

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO	PRO.UCA-HUWC.008	
Título do Documento	CETOACIDOSE DIABÉTICA NA INFÂNCIA	Emissão: 19/06/2024	Próxima revisão: 19/06/2026
		Versão: 2	

1. AUTORES

- Luciana Felipe Férrer Aragão
- Alêssa Queiroga de Araújo
- Annelise Barreto de Carvalho
- Mayara Teixeira Alexandrino Sales
- Milena Silva Sousa
- Ana Paula Dias Rangel Montenegro

2. SIGLAS E CONCEITOS

2.1. SIGLAS

CAD: Cetoacidose diabética
 SNC: Sistema nervoso central
 TCE: Traumatismo cranioencefálico
 Na: Sódio
 K: Potássio
 Cl: Cloro
 Ca: Cálcio
 Mg: Magnésio
 P: Fósforo
 ECG: Eletrocardiograma

2.2. CONCEITOS

A cetoacidose diabética (CAD) consiste em insuficiência absoluta ou relativa de insulina, associada ao aumento dos hormônios contrarreguladores (glucagon, catecolaminas, hormônio do crescimento, cortisol), resultando em hiperglicemia, cetonemia e distúrbios hidroeletrólíticos.

3. OBJETIVOS

- ✓ Elaboração de protocolo para diagnóstico e manejo clínico de pacientes com diagnóstico de CAD.

4. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

CrITÉrios de Inclusão: pacientes com diagnóstico de CAD;
 CrITÉrios de Exclusão: pacientes sem diagnóstico de CAD.

5. ATRIBUIÇÕES, COMPETÊNCIAS, RESPONSABILIDADES

Reconhecimento do diagnóstico da CAD e instituição dos fluxos de tratamento.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO	PRO.UCA-HUWC.008	
Título do Documento	CETOACIDOSE DIABÉTICA NA INFÂNCIA	Emissão: 19/06/2024	Próxima revisão: 19/06/2026
		Versão: 2	

6. HISTÓRIA CLÍNICA E EXAME FÍSICO

Diagnóstico Clínico:

- Poliúria;
- Polidipsia;
- Perda de peso;
- Letargia;
- Coma;
- Confusão mental;
- Distúrbios de consciência;
- Desidratação;
- Náuseas;
- Vômitos;
- Rubor facial;
- Taquidispnéia;
- Respiração de Kussmaul;
- Fraqueza generalizada;
- Hálito cetônico;
- Dor abdominal mimetizando um quadro de abdome agudo.

7. EXAMES DIAGNÓSTICOS INDICADOS*

7.1 Critérios bioquímicos (Sociedade Brasileira de Diabetes):

- Hiperglicemia – glicemia > 200 mg/dL;
- Acidose metabólica – pH venoso < 7,3 e/ou bicarbonato < 15 mEq/L;
- Cetose – cetonemia maior ou igual a 3mmol/L ou cetonúria maior ou igual a 2+ tiras reagentes.

7.2 Classificação (Sociedade Brasileira de Diabetes)

- Leve: pH entre 7,2 e 7,3;
- Moderada: pH entre 7,1 e 7,2 ;
- Grave: pH < 7,1.

8. TRATAMENTO INDICADO E PLANO TERAPÊUTICO*

8.1. Exames solicitados na admissão:

- Glicemia, uréia, creatinina;
- Gasometria arterial ou venosa;
- Eletrólitos: Na, K, Cl, Ca, Mg, P (Na geralmente é baixo. K pode estar alto, baixo ou normal pela acidose);
- Sumário de urina – glicosúria, cetonúria;
- Hemograma – leucocitose com desvio a esquerda;
- ECG – casos graves e/ou distúrbios do K;
- Exames para pesquisa de foco infeccioso.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO	PRO.UCA-HUWC.008	
Título do Documento	CETOACIDOSE DIABÉTICA NA INFÂNCIA	Emissão: 19/06/2024	Próxima revisão: 19/06/2026
		Versão: 2	

8.2. Conduta:

Expansão volêmica na 1ª hora

- 2 acessos periféricos;
- SF0,9% 20ml/kg em 1 hora, se estabilidade hemodinâmica;
- SF0,9% 20ml/kg em 20 minutos (máx. 60ml/kg/h, se choque hipovolêmico).

