

# CETOACIDOSE DIABÉTICA (CAD)

## DEFINIÇÃO

Alteração do metabolismo caracterizada por:

- Hiperglicemia
  - Acidose metabólica
  - Cetonúria
- Ocasionalmente por deficiência de insulina.

## ETIOLOGIA

As alterações metabólicas provocadas pela falta de insulina devem-se à impossibilidade de utilização da glicose como substrato energético levando a hiperglicemia e à utilização preferencial de ác. gordos com formação de cetoácidos que condicionam cetonúria e acidose metabólica. (fig. 1)

Pode surgir como primeira manifestação de diabetes mellitus ou ter como desencadeante um processo infeccioso ou não aderência à terapêutica num doente com diabetes conhecida.

**A.** Na história, caracterizar evolução (polidipsia, poliúria, polifagia, perda de peso, náuseas, vômitos, dor abdominal, astenia, febre) e inquirir sobre factores desencadeantes, se diabetes conhecida.

**B.** No exame objectivo registar, estado de consciência, PA, perfusão periférica, sinais de desidratação, frequência cardíaca e respiratória.

**C.** Confirmação diagnóstica laboratorial:

glicemia > 250mg/dl (14mmol/L)  
pH < 7,35  
bicarbonato ↓, hiato aniónico ↑  
cetonemia, cetonúria

**D.** Internamento em Cuidados Intensivos se:

- Alteração estado de consciência
- Desidratação ≥ 10%
- Pré-choque ou choque

Medidas gerais:

- Assegurar acesso EV e iniciar perfusão  
CINa 0,9% (10ml/Kg/h)
- Ex. laboratoriais: glicemia, cetonúria, pH e gases, ionograma, cálcio, fósforo, magnésio, ureia e creatinina no sangue.

**Monitorização:**

- Cardíaca e PA
- Balanço hídrico,
- Estado de consciência.
- Glicemia capilar (1/1h, enquanto insulina EV)
- Glicosúria e cetonúria (cada micção ou 4/4h se algaliado)

- Débito urinário e algaliação se choque ou ↓ diurese nas primeiras 4h.

- pH e gases 1/1h enquanto pH < 7,15  
2/2h enquanto pH < 7,30

- Ionograma 4/4h

- Cálcio, fósforo, magnésio 4/4h

Situações Especiais:

<b>Doente em coma</b> (GCS ≤ 8)	Entubação ET Entubação NG TC CE
------------------------------------	---------------------------------------

**Doente em choque**

Monitorizar PVC, PA contínua ou 15/15min  
O<sub>2</sub> por máscara  
Algalição de início

**E. Terapêutica:**

Na CAD existe sempre défice de insulina, desidratação e défice de K<sup>+</sup> (mesmo quando a caliemia é normal).

**1) Soros EV**

Objectivo: Correção da desidratação, redução da hiperglicemia e da acidose. A correção deve ser feita em 36 h se Osmolalidade sérica entre 330-360 mmOsm/L ou em 48 h se Osmol. >360. Iniciar perfusão com SF (quadro 1). Juntar soro com Dx quando glicemia < 300mg/dl ou queda da glicemia > 100mg/dl/h, mesmo que a glicemia se mantenha > 350mg/dl.

Usar soluções coloidais (albumina a 5%) se choque ou necessidade de aportes EV > 10ml/Kg/h para estabilização hemodinâmica.

**2) Insulina EV**

Objectivo: Corrigir hiperglicemia (até valores 150-250mg/dl nas primeiras 24h) e cetoacidose. A glicemia deverá baixar entre 50-100 mg/dl/h, não mais pelo risco de edema cerebral se queda brusca da osmolalidade sérica.

Não iniciar insulina se houver hipocaliemia grave. Corrigir esta primeiro.

Iniciar insulina regular EV segundo esquema (quadro 1). Passa para esquema de insulina subcutânea quando deixar de existir acidose. (quadro 2)

**3) Potássio**

Objectivo: Evitar deficiência de potássio, evidente à medida que é corrigida a desidratação e acidose.

Iniciar administração no início da infusão desde que não haja insuficiência renal e que K<sup>+</sup> sérico seja < 5,5 mmol/L e não se detectem alterações de hipercaliemia no ECG, se não estiver disponível valor de K<sup>+</sup>.

A correcção pode ser feita metade como KCl e metade como fosfato de K<sup>+</sup> se hipofosfatemia significativa.  
Manter aporte de K<sup>+</sup> enquanto houver soro em curso.

