MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

SEDENA
SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL

SEMAR
SECRETARÍA DE MARINA

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA GPC

Actualización
2016

Diagnóstico y tratamiento de la Cetoacidosis Diabética en niños y adultos

Guía de Referencia Rápida

Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: SS-227-09

CSG
Consejo de Salubridad General

IMSS

ISSSTE
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

DIF Nacional

PEMEX

Avenida Paseo de La Reforma #450, piso 13,
Colonia Juárez, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06600, Ciudad de México
www.cenetec.salud.gob.mx

Publicado por CENETEC
© Copyright **Secretaría de Salud**, "Derechos Reservados". Ley Federal del Derecho de Autor

Editor General
Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud
2016

La guía de referencia rápida tiene como objetivo proporcionar al usuario las **recomendaciones clave** de la guía **Diagnostico y tratamiento de la cetoacidosis diabética en niños y adultos**, seleccionadas con base a su impacto en salud por el grupo desarrollador, las cuales pueden variar en función de la intervención de que se trate, así como del contexto regional o local en el ámbito de su aplicación.

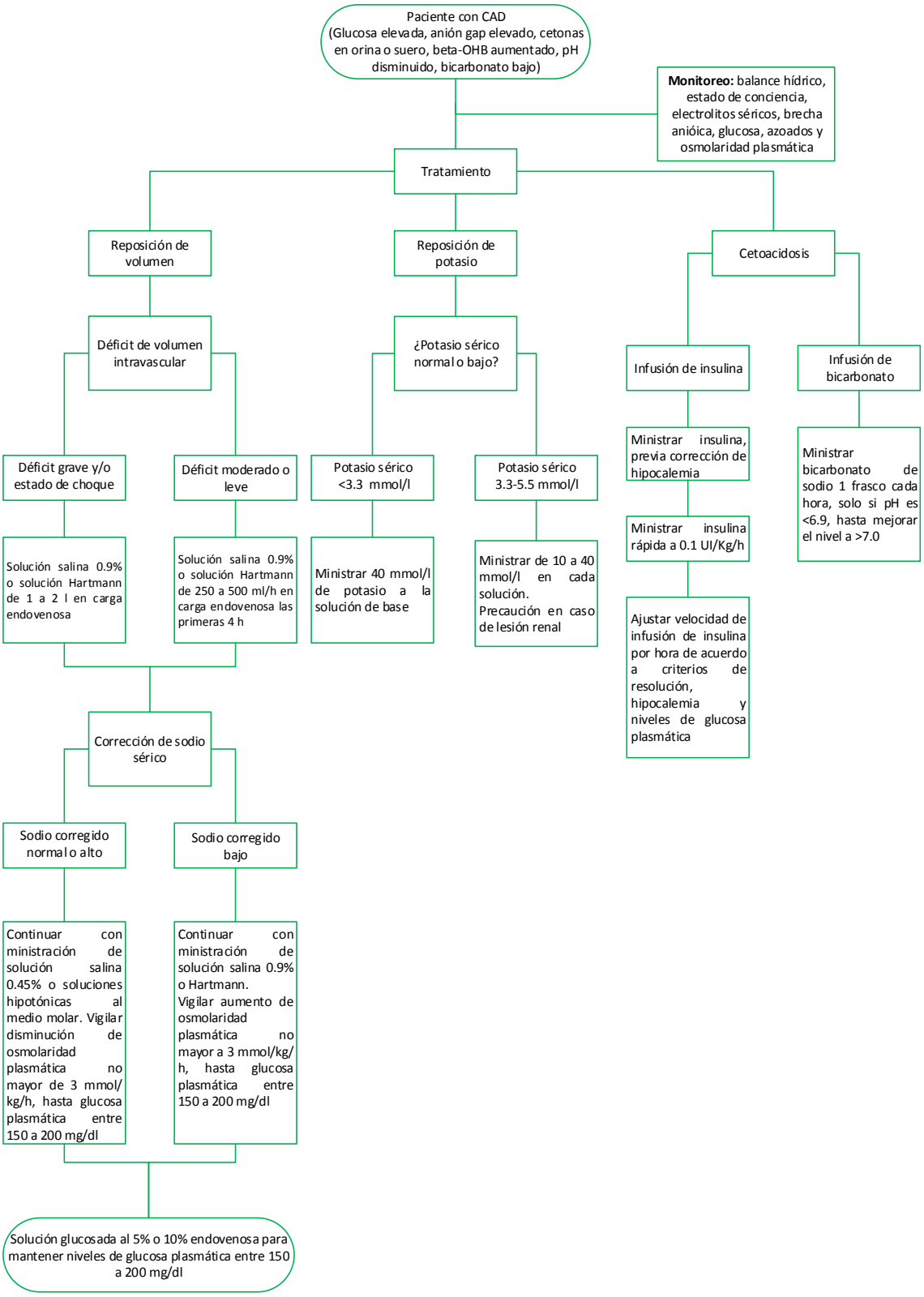
Para mayor información, se sugiere consultar la guía en su versión extensa de **"Evidencias y Recomendaciones"** en el Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica, la cual puede ser descargada de Internet en:
http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/SS-227-09/RR.pdf

