

CETOACIDOSE DIABÉTICA

Prof. Dr. Álan Gomes Pöppel

Médico Veterinário - UFRGS
Residência em Clínica e Cirurgia de Pequenos Animais - HCV/UFRGS
Mestrado em Fisiologia - Laboratório de Metabolismo e Endocrinologia Comparada ICBS/UFRGS
Doutorado em Ciências Veterinárias - PPGCV/UFRGS
Atuações na Society for Comparative Endocrinology (SCE) e European Society of Veterinary Endocrinology (ESVE)
Sócio Fundador e Diretor Executivo da Associação Brasileira de Endocrinologia Veterinária – ABEV
Fundador e Consultor da Equipe PetEndocrine
Professor Adjunto, Departamento de Medicina Animal, UFRGS
Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias FaVet/UFRGS
Coordenador do Serviço de Endocrinologia e Metabologia, e do Programa de Ações em Endocrinologia Veterinária HCV/UFRGS.



1

Cetoacidose Diabética

Complicação metabólica potencialmente fatal caracterizada pela tríade

~1/3 casos de DM diagnosticados em CAD

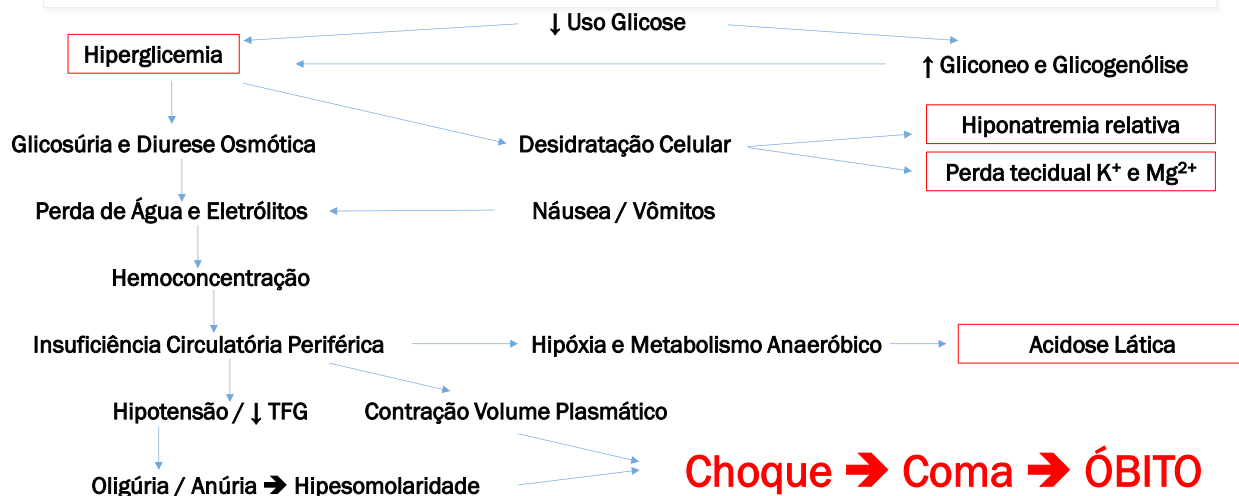
Hiperglicemia

Cetose/Cetonúria

Acidose metabólica

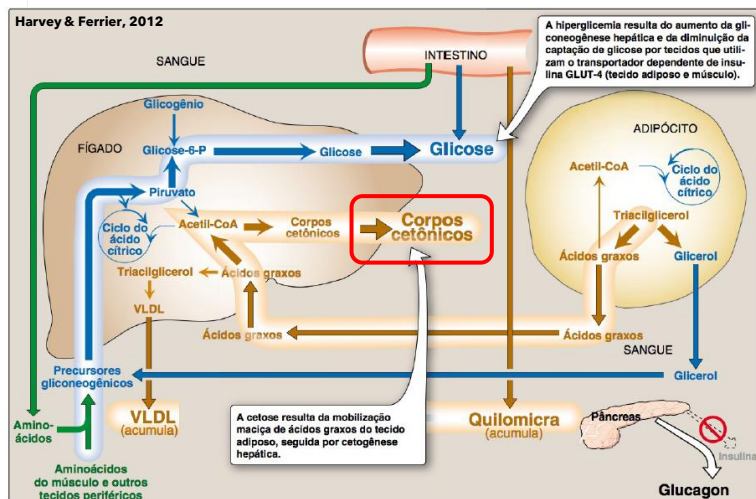
2

Consequências Metabólicas da Deficiência de Insulina



3

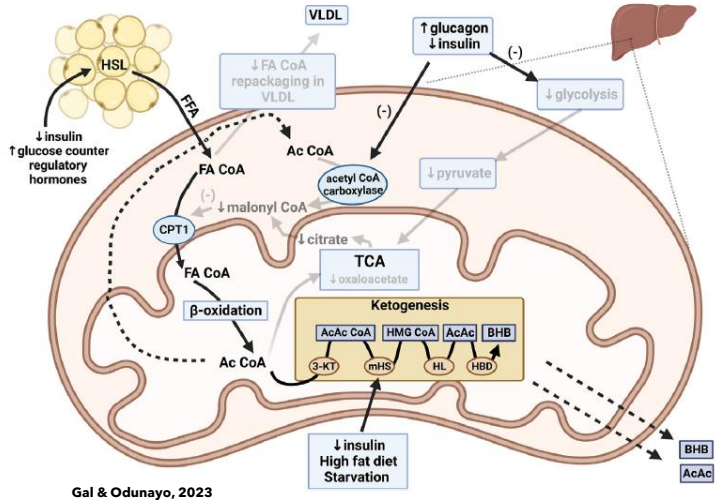
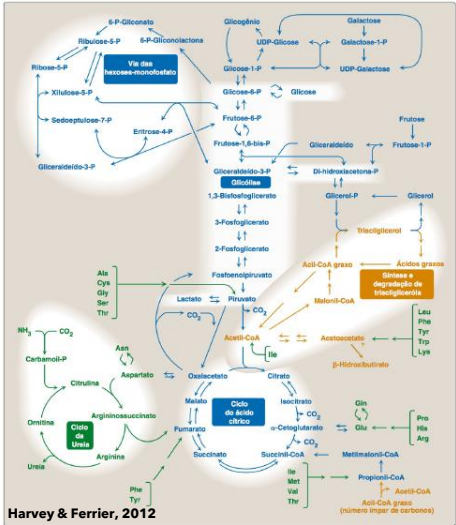
Consequências Metabólicas da Deficiência de Insulina



