

Portal de Boas Práticas em  
Saúde da Mulher, da Criança  
e do Adolescente



ATENÇÃO À  
CRIANÇA

# CETOACIDOSE DIABÉTICA NA INFÂNCIA



**O adequado diagnóstico e tratamento da cetoacidose diabética previne a ocorrência de edema cerebral na criança diabética.**



## Objetivos dessa apresentação:

- Apresentar os sinais e sintomas da cetoacidose diabética (CAD) na infância;
- Apresentar os exames laboratoriais para o diagnóstico da CAD, bem como seu tratamento;
- Discutir os riscos e a prevenção do edema cerebral relacionado à CAD.



## Alguns dados sobre Diabetes Mellitus Tipo 1

- A Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) é comum na infância e adolescência: 1,7 casos em cada 1.000 crianças
- O Brasil é o terceiro país do mundo em crianças diabéticas tipo 1 menores de 15 anos
- Aumento da sua incidência, em especial em crianças menores de 5 anos
- 42,3% das crianças diabéticas apresentam cetoacidose diabética (CAD) ao diagnóstico
- Em diabéticos: 1 a 10 eventos CAD/100 pacientes/ano
- CAD é a principal causa de morte em menores de 24 anos com DM1 (50%) e pode ocorrer em DM 2.
- CAD é a maior causa de hospitalização em crianças diabéticas

Atlas do IDF 2019



## Maior Risco para Cetoacidose Diabética

### Na apresentação inicial

- Menores de 6 anos
- Baixo nível sócio econômico
- Países com menor incidência de DM1

### Crianças diabéticas já conhecidas

- Maior HbA1c e relato de maior dose requerida de insulina
- Adolescentes, especialmente as meninas
- Frágil suporte familiar ou famílias desestruturadas
- Distúrbios psiquiátricos associados
- Maior tempo de diabetes
- Recorrência: quase 60% dos episódios ocorrem em 5% dos pacientes