Debe ser citado como: **Diagnóstico y tratamiento de la cetoacidosis diabética en niños y adultos** Guía de Referencia Rápida. Ciudad de México; CENETEC 2016. Disponible en: http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/SS-227-09/RR.pdf

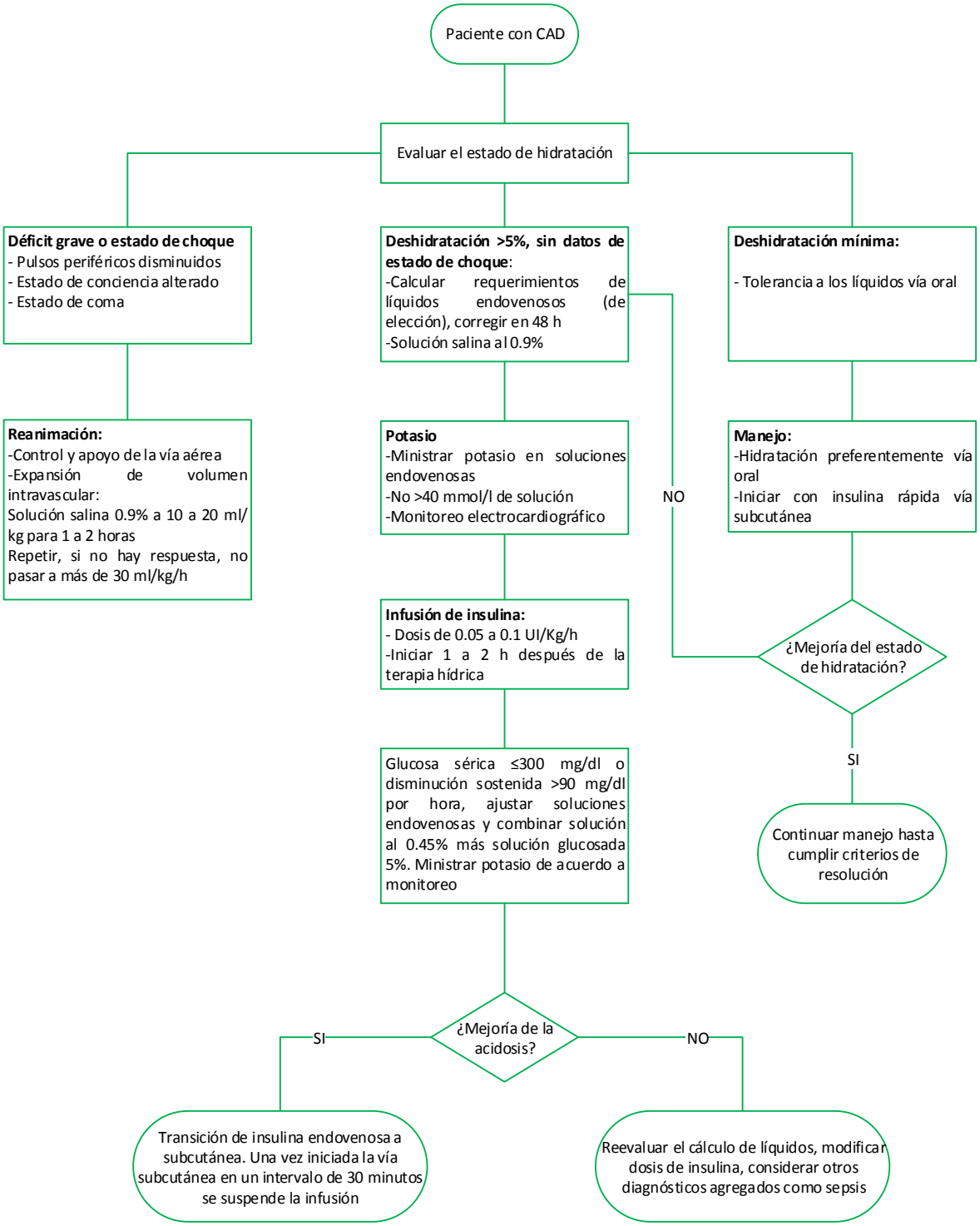
ISBN en trámite

1. Diagramas de Flujo

Algoritmo 1. Tratamiento de CAD en el adulto



Algoritmo 2. Tratamiento de CAD en pediatría



2. Diagnostico y tratamiento de CAD

PREVENCIÓN

Recomendación Clave	GR*
Se deben considerar los efectos adversos, interacciones farmacológicas y el riesgo-beneficio de la ministración de fármacos que aumenten la probabilidad de hiperglucemia y CAD.	**B**
Se deben considerar los factores de riesgo para el desarrollo de CAD, inclusive los de índole social y económico para establecer el esquema de supervisión del manejo, con la finalidad de cumplir con las metas de tratamiento.	**C**

DIAGNÓSTICO

Recomendación Clave	GR*