- **↑ Gliconeogênese**
- **↑ Lipólise / ↓ Lipogênese**
- **Hipertrigliceridemia**
- **Hipercolesterolemia**
- **Cetogênese**
 - ✓ Combustível Cérebro e Coração
 - ✓ Cetonúria → Desidratação e Perda eletrólitos adicionais
 - ✓ **ACIDOSE metabólica**

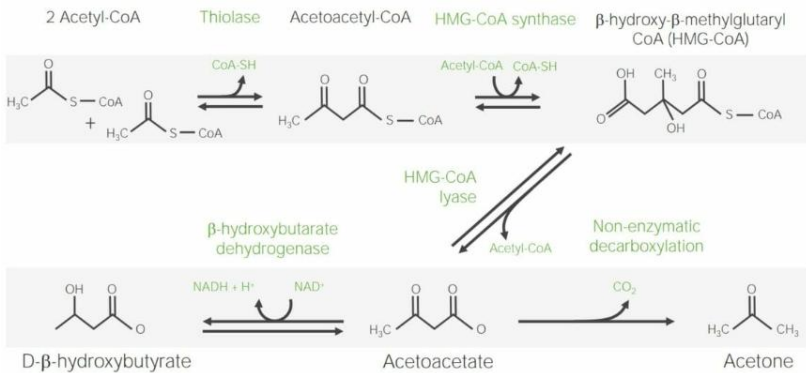
4

Cetogênese Hepática



5

Cetogênese Hepática



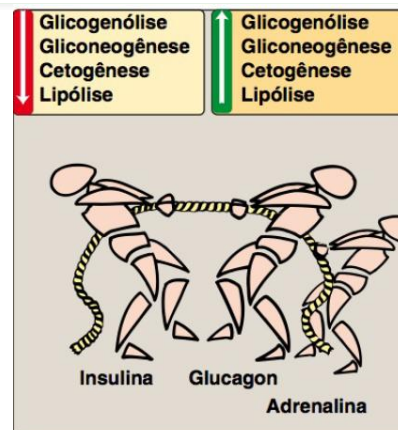
- β -Hidroxi butirato (BHB)
- Acetoacetato (AcAc)
- Acetona
- Cetonas (BHB e AcAc) como combustíveis
- Relação BHB/AcAc
- Cetose moderada 5:1
- CAD 15:1

Etapas necessárias para a síntese de corpos cetônicos
Imagem de Lecturio.

6

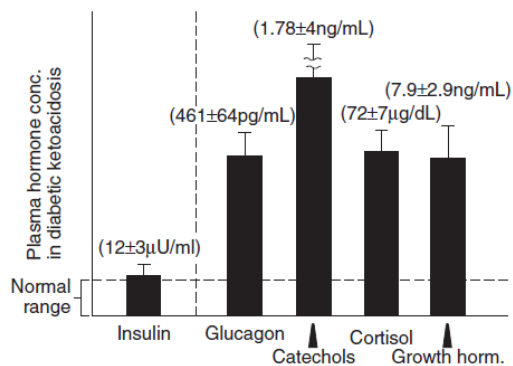
Ativação da Contra Regulação Hormonal

- ❖ **Catecolaminas (hipovolemia)**
- ❖ **Glucagon (insulino-deficiência)**
- ❖ **GH e Cortisol (estresse metabólico)**



7

Ativação da Contra Regulação Hormonal



8

Impacto da Acidose sobre a Sensibilidade à Insulina

International Journal of
Molecular Sciences

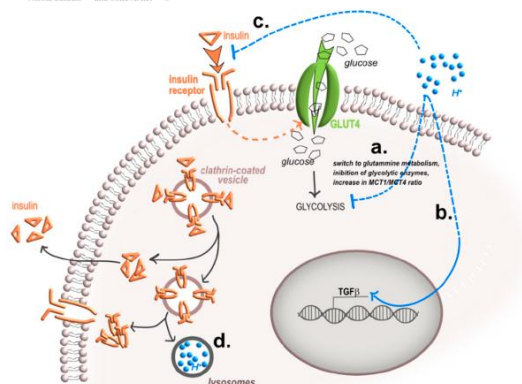
Int. J. Mol. Sci. 2019, 20, 126; doi:10.3390/ijms20070126

MDPI

Review

The Effects of Systemic and Local Acidosis on Insulin Resistance and Signaling

Nicola Baldini ^{1,2} and Sofia Arnet ^{1,*}



a. ↓ aproveitamento da glicose via glicólise por múltiplos mecanismos

b. ↓ síntese e secreção de insulina

c. ↓ de 40% na afinidade de ligação insulina-R

d. ↓ capacidade de reciclagem dos Ins-R na membrana

9

CrITÉRIOS DiagnÓsticos Cetoacidose Diabética

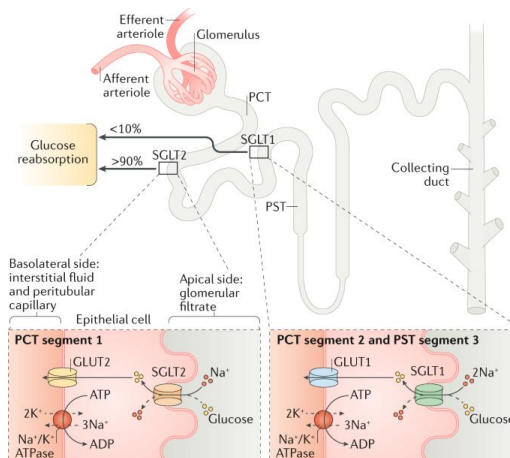
- **Diabetes Mellitus**
- **Documentação Cetose e/ou Cetonúria**
- **Documentação de Acidose Metabólica com pH venoso ou arterial < 7,35**
- **Bicarbonato < 15 - 22 mmol/L**
- Na ausência de gasometria, considerar CAD em cães/gatos que atendam os demais critérios e se apresentem em estado crítico e com histórico pregresso de Pu/PD, vômitos e hiporexia/anorexia, **independente de uma história prévia de DM**