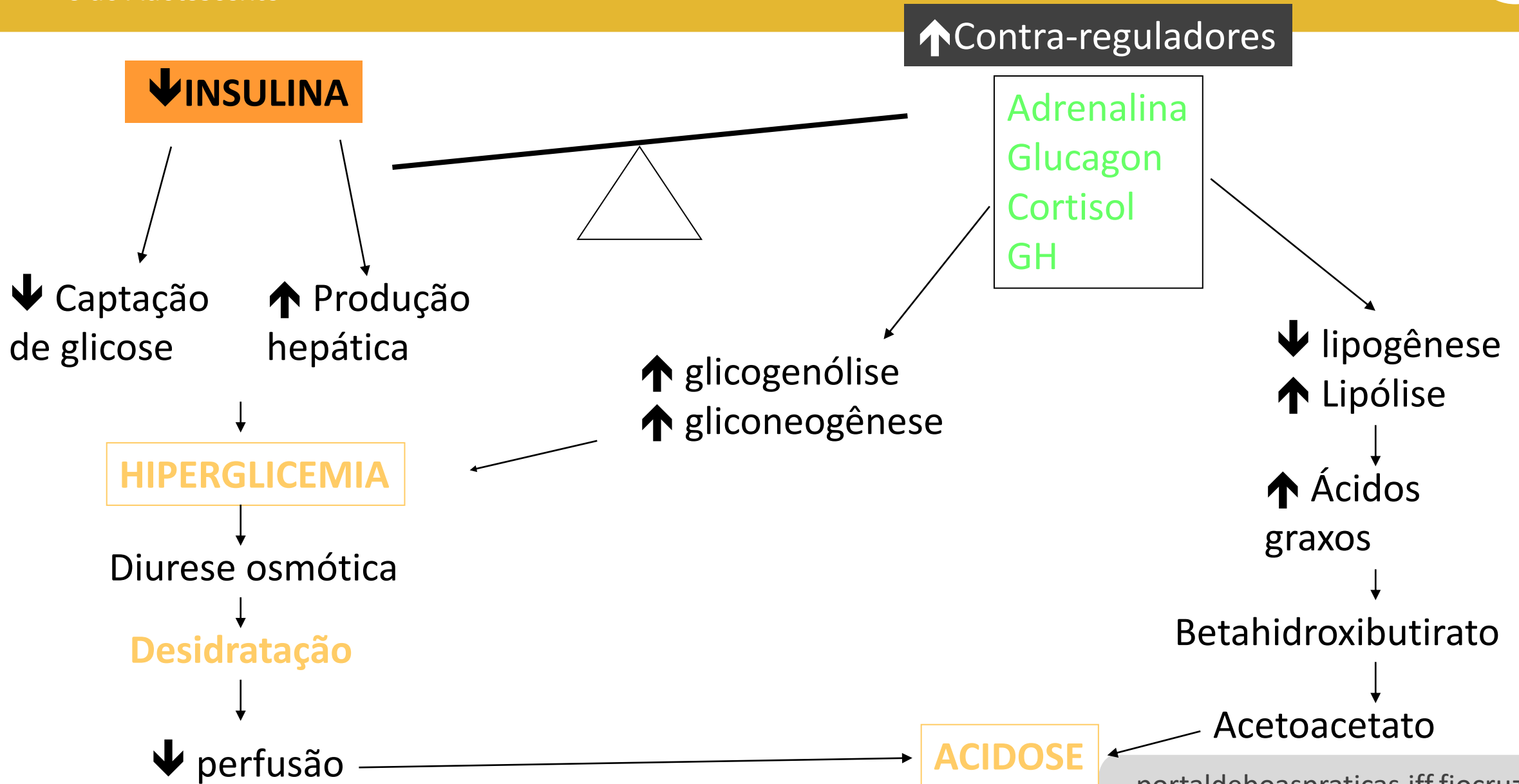
## Diagnóstico Clínico-Laboratorial

- História recente de “polis” (poliúria, polidipsia e polifagia) e emagrecimento
- Desidratação
- Taquipnéia
- Alteração da consciência
- Glicemia > 200 mg/dL
- PH < 7,3 e/ou bicarbonato < 15 mEq/L
- Cetonemia ou cetonúria

**Nem sempre todos os  
critérios são preenchidos.**

## Classificação

<b>Leve</b>	pH maior ou igual a 7,2 Bicarbonato de 10 - 15
<b>Moderada</b>	pH entre 7,1 e 7,2 Bicarbonato entre 5 - 9
<b>Grave</b>	pH menor que 7,1 Bicarbonato menor que 5





## Manifestações Clínicas

- Poliúria, polidipsia e polifagia
- Náusea, vômitos e dor abdominal
- Desidratação, acidose, hiperventilação
- Hálito cetônico
- Alteração do sensório

## Lactentes tem Diabetes!

Dificuldades no diagnóstico:

- Não pensar
- Sintomas não clássicos
- Uso de fraldas
- Água sempre à disposição
- Outros sintomas de doenças associadas
- Severa ou recorrente dermatite de fralda (candidíase)

**DIABETES MAIS AGRESSIVO**





## Diagnóstico Diferencial

- Asma brônquica (nos lactentes)
- Gastroenterites
- Infecção do trato urinário
- Sepses ou meningites
- Abdômen agudo (apendicite, pancreatite)
- Intoxicação por salicilato
- Estado hiperglicêmico e hiperosmolar
- Acidose metil-malônica



## Exames Laboratoriais

### Sódio

- Perda real de sódio
- Hiponatremia dilucional
- Pseudo hiponatremia lipídica


$$\text{Na real} = \text{Na med} + \frac{2 \times (\text{Glicemia} - 100)}{100}$$

**Cuidado com as “pegadinhas”:  
hiponatremia exagerada**



## Exames Laboratoriais

### Potássio

- Reservas corporais diminuídas  
-> Catabolismo + perdas urinárias
- Acidose  Hiperpotassemia
- Depois tendência a queda com insulinização (Hipopotassemia)
- Monitorização com ECG (k inicial menor que 3 ou maior que 6)
  - > Hipocalemia – Onda T achatada – Onda U proeminente
  - > Hipercalemia – QRS alargado – Onda T em pico
- Repor logo após diurese



## Exames Laboratoriais

- **EAS:** densidade elevada, piúria e proteinúria
- **Creatinina:** falsa elevação
- **Amilase:** elevada
- **Hemograma:** leucocitose e desvio
- **Cetonúria:** não serve para acompanhamento quando mede o acetoacetato como nas fitas de nitroprussiato

**Exames laboratoriais:  
cuidado com as “pegadinhas”**



## Tratamento

### Avaliação Inicial

#### “Airway”

##### Vias aéreas

- Garantir permeabilidade de vias aéreas:
- SNG, se Glasgow  $\leq 8$
- Evitar intubação (risco de edema cerebral)

#### “Breathing”

##### Respiração

- Oxigênio suplementar se inconsciente ou choque

#### “Circulation”

##### Circulação

- Se hipotenso, etapa rápida em 15 a 30 minutos

### Objetivos:

**Inicial:** expansão intravascular -> restaurar a perfusão tecidual

**No seguimento:** hidratação de manutenção e correção dos déficits hídricos e insulinização para corrigir a hiperglicemia e a cetogênese

Evitar edema cerebral



## Tratamento

### HIDRATAÇÃO:

#### 1. Expansão: combate ao choque

- 10 a 20 ml/kg/1h - SF 0,9% ou RL (se hipotenso em 15 a 30 minutos)
- Repetir até estabelecer diurese
- Não exagerar

- #### 2. Manutenção: evitar hiper-hidratação
- necessidades hídricas diárias + perdas
- Necessidade hídrica diária
  - Perdas: subestimar ou repor em 36 – 48h
  - Cuidado com líquidos hipotônicos!



