia} - 100) \times 0,016) + \text{Na medido}$$

Aumentar sodio a 1 mEq/h. Manteniendo normonatremia. Si no aumenta: mayor riesgo de edema cerebral.

- **Si aumento brusco de natremia:** sospechar diabetes insípida asociada con elevado riesgo de herniación cerebral.

NECESIDAD DE ELECTROLITOS: POTASIO

- Las pérdidas suelen ser de 3-6 mmol/kg
- El potasio intracelular se agota por cambios transcelulares que causan: la hipertonicidad y la acidosis, y la glucogenólisis y la proteólisis secundarias a la deficiencia de insulina
- Los niveles de potasio en plasma pueden ser normales, elevados o bajos en la evaluación inicial
- **Administración de insulina + corrección de la acidosis: reducción de niveles de potasio en plasma**
- La reposición de potasio es necesaria independientemente de la concentración del potasio en plasma



NECESIDAD DE ELECTROLITOS: POTASIO

Hipopotasemia: iniciar la reposición de potasio en el momento de la expansión del volumen inicial y antes de empezar la insulinoterapia.



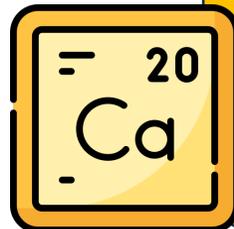
Hiperpotasemia: retrasar reposición de potasio hasta diuresis. Iniciar infusión con líquidos sin potasio, medir el potasio una vez por hora e iniciar infusión si <5.5 mmol/l.

- **Concentración inicial de potasio en el gotero: 40 mmol/l.** Posteriormente ajustar según mediciones de potasio en plasma
- Administración de potasio solamente en forma de cloruro de potasio: riesgo de acidosis metabólica hiperclorémica, administración exclusiva de fosfato de potasio: riesgo de hipocalcemia
- **La reposición debe continuar durante todo el tratamiento con líquidos IV.** El ritmo máximo recomendado es 0.5 mmol/kg/h



Se recomienda la reposición de fosfato de rutina para evitar la hipofosfatemia. La hipofosfatemia grave (<1 mg/dl [0.32 mmol/l]), con o sin síntomas asociados, debe tratarse sin demora.

El fosfato de potasio se puede combinar con cloruro de potasio o acetato de potasio para reponer el fosfato sin correr un riesgo considerable de hipocalcemia.



NECESIDAD DE ELECTROLITOS: FOSFATO

- Durante el tratamiento: 50-60 % desarrollan hipofosfatemia
- Diuresis osmótica + cambio de fosfato intracelular al compartimento extracelular como resultado de la acidosis metabólica
- Durante el tratamiento: dilución por reposición de líquidos e ingreso de fosfato a la célula mediado por insulina
- La disminución de ATP intracelular afecta las funciones celulares, y la disminución 2,3-DPG aumenta la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno y reduce la liberación de oxígeno en los tejidos

La hipocalcemia suele deberse **más al déficit de fosfato**. Corregir siempre con proteínas séricas. En caso de hipocalcemia refractaria: administrar gluconato cálcico 10% a 1-2 ml/kg/día iv distribuidos en 4 dosis (máx. 5 ml/dosis). **NUNCA CALCIO POR MISMA VÍA QUE INSULINA**

RESULTADO: COMPOSICIÓN DE GOTEROS UTILIZADOS EN HGUA

Gotero A (SIN glucosa)

SSF 500 ML (lo modificaremos):

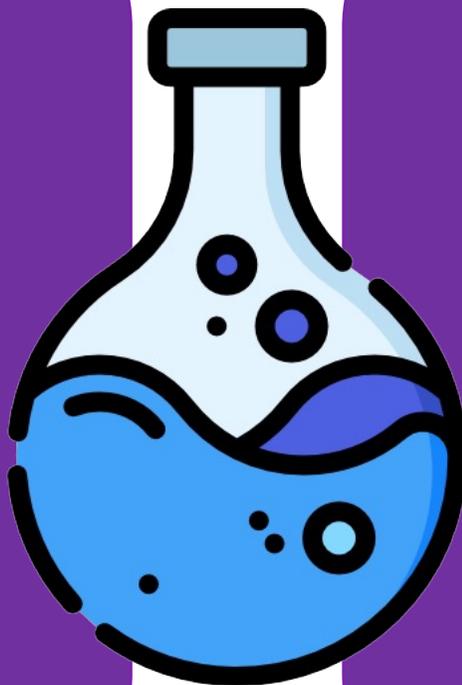
-21 ml (quitamos) para añadir:

21,5ml

+10 ml CIK 1 Molar

+10 ml fosfato monopotásico

+1,5 mL de CNa al 20%



Gotero B (CON glucosa)

Glucosado 10% 500 ML (lo modificaremos):

-93 ml (quitamos) para añadir:

93 ml

+10 ml CIK

+10 ml fosfato monopotásico

+23 mL de CNa al 20%

+50 mL Glucosmón

5

CAD: MANEJO POR ENFERMERÍA

Laura Boronat y Jesús Tomás Polo
EIRes de Enfermería Pediátrica

VALORACIÓN INICIAL

- Debemos sospechar CAD en un niño con los siguientes síntomas en triaje:
 - Náuseas o vómitos
 - dolor abdominal
 - fatiga /somnolencia
 - Aliento cetósico
- Procedimientos a realizar
 - Peso
 - Talla si >75kg (para el cálculo de la superficie corporal)
 - Glucemia capilar
 - cetonemia capilar
- Valoración por pediatra y petición de analítica: hemograma, coagulación, bioquímica, y gases

ADMINISTRACIÓN DEL TTO

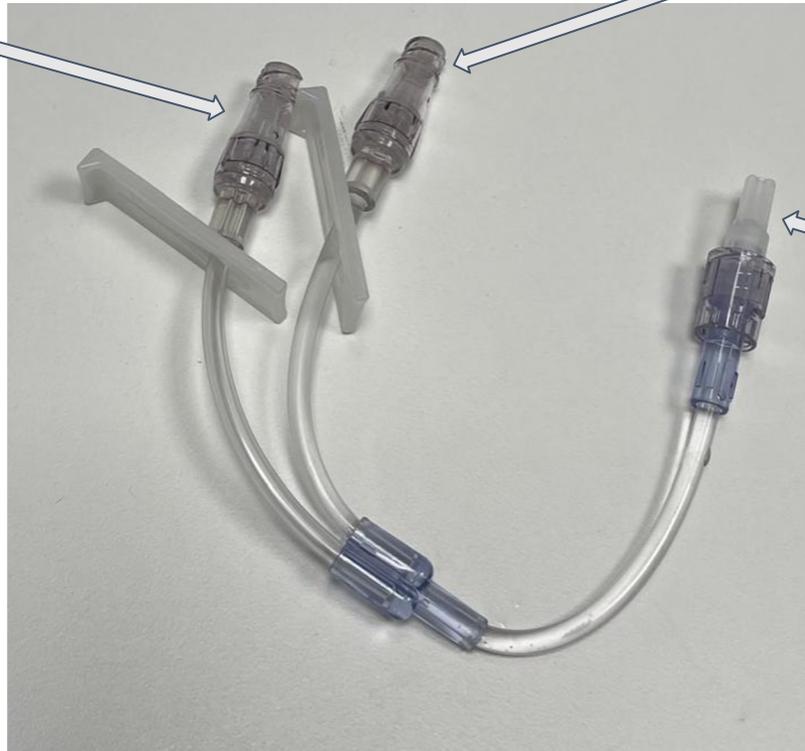
- Canalización de 1 VVP (canalizaremos una 2ª vía tras rehidratación con SSF)
 - En la 1ª hora: SSF a necesidades basales o de rehidratación para reexpandir volumen
 - Tras la 1ª hora de tratamiento:
 - Insulinoterapia: irá a 5ml/h
 - 100ml de SSF + 1UI de insulina por Kg de peso
 - Solución A (no contiene glucosa)
 - Solución B (contiene glucosa)
- Conectados en Y por una de las luces de la VVP
- IR conectada por la otra luz junto con las soluciones A y B
- Canalización de una 2ª VVP para la extracción de analíticas, corrección de CLK y administración de otros medicamentos (en el caso de que no se haya canalizado al principio)

- ❖ La solución con insulina debe pasar por la misma vía que el suero para que este “la arrastre”
- ❖ No se puede administrar Ca por la misma vía que la insulina
- ❖ La concentración max de CLK que se puede administrar por una VVP es de 40mEq de CLK / 1000cc