Cetoacidose Diabética Euglicêmica (CADE)

EDKA - Euglycemic Diabetic Ketoacidosis

- **CAD com glicemia < 200-250 mg/dL**
- Lipólise e cetogênese acentuadas associado ao esgotamento depósitos de glicogênio
- Raro (~2% casos)
- Potencial complicação do emprego de Inibidores de SGLT-2



11

Síndrome Hiperosmolar Hiperglicêmica Não Cetósica – Hyperosmolar Hyperglycemic State (HHS)

- **Glicemia > 600 mg/dL**
- **pH arterial > 7,3 ou venoso > 7,25**
- **Bicarbonato > 15 mmol/L**
- **Osmolaridade efetiva > 320 mOsm/kg**
 - ✓ $\text{mOsm} = 2 \times \text{Na (mmol/L)} + [\text{glicose (mg/dL)} / 18] \rightarrow (\text{VR} = 280\text{-}300 \text{ mOsm/kg})$
- **Ausência de cetonemia/cetonúria relevante**
 - ✓ p.ex. BHB < 1,5 mmol/L
 - ✓ p.ex. traços de cetonas na urina



12

Síndrome Hiperosmolar Hiperglicêmica Não Cetósica – Hyperosmolar Hyperglycemic State (HHS)

- Secreção de insulina suficiente para prevenir lipólise e cetogênese e/ou resistência hepática ao glucagon
- Depuração renal de glicose prejudicada (IRA/DRC, eventos cardiovasculares)
- Condição rara
- Sinais clínicos envolvem fraqueza, prejuízo visão e redução progressiva do estado mental (hiperosmolaridade e desidratação parênquima cerebral)
- Convulsões, "circling", "pacing"

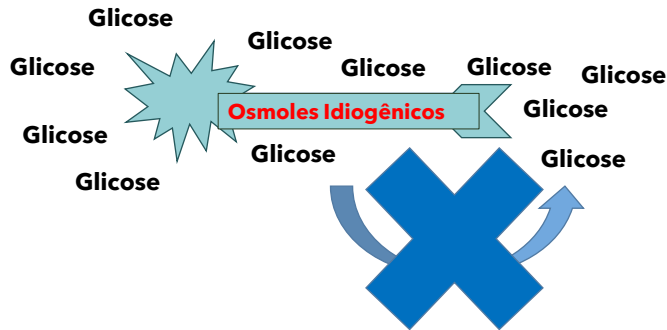
13

Cetoacidose Diabética Hiperosmolar Hyperosmolar DKA (H-DKA)

- CAD
 - Osmolaridade > 320 mOsm/L
 - Hiperglicemia severa > 600 mg/dL
 - Bicarbonato < 18 mmol/L
 - Acidose ($\text{pH} < 7,3$)
 - Azotemia
 - Desidratação severa
- ✓ Pouco caracterizada na Veterinária
 - ✓ HHS + DKA
 - ✓ Péssimo prognóstico em Humanos
 - ✓ Um estudo em cães caracterizou mas não viu diferenças no desfecho em relação à CAD

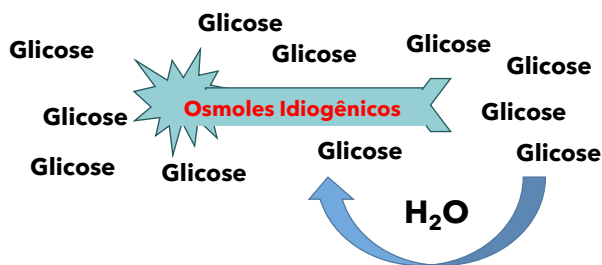
14

Osmoles idiogênicos



15

Osmoles idiogênicos Dissipação lenta e risco de Edema Cerebral



16

Manifestações Clínicas de CAD

- Náusea e vômito (Acidose)
- Hiporexia e anorexia
- Perda de peso
- Letargia e Fraqueza
- Desinteresse
- Polidipsia x Oligodipsia/Adipsia

17

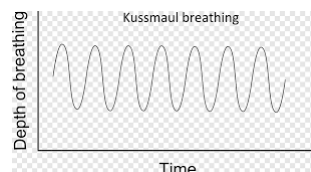
Respiração padrão "Kussmaul"



18

Manifestações Clínicas de CAD

- Respiração padrão Kussmaul
- $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- Padrão típico observado em quadros de Acidose Metabólica



19

CONDIÇÕES NORMALMENTE ASSOCIADAS A OCORRÊNCIA DE CAD

- Pancreatite (aguda/crônica)
- Cistite bacteriana
- Pielonefrite
- Piometra
- Prostatite
- Piodermite
- Pneumonia
- Periodontite
- Síndrome de Cushing (natural ou iatro)
- IRA / DRC
- Diestro / Gestação
- Neoplasias
- Enteropatias crônicas
- Lipidose hepática
- Colangite / hepatite
- Obesidade



20

Achados no Exame Físico

Não Específicos e Variáveis de Acordo com a Gravidade e Comorbidades

- Desidratação
- < ECC e < EMM
- Dor abdominal
- Catarata, cegueira
- Febre
- Diarreia
- Pelagem bagunçada (gatos)
- Hálito Cetônico (maça/pera)?
- Padrão Kussmaul / taquipneia?
- Déficits neurológicos (CAD, CADE e CADH) → depressão, circling, convulsões, ataxia, reflexo pupilar a luz anormal
- Hipotensão
- Supressão atividade miocárdio

21

Avaliação de Perfusão e Hidratação

Hipoperfusão torna situação mais grave do que só a desidratação

- Lactatemia > 2,5 mmol/L
- Delta T° > 7°C
- Ausência borborigmos
- TPC > 2 seg.
- Mucosas pálidas
- Pulso fraco
- Hipotensão

