

CETOACIDOSE DIABÉTICA (CAD)

NA SUSPEITA, DETERMINE DE IMEDIATO:

- pH e gases
 - Glicémia
 - Cetonúria/ cetonémia
- } Por tiras reactivas

CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO:

- Glicémia capilar >200mg/dl (11mmol/l)
- Cetonúria / cetonémia positivas
- pH <7.3 ou bicarbonato <15 mmol/l

CLASSIFICAÇÃO DA GRAVIDADE DA CAD:

- **Ligeira:** pH venoso <7.3 ou bicarbonato <15 mmol/l
- **Moderada:** pH venoso <7.2 ou bicarbonato <10 mmol/l
- **Grave:** pH venoso <7.1 ou bicarbonato <5 mmol/l

AVALIAÇÃO INICIAL

Avaliação Clínica:

- Grau de Desidratação: Com choque
Sem Choque
- Estado de Consciência:
(Escala de Glasgow)
- Peso
- Evidência de infecção

Avaliação Bioquímica:

- pH e gases com determinação de Na⁺ e K⁺
- Ionograma, cálcio, fósforo e magnésio
- Ureia, creatinina
- Glicémia
- Hemograma
- Culturas / outros exames de acordo com a clínica

- A avaliação clínica do grau de desidratação é difícil na CAD.
- As crianças com CAD têm um déficit na ordem de 5-10%, sendo o choque raro.
- Admita: 5 - 7% de desidratação na CAD moderada
10% na CAD grave
- Os sinais clínicos mais fiáveis da existência de pelo menos 5% de desidratação, em crianças pequenas, são: aumento do tempo de recoloração capilar (≥ 3 seg), diminuição do turgor e hiperpneia.
- A existência de desidratação >10% é sugerida por pulsos periféricos fracos ou não palpáveis, hipotensão e oligúria
- Na CAD há habitualmente leucocitose de stresse, o que não constitui sinal de infecção

CRITÉRIOS PARA INTERNAMENTO INICIAL EM UCIP / UCI

- CAD grave
- Tempo de evolução prolongado
- Alterações circulatórias ou choque
- Alteração do estado de consciência
- Risco acrescido de edema cerebral:
 - Criança com idade ≤ 5 anos
 - $\text{pH} < 7,1$
 - pCO_2 baixo
 - Ureia elevada

TRATAMENTO, MONITORIZAÇÃO, VIGILÂNCIA E SEGUIMENTO

I - MEDIDAS GERAIS

II - MONITORIZAÇÃO

III - HIDRATAÇÃO

IV - INSULINA

V – POTÁSSIO

VI – FÓSFORO

VII – BICARBONATO

I - MEDIDAS GERAIS

- Manter as vias aéreas livres
- Medidas de ressuscitação se choque
- O₂ por sonda se necessário
- Intubação naso-gástrica/ aspiração se necessário
- Algaliação se necessário

II - MONITORIZAÇÃO

- Monitorização contínua do ECG para detectar alterações da caliémia¹ e arritmias
- Monitorização contínua da saturação de O₂
- **Clínica:**
 - Sinais vitais (tensão arterial, frequência cardíaca e respiratória)
 - Avaliação neurológica (escala de Glasgow) a fim de detectar precocemente os sinais e sintomas de edema cerebral
 - Determinação da quantidade de insulina administrada
 - Balanço hídrico
 - Glicémia capilar
 - Cetonúria em todas as micções até negativar e depois de 2 em 2 horas, ou cetonémia de 2 em 2 horas
- **Laboratorial:**
 - De 2 em 2 horas até à estabilização: Ionograma
Glicémia
Cálcio, fósforo e magnésio
pH e gases
 - De 6 em 6 horas até normalização: Ureia
Creatinina
Hematócrito

De
uma
em
uma
hora

USE A FOLHA DE MONITORIZAÇÃO ANEXA !!!

TENHA SEMPRE MANITOL PREPARADO À CABECEIRA DO DOENTE , NOS CASOS GRAVES !!