Se deben identificar los principales signos y síntomas de cetoacidosis diabética (CAD) y hacer el diagnóstico con: • Cetonemia (hidroxibutirato en sérico) o cetonuria • pH sérico (ácidosis) • Bicarbonato sérico (menor e 18 mmol/l) • Brecha aniónica elevada Hiperglucemia > 250 mg/dl	**B**
Los criterios de diagnóstico y clasificación para CAD son: Adultos: • Grave: pH <7, HCO_3 <10 mmol/l, estupor/coma. Cetonas urinarias y séricas positivas • Moderada: pH 7.0 a 7.24, HCO_3 10 a 15 mmol/l, alerta/obnubilado. Cetonas urinarias y séricas positivas • Leve: pH 7.25 a 7.3, HCO_3 15 a 18 mmol/l, alerta. Cetonas urinarias y séricas positivas **(Cuadro 1)** Niños: • Glucemia mayor de 200 mg/dl, pH menor de 7.3 o bicarbonato actual menor de 15 mEq/l y cetonemia positiva +++. La gravedad de la CAD se clasifica en: • Leve: pH venoso <7.3 o bicarbonato <15 mmol/l • Moderada: p H <7.2, bicarbonato <10 mmol/l • Grave: pH <7.1, bicarbonato <5 mmol/l **(Cuadro 2)**	**B**
Se deben identificar los diagnósticos diferenciales de CAD • Cetosis alcohólica • Cetosis por inanición Otras acidosis metabólicas que eleven la brecha aniónica	**B**