Table 2 Clinical findings and estimation of dehydration in dogs and cats		Gal & Odunayo, 2023
Percent Dehydration	Clinical Findings	
<5%	No physical examination abnormality observed, animal has a clinical history that suggests dehydration is likely present (vomiting, polyuria, anorexia)	
5% to 7%	Dry mucous membranes, skin tenting may be present	
7% to 9%	Dry mucous membranes, skin tenting, sunken eyes, dry corneas may be present	
9% to 12%	Dry mucous membranes, skin tenting, sunken eyes, dry corneas, signs of shock may be present	
12% to 15%	Dry mucous membranes, skin tenting, sunken eyes, dry corneas, signs of shock present	

22

Achados Laboratoriais



Hemograma - achados inespecíficos associados à doença de base e gravidade

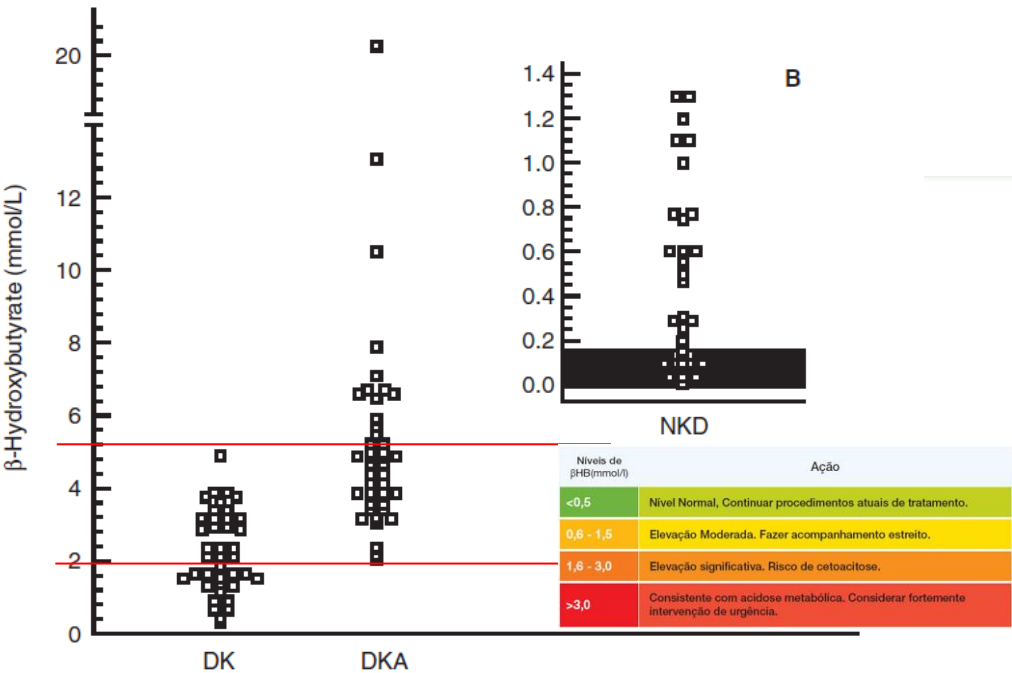
- Leucocitose neutrofílica com ou sem desvio à esquerda
- Leucograma de estresse
- Anemia
- Policitemia
- Codocitose (alvo)
- Trombocitose

Bioquímica Sérica

- **Hiperglicemia**
- Elevação Frutosamina
- Hiperbilirrubinemia
- Hipertrigliceridemia
- Hipercolesterolemia
- Azotemia
- Elevação Enzimas Hepáticas
- Lipase pancreática elevada?
- **Beta-hidróxido Butirato (BHB)**



23



24

STANDARD ARTICLE OPEN ACCESS

Small Animal Internal Medicine Endocrinology

The Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation Score and Other Prognostic Factors in Dogs With Diabetic Ketoacidosis

Sarah M. Edwards | Rebecka S. Hess

Department of Clinical Sciences and Advanced Medicine, School of Veterinary Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania, USA

Correspondence: Rebecka S. Hess (rhess@vet.upenn.edu)

Received: 21 September 2024 | Revised: 14 February 2025 | Accepted: 21 February 2025

• **BOHB > 4,75 mmol/L**

- 58% Sensibilidade para prever mortalidade!
- 92% Especificidade para prever mortalidade (< 4,75 baixo risco de óbito)

• **APPLE_{full} > 23,5**

- 85% Sensibilidade para prever mortalidade!
- 45% Especificidade para prever mortalidade (< 23,5 baixo risco de óbito)

25

APPLE Score - The Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation

APPLE_{full} Score US units

			creatinine (mg/dL) 0-0.62	1 0.63-1.35	8 1.36-2.26	9 >2.26
		9 <5.1	wbc (x10 ⁹ /l) 5.1-8.5	2 8.6-18	3 >18	
6 <2.6	7 2.6-3.0	9 3.1-3.2	albumin (g/dL) 3.3-3.5	2 >3.5		
10 <90	4 90-94	1 95-97	SpO ₂ (%) 98-100			
			total bilirubin (mg/dL) 0-0.23	6 0.24-0.46	4 0.47-0.93	3 >0.93
			mentation score 0	5 1	7 2	8 3
			respiratory rate (bpm) <25	3 25-36	5 37-48	6 49-60
			age (years) 0-2	6 3-5	8 6-8	7 >8
	3 2	4 1	fluid score 0			
			lactate (mg/dL) <18.0	2 18.0-71.2	3 71.3-90.1	6 >90.1

Footnote: See Table 3 for calculation of 'fluid score' and 'mentation score'. A value of zero is ascribed for each parameter in the central zone. 'Mentation score' is collected at admission, for all others utilise the most abnormal value identified over the 24 hour period following admission. If history and physical exam fail to prompt assessment of SpO₂ or fluid score, assign zero.

26

Achados Laboratoriais

Urinálise

- DEU (variável)
- **Glicosúria**
- **Cetonúria** (- a ++++)
✓ AcAc e Acetona
- Sedimentoscopia +?
- Urocultura?