## Tratamento

### ➤ Necessidade hídrica diária (NHD)

- 1,5 - 2 l / m<sup>2</sup>  
ou
- Até 10 Kg - 100 ml/kg/dia
- 10 a 20 kg- 1000 ml + 50ml/kg/dia acima de 10kg
- > 20Kg – 1500 ml + 20ml/kg/dia acima de 20kg



### ➤ Manutenção: (NHD + perdas)

- 1/3 nas primeiras 6 horas – SF 0,9% ou soro 1:1
- 1/3 nas próximas 6 horas – Soro 1:1
- 1/3 nas últimas 12 horas – Soro 1:1

**Máx: 4l/m<sup>2</sup>/24h**

### ➤ Cálculo de perdas:

- Leve: 30 - 50 ml/kg
- Moderado: 60-70 ml/kg
- Grave: 80 - 100 ml/kg

## Tratamento

### Tipo de solução

- Soro fisiológico 0,9% ou ringer lactato
- Trocar para soro 1:1 com SG 5% quando glicemia = 250 mg/dl
- Titular concentração do soro (SG 2,5%, SG 5%, SG 7,5% ou SG 10%). Conforme queda na glicemia- ideal é manter glicemia entre 100-200 até correção da acidose

### Eletrólitos:

Potássio: após diurese:

- Se  $< 4,5$  - 40 mEq/ L
- Se  $\geq 4,5$  - 20 mEq/L
- Se  $\geq 6,0$  - Aguardar

Sódio – repor com SF 0,9% ou 0,45%

Não usar osmolaridade menor que 150 mOsm/l

Fósforo - repor em:

- Jejum prolongado, patologia pulmonar associada, hipofosfatemia grave ( $< 1$  mg/dl)
- Reposição pode gerar hipocalcemia
- Fosfato de potássio a 25% - 1ml = 2meq (1/3 da necessidade de potássio)





## Tratamento

### **Bicarbonato** – em geral, não utilizar

- Melhor “tampão” é hidratação e insulinoterapia
- Risco acidose paradoxal do líquido
- Seu uso está associado a edema cerebral

Uso após expansão – PH <6,9 ou bic.  $\leq$  5mEq/l

- 1- 2mEq/Kg em 1 hora, objetivando pH >7 e bicarbonato > 5mEq/l

### **Insulinização:** insulina regular IV

- Infusão contínua: 0,1 U/kg/hora
- Objetivo de queda inicial da glicemia: 75-100 mg/h
- Regular a taxa de infusão de glicose (TIG) para manter glicemia > 100 nesta fase



## Tratamento

### Sugestão de preparo de solução para emergências:

15 U insulina regular

1ml=0,1U

150 ml SF 0,9%

- Saturar equipo, desprezando 50 ml da solução
- Trocar a cada 6 horas

DOSE: 0,1 U/kg/hora=1 ml/kg/hora em BIC=Peso/hora em BIC



### Insulinização Venosa Contínua: evolução da dose na cetoacidose diabética

pH < 7,3 ou bic. < 15  
+  
Glicemia > 250-300



0,1 U/Kg/h

pH < 7,3 ou bic. < 15  
+  
Glicemia < 250-300



0,05 (pequenos) a  
0,1U/Kg/h\* (preferido)

pH ≥ 7,3 e bic. ≥ 15  
+  
Glicemia < 250-300



Insulina subcutânea



## Fase de Transição

### -> **Insulina regular subcutânea:**

- Iniciar com pH  $\geq 7,3$  e bicarbonato  $\geq 15$  e glicemia  $\leq 250$
- Aplicar 30 minutos antes da suspensão da infusão uma dose de 0,1 a 0,2 U/kg. Idealmente alimentar logo após.
- Manter de 4/4 horas ou antes das refeições:
  - 150-199 -> 0,1 U/kg
  - 200-299 -> Uma unidade a mais que acima
  - 300-399 -> Uma unidade a mais que acima
  - 400-499 -> Uma unidade a mais que acima
  - 500 ou + -> Uma unidade a mais que acima