TRATAMIENTO

Recomendación Clave	GR*
La CAD debe tratarse en unidades especializadas, preferentemente en la unidad de cuidados intensivos.	**D**
La velocidad de infusión y tipo de solución para hidratación debe ser guiada por el estado hemodinámico, estado de hidratación, los niveles de electrolitos séricos, osmolaridad sérica y gasto urinario. **(Cuadro 3)** En adultos se recomienda: • Ministrar en la primera hora de manejo, solución de cloruro de sodio al 0.9% a una velocidad de 15 a 20 ml/kg/h, o bien, hasta 1000 ml de dicha solución. • En las horas subsecuentes se debe ministrar solución de cloruro de sodio al 0.9%, a una velocidad de 250 a 500 ml/hora (4 a 14 ml/kg/h) en las primeras 6 horas. Al corregir el estado de hidratación y reexpandir el volumen intravascular, las modificaciones de la osmolaridad plasmática y el sodio sérico son esperadas, por lo que diferentes autores recomiendan el ajuste de soluciones con baja carga de sodio al 0.45%. • Los pacientes en estado de choque pueden requerir reposición de 1000 a 2000 ml/hora, en las primeras horas. Los pacientes con falla renal, falla cardiaca, pediátricos y geriátricos, requieren modificar la velocidad de restitución hídrica. Considerar siempre la vigilancia estrecha y evaluar la respuesta del estado osmótico, hemodinámico, clínico y bioquímico. Después de corregir la hipotensión, se continúa con la ministración de solución salina al 0.9% o al medio molar (0.45%) de acuerdo al sodio sérico. • Si la osmolaridad plasmática disminuye más de 3 mmol/kg/h y el sodio sérico esta bajo, se debe continuar con la ministración de solución salina al 0.9%. • Debe considerar que la reexpansión rápida del volumen extravascular es factor de riesgo para presentar edema cerebral. **(Cuadro 4; Algoritmo 1)**	**B**
Se recomienda agregar al manejo hídrico solución glucosada al 5%, cuando la glucemia se encuentre por debajo de 200 mg/dl (11.1 mmol), para evitar hipoglucemia y mantener la glucemia entre 150 a 200 mg/dl (8.32 a 11.1 mmol/l) hasta que se cumplan los criterios de remisión.	**B**
Se debe ministrar insulina de acción corta a dosis de 0.1 UI/kg/hora, en infusión continua hasta la resolución de la cetosis y normalización de la brecha aniónica. La velocidad de infusión debe reducirse progresivamente de acuerdo a la respuesta de cada paciente. Los protocolos con infusión de insulina a dosis baja reducen la glucemia a una tasa de 50 a 75 mg/dl/h. Si la glucemia en la primer hora no disminuye a esta velocidad, debe utilizarse un bolo IV de insulina a 0.1 U/kg de peso corporal, seguido de infusión de insulina a dosis de 0.1 UI/kg/h.	**B**

Cuando la glucosa plasmática sea < 200 mg/dl, la infusión de insulina debe reducirse a 0.02 a 0.05 UI/kg/h. En este punto se recomienda agregar solución glucosada al 5% o al 10%. La tasa de ministración de insulina y solución de glucosa debe mantener los niveles de glucemia entre 150 y 200 mg/dl hasta la resolución de la crisis hiperglucémica.	**D**
Se debe considerar la ministración de bicarbonato de sodio para la corrección de la CAD, solo si el pH es menor a 6.9. La acidosis grave puede asociarse con efectos adversos, por lo que se recomienda que los pacientes adultos con pH <6.9 que puedan deteriorarse si no se inicia la terapia con bicarbonato, inicien tratamiento con 100 mmol de bicarbonato de sodio en 400 ml de agua inyectable con 20 mEq de KCl a una velocidad de 200 ml/h, durante 2 horas hasta que el pH sea >7.0. Si el pH se mantiene por debajo de 7.0 se recomienda repetir la infusión cada 2 horas, hasta alcanzar la meta de pH >7.0. Dado que la terapia con bicarbonato puede causar hipokalemia los sujetos deben recibir potasio y requerir un monitoreo más estrecho. Pacientes que tengan mecanismos compensatorios limitados (bicarbonato <10, pCO_2 <12), pueden experimentar deterioro del pH y pueden tratarse con bicarbonato.	**D** **C**
Se debe considerar que una complicación grave durante el tratamiento de la CAD es el edema cerebral, por lo que se debe monitorear con escalas clínicas la aparición de signos y síntomas de edema cerebral para dar tratamiento oportuno.	**C**
Se recomienda en pacientes pediátricos iniciar fluidoterapia con solución salina al 0.9% a dosis establecidas, dependiendo del estado de hidratación del paciente. Se recomienda no exceder la administración de líquidos para la edad y el peso, y no reponer de forma rutinaria las pérdidas urinarias, así como vigilar la presencia de acidosis hiperclorémica. **(Cuadro 5; Algoritmo 2)**	**C**
La infusión de potasio deberá iniciar a 40 mEq/l y el reemplazo posterior se realizará de acuerdo a las determinaciones séricas. Si se utiliza potasio durante la expansión rápida de volumen se debe utilizar una concentración de 20 mEq/l. **(Cuadro 6)**	**E**
En niños se debe iniciar la infusión de insulina 1 a 2 horas después de iniciado el tratamiento con líquidos, de acuerdo al peso del paciente y no se recomienda el bolo inicial.	**A**
Si la glucosa disminuye 90 mg/dl/h después de la restitución hídrica inicial se deberá considerar añadir glucosa aunque la glucemia sea >300 mg/dl. Se puede requerir glucosa del 10% a 12.5% para prevenir hipoglucemia, mientras continua la infusión de insulina para corregir la acidosis metabólica.	**E**
En niños se recomienda iniciar insulina subcutánea cuando el paciente tolere la vía oral y la CAD se haya resuelto.	**E**