Gasometria

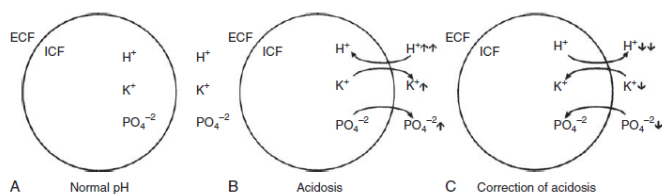
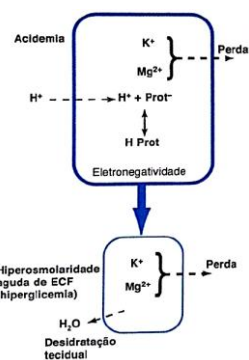
- **pH < 7,3**
- **HCO₃ < 22 mEq/L**
- **EB < - 4 mEq/L**
- **PCO₂ ↓** (compensação pulmonar)
- **Anion-Gap ↑** = $(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$
 - AG normal 12 a 16 mEq/L
 - AG tipicamente > 16 na CAD, pode estar normal em quadros de acidose hiperclorêmica

27

Achados Laboratoriais

Eletrólitos

- **Potássio** ↓, N, ↑
- **Sódio** ↓, N, ↑
- **Magnésio** ↓, N
- **Fosfato** ↓, N (↑ DRC)
- **Cálcio** (Se alto pesquisar causas de hipercalcemia. Se baixo normalmente autolimitante, exceto na presença de hipomagnesemia importante)



28

Terapia da cetoacidose diabética

- Terapia metabólica extremamente desafiadora
- Sucesso em pelo menos 70% dos pacientes
- Terapia intensiva
- Necessidade de 2 a 7 dias de internamento são comuns
- Envolvimento emocional e possibilidade de frustrações...

29

Objetivos do tratamento da CAD!

- (1) **REPOR** perdas de **água** e **eletrólitos**;
- (2) Fornecer quantidade suficiente de **insulina** para **SUPRIMIR** lipólise, cetogênese e gliconeogênese hepática;
- (3) **CORRIGIR** **acidose**;
- (4) **IDENTIFICAR** fatores **precipitantes** da crise; e
- (5) Fornecer administração de **CHO** (i.e., dextrose) quando necessário para permitir manutenção da administração de insulina **EVITANDO** hipoglicemia.

30

Sumário terapia CAD

1) Reposição hidroeletrólítica

2) Escolha protocolo de insulino terapia

- ❖ Protocolo IM
- ❖ Protocolo Infusão Contínua
- ❖ Protocolo SC/IM glargina

3) Monitoramento e ajustes sequenciais de acordo com a evolução do paciente

31

Tratamento Emergencial CAD

reposição volemia

- Fluidoterapia (NaCl 0,9% ou **RL** - 90 a 120 ml/kg/24hs) ou até 2x o volume calculado para manutenção
- Escolha fluído baseado [Na]?
- < 130 mEq/L = NaCl 0,9%
- > 130 mEq/L = Ringer Lactato
- Manter só fluído por 2-3 horas

Parâmetro	Hipovolemia leve	Hipovolemia Moderada	Hipovolemia Severa
FC (bpm)	130 - 150	150 - 170	170 - 220
Cor mucosas	N ou hiperêmica	Rosa pálida	Pálida a cinzenta
TRC	< 1 seg	1 a 2 seg	> 2 seg ou ausente
Pulso	Fácil detecção	Palpável a reduzido	Reduzido a ausente
Dose inicial de fluídos sugerida	10 - 20 mL/Kg por 30 a 60 min.	20 - 40 mL/Kg por 30 a 60 min.	40 - 60 mL/Kg por 15 a 60 min.

32

TABLE 8-3 ELECTROLYTE COMPOSITION OF COMMERCIALLY AVAILABLE FLUIDS

FLUID	Na ⁺ (mEq/L)	Cl ⁻ (mEq/L)	K ⁺ (mEq/L)	GLUCOSE (g/L)	BUFFER* (mEq/L)	OSMOLARITY (mOsm/L)
0.9% saline†	154	154	0	0	0	308
0.45% saline†	77	77	0	0	0	154
Ringer's solution†	147	156	4	0	0	310
Lactated Ringer's solution†	130	109	4	0	28 (L)	272
Plasma-Lyte 148†	140	98	5	0	27 (A)	295
Normosol-R‡	140	98	5	0	27 (A)	296
Normosol-M‡	40	40	13	0	16 (A)	112
Plasma-Lyte 56†	40	40	13	0	16 (A)	110
5% dextrose in water‡	0	0	0	50	0	252

*Buffers used: A, acetate; L, lactate.

†Baxter Healthcare Corp., Deerfield, IL.

‡Abbott Laboratories, Chicago, IL.

2024 AAHA Fluid Therapy Guidelines for Dogs and Cats

Martina Parks, BVSc, MV, DACVIM, Elin Spencer, MSc, CVT, VTS-ECOT, Atsuko Okamoto, DVM, MS, DACVIM, Mary L. Ramirez, DVM, DACVP, Carina and Fabiol, Elke Rudolph, DVM, DACVIM, OMAL, Heidi Shattuck, DVM, PhD, DACVIM, Ann Weil, DVM, MS, DACVIM, Ewen Wolf, DVM, PhD, DACVIM (Small Animal Internal Medicine)

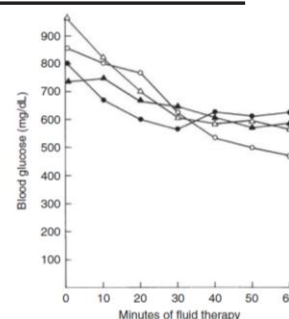


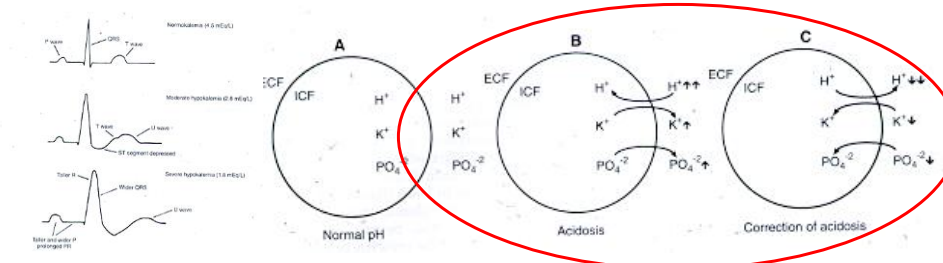
FIGURE 8-10 The effect of fluid therapy on four severely diabetic ketoacidotic dogs over a period of 1 hour, without insulin administration.