#### 4) Bicarbonato

Atenção: Pode agravar acidose a nível cerebral!  
Utilizar apenas nas acidemias graves (pH<7,10) em que pode haver compromisso da contractilidade cardíaca e perfusão tissular.  
Objectivo: Trazer pH até 7,15-7,20.

#### 5) Tratamento da causa subjacente:

Infecção em 50% dos casos nas diabetes conhecidas. Ex objectivo cuidadoso, exames complementares diagnóstico (Rx tórax, Urina II, exames bacteriológicos).

#### F. Complicações possíveis

##### 1) Edema cerebral

Fenómeno multifactorial. Contribui diminuição rápida da osmolalidade. Sinais de alerta: Alterações neurológicas e hiponatremia.

→ Entubação ET, hiperventilação  
(manter PaCO<sub>2</sub> ± 35mmHg)

→ Manitol 0,25 g/Kg/dose EV

##### 2) Hipoglicemia

Por sensibilidade aumentada à insulina exógena ou aporte glucídico insuficiente para metabolismo dessa mesma insulina (1U de insulina regular metaboliza 3g de glucose).

→ Manter aportes de glucose (por via oral ou EV) adequados à insulina administrada.

#### 3) Disritmia cardíaca

Causas possíveis: **hipo** ou hipercalemia, hipocalcemia.

→ Corrigir desequilíbrio específico

#### 4) Edema pulmonar

Devido a baixa da pressão oncótica do plasma e aumento da permeabilidade capilar pulmonar.

→ O<sub>2</sub>

→ Aumentar diurese

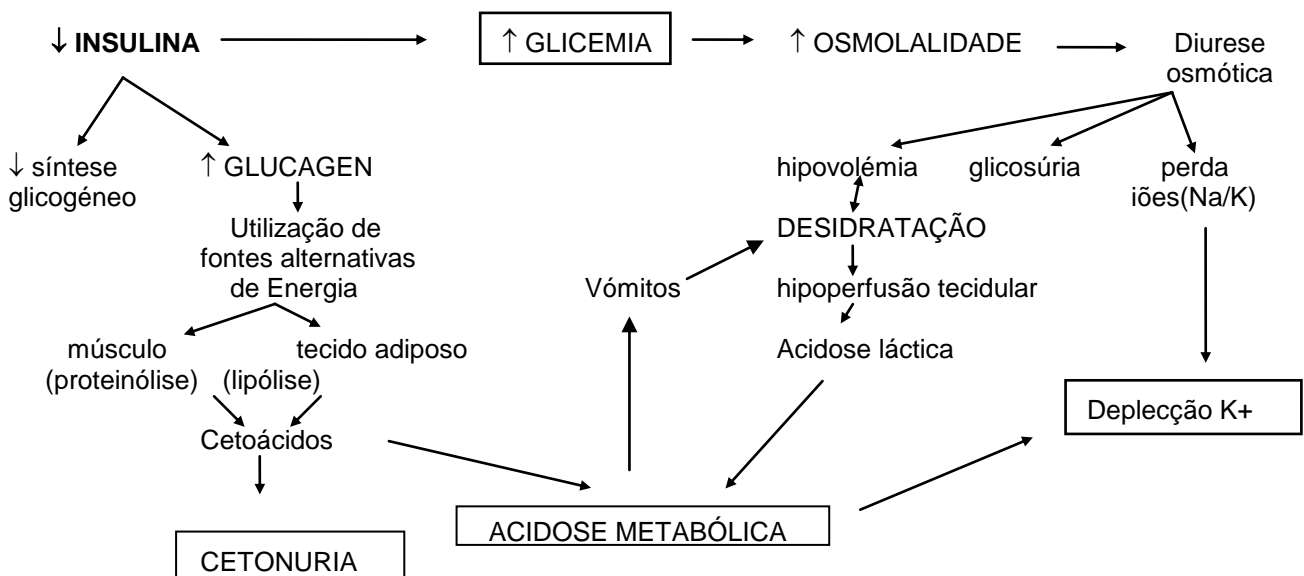
(furosemida 0,5/mg/Kg/dose)