¹ Hipocaliémia: ondas T aplanadas, aumento do intervalo QT, aparecimento de ondas U
Hipercaliémia: ondas T altas, pontiagudas e simétricas, encurtamento do intervalo QT

III - HIDRATAÇÃO

- Deve pressupor
 - **CAD moderada = 5-7% de desidratação**
 - **CAD grave = 7-10% de desidratação**
- A hidratação (incluindo líquidos per os) deve ser sempre calculada para administrar em 48 horas.

1. Cálculo do volume de líquidos a administrar

- Usar para cálculo de líquidos:

Necessidades = Défice + Manutenção

DÉFICE = % estimada de desidratação x peso corporal x 10 (em ml)

MANUTENÇÃO (ml) : < 10 kg: 100ml/kg
10-20 kg: 1000ml + 50 ml/kg acima dos 10 kg
> 20 kg: 1500 ml+ 20 ml/kg acima de 20 kg

- Some o déficit à manutenção de 48 horas e distribua uniformemente durante 48 horas
- Não exceda nunca 1,5 a 2 vezes o volume de manutenção (VER QUADRO ANEXO)

2. Tipo de soros a utilizar

A. Nas 1^{as} 6 horas:

- Utilize **sempre** soro fisiológico (NaCl a 0,9%).
- **Passe para glucose a 5% em soro fisiológico quando iniciar a perfusão de insulina.**
- Pode ser necessário administrar soros com maiores concentrações de glucose (7,5%, 10% glucose) para evitar a hipoglicemia.

B Após as 1^{as} 6 horas:

- Passe para NaCl a 0,45% com glucose a 5%.(soro a ½)

3. Monitorização

Monitorize e ajuste de acordo com: grau de hidratação e balanço hídrico

IV- INSULINA

- **Só deve ser iniciada 1 a 2h depois do começo da hidratação**
- Faça perfusão contínua de insulina de acção rápida em dose baixa. Não faça “bólus”.
- Utilize preferentemente acesso venoso independente do soro de hidratação, podendo também ser utilizado um sistema de perfusão em Y.

1. Preparação:

- 50 Unidades de Insulina de acção rápida + 500 cc de soro Fisiológico = 0,1 unid/ml²
- Purgue 100 cc pelo sistema (antes de ligar ao doente)

2. Ritmo de Administração

- Inicie com **0,1 U/kg/h** (1 ml/kg/h)
- Nas crianças < 5 anos ou glicémia inicial > 1000mg/dl (> 55mmol/l) é mais prudente iniciar com 0,05 U/kg/h (0,5 ml/kg/h)
- **Mantenha a perfusão até à melhoria da CAD** (pH >7.3 e bicarbonato >15 mmol/l)
- Quando glicémia < 250 mg/dl (14 mmol/L) ou antes se houver descida >90 mg/dl/h (5 mmol/l/h), ajuste a concentração de glucose mas **não diminua o ritmo de administração de insulina.**

Se ao fim de 4 horas os parâmetros bioquímicos de CAD não melhoram:

- **Reavalie o doente**
- **Reveja** a insulino terapia
- **Considere** outras causas de má resposta à terapêutica (infecção !)

² A solução de insulina só é estável 6 horas pelo que se terá que refazer a solução se a perfusão se mantiver mais que este tempo.

V – POTÁSSIO

- **É sempre necessário administrar potássio**, independentemente da sua concentração.
- Use KCl a 7,5 %, 1 ml = 1 mEq / 1 mmol
- **Inicie:**
 - Na 1ª hora, se caliémia inicial < 4,5 mEq/l ou sinais de hipocaliémia
 - Ao mesmo tempo que a insulina, se caliémia inicial ≥ 4,5 mEq/l
 - Após a 1ª micção se caliémia inicial ≥ 5,5 mEq/L
- **Adicione ao soro de hidratação**
 - 2-4 mEq/kg /dia
 - Não exceda 40 mEq/l de soro
- **Mantenha enquanto soros IV**
- Ajuste de acordo com o ionograma

VI – FÓSFORO

- Quando o fósforo for < 2,5 mg/dl (< 0,8mmol/l), substitua 50% do KCl por fosfatomonopotássico, até às 12 horas de tratamento.