- 5-10mL/kg em 15-30 min → Hipovolemia
- Reidratação → Peso x % desidratação em 24h
- Manutenção → mínimo 40 mL/kg/dia (considerar perdas...)
- Volume total em 24h pode chegar a > 90mL/kg/dia

33

O Potássio na terapia da CAD!

K sérico (mmol/L)	K = mEq/L Fluido	Vel. Máx. infusão (mL/Kg/h)
< 2,0	80	6
2,0 - 2,5	60	8
2,6 - 3,0	40	12
3,1 - 3,5	30	16
> 3,5 - < 5,0	20	25



34

TABLE 8-4 GUIDELINES FOR POTASSIUM SUPPLEMENTATION IN INTRAVENOUS FLUIDS		
	TYPICAL GUIDELINES	GUIDELINES FOR DIA-BETIC KETOACIDOSIS
SERUM K ⁺ (mEq/L)	K ⁺ SUPPLEMENT/LITER OF FLUIDS	K ⁺ SUPPLEMENT/LITER OF FLUIDS
> 5.0	Wait	Wait
4.0-5.5	10	20 to 30
3.5-4.0	20	30 to 40
3.0-3.5	30	40 to 50
2.5-3.0	40	50 to 60
2.0-2.5	60	60 to 80
< 2.0	80	80

Total hourly potassium administration should not exceed 0.5 mEq/kg body weight.

35

O Potássio na terapia da CAD!

- Quantos mL de KCl correspondem a 1 mEq de Potássio??
- Peso atômico do KCl: $K = 39 + Cl = 35,5 \rightarrow 74,5 \text{ mg}$
- 1 mEq KCl = 74,5 mg
- 1 mL de KCl 10% = 100 mg KCl = 1,27 mEq
- 1 mL de KCl 19,1% = 191 mg KCl = 2,56 mEq

36

Depleção de Magnésio

- **Mg cofator fundamental reações que envolvam uso de ATP**
- Acidemia leva ao shift de Mg do LIC para LEC com perdas pela urina...
- Insulinoterapia, administração de glicose e fluidoterapia tendem a aumentar captação Mg pro meio IC e diluir Mg LEC
- **Sinais clínicos se valores séricos Mg total e/ou Mg ionizado muito baixos (< 1 mg/dL, $< 0,4$ mg/dL respectivamente)**
- **Hipocalcemia não responsiva**
 - Letargia
 - Anorexia
 - Fraqueza muscular (c/ disfagia e dispneia)
 - Fasciculações a convulsões
 - Ataxia a coma

Reposição IV, infusão contínua diluído em glicose 5% ou NaCl 0,9%

- Sulfato de Mg (8,12 mEq/g)
0,5 a 1 mEq/kg/dia
- Cloreto de Mg (9.25 mEq/g)
0,3 a 0,5 mEq/kg/dia

37

Suplementação bicarbonato

- **Atualmente indicado se $\text{HCO}_3^- < 11$ mEq/L ou $\text{CO}_2 < 12$ mEq/L (passado só pH $< 7,1$ ou bicarbonato < 7 mEq - uso controverso)**
- Aplicabilidade limitada a disponibilidade de hemogasometria para diagnóstico e monitoramento
- Diluir na fluido, bolus contra indicado
- **NaHCO_3 mEq = peso kg $\times 0,4 \times 0,5 \times (12 - \text{HCO}_3^- \text{ paciente})$**
- **NaHCO_3 mEq = peso kg $\times 0,2 \times (12 - \text{HCO}_3^- \text{ paciente})$**
- Interromper HCO_3^- quando atingir pH $> 7,2$ ou $\text{HCO}_3^- > 12$ mEq/L
- Empírico = máximo 2 mEq/kg se estiver ventilando bem...
- Bicarbonato de sódio 8,7% = 1 mEq/mL

38

Depleção de fosfato

- Sintomas raros apesar de comum a depleção de fósforo durante a CAD, surgindo qdo $P < 1,5 \text{ mg/dL}$
- **Consequências:**
- **Anemia hemolítica**
- **Fraqueza muscular**
- **Convulsões e Coma**
- **Deficiência de 2,3-Difosfoglicerato ($>$ afinidade $\text{Hb/O}_2 \rightarrow$ hipoxia tecidual)**

Necessidade de suplementação é contraditória

- $\rightarrow 0,01$ a $0,06 \text{ mmol fosfato/Kg/h}$ usando Sol. Fosfato de Potássio que contém 3 mmol/mL de P e $4,4 \text{ mmol/mL}$ de K
- $\rightarrow$ Reservado para anêmicos ou animais com problemas cardiocirculatorios, com fósforo $< 2 \text{ mg/dL}$.

39



Retrospective Study

Retrospective comparison of early- versus late-insulin therapy regarding effect on time to resolution of diabetic ketosis and ketoacidosis in dogs and cats: 60 cases (2003–2013)

Jillian DiFazio, DVM and Daniel J. Fletcher, PhD, DVM, DACVECC

Abstract

Objective – To determine whether early insulin administration (≤ 6 h after admission) results in more rapid resolution of diabetic ketosis (DK) and ketoacidosis (DKA), shorter duration of hospitalization, and higher incidence of complications, and whether more severe ketonuria is associated with longer time to resolution of DK/DKA.

Design – Retrospective study (January 1, 2003–March 1, 2013).