## Fase de Transição

**Alimentação:** iniciar quando houver ausência de vômito

- Desejo da criança
- $\text{ph} > 7,2$  + Bic.  $\geq 10$
- Glicemia  $< 250$

**Insulina Basal:** NPH ou Glargina ou Degludeca

- NPH- 0,5 U/kg/d (2/3 e 1/3 ou 1/3 tres vezes)
- Glargina ou Degludeca – 0,4 a 0,5 U/kg/dia – 1X/dia



## O mais importante: MONITORIZAÇÃO

- Sinais vitais e observação neurológica horária
- Glicemia capilar 1/1 hora – 2/2 horas
- Eletrólitos e gasometria 2/2 – 4/4 horas
- Cetonúria- só para diagnóstico
- Diurese -> não repor



## Edema Cerebral

- Ocorre em 1% das cetoacidoses diabéticas
- Elevada mortalidade: 30%
- Morbidade: 30% (podem ter alguma sequela neurológica, como memória e cognição)

- Etiologia:

- > Osmois Idiogênicos Cerebrais:

- Variação rápida da osmolaridade

- Infusão exagerada de líquidos

- > Vasogênica:

- Hiperglicemia → Ação pro inflamatória → Alterações da permeabilidade vascular (Interleucinas, FNT)

### Grupo de risco:

- Menores de 5 anos
- Abertura do quadro
- Hipocapnia
- Aumento de uréia
- Uso de bicarbonato



## Edema Cerebral

### Sinais e Sintomas

- Cefaléia (sintoma inicial que vai se intensificando)
- Vômitos recorrentes
- Exacerbação da sonolência, irritação, agitação, alteração da consciência, delírio
- Anisocoria e tríade clássica (bradicardia, hipertensão e depressão respiratória)

**Ocorrem em geral com 3-20h  
após início do tratamento**

### Tratamento

- Manitol  
0,5-1g/kg em 10-15' (repetir em 30 min a 2h)  
Alternativa: NaCl a 3% - 5 a 10 ml/Kg em 10-15 minutos)
- Restrição hídrica - reduzir para 2 l/m<sup>2</sup>
- Hiperventilação -> resultados ruins





## Prevenção da Cetoacidose Diabética

- **Maior informação sobre diagnóstico de DM1 na comunidade.**
- **Maior informação para os profissionais de saúde**

### **Evitar Recorrência nos já diagnosticados:**

- Mais centros multidisciplinares de atendimento a criança com diabetes
- Educação continuada em diabetes
- Orientar a família como
- Alertar para possíveis sintomas iniciais e conduta
- Comunicação com a escola
- Assistência à família
- Favorecer o contato fácil da família com a equipe
- Apoio da equipe de saúde mental para os casos de depressão e transtornos alimentares



## Cuidados no Manejo da Cetoacidose Diabética

- Hipopotassemia
- Soro hiposmolar
- Hiper hidratação
- Variação rápida da glicemia
- Uso de bicarbonato

**Perigo → Edema Cerebral**

**ATENÇÃO:**  
**Cetoacidose diabética mata.**  
**Seca o corpo e incha o**  
**cérebro.**



## Referências

- Wolfsdorf, JI, Glaser, N, Agus, M, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*. 2018; 19(Suppl. 27): 155– 177. <https://doi.org/10.1111/pedi.12701>
- Luescher, JL . Cetoacidose Diabética. IN: Pastura – Pediatria no Dia a Dia – 1 Ed – 2018- Rubio – Pg 132-134
- Bernardo, RS; Luescher, JL; Gilban, DLS. Cetoacidose Diabética. IN Madeira, IR; Cordeiro, MM – Endocrinologia Pediátrica – Série Pediatria SOPERJ -2 Ed -2019 –Manoele- Pg: 169-73
- Glaser N, et al. Clinical Feature and Diagnostic of diabetic Ketoacidosis in children and Adolescents. *UpToDate* Jan 2019.
- International Diabetes Federation. *Diabetes Atlas*. 9ª edição. 2019
- Rosenbloom AL. The management of diabetic ketoacidosis in children. *Diabetes Ther*. 2010;1(2):103-120. doi:10.1007/s13300-010-0008-2.
- Rewers, A. Current Concepts and Controversies in Prevention and Treatment of Diabetic Ketoacidosis in Children. *Curr Diab Rep* 12, 524–532 (2012). <https://doi.org/10.1007/s11892-012-0307-2>

Portal de Boas Práticas em  
Saúde da Mulher, da Criança  
e do Adolescente



ATENÇÃO À  
CRIANÇA



@portaldeboaspraticas

## CETOACIDOSE DIABÉTICA NA INFÂNCIA

Material de 14 de abril de 2021

Disponível em: [portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br](http://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br)

Eixo: Atenção à Criança

**Aprofunde seus conhecimentos acessando artigos disponíveis na biblioteca do Portal.**