VII – BICARBONATO

- Administre bicarbonato de sódio, **se e só se** houver acidémia grave, i.e. **pH arterial** < 7,0 e alterações vasculares e em **UCIP/UCI**.
- **A administração de bicarbonato aumenta o risco de edema cerebral !!!**
- Seja muito cuidadoso: 1-2 mmol/kg de bicarbonato em 2- 4 horas.

CRITÉRIOS DE TRANSFERÊNCIA PARA UCIP / UCI

- **Qualquer suspeita de edema cerebral (excluir hipoglicémia !)**
- **Sinais de hipertensão intracraniana:**
 - **Cefaleia e vômitos**
 - **Alteração do estado de consciência (Glasgow ≤ 12)**
 - **Alterações neurológicas (sinais focais)**
 - **Bradicardia (\downarrow FC > 20 ppm)**
 - **\downarrow Saturação de O₂**
 - **\uparrow TA (TA diastólica > 90 mmhg)**
- **Diminuição da natrémia durante a terapêutica**
- **Administração excessiva de líquidos nas 1^a horas**

TERAPÊUTICA DO EDEMA CEREBRAL

Enquanto aguarda transferência para UCIP/ UCI:

- Manitol IV, 0,5 - 1g/kg em 20 minutos³
- Diminua do ritmo de hidratação e ajuste a perfusão de insulina.
- Ventilação assistida, se necessário, mas mantendo pCO₂ sempre acima de 35
- Não hiperventilar

³ O manitol deve estar sempre preparado à cabeceira do doente, nos casos graves

CHOQUE

Tome medidas imediatas até internamento em UCIP / UCI:

- Medidas de ressuscitação: **soro fisiológico IV 10- 20 ml/kg** em 30-60min.
- Repita, se necessário
- Quando recuperar do choque, siga protocolo de hidratação; para os cálculos não entre em conta com o volume de soro utilizado na ressuscitação.

INÍCIO DE LÍQUIDOS *PER OS* E PASSAGEM A INSULINA SC

- **Introduza os líquidos *per os* após a melhoria franca da CAD** e quando o doente manifestar o desejo de comer.
- Se houver boa tolerância oral, diminua os soros IV (subtraia o volume ingerido ao volume calculado para administração IV) e tente uma pequena refeição com hidratos de carbono de absorção lenta.(leite, iogurte, bolachas, pão...)
- Programe a passagem para **insulina sc** quando a acidose tiver resolvido (**pH >7.3, bicarbonato ≥ 18 mEq/l,**) e os alimentos forem bem tolerados.
- A melhor altura para iniciar insulina sc é antes de uma refeição.
- Administre a 1ª dose sc de insulina de acção rápida / ultra rápida de acordo com o peso, glicémia e alimentação:

$\left. \begin{array}{l} - \leq 160 \text{ mg/dl} - 0 \text{ U} \\ - > 160 - < 200 \text{ mg/dl} - 0,05 \text{ U/kg} \\ - \geq 200 - 300 \text{ mg/dl} - 0,1 \text{ U / kg} \\ - \geq 300 \text{ mg/dl} - 0,15 \text{ U / kg} \end{array} \right\}$	$+$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{crianças} < 20 \text{ kg} - 0,5 \text{ U/ equivalente de HC}^4 \\ \text{crianças} > 20 \text{ kg} - 1 \text{ U/ equivalente de HC} \end{array} \right.$
---	-----	---
- **Pare** a perfusão de insulina **15 minutos depois** de administrar a 1ª dose de insulina sc.
- Mantenha insulina de acção rápida / ultra rápida sc de **2 em 2 horas** de acordo com esquema acima de modo a manter glicémia $\cong 160$ mg/dl.