1ª VÍA PERIFÉRICA

Luz con solución A y B
en Y

Luz con perfusión de
insulina



Extremo conectado al
paciente

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

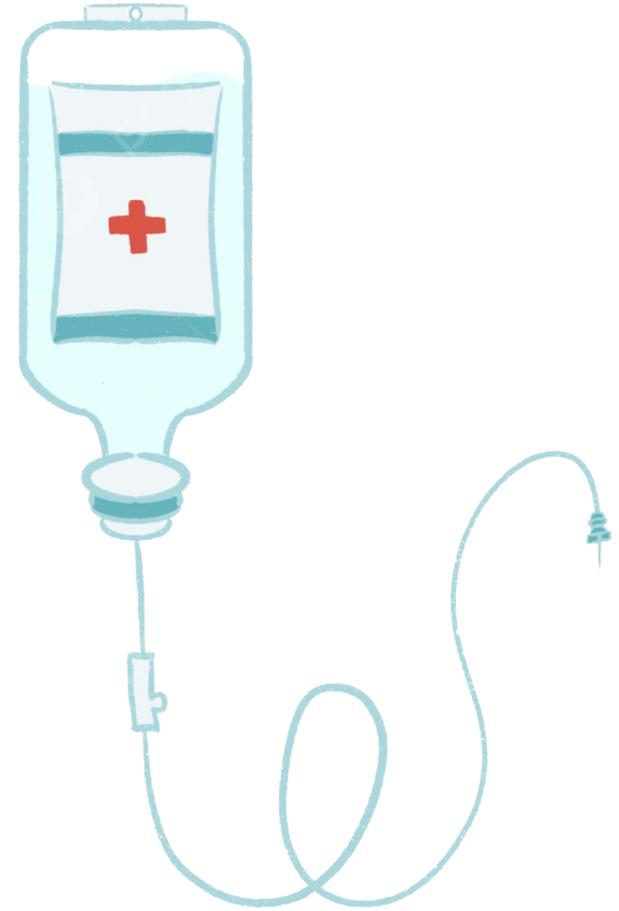
- Solución A, B y perfusión de insulina por la misma VP
- Al principio no es necesario canalizar 2 VP, esperar a que se reexpanda el volumen
- 2º vía para analíticas
- Cargar la insulina y posteriormente purgar el sistema
- No es necesario que el envase sea de vidrio, puede ser de plástico
- No hay necesidad de sustituir el sistema de perfusión de IR a las 6-8h porque no precipita, se ha demostrado que tiene una vida media de unos 7 días
- El paciente quedará en observación UPED hasta que se pase a IR subcutánea (mientras necesite IR iv, se queda en observación de UPED)

MONITORIZACIÓN CONTINUA

- **Glucemia capilar horaria:** mientras mantengamos perfusión iv de insulina
- **Cetonemia / 2 h** hasta menor de 0,5.
- **Tensión arterial / 2 h.**
- Frecuencia cardiaca y monitorización electrocardiográfica
- **Glasgow / 4 h.** Signos de edema cerebral (cefalea, agitación – irritabilidad, caída de frecuencia cardiaca, aumento de TA, visión borrosa, obnubilación, fatiga...)
- **Colocación de SNG**→ si obnubilación
- **Posición semiincorporada**→ para evitar aspiración
- **Diuresis:** Realizar balance hídrico por turno.
- **Bioquímica (electrolitos) y gases a las 0, 2, 4, cada 6 horas** o según evolución
- **Reintroducción de la tolerancia oral**→ una vez que la acidosis y la cetosis se haya corregido
- **Peso diario**

AJUSTE DE FLUIDOS: VOLÚMENES Y RITMOS

Julia Jaque Gómez-Aguado (R2 Pediatría)



OBJETIVOS FLUIDOTERAPIA



RESTITUIR EL
VOLUMEN
CIRCULANTE



RESOLVER DÉFICIT DE
SODIO Y AGUA



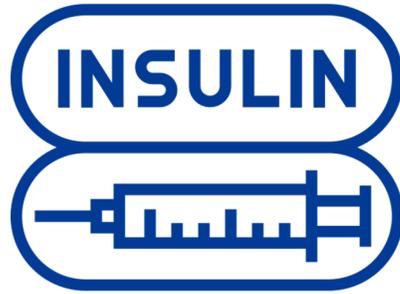
MEJORAR EL FILTRADO GLOMERULAR Y ELIMINAR
GLUCOSA Y CETONAS DE LA SANGRE



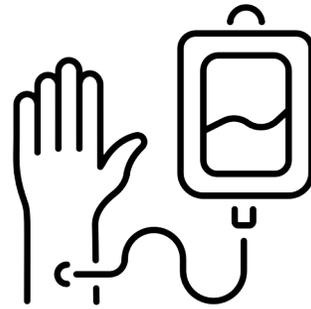
Tabla 1. Pérdidas de líquido y electrolitos en cetoacidosis diabética y requisitos de mantenimiento en niños sanos

	Pérdidas promedio (rango) por kg	Requisitos de mantenimiento durante 24 horas
Agua	70 ml (30-100)	* ≤ 10 kg 100 ml/kg/24 h 11-20 kg 1000 ml + 50 ml/kg/24 h por cada kg de 11 a 20 >20 kg 1500 ml + 20 ml/kg/24 h por cada kg >20
Sodio	6 mmol (5-13)	2-4 mmol†
Potasio	5 mmol (3-6)	2-3 mmol
Cloruro	4 mmol (3-9)	2-3 mmol
Fosfato	0.5-2.5 mmol	1-2 mmol

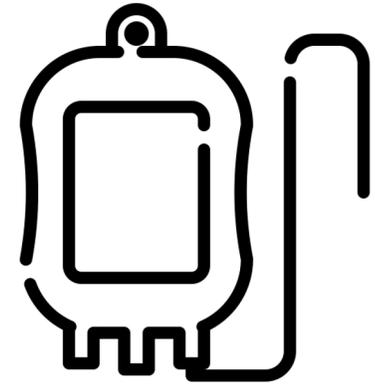
PRINCIPIOS GENERALES FLUIDOTERAPIA



Comenzar antes del
tratamiento con insulina



Expansión de volumen solo
si es preciso para
restablecer circulación
periférica



Calcular necesidades
hídricas para rehidratar
durante 48 horas

PRINCIPIOS GENERALES FLUIDOTERAPIA

Volumen total no debe ser mayor a 1.5-2 veces las necesidades basales diarias

No hay que añadir las pérdidas urinarias

Los niños con CAD tienen déficit de volumen de líquido extracelular, que suele ser alrededor del 7 % del peso total

REQUERIMIENTOS

NECESIDADES BASALES (EN 24H) + GRADO DE DESHIDRATACIÓN (EN 48H)

GRADO DE DESHIDRATACIÓN:

- CAD LEVE: 5%
- CAD MODERADA y GRAVE: 10%

DÉFICIT EN ML: % deshidratación x peso (kg) x 10

NECESIDADES BASALES (REGLA HOLLIDAY)

- 0-10 kg: 100 ml/kg
- 10-20 kg: 1000 ml + 50 ml/kg
- >20 kg: 1500 ml + 20 ml/kg

REQUERIMIENTOS

Table 2. An alternative example of fluid volumes for the subsequent phase of rehydration

Body weight, kg	Maintenance mL/24 h	DKA: give maintenance + 5% of body weight/24 h	
		mL/24 h	mL/h
4	325	530	22
5	405	650	27
6	485	790	33
7	570	920	38
8	640	1040	43
9	710	1160	48
10	780	1280	53
11	840	1390	58
12	890	1490	62
13	940	1590	66
14	990	1690	70
15	1030	1780	74
16	1070	1870	78
17	1120	1970	82
18	1150	2050	85
19	1190	2140	89
20	1230	2230	93
22	1300	2400	100
24	1360	2560	107
26	1430	2730	114
28	1490	2890	120
30	1560	3060	128
32	1620	3220	134
34	1680	3360	140
36	1730	3460	144
38	1790	3580	149
40	1850	3700	154
45	1980	3960	165
50	2100	4200	175
55	2210	4420	184
60	2320	4640	193
65	2410	4820	201
70	2500	5000	208
75	2590	5180	216
80	2690	5380	224

DKA, diabetic ketoacidosis.