Setting – University teaching hospital.

Animals – Sixty dogs and cats with DK or DKA receiving short-acting insulin therapy.

Interventions – None.

Measurements and Main Results – Medical records were reviewed and data recorded including signalment; previous history of diabetes; intake temperature, blood pressure, blood glucose, pH, base excess, and degree of ketonuria; time to short-acting insulin therapy and resolution of DK/DKA; length of hospitalization; and complications. Insulin was initiated ≤ 6 hours in the early group and > 6 hours in the late group after hospital admission. Early group patients had more rapid resolution of DK/DKA after starting short-acting insulin therapy (36.4 ± 22.6 vs. 55.4 ± 26.6 h, $P = 0.014$). There was no difference in duration of hospitalization or complications. More severe ketonuria resulted in longer time to resolution of DK/DKA after initiation of short-acting insulin (severe: 50.9 ± 24.2 ; moderate: 29.6 ± 19 ; mild: 23.4 ± 21.9 h, $P = 0.005$, all individual pairwise comparisons $P < 0.05$).

Conclusions – Early insulin administration is associated with more rapid resolution of DK/DKA without an associated increase in complication rates. DK/DKA took longer to resolve with more severe ketonuria. Prospective studies are warranted to identify specific time targets for insulin administration in DK/DKA patients.

40

Insulina Regular Cristalina Ou Insulina Lispro, Aspart ou GLARGINA



Análogos de Ação Ultra-Rápida podem substituir a Regular em protocolos de Infusão Contínua - Associados a reversão bioquímica mais rápida da CAD



Protocolo Insulina Intramuscular

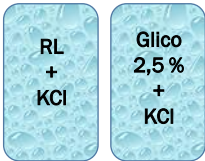
- Insulina Regular 0,2U/kg IM, (1U se cão < 10kg ou gato)
- Insulina Regular 0,1U/kg IM a cada hora, monitorando glicemia a cada hora (1U cd 2h se cão < 10kg ou gato)
- **Objetivo: reduzir < 75mg/hora até chegar a ~250mg/dL.**



• Suplementação com potássio
(20 - 40 mEq/L fluido) a partir do momento que começar aplicações de insulina, ou calcular necessidade baseado no déficit de potássio

Protocolo Insulina Intramuscular

- **APÓS ALCANÇAR GLICEMIAS NA FAIXA DE 200-300 mg/dL:**
- 1º) Iniciar NaCl 0,9% + Glicose 2,5% associado as aplicações de insulina para manter glicemia entre 200-300 mg/dL
- 2º) Ajustar Ins Regular 0,1 a 0,4 U/kg IM/SC a cada 2-4 horas
- 3º) Alternar bolsa de fluido com ou sem glicose de acordo com glicemias (glicose se glicemia < 250).
- Água a vontade e estimular alimentação o mais rápido possível, assim que comer iniciar com insulina Glargina BID
- Normalmente atinge-se este resultado entre 24 e 48 horas.



43

Protocolo IV Infusão Contínua

- 0,05 a 0,1 U/kg/hora insulina Regular ou Lispro
- Diluir 1,1 a 2,2 U/kg em frasco NaCl 0,9% 250mL

• **DESPREZAR 50 mL...**

TABLE 1 Protocol for IV continuous rate infusion of insulin in cats with diabetic ketoacidosis

Blood glucose concentration (mg/dL)	Fluid composition*	Rate of administration (mL/h)
>300	0.9% NaCl	10
200-300	0.9% NaCl + 2.5% dextrose	7
150-199	0.9% NaCl + 2.5% dextrose	5
100-149	0.9% NaCl + 5% dextrose	5
<100	0.9% NaCl + 5% dextrose	Stop insulin infusion

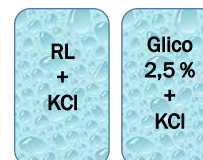
- Iniciar com fluxo de 10 mL por hora...

44

Protocolo IV Infusão Contínua

- Glicemia inferior a 250 mg/dL iniciar infusão de NaCl 0,45% com Glicose a 2,5%

- Glicemia 200-250 mg/dL → 7 mL/h
- Glicemia 150-200 mg/dL → 5 mL/h
- Glicemia 100-150 mg/dL → 3 mL/h



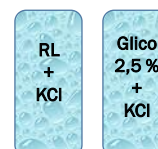
- Glicemia < 100 mg/dL → Suspender infusão, passar para insulina R IM 0,1 a 0,4 U/kg cada 3-4 horas associado a NaCl 0,45% com Glicose a 5%

45

Protocolo SC/IM GLARGINA



- Aplicar inicialmente 2U/gato SC + 1U/gato IM independente do peso corporal
- Repetir 1U/gato IM após 4h ou mais se glicemia ainda > 250-290 mg/dL e não tiver baixado mais do 70 mg/dL/h
- Manter depois as aplicações SC de 2U/gato a cada 12h.
- Adicionar glicose no fluido se glicemia < 250mg/dL
- Ótimas respostas em mais de 50% casos dentro de 24h, retorno a alimentação em 1 a 2 dias



- PRÁTICO, "BARATO" E FÁCIL DE SEGUIR

46

Parâmetros a serem monitorados durante o tratamento

- FC, Cor mucosas, TRC, Pulso (inicialmente a cada 1-2h, depois cada 4-8h)
- FR, ausculta pulmonar,
- Status neurológico
- TR, peso corporal
- Glicemia h em h, depois cada 2-4h
- Ht, Gasometria inicialmente a cada 2h depois a cada 4-8h
- BOH / Cetonúria cd 8-12h
- Débito urinário
- **Apetite resurge quando acidose é controlada**
- Considerar necessidade de tubos em caso anorexia persistente