→Utilização de coloides na correcção do choque.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Marks JF, Gonzalez JL. Diabetic Ketoacidosis. Essentials of Pediatric Intensive Care, Levin, Second Edition, Churchill Livingstone Inc 1997
2. Young GM. Pediatrics, Diabetic Ketoacidosis. Medline Search. Updated 09/29/1998
3. Conrad SA. Diabetic Ketoacidosis. Medline Search. Updated 06/30/1998
4. Silink M. Practical management of diabetic ketoacidosis in childhood and adolescence. Acta Paediatr Suppl 425: 63-6. 1998
5. Kaufman FR. Diabetes in children and adolescents, Areas of Controversy. Medical Clinics of North America; 82: 721-35. 1998
6. Hale PM, Rezvani J, Braunstein AW et al. Factors predicting cerebral edema in young children with diabetic ketoacidosis and new onset type I diabetes. Acta Paediatr 86: 626-31. 1997
7. Smedman L, Escobar R, Hesser U et al. Sub-clinical cerebral oedema does not occur regularly during treatment for diabetic ketoacidosis. Acta Paediatr 86: 1172-6. 1997

Fig.1. FISIOPATOLOGIA



## Quadro 1 - Terapêutica

### SOROS

1<sup>a</sup>h - CINA 0,9% a 10ml/Kg/h EV  
Segue: Manutenção + correcção da desidratação

Manutenção + 1/2correcção primeiras 12h  
Manutenção + 1/2correcção seguintes 24h

Se choque ou necessidade de aportes >10ml/Kg/h devem-se usar soluções coloidais: Albumina a 5% (5ml/Kg/h, além do SF)

### POTÁSSIO

Consoante  $[K^+]$  sérico.

<3,0 adicionar 60mEq/L  
3,0-3,5 40mEq/L  
3,5-5,0 30mEq/L  
5,0-5,5 20mEq/L  
≥5,5 não adicionar  $K^+$ .

Se hiperclorémia usar só fosfato de  $K^+$ .

Se hipocalcémia (cálcio < 8,0 mg/dl), usar apenas cloreto de  $K^+$ .

**Atenção à hipocalcémia.** É a causa de morte evitável mais frequente. O valor mais baixo de cálcio surge cerca de 4 h após o início da terapêutica.

### INSULINA

Insulina regular em perfusão 0,1 U/Kg/h

Preparação: Adicionar tantas U de insulina regular como Kg do doente a 100ml de SF. Fazer perfusão a 10ml/h (=0,1U/ Kg /h) Manter perfusão enquanto houver acidose.

Aumentar insulina para 0,15 ou até 0,2U/Kg/h se glicémia não descer mais de 50mg/dl/h ou pH não começar a corrigir.

Adicionar Dx (3-4 g/U insulina) quando: glicémia < 300mg/dl ou queda de glicose ≥ 360 mg /dl/h mesmo que glicémia >350.

Baixar insulina para 0,05U/Kg/h quando glicémia ≤ 250mg/dl (13-14mmol/L).

Mudar soro para CINA 0,45% com Dx a 5% se ainda existir acidose.

Se não houver acidose passar a esquema de insulina subcutânea. (Quadro 2)

Suspender perfusão 30'após insulina regular SC ou 4h após insulina de acção intermédia SC, de acordo com peso e glicémia. (Quadro 2)

### BICARBONATO (se pH inicial < 7,10)

0,5-1,0mEq/Kg em 1 a 2 h, EV

Raramente há necessidade de repetir a mesma dose.

## Quadro 2 - Esquema de Insulina Regular consoante peso e glicémia

Peso (Kg)	Glicémia 160-200 (8,8-11)	Glicémia 200-300 (11-16,5)	Glicémia 300-400 (16,5-22,2)	Glicémia 400-500 (22,2-27,5)	Glicémia >500 (>27,5)
5	0 U	1 U	1 U	2 U	2 U
10	0 U	1 U	1 U	2 U	2 U
15	1 U	1 U	2 U	2 U	3 U
20	1 U	2 U	3 U	3 U	4 U
25	2 U	2 U	3 U	4 U	5 U
30	2 U	3 U	4 U	5 U	6 U
35	2 U	3 U	4 U	6 U	7 U
40	3 U	4 U	5 U	7 U	8 U
45	3 U	4 U	5 U	7 U	9 U
50	4 U	5 U	6 U	8 U	10 U
55	4 U	5 U	7 U	9 U	11 U
60	4 U	6 U	8 U	10 U	12 U

## Quadro 3 – Fórmula de Osmolalidade

**Osmolalidade**  $2 \times Na^+ (mEq/L) + glucose (mg/dl) / 18 + ureia (mg/dl) / 2,8$

$2 \times Na^+ (mEq/L) + glucose (mmol/L) + ureia (mmol/L)$