After initial resuscitation, and assuming 10% dehydration, the total amount of fluid should be given over 48 h. Table 2 shows volumes for maintenance and rehydration per 24 h

**NECESIDADES BASALES (EN 24H) +
GRADO DESHIDRATACIÓN (EN 48H)**

Volumen en 24h: Necesidades basales +
½ del déficit de deshidratación del 10%

EJEMPLOS

Table 2. An alternative example of fluid volumes for the subsequent phase of rehydration

Body weight, kg	Maintenance mL/24 h	DKA: give maintenance + 5% of body weight/24 h	
		mL/24 h	mL/h
4	325	530	22
5	405	650	27
6	485	790	33
7	570	920	38
8	640	1040	43
9	710	1160	48
10	780	1280	53
11	840	1390	58
12	890	1490	62
13	940	1590	66
14	990	1690	70
15	1030	1780	74
16	1070	1870	78
17	1120	1970	82
18	1150	2050	85
19	1190	2140	89
20	1230	2230	93
22	1300	2400	100
24	1360	2560	107
26	1430	2730	114
28	1490	2890	120
30	1560	3060	128
32	1620	3220	134
34	1680	3360	140
36	1730	3460	144
38	1790	3580	149
40	1850	3700	154
45	1980	3960	165
50	2100	4200	175
55	2210	4420	184
60	2320	4640	193
65	2410	4820	201
70	2500	5000	208
75	2590	5180	216
80	2690	5380	224

DKA, diabetic ketoacidosis.

After initial resuscitation, and assuming 10% dehydration, the total amount of fluid should be given over 48 h. Table 2 shows volumes for maintenance and rehydration per 24 h

NECESIDADES BASALES (EN 24H) + GRADO DESHIDRATACIÓN (EN 48H)

Niño de 7 kg y con un 10% de deshidratación

Necesidades Basales: $7 \times 100 = 700 \text{ ml}$

Déficit total en ml: $10 \times 7 \times 10 = 700 \text{ ml}$

En 24h: $700 + 350 (\frac{1}{2} 700) = 1050 \text{ ml}$

Ritmo en ml/h = $1050 / 24 = 43 \text{ ml/h}$

EJEMPLOS

Table 2. An alternative example of fluid volumes for the subsequent phase of rehydration

Body weight, kg	Maintenance mL/24 h	DKA: give maintenance + 5% of body weight/24 h	
		mL/24 h	mL/h
4	325	530	22
5	405	650	27
6	485	790	33
7	570	920	38
8	640	1040	43
9	710	1160	48
10	780	1280	53
11	840	1390	58
12	890	1490	62
13	940	1590	66
14	990	1690	70
15	1030	1780	74
16	1070	1870	78
17	1120	1970	82
18	1150	2050	85
19	1190	2140	89
20	1230	2230	93
22	1300	2400	100
24	1360	2560	107
26	1430	2730	114
28	1490	2890	120
30	1560	3060	128
32	1620	3220	134
34	1680	3360	140
36	1730	3460	144
38	1790	3580	149
40	1850	3700	154
45	1980	3960	165
50	2100	4200	175
55	2210	4420	184
60	2320	4640	193
65	2410	4820	201
70	2500	5000	208
75	2590	5180	216
80	2690	5380	224

DKA, diabetic ketoacidosis.

After initial resuscitation, and assuming 10% dehydration, the total amount of fluid should be given over 48 h. Table 2 shows volumes for maintenance and rehydration per 24 h

NECESIDADES BASALES (EN 24H) + GRADO DESHIDRATACIÓN (EN 48H)

Niño de 26 kg y con un 10% de deshidratación

Necesidades Basales:

$$1000+500+120=1620 \text{ ml}$$

$$\text{Déficit total en ml: } 10 \times 26 \times 10 = 2600 \text{ ml}$$

$$\text{En 24h: } 1620 + 1300 \left(\frac{1}{2} 2600\right) = 2920 \text{ ml}$$

$$\text{Ritmo en ml/h} = 2920 / 24 = 121 \text{ ml/h}$$

EJEMPLOS

Table 2. An alternative example of fluid volumes for the subsequent phase of rehydration

Body weight, kg	Maintenance mL/24 h	DKA: give maintenance + 5% of body weight/24 h	
		mL/24 h	mL/h
4	325	530	22
5	405	650	27
6	485	790	33
7	570	920	38
8	640	1040	43
9	710	1160	48
10	780	1280	53
11	840	1390	58
12	890	1490	62
13	940	1590	66
14	990	1690	70
15	1030	1780	74
16	1070	1870	78
17	1120	1970	82
18	1150	2050	85
19	1190	2140	89
20	1230	2230	93
22	1300	2400	100
24	1360	2560	107
26	1430	2730	114
28	1490	2890	120
30	1560	3060	128
32	1620	3220	134
34	1680	3360	140
36	1730	3460	144
38	1790	3580	149
40	1850	3700	154
45	1980	3960	165
50	2100	4200	175
55	2210	4420	184
60	2320	4640	193
65	2410	4820	201
70	2500	5000	208
75	2590	5180	216
80	2690	5380	224

DKA, diabetic ketoacidosis.

After initial resuscitation, and assuming 10% dehydration, the total amount of fluid should be given over 48 h. Table 2 shows volumes for maintenance and rehydration per 24 h

NECESIDADES BASALES (EN 24H) + GRADO DESHIDRATACIÓN (EN 48H)

Niño de 13 kg y con un 5% de deshidratación

Necesidades Basales: $1000 + 150 = 1150$ ml

Déficit total en ml: $5 \times 13 \times 10 = 650$ ml

En 24h: $1150 + 325 (\frac{1}{2} 650) = 1475$ ml

Ritmo en ml/h = $1475 / 24 = 61$ ml/h

EJEMPLOS

Table 2. An alternative example of fluid volumes for the subsequent phase of rehydration

Body weight, kg	Maintenance mL/24 h	DKA: give maintenance + 5% of body weight/24 h	
		mL/24 h	mL/h
4	325	530	22
5	405	650	27
6	485	790	33
7	570	920	38
8	640	1040	43
9	710	1160	48
10	780	1280	53
11	840	1390	58
12	890	1490	62
13	940	1590	66
14	990	1690	70
15	1030	1780	74
16	1070	1870	78
17	1120	1970	82
18	1150	2050	85
19	1190	2140	89
20	1230	2230	93
22	1300	2400	100
24	1360	2560	107
26	1430	2730	114
28	1490	2890	120
30	1560	3060	128
32	1620	3220	134
34	1680	3360	140
36	1730	3460	144
38	1790	3580	149
40	1850	3700	154
45	1980	3960	165
50	2100	4200	175
55	2210	4420	184
60	2320	4640	193
65	2410	4820	201
70	2500	5000	208
75	2590	5180	216
80	2690	5380	224

DKA, diabetic ketoacidosis.

After initial resuscitation, and assuming 10% dehydration, the total amount of fluid should be given over 48 h. Table 2 shows volumes for maintenance and rehydration per 24 h

NECESIDADES BASALES (EN 24H) + GRADO DESHIDRATACIÓN (EN 48H)

Niño de 30 kg y con un 5% de deshidratación

Necesidades Basales:

$$1000+500+200=1700 \text{ ml}$$

$$\text{Déficit total en ml: } 5 \times 30 \times 10 = 1500 \text{ ml}$$

$$\text{En 24h: } 1700 + 750 \left(\frac{1}{2} 1500\right) = 2450 \text{ ml}$$

$$\text{Ritmo en ml/h} = 2450/24 = 102 \text{ ml/h}$$

PRIMERA HORA



**SHOCK
(raro)**

20 ml/kg de Suero Salino Fisiológico en 30-60 min

NO RESTAR DEL VOLUMEN SUMINISTRADO EN LA PRIMERA HORA

Pulso débil, filiforme, hipotensión

Relleno capilar enlentecido

**SUERO SALINO FISIOLÓGICO: 10 ML/KG EN
60 MINUTOS**

PRIMERAS 24 H

**NECESIDADES BASALES (24H) + $\frac{1}{2}$ DEL DÉFICIT -
FLUIDOS ADMINISTRADOS 1ª HORA**

GLUCEMIA > 300 mg/dl

100% GOTERO A:

- Hídricos
- Na
- K
- P
- SIN GLUCOSA

GLUCEMIA < 300 mg/dl

INICIAR GOTERO B

- Hídricos
- Na
- K
- P
- GLUCOSA

MODIFICACIÓN DE GOTEROS

NECESIDADES BASALES (24H) + ½
DEL DÉFICIT - FLUIDOS
ADMINISTRADOS 1ª HORA

GLUCEMIA > 300 mg/dl

100% GOTERO A

CONTROL CON
GLUCEMIAS HORARIAS

GLUCEMIA < 300 mg/dl

INICIAR GOTERO B

GOTERO A	GOTERO B
75%	25%
50%	50%
25%	75%
0%	100%

INSULINOTERAPIA IV

Se inicia tras la primera hora de hidratación con suero salino fisiológico

DOSIS: 0.05 UI/kg/h

EN 100 ML SSF: 1 UI INSULINA RÁPIDA X KG PESO

RITMO DE LA INFUSIÓN: 5 ML/H

SE MANTIENE HASTA QUE SE CORRIGE LA ACIDOSIS METABÓLICA Y LA CETONEMIA

1ª Hora

Paciente Pediátrico con Diabetes en Cetoacidosis

Etiqueta **Pablo: 2 Años**

Fecha: **18/11/2024**

1ª Hora:

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Temp	Peso en Kg	GAP	Osm Efectiva	SSF ml/h	SSF volumen total
1	9:00	>600	7	89/45	104	14	36,5	9,5		95	95

Tras la Primera hora:

Volumen Fluidos: 1 - 24 h _____ ml/24 h

24 - 48 h _____ ml/24 h

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría
2														<input type="checkbox"/>
3														<input type="checkbox"/>
4														<input type="checkbox"/>
5														<input type="checkbox"/>
6														<input type="checkbox"/>
7														<input type="checkbox"/>
8														<input type="checkbox"/>
9														<input type="checkbox"/>
10														<input type="checkbox"/>
11														<input type="checkbox"/>
12														<input type="checkbox"/>
13														<input type="checkbox"/>
14														<input type="checkbox"/>
15														<input type="checkbox"/>
16														<input type="checkbox"/>

Osm Ser Efectiva: $2(\text{Na}+\text{K}) + (\text{Glu}/18)$ Norm 275 - 290

$\text{GAP} = (\text{Na}+\text{K}) - (\text{Cl}+\text{HCO}_3)$. Norm 12, CAD 20 - 30. >35 Acidosis Láctica.

Paciente Pediátrico con Diabetes en Cetoacidosis

Fluidos:

Basales: 950,4

Déf: $950/2 = 475$

Suma: 1425,4

1º Hora: 95

Total 1 a 24 h: 1330,4

24 - 48 h: 1425

Etiqueta

Pablo: 2 Años

Fecha: 18/11/2024

1ª Hora:

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Temp	Peso en Kg	GAP	Osm Efectiva	SSF ml/h	SSF volumen total
1 9:00	>600	7	89/45	104	14	36,5	9,5	27	307	95	95

Tras la Primera hora:

Volumen Fluidos: 1 - 24 h _____ ml/24 h
24 - 48 h _____ ml/24 h

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría
2 10:00	580	7	88/47	110	14	134	3,5	7,0	4	-23				<input type="checkbox"/>
3														<input type="checkbox"/>
4														<input type="checkbox"/>
5														<input type="checkbox"/>
6														<input type="checkbox"/>
7														<input type="checkbox"/>
8														<input type="checkbox"/>
9														<input type="checkbox"/>
10														<input type="checkbox"/>
11														<input type="checkbox"/>
12														<input type="checkbox"/>
13														<input type="checkbox"/>
14														<input type="checkbox"/>
15														<input type="checkbox"/>
16														<input type="checkbox"/>

Osm Ser Efectiva: $2(\text{Na}+\text{K}) + (\text{Glu}/18)$ Norm 275 - 290

$\text{GAP} = (\text{Na}+\text{K}) - (\text{Cl}+\text{HCO}_3)$. Norm 12, CAD 20 - 30, >35 Acidosis Láctica.

Paciente Pediátrico con Diabetes en Cetoacidosis

Etiqueta **Pablo: 2 Años**

Fecha: **18/11/2024**

1ª Hora:

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Temp	Peso en Kg	GAP	Osm Efectiva	SSF ml/h	SSF volumen total	
1	9:00	>600	7	89/45	104	14	36,5	9,5	27	307	95	95

Tras la Primera hora:

Volumen Fluidos: 1 - 24 h _____ ml/24 h
24 - 48 h _____ ml/24 h

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría
2	10:00	580	7	88/47	110	14	134	3,5	7,0	4	-23	5	56	<input checked="" type="checkbox"/>
3														<input type="checkbox"/>
4														<input checked="" type="checkbox"/>
5														<input type="checkbox"/>
6														<input type="checkbox"/>
7														<input type="checkbox"/>
8														<input type="checkbox"/>
9														<input type="checkbox"/>
10														<input type="checkbox"/>
11														<input type="checkbox"/>
12														<input type="checkbox"/>
13														<input type="checkbox"/>
14														<input type="checkbox"/>
15														<input type="checkbox"/>
16														<input type="checkbox"/>

7

Objetivos, Monitorización y problemas que pueden surgir

Angel Mazarro
Residente de Pediatría

7.1 Objetivos

- Deshidratación
- Hiperosmolaridad y concentración de glucosa
- Revertir el catabolismo de grasas a glucosa
- Acidosis
- Complicaciones agudas (lesión cerebral, hipopotasemia, hipofosfatemia, hipocalcemia)



7.2 Monitorización

- Signos vitales:

Frecuencia cardíaca y saturación (pulsioximetría continua)

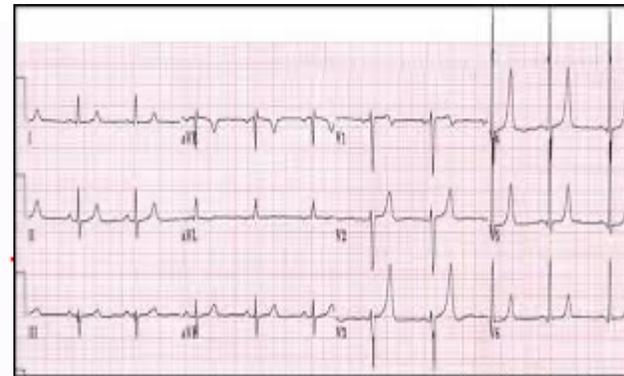
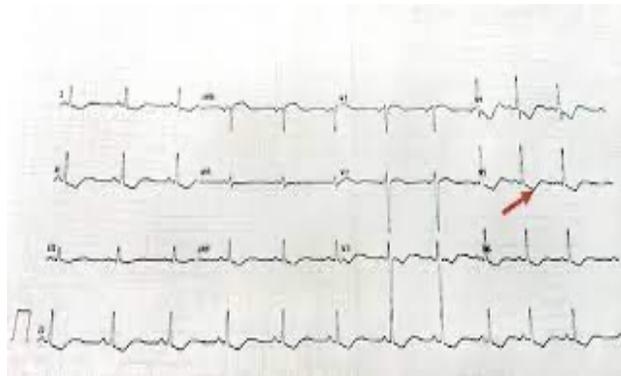
Frecuencia respiratoria

Tensión arterial (cada 2 horas)

- Electrocardiograma

Hipopotasemia: descenso ST; ondas T negativas; ondas U prominentes

Hiperpotasemia: ondas T picudas, estrechas y simétricas



- Evaluación neurológica: escala de coma de Glasgow (cada 4 horas)

Lesión cerebral:

- ***Criterios de diagnóstico***

- Respuesta motriz o verbal anormal al dolor
- Postura de decorticación o de descerebración
- Parálisis de pares craneales (en especial II, IV y VI)
- Patrón respiratorio neurogénico anormal

- ***Criterios principales***

- Actividad mental alterada, confusión, nivel de conciencia fluctuante
- Desaceleración sostenida de la frecuencia cardíaca
- Incontinencia inadecuada para la edad

- ***Criterios menores***

- Vómitos
- Dolor de cabeza
- Letargo o dificultad para despertarse
- Presión arterial diastólica >90 mmHg
- Edad <5 años

- Cantidad de insulina administrada
- Control de diuresis (cada 4 horas)
- Glucemia capilar horaria
- Cetonemia (cada 2 horas)
- Peso diario
- Bioquímica (electrolitos en plasma, glucemia, urea en sangre, calcio, magnesio, fosfato) y gasometría en función de la clínica y diselectronemia

Sodio corregido:

- $\text{Na medido} + 1.6 \left(\frac{[\text{glucosa en plasma} - 5.6]}{5.6} \right) \text{ mmol/l}$
- $\text{Na medido} + 1.6 \left(\frac{[\text{glucosa en plasma} - 100]}{100} \right) \text{ mg/dl}$