*Grado de Recomendación

3. CUADROS O FIGURAS

Cuadro 1. Clasificación de la gravedad de cetoacidosis en el adulto

	Leve	Moderada	Grave
pH arterial	7.25 a 7.30	7 a 7.24	Menos de 7
Bicarbonato sérico mEq/l	15 a 18	10 a 15	Menos de 10
Cetonas urinarias	Positiva	Positiva	Positiva
Cetonas séricas	Positivas, 3 a 4 mmol/l	Positivas, 4 a 8 mmol/l	Positivas, más de 8 mmol/l
Osmolalidad efectiva	Variable	Variable	Variable
Brecha aniónica	Más de 10	Más de 12	Más de 12
Estado mental	Alerta	Alerta/somnoliento	Estupor/coma

Tomado de Nyenwe E, 2011

Cuadro 2. Clasificación de la gravedad de cetoacidosis en niños

	Leve	Moderada	Grave
pH arterial	Menos de 7.30	Menos de 7.2	Menos de 7.1
Bicarbonato sérico mEq/l	Menos de 15	Menos de 10	Menos de 5

Tomado de Craig M, 2011

Cuadro 3. Objetivos metabólicos en el manejo de cetoacidosis

Objetivos metabólicos en el manejo de CAD
Reducción de cetonemia 0.5 mmol/l/hora Aumento del bicarbonato 3 mmol/l/hora Reducción de glucosa capilar ~50 mg/dl (3 mmol/l/h) Mantener potasio sérico entre 4.3 a 5.0 mmol/l

Tomado de Nyenwe E, 2011

Cuadro 4. Régimen de reemplazo de líquidos en cetoacidosis si la presión sistólica es >90 mm Hg en adultos

Tipo de solución	Dosis
Cloruro de sodio al 0.9% 1 l	1000 ml en la primera hora (15 a 20 ml/kg)
Cloruro de sodio al 0.9% 1 l con cloruro de potasio	1000 ml para 2 horas (4 a 14 ml/kg)
Cloruro de sodio al 0.9% 1 l con cloruro de potasio	1000 ml para 2 horas (4 a 14 ml/kg)
Cloruro de sodio al 0.9% 1 l con cloruro de potasio	1000 ml para 2 horas (4 a 14 ml/kg)
Cloruro de sodio al 0.9% 1 l con cloruro de potasio	1000 ml para 4 horas (2 a 4 ml/kg)
Cloruro de sodio al 0.9% 1 l con cloruro de potasio	1000 ml para 4 horas (2 a 4 ml/kg)
Cloruro de sodio al 0.9% 1 l con cloruro de potasio	1000 ml para 4 horas (2 a 4 ml/kg)

Tomado de Goguen J, 2013

Cuadro 5. Muestra los volúmenes para el mantenimiento y rehidratación por 24 horas y por hora en niños

Peso (kg)	Mantenimiento ml/24 h	CAD: Dar mantenimiento + 5% del peso corporal/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
	2690	5380	224

Ejemplo: Un niño de 6 años de edad, con un peso de 20 kg recibirá 10 ml/kg (o 200 ml) en los primeras 1 a 2 h y posteriormente 93 ml/h o un volumen total de 2230 ml/24 h durante 48 h.

Tomado de Craig M, 2011

Cuadro 6. Recomendación de reposición de potasio

Potasio sérico en las primeras 24 h (mmol/l)	Infusión de potasio en solución (mmol/l)
>5.5	Ninguna
4 a 5.5	Agregar 10 mEq/l KCl/h a soluciones IV
3.3 a <4	Agregar 20 mEq/l KCl/h a soluciones IV
<3.3	Suspender insulina. Agregar 20 a 60 mEq/l/h a soluciones IV, bajo monitoreo cardiaco continuo

Tomado de Nyenwe E, 2011