Uso de bicarbonato de sódio

- Repor se: pH 6,9 ou K 7;
- Bicarbonato mEq = $(15 - \text{Bic encontrado}) \times 0,3 \times \text{Peso}$;
- Fazer metade da quantidade calculada em 2h.

Monitorar:

- Sinais vitais 1/1h;
- Reavaliação neurológica 1/1h;
- Glicemia capilar 1/1h;
- Cetonúria a cada micção;
- Laboratório 2/2h .

A partir da 2ª hora:

Reposição de potássio (K) – KCl 10% (1ml = 1,34 mEq)

- A partir da 2ª hora desde que haja diurese e nível sérico $\leq 5,5 \text{ mEq/L}$;
- $K < 5,5 \text{ mEq/L}$: adicionar K 40 mEq/L ao soro a partir da 2ª hora se diurese presente;
- $K < 3 \text{ mEq/L}$: adiar o tratamento com insulina e administrar um bolus de potássio (não exceder $0,5 \text{ mEq/Kg/h}$), juntamente com monitoramento cardíaco.

Eletrólitos

- Magnésio (Sulfato de Mg 50% - 1ml = 4mEq): se níveis baixos, adicionar Mg $0,5 \text{ mEq}/100 \text{ kcal}$ no soro de manutenção;
- Fosfato: reposição se $P < 1 \text{ mEq/L}$; monitorar cálcio sérico; $0,06 \text{ ml/kg}$ Fosfato de potássio (descontar $1/3$ do K).

Reposição hídrica

a. Reposição residual (1-4h)

- Se $Dx > 250 \text{ mg/dl}$: manter SF 0,9%;
- Se $Dx < 250 \text{ mg/dl}$: substituir por SG5% + SF0,9% (1:1);
- Se $Dx < 150 \text{ mg/dl}$: substituir por SG5%.

b. Fase de manutenção (20-22h)

- Regra de Holliday-Segar

- Até 10kg: 100 kcal/kg/dia ;
- 10-20kg: $1000 \text{ kcal} + 50 \text{ kcal/kg}$ para cada kg acima de 10;
- $>20 \text{ kg}$: $1500 \text{ kcal} + 20 \text{ kcal/kg}$ para cada kg acima de 20;

- Eletrólitos: Na $3 \text{ mEq}/100 \text{ ml}$; K $5 \text{ mEq}/100 \text{ ml}$

* Aumentar a manutenção para 1,5x o valor encontrado pela regra de Holliday-Segar

OU

- $1800\text{-}2000 \text{ ml}/\text{m}^2/\text{dia}$ mais o volume de reposição de perdas posteriores (vômitos e diarreia), acrescentar 20 a 30% de volume.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO	PRO.UCA-HUWC.008	
Título do Documento	CETOACIDOSE DIABÉTICA NA INFÂNCIA	Emissão: 19/06/2024	Próxima revisão: 19/06/2026
		Versão: 2	

- Se paciente bastante poliúrico (diurese osmótica): 2500 a 3000ml/m²/dia;

*Se evolução favorável: 1/3 volume EV e restante por VO;

*Suspender HV se paciente hidratado, boa diurese, boa aceitação por VO.