Osmolalidad efectiva (mOsm/kg):

- $2x (\text{Na en plasma}) + \text{glucosa en plasma en mmol/l}$

Paciente Pediátrico con Diabetes en Cetoacidosis

Etiqueta

1ª Hora:

Fecha: _____

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Temp	Peso en Kg
1							

GAP	Osm Efectiva

SSF ml/h	SSF volumen total

Tras la Primera hora:

Volumen Fluidos: 1 - 24 h _____ ml/24 h
24 - 48 h _____ ml/24 h

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría
2														<input type="checkbox"/>
3														<input type="checkbox"/>
4														<input type="checkbox"/>
5														<input type="checkbox"/>
6														<input type="checkbox"/>
7														<input type="checkbox"/>
8														<input type="checkbox"/>
9														<input type="checkbox"/>
10														<input type="checkbox"/>
11														<input type="checkbox"/>
12														<input type="checkbox"/>
13														<input type="checkbox"/>
14														<input type="checkbox"/>
15														<input type="checkbox"/>
16														<input type="checkbox"/>
17														<input type="checkbox"/>

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría
18														<input type="checkbox"/>
19														<input type="checkbox"/>
20														<input type="checkbox"/>
21														<input type="checkbox"/>
22														<input type="checkbox"/>
23														<input type="checkbox"/>
24														<input type="checkbox"/>

24 horas desde el inicio

25														<input type="checkbox"/>
26														<input type="checkbox"/>
27														<input type="checkbox"/>
28														<input type="checkbox"/>
29														<input type="checkbox"/>
30														<input type="checkbox"/>
31														<input type="checkbox"/>
32														<input type="checkbox"/>
33														<input type="checkbox"/>
34														<input type="checkbox"/>
35														<input type="checkbox"/>
36														<input type="checkbox"/>
37														<input type="checkbox"/>
38														<input type="checkbox"/>
39														<input type="checkbox"/>
40														<input type="checkbox"/>

© Unidad de Diabetes Pediátrica-Enfermería Pediátrica Dr Balmis 2024

A cumplimentar por enfermería: Glucemia horaria, Cetonemia, TA, Glasgow cada 2 horas

A cumplimentar por médico responsable

7.3 Posibles alteraciones durante el manejo

1. ¿Hipopotasemia?

Los niveles de potasio disminuyen rutinariamente durante el tratamiento debido al transporte estimulado por la insulina al espacio intracelular y al intercambio de iones de hidrógeno intracelulares con corrección de la acidosis



Alcanzar ritmo máximo de reposición de potasio: 0,5 mmol/kg/h



Reducir ritmo de infusión de la insulina

2. ¿Prevención hipoglucemia?

Mantener glucemia **150-250 mg/dl**

Inicio de expansión de volumen + Insulinoterapia



Concentración
glucemia

1°



Gotero B: Solución B para Cetoacidosis Diabetica

Preparada en farmacia, estabilidad 2 meses. DISPONIBLE EN UPED, UCIP Y ESCOLARES

Composición:

Cl	Na	K	PO4H2	Glucosa	Osm	Vol
169,5 mEq/L	149,5 mEq/L	40 mEq/L	20 mEq/L	100 gr/L	900 mOsm/L	500 ml

500 ml SSF
- 125 ml
+ 10 ml CLK 1M
+ 10 ml PO4H2K 1M
+ 5 ml ClNa 20%
+ 100 ml SG 50%

2°



3. ¿Estancamiento disminución de cetonemia?

Cetonemia < 0,5 mmol/l

Si tras 12 horas de hidratación y no tenemos al 100% la infusión con gotero B.



Gotero B: Solución B para Cetoacidosis Diabetica						
Preparada en farmacia, estabilidad 2 meses. DISPONIBLE EN UPED, UCIP Y ESCOLARES					500 ml SSF - 125 ml + 10 ml CLK 1M + 10 ml PO4H2K 1M + 5 ml ClNa 20% + 100 ml SG 50%	
Composición:						
Cl	Na	K	PO4H2	Glucosa	Osm	Vol
169,5 mEq/L	149,5 mEq/L	40 mEq/L	20 mEq/L	100 gr/L	900 mOsm/L	500 ml



Evaluación del paciente
Causas posibles de respuesta defectuosa a la insulina



Infecciones
Acidosis hiperclorémica
Salicilatos
Errores en la preparación
Vías de administración

4. ¿Persistencia de hiponatremia?

Sodio corregido:

- Na medido + 1.6 ($[\text{glucosa en plasma} - 5.6]/5.6$) mmol/l
- Na medido + 1.6 ($[\text{glucosa en plasma} - 100]/100$) mg/dl

La concentración de sodio en plasma típicamente aumenta a medida que la concentración de glucosa en suero disminuye



Gotero A: Solución A para Cetoacidosis Diabética						
Preparada en farmacia, estabilidad 2 meses. DISPONIBLE EN UPED, UCIP Y ESCOLARES					500 ml SSF - 20 ml + 10 ml CLK 1M + 10 ml PO4H2K 1M	
Composición:						
Cl	Na	K	PO4H2	Glucosa	Osm	Vol
168 mEq/L	148 mEq/L	40 mEq/L	20 mEq/L	0 gr/L	336 mOsm/L	500 ml
Gotero B: Solución B para Cetoacidosis Diabética						
Preparada en farmacia, estabilidad 2 meses. DISPONIBLE EN UPED, UCIP Y ESCOLARES					500 ml SSF - 125 ml + 10 ml CLK 1M + 10 ml PO4H2K 1M + 5 ml ClNa 20% + 100 ml SG 50%	
Composición:						
Cl	Na	K	PO4H2	Glucosa	Osm	Vol
169,5 mEq/L	149,5 mEq/L	40 mEq/L	20 mEq/L	100 gr/L	900 mOsm/L	500 ml

5. Signos de edema cerebral

UCIP

Sospecha clínica

Tratamiento
inmediato

Fluidoterapia



Restringir aporte de líquidos iv a mitad de mantenimiento y corregir déficit en 72 horas

Manitol a 0,5-1 g/Kg durante 10-15 minutos

Solución salina hipertónica 3% 2,5 a 5 ml/kg durante 10 a 15 minutos

Objetivos... resumiendo

- Mantener glucemia 150 – 250 mg/dl
 - Ritmo de descenso no superior a 100 mg/dl/h
- Aumento de Na a 1 mEq/h
- Mantener K
- Corregir cetosis – acidosis
- Corregir deshidratación
- Vigilar signos de edema cerebral

Osm Ser Efectiva: $2(\text{Na}+\text{K}) + (\text{Glu}/18)$ Norm 275 - 290

$\text{GAP} = (\text{Na}+\text{K}) - (\text{Cl}+\text{HCO}_3)$. Norm 12, CAD 20 - 30. >35 Acidosis Láctica.

Paciente Pediátrico con Diabetes en Cetoacidosis

Etiqueta **Pablo: 2 Años**

Fecha: **18/11/2024**

1ª Hora:

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Temp	Peso en Kg	GAP	Osm Efectiva	SSF ml/h	SSF volumen total
1 9:00	>600	7	89/45	104	14	36,5	9,5	27	307	95	95

Tras la Primera hora:

Volumen Fluidos: 1 - 24 h _____ ml/24 h
24 - 48 h _____ ml/24 h

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría
2 10:00	580	7	88/47	110	14	134	3,5	7,0	4	-23	5	56		<input checked="" type="checkbox"/>
3 11:00	510										5	56		<input type="checkbox"/>
4 12:00	398	6,9	87/49	120		135	3,4	6,9	2	-25				<input checked="" type="checkbox"/>
5														<input type="checkbox"/>
6														<input type="checkbox"/>
7														<input type="checkbox"/>
8														<input type="checkbox"/>
9														<input type="checkbox"/>
10														<input type="checkbox"/>
11														<input type="checkbox"/>
12														<input type="checkbox"/>
13														<input type="checkbox"/>
14														<input type="checkbox"/>
15														<input type="checkbox"/>
16														<input type="checkbox"/>

Osm Ser Efectiva: $2(\text{Na}+\text{K}) + (\text{Glu}/18)$ Norm 275 - 290

$\text{GAP} = (\text{Na}+\text{K}) - (\text{Cl}+\text{HCO}_3)$. Norm 12, CAD 20 - 30, >35 Acidosis Láctica.