47

MONITORAMENTO GLICEMIA DURANTE O INTERNAMENTO

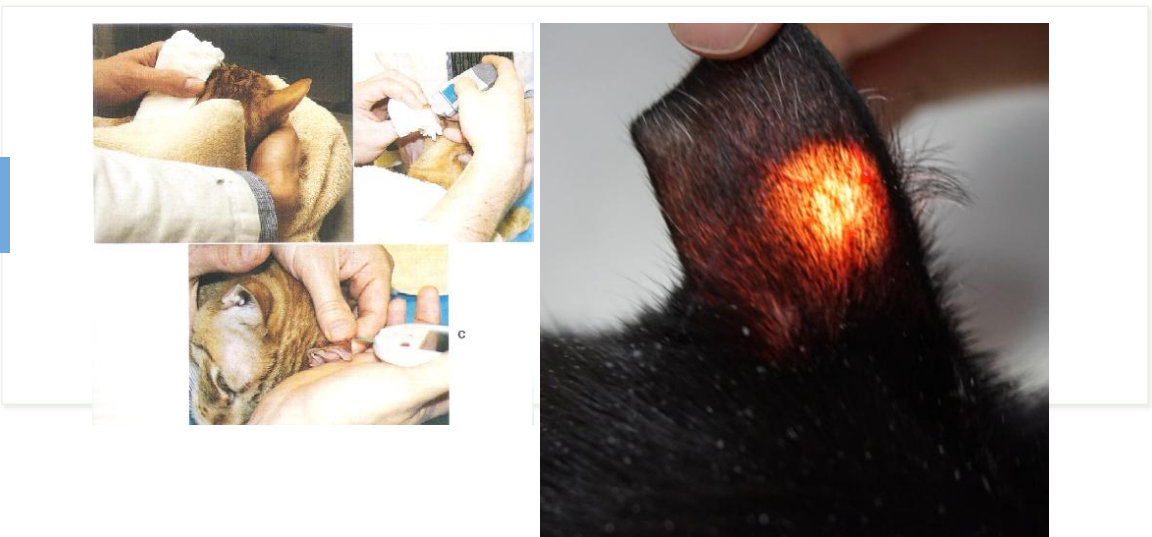


48



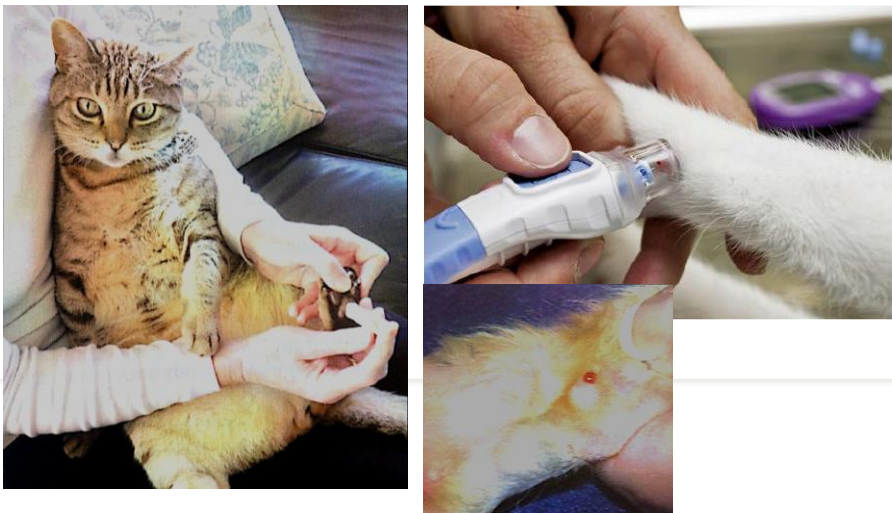
49

MONITORAMENTO GLICEMIA DURANTE O INTERNAMENTO



50

MONITORAMENTO GLICEMIA DURANTE O INTERNAMENTO



51

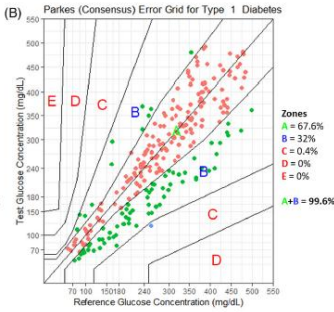
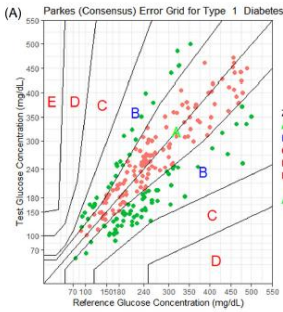
Received: 24 October 2018 | Accepted: 23 October 2019
DOI: 10.1111/jvim.15657

STANDARD ARTICLE

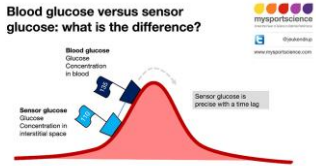
Journal of Veterinary Internal Medicine **ACVIM**
American College of Veterinary Internal Medicine

Accuracy of a flash glucose monitoring system in dogs with diabetic ketoacidosis

Eleonora Malerba¹ | Chiara Cattani¹ | Francesca Del Baldo¹ | Gaia Carotenuto¹ | Sara Corradini¹ | Stefania Golinelli¹ | Ignazio Drudi² | Federico Fracassi¹



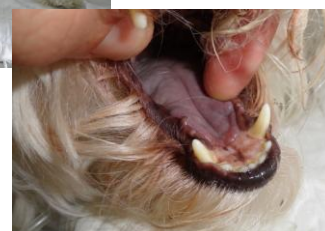
- ✓ Acurácia clínica não influenciada por [B-OH-B, bicarbonato, ou lactato], pH ou ECC
- ✓ Ferramenta útil no set de internação apesar da acurácia analítica não ser perfeita.



52

PROGNÓSTICO CAD

- 5 - 30% dos casos poderão evoluir à óbito ou eutanásia durante o internamento (\$)
- Monitorar sempre função renal → IR, associada péssimo prognóstico
- Cushing é associado a um prognóstico ruim, apesar de facilidade para retomada apetite em alguns casos...
- Se tudo bem, vida normal após recuperação



53



 @Alan.Pöpl
 R⁶ @Alan.Pöpl
 alan.poppl@ufrgs.com
 @endocrinohcv_ufrgs
 www.ufrgs.br/petendocrine

Obrigado pela
Atenção!



54