Início de insulinoterapia

- Iniciar após expansão inicial, melhora da perfusão, geralmente, durante a 2^a hora;
Via endovenosa – Insulina regular:
 - Não fazer dose de ataque;
 - Dose: iniciar com 0,05–0,1 U/kg/h em bomba de infusão pelo menos 1 h APÓS início da terapia de reposição hídrica (0,05 U/kg/h pode ser considerado com pH > 7,15);
 - Preparo: diluir 50U insulina regular em 500ml SF0,9%, lavar equipo com solução e trocar o frasco a cada 6h;
 - Quando Dx próximo 250mg/dl ou queda da glicemia for maior que 100mg/dl/h e acidose ainda presente, reduzir velocidade de infusão para 0,05U/kg/h;
 - Quando houver melhora da acidose (pH > 7,3 ou bicarbonato > 18 mEq/L), deve ser aplicada 0,1 UI/Kg de insulina regular SC 30min antes de suspender infusão e manter de 4/4h;
 - Caso o paciente possua análogo de insulina, aplicar 0,1 UI/kg, SC, 15 min antes de suspender infusão.
Via intramuscular:
 - Não fazer dose de ataque;
 - Dose: 0,1U/kg 1/1h ou 0,2 U/kg 2/2h;
 - Dx próximo a 250 + cetonúria (+): reduzir dose para 0,1U/kg 2/2h;
 - Quando cetonúria negativa: aplicar 0,1U/kg SC 30 minutos antes de suspender a infusão e de 4/4h.
- OBS.1: Manter insulinização intensiva enquanto persistir acidose e ou cetonúria;
OBS. 2: Avaliar glicemia capilar e cetonúria 1/1h;
OBS. 3: Taxa de queda da glicemia deve ser entre 50-100mg/dl/h.
- Via subcutânea – Análogo de insulina humana ultrarrápida (Lispro)
- Após melhora da perfusão tecidual, geralmente, na 2^a hora;
 - Insulina LISPRO Subcutânea 0,15 U/ Kg a cada 2 horas;
 - Dosar de 1/1h a partir do início da insulinoterapia subcutânea – Glicemia de ponta de dedo;
 - Se a taxa de queda de glicemia >100 mg/dL, diminuir a dose da Lispro para 0,1 U/Kg de 2/2h;
 - Dosar com 6, 12, 24 horas após glicemia 250 mg/dL: Glicemia em sangue Na, K, Cl, Ur, Cr, P, cetonúria por fita de urina;
 - Medida do peso do paciente;
 - Manutenção da insulina lispro subcutânea;
 - Insulina Lispro – 0,10 U/Kg SC a cada 3 horas ;
 - Coletar a cada 4 horas, nas próximas 24 horas;

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO	PRO.UCA-HUWC.008	
Título do Documento	CETOACIDOSE DIABÉTICA NA INFÂNCIA	Emissão: 19/06/2024	Próxima revisão: 19/06/2026
		Versão: 2	

Insulinização após compensação da CAD

- Para todos os casos, quer primodescompensação ou não e independentemente da hora do dia, quer no período diurno ou noturno;
- Após, aproximadamente, 12 horas de tratamento mais intensivo com insulina de ação rápida;
- Não iniciar insulina NPH antes de 12 horas de tratamento;
- Diagnóstico prévio de DM1: manter dose NPH ou aumentar 10%.

DOSE DE INSULINA		
NPH ou basal (Degludeca ou Glargina)	0,3 a 0,5 UI /kg /dia	Antes do café-da-manhã, antes do almoço, antes de dormir
Regular ou ultrarrápida	<p><u>Para maiores de 4 anos:</u> 0,1 UI /kg /dose Antes do café (6h) Antes do almoço (11h30) Antes do jantar (17h30) *Não aplicar se DX menor que 70mg/dl</p>	<p><u>Para menores que 4 anos:</u> Antes do café, almoço e jantar conforme DX: <250: não aplicar 251 a 350: 0,1UI/kg 351 a 450: 0,15UI/kg >450: 0,2 UI /kg</p>

8.3. Principais complicações na CAD

- Hipoglicemia;
- Hipocalemia;
- Arritmias;
- Edema pulmonar;
- Edema cerebral*.

*Edema cerebral

Manifesta-se precocemente (até 48h)

Quadro clínico

- Cefaleia;
- Bradicardia;
- Aumento da PA;
- Reinício dos vômitos;
- Mudança de status neurológico;
- Sinais neurológicos específicos (alterações pupilares, paralisia de nervos cranianos);
- Queda da saturação de O₂.

Tratamento

- Cabeceira elevada 30°;
- Suporte ventilatório adequado;
- Normovolemia;

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO	PRO.UCA-HUWC.008	
Título do Documento	CETOACIDOSE DIABÉTICA NA INFÂNCIA	Emissão: 19/06/2024	Próxima revisão: 19/06/2026
		Versão: 2	

- Manitol (0,25 – 0,5 g/kg a cada 2-4h) ou solução hipertônica a 3% (5-10 ml/kg a cada 30 minutos), mantendo Na plasmático entre 150-160mEq/L;
- Monitorização rigorosa.