Paciente Pediátrico con Diabetes en Cetoacidosis

Etiqueta **Pablo: 2 Años**

Fecha: **18/11/2024**

1ª Hora:

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Temp	Peso en Kg	GAP	Osm Efectiva	SSF ml/h	SSF volumen total	
1	9:00	>600	7	89/45	104	14	36,5	9,5	27	307	95	95

Tras la Primera hora:

Volumen Fluidos: 1 - 24 h _____ ml/24 h
24 - 48 h _____ ml/24 h

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría	
2	10:00	580	7	88/47	110	14	134	3,5	7,0	4	-23	5	56		<input checked="" type="checkbox"/>
3	11:00	510										5	56		<input type="checkbox"/>
4	12:00	398	6,9	87/49	120	14	135	3,4	6,9	2	-25	5	42	14	<input checked="" type="checkbox"/>
5														<input type="checkbox"/>	
6														<input checked="" type="checkbox"/>	
7														<input type="checkbox"/>	
8														<input type="checkbox"/>	
9														<input type="checkbox"/>	
10														<input type="checkbox"/>	
11														<input type="checkbox"/>	
12														<input type="checkbox"/>	
13														<input type="checkbox"/>	
14														<input type="checkbox"/>	
15														<input type="checkbox"/>	
16														<input type="checkbox"/>	

Osm Ser Efectiva: $2(\text{Na}+\text{K}) + (\text{Glu}/18)$ Norm 275 - 290

$\text{GAP} = (\text{Na}+\text{K}) - (\text{Cl}+\text{HCO}_3)$. Norm 12, CAD 20 - 30. >35 Acidosis Láctica.

Paciente Pediátrico con Diabetes en Cetoacidosis

Etiqueta **Pablo: 2 Años**

Fecha: **18/11/2024**

1ª Hora:

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Temp	Peso en Kg	GAP	Osm Efectiva	SSF ml/h	SSF volumen total	
1	9:00	>600	7	89/45	104	14	36,5	9,5	27	307	95	95

Tras la Primera hora:

Volumen Fluidos: 1 - 24 h _____ ml/24 h
24 - 48 h _____ ml/24 h

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría	
2	10:00	580	7	88/47	110	14	134	3,5	7,0	4	-23	5	56		<input checked="" type="checkbox"/>
3	11:00	510										5	56		<input type="checkbox"/>
4	12:00	398	6,9	87/49	120	14	135	3,4	6,9	2	-25	5	42	14	<input checked="" type="checkbox"/>
5	13:00	350										5	42	14	<input type="checkbox"/>
6	14:00	230	6,4	87/49	117	14	134	3,2	7,1	5	-21	5			<input checked="" type="checkbox"/>
7															<input type="checkbox"/>
8															<input type="checkbox"/>
9															<input type="checkbox"/>
10															<input type="checkbox"/>
11															<input type="checkbox"/>
12															<input type="checkbox"/>
13															<input type="checkbox"/>
14															<input type="checkbox"/>
15															<input type="checkbox"/>
16															<input type="checkbox"/>

Hora Glucemia Cetonemia TA FC Glasgow Na c K+ pH HCO3- E Bases Insulina ml/h Solución A (ml/h) Solución B (ml/h) Realizar Gasometría

$GAP = (Na+K) - (Cl+HCO_3)$. Norm 12, CAD 20 - 30. >35 Acidosis Láctica.
Paciente Pediatrico con Diabetes en Cetoacidosis

Etiqueta **Pablo: 2 Años**

Fecha: **18/11/2024**

1ª Hora:

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Temp	Peso en Kg	GAP	Osm Efectiva	SSF ml/h	SSF volumen total
1 9:00	>600	7	89/45	104	14	36,5	9,5	27	307	95	95

Tras la Primera hora:

Volumen Fluidos: 1 - 24 h _____ ml/24 h
 24 - 48 h _____ ml/24 h

Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría
2 10:00	580	7	88/47	110	14	134	3,5	7,0	4	-23	5	56		<input checked="" type="checkbox"/>
3 11:00	510										5	56		<input type="checkbox"/>
4 12:00	398	6,9	87/49	120	14	135	3,4	6,9	2	-25	5	42	14	<input checked="" type="checkbox"/>
5 13:00	350										5	42	14	<input type="checkbox"/>
6 14:00	230	6,4	87/49	117	14	134	3,2	7,1	5	-21	5	28	28	<input checked="" type="checkbox"/>
7 15:00	265										5	28	28	<input type="checkbox"/>
8 16:00	200	6,2	85/40	120	14	136	3,5	7,1	6	-20	5	14	42	<input checked="" type="checkbox"/>
9 17:00	230										5	14	42	<input type="checkbox"/>
10 18:00	240	5,8	83/41	116	14						=	=	=	<input type="checkbox"/>
11 19:00	140										=	0	56	<input type="checkbox"/>
12 20	230	4	86/43	100	13	137	3,4	7,15	10	-14	=	=	=	<input checked="" type="checkbox"/>
13 21	210													<input type="checkbox"/>
14 22	223	2	84/46	96	15									<input type="checkbox"/>
15 23	190										5	0	56	<input type="checkbox"/>
16 24	170	1	87/44	100	15									<input type="checkbox"/>

	Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría
18	2:00	190	0,5	86/43	107							5	0	56	<input type="checkbox"/>
19	3:00	187													<input type="checkbox"/>
20	4:00	190	0,1									=	=	=	<input type="checkbox"/>
21	5:00	183													<input type="checkbox"/>
22	6:00	187	0,1				140	3,3	7,2	16	-11	=	=	=	<input type="checkbox"/>
23	7:00	130										4		56	<input type="checkbox"/>
24	8	100	0,3									3		56	<input type="checkbox"/>

24 horas desde el inicio

25															<input type="checkbox"/>
26															<input type="checkbox"/>
27															<input type="checkbox"/>
28															<input type="checkbox"/>
29															<input type="checkbox"/>
30															<input type="checkbox"/>
31															<input type="checkbox"/>
32															<input type="checkbox"/>
33															<input type="checkbox"/>
34															<input type="checkbox"/>
35															<input type="checkbox"/>
36															<input type="checkbox"/>
37															<input type="checkbox"/>
38															<input type="checkbox"/>
39															<input type="checkbox"/>
40															<input type="checkbox"/>

© Unidad de Diabetes Pediátrica-Enfermería Pediátrica Dr Balmis 2024

A cumplimentar por **enfermería**: Glucemia horaria. Cetonemia, TA, Glasgow cada 2 horas

A cumplimentar por **médico** responsable

8

Paso de insulina IV a SC
Alimentación por raciones

Carmela Albert

Residente de Pediatría

- Inicio una vez nos encontramos con una hiperglucemia sin cetosis (CC<1)
- Tras episodio de CAD: necesidades iniciales de insulina aumentadas respecto a las recomendaciones habituales de UI/kg/día para el rango de edad correspondiente
- Terapia inicial con múltiples dosis subcutánea partir de los aportes iv en las horas previas. Restar un 40% en caso de menores de 6 años.
- Suspender perfusión de IV de insulina a los 20 minutos de la primera dosis con análogo de acción rápida subcutánea . Se recomienda iniciar terapia con insulina basal 30 minutos antes

100 ml SSF + 1 U de insulina x kg peso

10 ml/h	= 0,1 ui/kg/hora	= 2,4 ui/kg/día
8 ml/h	= 0,08 ui/kg/h	= 1,92 ui/kg/día
5 ml/h	= 0,05 ui/kg/h	= 1,2 ui/kg/día
4 ml/h	= 0,04 ui/kg/h	= 0,96 ui/kg/día

Ej: Paciente con perfusión de 5 ml/h recibe 1,2 UI/kg/día de insulina

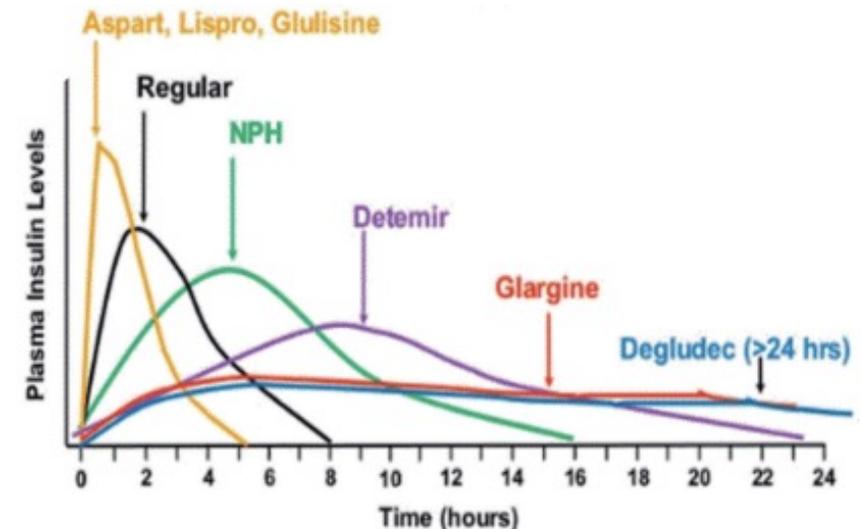
Acción lenta: **Glargina** o **Degludec**