⁴ 1 equivalente de HC : ½ pão, 3 bolachas Maria, 3 água e sal, 2 iogurtes

APÓS AS 1ªS 24 HORAS PODE SER POSSÍVEL:

- Parar soro.
- Iniciar insulina de acção intermédia sc (vide Anexo 2 para os tipos de insulina)

Dose: 0,3 unid/kg /dia em 2 injeções: antes do pequeno almoço- 2/3 do total
antes do jantar - 1/3 do total

- Mantenha a insulina rápida / ultra rápida sc de 2 em 2 horas durante as 4 horas seguintes de acordo com o esquema anterior de glicémia capilar e peso.
- Após 4 horas, e se não houver cetonúria, passe a fazer a insulina rápida / análogos de acção ultra-rápida antes das três refeições principais (pequeno almoço, almoço, jantar) como acima.
- Se houver cetonúria, mantenha a administração de insulina rápida / ultra rápida sc de 2 em 2 horas até ao seu desaparecimento, passando depois para antes das 3 principais refeições.

Anexo 1 – Tabela de volume de líquido a administrar nas 48h iniciais em casos de desidratação a 5 e a 10%, de acordo com o peso da criança

Peso (kg)	5% de desidratação (ml/h)	10% de desidratação (ml/h)
4	18	22
5	22	27
6	27	33
7	31	38
8	35	43
9	39	48
10	43	53
11	46	58
12	50	62
13	53	66
14	56	70
15	59	74
16	61	78
17	64	82
18	67	85
19	69	89
20	72	93
22	77	100
24	82	107
26	87	114
28	91	120
30	96	128
32	101	134
34	105	140
36	108	144
38	112	149
40	116	154
45	124	165
50	131	175
55	138	184
60	145	193
65	151	201
70	156	208
75	162	216
80	168	224

Anexo 2 - Principais Insulinas utilizadas

Insulinas	Nome comercial	Laboratório
De acção rápida (Início de acção 30 a 60 min depois)	Actrapid	Novo Nordisk
	Humulin regular	Lilly
De acção intermédia (Início de acção 30 a 60 min depois)	Insulatard	Novo Nordisk
	Humulin NPH	Lilly
Análogos de acção ultra-rápida (Início de acção 15 a 30 min depois)	Humalog Novorapid	Lilly Novo Nordisk
Análogos de acção ultra-lenta	Lantus	Aventis

Referências bibliográficas

1. ISPAD Clinical Practice consensus Guidelines 2006-2007 – Diabetic Ketoacidosis.
Wolfsdorf J, Craig ME, Daneman D, Dunger D, Edge J, Lee WRW, Rosenbloom A,
Sperling MA, Hanas R.
Pediatric Diabetes 2007; 8:28-43.

2. Diabetic Ketoacidosis in Infants, Children, and Adolescents – A consensus statement
from the American Diabetes Association.
Wolfsdorf J, Glaser N, Sperling MA.
Diabetes Care 2006, 29:1150-1159

3. Tratamento da cetoacidose diabética. Um protocolo utilizado em crianças e
adolescentes
Pi na R, Bragança G, Fonseca G, Rebelo I, Mota A, Caldeira J
Rev Port Pediatr 1991, 22: 97-106

Vinheta do doente

Folha de registo de doente com cetoacidose diabética internado na UICD

Data de internamento:

Hora de internamento:

Tempo Registo	A entradah....min	1ª hora ...h.....min	2ª hora ...h.....min	3ª hora ...h.....min	4ª hora ...h.....min	5ª hora ...h.....min	6ª hora ...h.....min	7ª hora ...h.....min	8ª hora ...h.....min
TA									
FC									
FR									
Sat O ₂									
Av. Neuro.									
Glasgow									
ECG									
Glicémia (BM)									
Insulina									
Balanço hídrico									
Cetonúria									
Glucose	✓		✓		✓		✓		✓
Ionograma	✓		✓		✓		✓		✓
Cálcio	✓		✓		✓		✓		✓
Fósforo	✓		✓		✓		✓		✓
Magnésio	✓		✓		✓		✓		✓
pH e gases	✓		✓		✓		✓		✓
Ureia	✓						✓		
Creatinina	✓						✓		
Hemograma	✓						✓		

Edema cerebral: cefaleia, vômitos, alt. estado neurológico (estar sempre a mexer, irritabilidade, sonolência e ↓ score de Glasgow, incontinência) ou sinais neurológicos específicos (paralisias dos pares cranianos, anisocória), ↑ TA, ↓ FC, ↓ pO₂