9. CRITÉRIOS DE INTERNAÇÃO

Os pacientes com diagnóstico de CAD devem ser internados, devendo ser admitidos em UTI pacientes com os seguintes critérios:

- Cetoacidose moderada (pH < 7,2 ou BIC < 10mmol/l) ou grave (pH < 7,1 ou BIC < 5mmol);
- Sinais de choque ou instabilidade hemodinâmica;
- Nível de consciência rebaixado;
- Alto risco de edema cerebral (longa duração dos sintomas; < 5anos; altos níveis de ureia; baixos níveis de CO₂; hiperglicemia grave > 600mg/dl; arritmias cardíacas por DHE; condições inadequadas de tratamento ou monitorização em urgência)

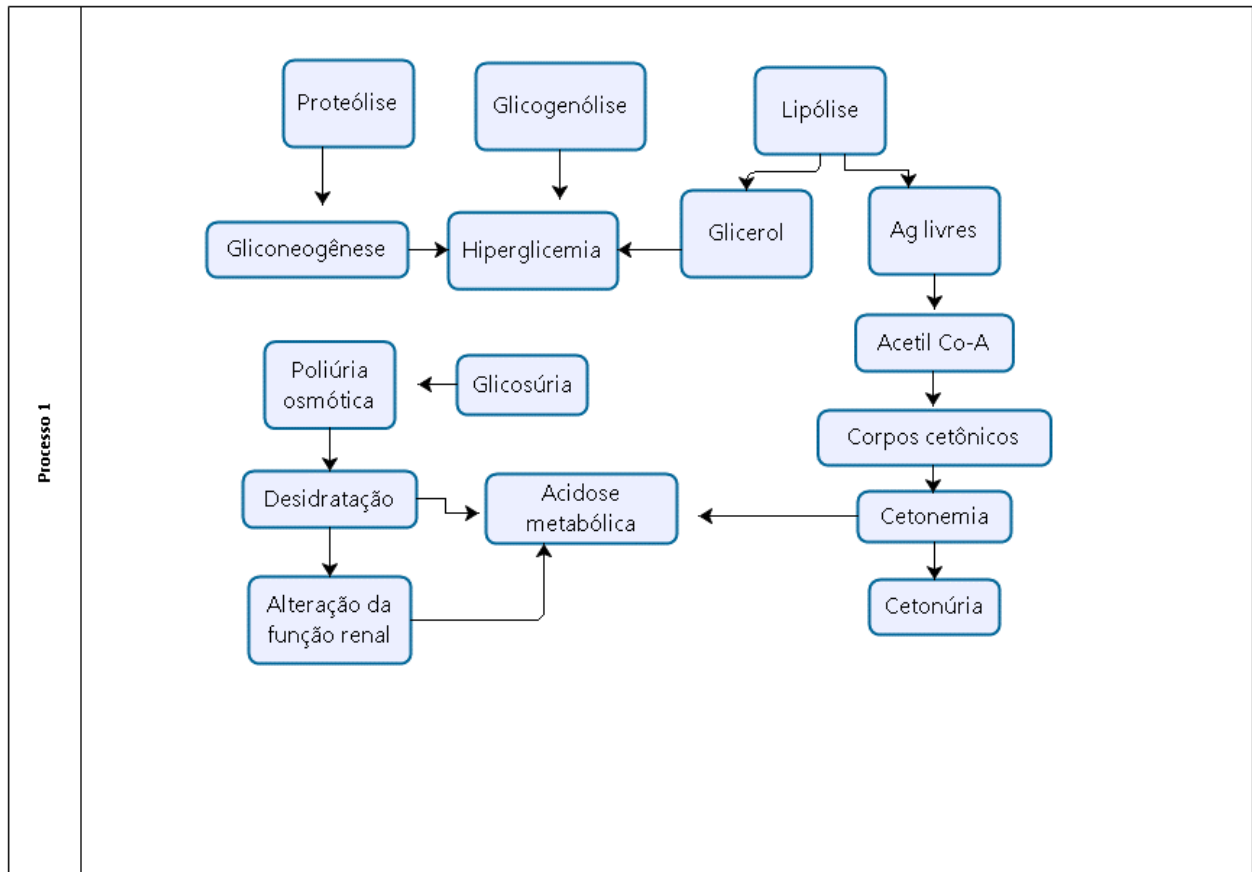
10. CRITÉRIOS DE ALTA OU TRANSFERÊNCIA

- Ausência de distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-básicos;
- Educação em diabetes, com treinamento realizado por equipe multidisciplinar;
- Habilitação do paciente ou responsável na aplicação e conservação domiciliar de insulina;
- Adaptação dos novos hábitos alimentares e orientações acerca da atividade física;
- Orientação sobre o manejo da hipoglicemia.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROCOLO		PRO.UCA-HUWC.008
Título do Documento	CETOACIDOSE DIABÉTICA NA INFÂNCIA		Emissão: 19/06/2024
			Próxima revisão: 19/06/2026
			Versão: 2

11. FLUXOGRAMAS

Fisiopatologia da cetoacidose diabética



12. MONITORAMENTO

Para ajuste da dose de insulina, considerar o padrão de resposta à insulinoterapia, hábitos alimentares e horários das atividades, após o retorno ao ambiente cotidiano.

Na ocasião da alta hospitalar, a continuidade do tratamento ambulatorial especializado deve ser assegurada.

13. REFERÊNCIAS

1. Cashen, K, & Petersen, T. Diabetic Ketoacidosis. Pediatrics in Review. 2019; 40(8):412–420.
2. Glaser N, Fritsch M, Priyambada L, Rewers A, Cherubini V, Estrada S, Wolfsdorf JI, Codner E. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2022: Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. Pediatr Diabetes. 2022 Nov;23(7):835-856.