Insulina	Nombre Comercial	Inicio de la Acción	Acción Máxima	Duración del efecto
ANALOGOS DE ACCIÓN LENTA				
Detemir	LEVEMIR® FLEXPEN®	2 horas	4 – 8 h	12 h
Glargina	LANTUS® SOLOSTAR® LANTUS® vial ABASAGLAR®	1 hora	4 - 6 h	15 - 18 h
	Toujeo (300ui/ml)	1 hora	6 – 8 h	24 h
Degludec	TRESIBA®	Acción Plena 72 h tras primera dosis	6 – 8 h	36 – 42 h

Lantus (1G): Duración de 22h y pequeño pico hacia las 6-8 horas

Toujeo (2G): Perfil de acción más plano, prolongando su duración >24 horas sin que ello incremente su potencia de acción

Tresiba (2G): Perfil farmacocinético y farmacodinámico plano y duración ultraprolongada (vida media >25 horas y duración de acción >42 horas), lo que da flexibilidad en su horario de administración de un día a otro



Acción rápida: Humalog o NovoRapid

Insulina	Nombre Comercial	Inicio de la Acción	Acción Máxima	Duración del efecto
ANALOGOS DE ACCION RÁPIDA				
Insulina Aspart	NOVORAPID FLEXPEN® NOVORAPID PENFILL® NovoRapid PumpCart ®	10-20 minutos después de la inyección s.c.	1 - 3 h	3 horas
Faster Aspart	Fiasp Flex Touch ®	2,5 min tras inyección sc (Ficha Técnica)	1 h	2 horas
Insulina Glulisina	APIDRA SOLOSTAR® APIDRA® vial 10 ml	10 – 20 minutos tras inyección s.c.	1 – 2 h	4 horas
Insulina Lispro	HUMALOG® Kwickpen HUMALOG® Junior Kwickpen HUMALOG® vial	15 min después de la inyección s.c	1 - 2 h	2- 3 horas



- El momento para administrar los análogos de acción lenta dependerá de la edad del paciente:

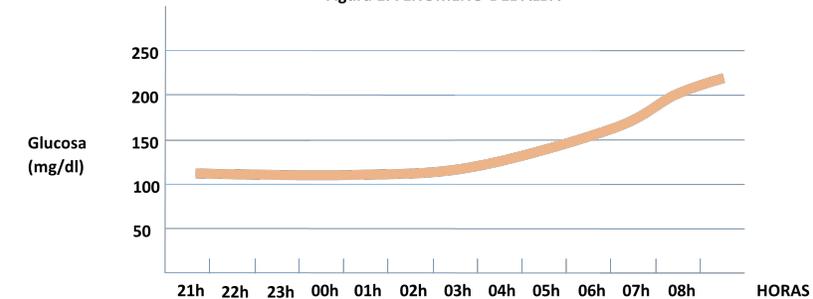
- **Prepúberes:** administrar en desayuno o comida

- **Pubertad:** administrar en la cena o tras la misma



- **Fenómeno de alba:** Elevación de la Glucosa plasmática en las primeras horas de la mañana (4-5am) en relación con la secreción nocturna hormonas puberales o el ritmo circadiano del Cortisol. Es por esto que en los pacientes durante la pubertad se administra la insulina lenta en la cena o tras la misma, con pico de acción de la insulina de 4 a 8h.

Figura 1. FENÓMENO DEL ALBA



- **Fenómeno de atardecer o antialba:** En los niños prepuberales se ha demostrado que necesitan más insulina hacia la parte final del día (tarde-noche) y primera parte de la madrugada. Es por esto que en los pacientes se administra la insulina lenta en desayuno o comida.

A la hora de iniciar la primera pauta de insulinización en el paciente pediátrico, hay que tener en cuenta varios factores, entre ellos, la edad. Una vez conocida la edad del paciente hemos de tener en cuenta cuatro factores:

1. Que cantidad de insulina total necesita
2. Cómo la repartimos entre basal/rápida
3. Qué correcciones deberemos aplicar en caso de hiperglucemia
4. Qué tipo de dieta pautar

Distribución bolo – basal (MDI)	
Pre púber	Púber - Adolescente
60% AA Rápida / 40% AA Lenta	50% AA Rápida / 50% AA Lenta
AA Lenta: Glargina-100 (Lantus), Glargina-300 (Toujeo) o Degludec (Tresiba):	
Administrar ANTES Comida	Administrar ANTES Cena
AA Rápida (Humalog/ NovoRapid) repartida en Desayuno – Comida - Merienda – Cena (Dosis de Rápida dividida entre 4)	

Misma cantidad de bolo en las cuatro comidas, sin embargo, si tenemos que redondear, en el caso del desayuno y merienda redondearemos al alza, mientras que en el caso de comida y cena lo haremos a la baja

Modificaciones dosis según respuesta inicial

Glucemia (mg/dL)	Dosis inicial de insulina AARápida		
	<5 UI	5-15 UI	>15 UI
>250	+1	+ 2	+ 3
150-250	+ 0,5	+ 1	+ 2
70-150	se administra la dosis pautada		
60 -70 (después de 3 horas postingesta)	- 1	- 2	- 3
< 45	No se administra insulina en este momento. Se administra 1 ración de zumo (200 ml). Se mide glucemia a los 30 min. Cuando la glucemia > 70 mg/dL se administra insulina a dosis inicial y después se da la comida.		

$$FC \text{ o } FS = \frac{(\text{constante de sensibilidad})}{\text{Dosis total diaria de insulina}}$$


EDAD	Constante sensibilidad
Lactantes	3000
Escolares prepuberales (Tanner < 2)	2600
Escolares postpuberales (Tanner > 2)	2000

Ej. Niño de 8 años se administra 24 UI al día (suma de rápida y lenta)
su factor de corrección se ría: $2600/24 = 108$

$$\text{Bolo corrector} = \frac{\text{Glucosa actual} - 120}{FC}$$

Glucemia mg/dl	Calculo Exceso de glucosa	En nuestro ejemplo Exceso de glu / FC	Suplemento de Insulina
150 - 200	180 - 120 = 60	60/108 = 0,5	0,5 UI
200 - 250	225 - 120 = 105	105/108 = 1	1 UI
250 - 300	275 - 120 = 155	155/108 = 1,4 ajustamos 1,5	1,5 UI
> 300	300 - 120 = 180	180/108 = 1,6 ajustamos 1,5	1,5 UI

El **bolo corrector** se utiliza para corregir el exceso de glucosa por encima del objetivo de 120 mg/dl en escolares y 180 en lactantes

- Realizar redondeos a la baja e incrementos de dosis de 0,5 UI
- Considerar dilución si dosis total diaria de insulina rápida < 3UI
- Dilución:
 - Insulinas de acción rápida (Análogos de Acción Rápida). **Nunca basales.**
 - Jeringuillas de 30 UI para insulina con dosificación de 0,5 UI
 - La dosis indicada a enfermería será de ui de insulina pautadas, no de dosis de dilución, pues esta dependerá de la concentración de insulina proporcionada



Diluciones Insulina/SSF	
Cargar 3 ui de insulina y hasta 30 ui con SSF	
Si deajo...	Administro
0,5	0,05
1	0,1
1,5	0,15
2	0,2
2,5	0,25
3	0,3
3,5	0,35
4	0,4
4,5	0,45
5	0,5
5,5	0,55
6	0,6
6,5	0,65
7	0,7
7,5	0,75
8	0,8
8,5	0,85
9	0,9
9,5	0,95
10	1
10,5	1,05
11	1,1
11,5	1,15
12	1,2
12,5	1,25
13	1,3
13,5	1,35
14	1,4
14,5	1,45
15	1,5

En el caso de los lactantes su alimentación será la habitual según edad, LM/LA con o sin alimentación complementaria que deberemos intentar ajustar de un día a otro en raciones.