3. Hirsch IB, Emmett M. Diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic state in adults: Treatment. 2023 Oct. In: UpToDate [Internet]. Disponível em:

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE			
Tipo do Documento	PROTOCOLO	PRO.UCA-HUWC.008	
Título do Documento	CETOACIDOSE DIABÉTICA NA INFÂNCIA	Emissão: 19/06/2024	Próxima revisão: 19/06/2026
		Versão: 2	

<https://www.uptodate.com/contents/diabetic-ketoacidosis-and-hyperosmolar-hyperglycemic-state-in-adults-treatment>.

4. Tzimenatos L, Nigrovic LE. Managing Diabetic Ketoacidosis in Children. Ann Emerg Med. 2021 Sep; 78(3):340-345.
5. Ana Teresa Santomauro, Augusto Cezar Santomauro Jr, Aline Bodart Pessanha, Roberto Abrão Raduan, Emerson Cestari Marino, Rodrigo Nunes Lamounier. Diagnóstico e tratamento da Cetoacidose Diabética. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023).

14. HISTÓRICO DE REVISÃO

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO
1	29/10/2020	
2	19/06/2024	Atualização bibliográfica; Elaboração individual do protocolo; Apresentação para o corpo clínico do serviço; Discussão de propostas de ajustes finais; Revisão ortográfica e formatação Antigo POP.PED.004

ELABORAÇÃO	
Alêssa Queiroga de Araújo Luciana Felipe Férrer Aragão Annelise Barreto de Carvalho Mayara Teixeira Alexandrino Sales Milena Silva Sousa Ana Paula Dias Rangel Montenegro	
VALIDAÇÃO	
Maria de Fátima Bastos Nóbrega de Almeida Enfermeiro/Unidade de Gestão da Qualidade	Conforme Processo SEI nº 23533.0103962024-66, assinado eletronicamente.
APROVAÇÃO	
Daniel Willian Lustosa de Sousa Chefe da Unidade da Criança e Adolescente do HUWC	Conforme Processo SEI nº 23533.0103962024-66, assinado eletronicamente.
Geísa Maria Evangelista Leal Chefe da Divisão de Gestão do Cuidado do HUWC	Conforme Processo SEI nº 23533.0103962024-66, assinado eletronicamente.

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins lucrativos. 2023, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Todos os direitos reservados www.ebserh.gov.br