La distribución de las calorías se realizará del siguiente modo:

- **50% de hidratos de carbono.**
- 35% de grasas
- 15% de proteínas.

Cálculo de raciones de hidratos de carbono:

- **1 ración = 10 g de hidratos de carbono (HC)**
- **1 g de hidratos de carbono = 4 Kcal**

Distribución del total de raciones a lo largo del día:

- Desayuno: 20-25%
- Almuerzo: 5-10%
- Comida: 30- 35%
- Merienda: 5-10 %
- Cena: 25-30%
- Resopón:
 - < 100 mg/dL → 1 ración
 - Entre 100-150 mg/dL → media ración
 - > 150 mg/dL à no dar resopón.



Dieta 1.200kcal (50% de hidratos de carbono) → 600 kCal de HC

1 g de HC-- 4 Kcal
X -- 600Kcal

} Total 150 gr HC

1 ración – 10 gr de HC
X -- 150 gr HC

} 15 raciones de HC en un día

- Desayuno: 4 raciones
- Almuerzo: 2 raciones
- Comida: 4 raciones
- Merienda: 3 raciones
- Cena: 2 raciones

Nombre: Pablo: 2 AÑOS

Nº de Hria: _____

Habitación: _____

<6 años: 0,72 ui/kg/día.= 7,56 ui/día. 40% Lenta...

HOJA DE CONTROL DEL PACIENTE CON DIABETES

Dieta: 1200 cal

Insulina: Rápida: Humalog

Lenta: Tresiba

(*) Suplementos de Insulina Rápida:

Factor de Corrección: 400 (3000/7,56)

Objetivo de Glucemia: Día 150

Noche 180

Cálculo Bolo Corrector:
(Glucemia - Objetivo)/Fac Corrección

© Unidad de Diabetes - Enfermería Pediátrica Dr Balmis, 2023

Dosis de Insulina SIN diluir. Sólo considerar diluir si dosis total diaria de rápida menor de 3 ui.

FECHA	8:30h: DESAYUNO		11h		13:30 h: COMIDA		17h: MER.		20:30 h: CENA		24 HORAS **		3 H	
	Glucemia Cetonemia	Ins. Rap. Lenta	Glucemia Cetonemia	Ins. Rap.	Glucemia Cetonemia	Ins. Rap. Lenta	Glucemia Cetonemia	Ins. Rap.	Glucemia Cetonemia	Ins. Rap. Lenta	Glucemia Cetonemia	Ins. Rap. Lenta	Glucemia Cetonemia	Ins. Rap.
19/11		1,5* 3		*		1*		1*		1*		*		*
20/11		1,5*												

P: 10,6

Si Glucemia <60 mg/dl y obnubilación, pérdida de conciencia o convulsiones:

Administrar dosis completa de glucagón y avisar a Pediatra.

< 20 kg: 0,5 ml

> 20 kg: 1 ml

Si Glucemia <60 mg/dl y tolerancia oral:

Dar 100 cc de zumo o 200 cc si niño mayor de 5 años.

A los 15 minutos repetir glucemia y si no cede repetir zumo.

A los 15 minutos repetir glucemia y si no ha cedido MINIDOSIS GLUCAGON

Si no cede llamar a Pediatra de Guardia.

** Si glucemia superior a 120 mg/dl, no dar recena

Si Glucemia <60 mg/dl y tiene pautada insulina:

Primero corregir hipoglucemia y comprobar normalización.

Después administrar dosis pautada antes de la comida

Minidosis de glucagón: 1 ui X edad en años (mínimo 2 UI, máximo 15 UI)

Se puede repetir cada 30 min con misma suspensión guardada en frío

	Hora	Glucemia	Cetonemia	TA	FC	Glasgow	Na c	K+	pH	HCO3-	E Bases	Insulina ml/h	Solución A (ml/h)	Solución B (ml/h)	Realizar Gasometría
18	2:00	190	0,5	86/43	107							5	0	56	<input type="checkbox"/>
19	3:00	187													<input type="checkbox"/>
20	4:00	190	0,1									=	=	=	<input type="checkbox"/>
21	5:00	183													<input type="checkbox"/>
22	6:00	187	0,1				140	3,3	7,2	16	-11	=	=	=	<input checked="" type="checkbox"/>
23	7:00	130										4		56	<input type="checkbox"/>
24	8	100	0,3									3		56	<input type="checkbox"/>

24 horas desde el inicio

25	9:00	250		86/44	101		137	3	7,2	18	-8	0	60	0	<input checked="" type="checkbox"/>
26															<input type="checkbox"/>
27															<input type="checkbox"/>
28															<input type="checkbox"/>
29															<input type="checkbox"/>
30															<input type="checkbox"/>
31															<input type="checkbox"/>
32															<input type="checkbox"/>
33															<input type="checkbox"/>
34															<input type="checkbox"/>
35															<input type="checkbox"/>
36															<input type="checkbox"/>
37															<input type="checkbox"/>
38															<input type="checkbox"/>
39															<input type="checkbox"/>
40															<input type="checkbox"/>

© Unidad de Diabetes Pediátrica-Enfermería Pediátrica Dr Balmis 2024

A cumplimentar por **enfermería**: Glucemia horaria. Cetonemia, TA, Glasgow cada 2 horas

A cumplimentar por **médico** responsable

Conclusiones

- CAD es una causa de muerte evitable
 - Retraso diagnóstico
 - Cribado poblacional
- Los cálculos y tiempos de hidratación marcan el pronóstico
- Fisiopatología ayuda a entender dónde pueden estar los errores
- La base de SSF al 0,9% se ha mostrado la medida más eficaz
- Aporte de bicarbonato solo puede ensombrecer el pronóstico
- Tandem Enfermería – Pediatra base del ajuste terapéutico
- Objetivos claros con controles flexibles en consonancia con progresión
- MDI ajustado a edad

Bibliografía

- Glaser N, Fritsch M, Priyambada L, et al. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2022: Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*. 2022;23(7):835-856. doi:10.1111/pedi.13406
- Hamud AA, Mudawi K, Shamekh A, Kadri A, Powell C, Abdelgadir I. Diabetic ketoacidosis fluid management in children: systematic review and meta-analyses. *Arch Dis Child*. 2022;107(11):1023-1028. doi:10.1136/archdischild-2022-324042
- Shati AA, Al-Asmari OJ, Alhayani AA, Alqahtani YA, Alshehri SA, Alhelali IA. Supraventricular tachycardia associated with severe diabetic ketoacidosis in a child with new-onset type 1 diabetes mellitus. *Cardiol Young*. 2022;32(10):1677-1680. doi:10.1017/S1047951122000208
- Rewers A, Kuppermann N, Stoner MJ, et al. Effects of Fluid Rehydration Strategy on Correction of Acidosis and Electrolyte Abnormalities in Children With Diabetic Ketoacidosis. *Diabetes Care*. 2021;44(9):2061-2068. doi:10.2337/dc20-3113
- Lapolla A, Amaro F, Bruttomesso D, et al. Diabetic ketoacidosis: A consensus statement of the Italian Association of Medical Diabetologists (AMD), Italian Society of Diabetology (SID), Italian Society of Endocrinology and Pediatric Diabetology (SIEDP). *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2020;30(10):1633-1644. doi:10.1016/j.numecd.2020.06.006
- Evidence reviews for fluid therapy for the management of diabetic ketoacidosis: Diabetes (type 1 and type 2) in children and young people: diagnosis and management. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); December 2020.
- DePiero A, Kuppermann N, Brown KM, et al. Hypertension during Diabetic Ketoacidosis in Children. *J Pediatr*. 2020;223:156-163.e5. doi:10.1016/j.jpeds.2020.04.066
- Kuppermann N, Ghetti S, Schunk JE, et al. Clinical Trial of Fluid Infusion Rates for Pediatric Diabetic Ketoacidosis. *N Engl J Med*. 2018;378(24):2275-2287. doi:10.1056/NEJMoa1716816
- Chua HR, Schneider A, Bellomo R. Bicarbonate in diabetic ketoacidosis - a systematic review. *Ann Intensive Care*. 2011;1(1):23. Published 2011 Jul 6. doi:10.1186/2110-5820-1-23
- Bureau MA, Bégin R, Berthiaume Y, Shapcott D, Khoury K, Gagnon N. Cerebral hypoxia from bicarbonate infusion in diabetic acidosis. *J Pediatr*. 1980;96(6):968-973. doi:10.1016/s0022-3476(80)80619-6