



MANEJO DEL PACIENTE CON CETOACIDOSIS DIABÉTICA

Carles Mengual Riera

Medicina de Urgencias y Cuidados Intensivos

Mestrado em medicina interna de animais de companhia

URGENCIAS Y CUIDADOS INTENSIVOS



Raquel Francés Borrell y Carles Mengual Riera
Urgencias y Cuidados Intensivos



INTRODUCCIÓN

DIABETES MELLITUS COMPLICADA

Cetoacidosis diabética

Síndrome hiperglucémico hiperosmolar

Tratamiento intensivo

Monitorización avanzada



FISIOPATOLGÍA

Deficiencia
insulina



No paso de
glucosa



Déficit
energético

Lipólisis



Ácidos
Grasos



Triglicéridos
Cetonas



FISIOPATOLGÍA

Hormonas de estrés

- Glucagón
- Epinefrina
- Cortisol
- Hormona del crecimiento

Efectos

- Gluconeogénesis
- Glucogenolisis
- Resistencia a insulina
- Catabolismo proteico

ALTERACIONES GRAVES DEL METABOLISMO



FISIOPATOLGÍA

Hiperglucemia

Diuresis osmótica

Hiperosmolaridad



Deshidratación



Azotemia

Hipovolemia

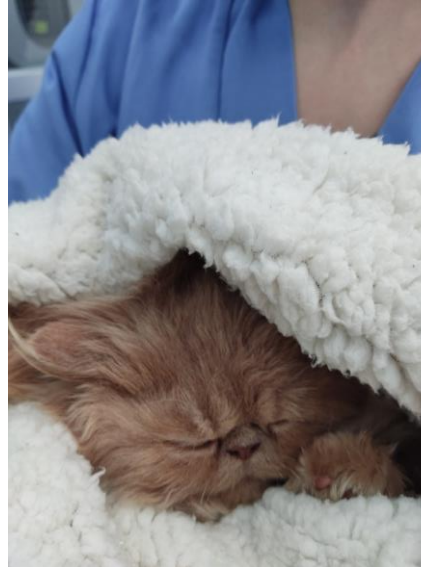
Acidosis



DIAGNÓSTICO: Signos clínicos

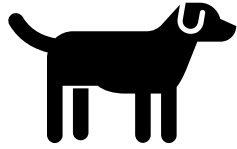
Diabetes mellitus no controlada + enfermedad subyacente

- Poliuria /polidipsia
- Letargia
- Anorexia
- Vómitos
- Pérdida de peso





DIAGNÓSTICO: Examen físico



Deshidratación

Hipovolemia

Organomegalia

Estado mental

Disnea

Cataratas



Condición corporal

Deshidratación

Ictericia

Hepatomegalia



DIAGNÓSTICO: Enfermedades concomitantes

Inflamatorios → Pancreatitis

Infecciosos { Tracto urinario
Neumonía
Pielonefritis

Neoplasias

Hormonales → Hiperadrenocorticismo



DIAGNÓSTICO: Pruebas complementarias

Hemograma

Panel bioquímico completo

Electrolitos

Gasometría Venosa / Arterial

Urianálisis + cultivo de orina

Pruebas de imagen

T4 (Gatos)

Lipasa pancreática específica



DIAGNÓSTICO: Pruebas complementarias

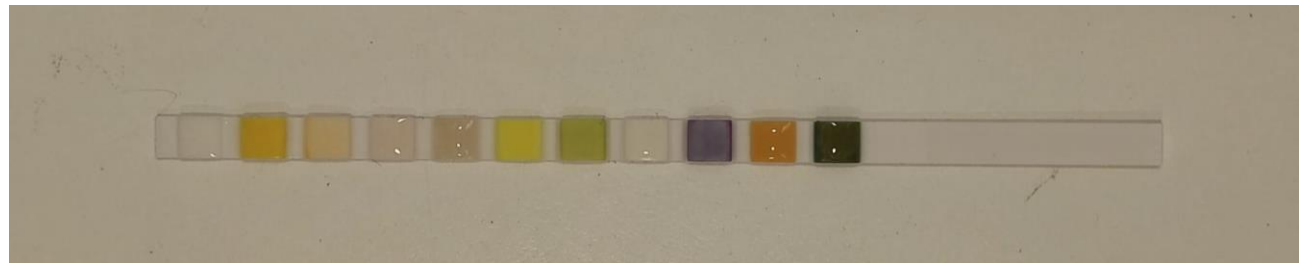
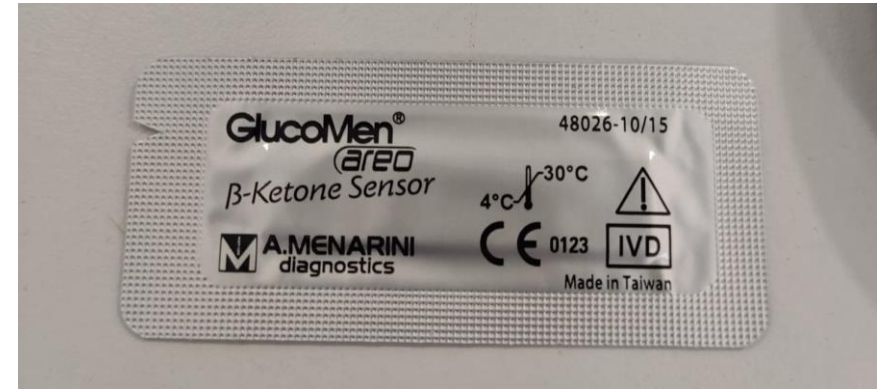
Medición de cuerpos cetónicos en sangre

Hidroxibutirato

- El más abundante
- Precoz
- $> 2.5 \text{ mmol/L}$

Acetoacetato

- Menos abundante
- Tardío





DIAGNÓSTICO: Pruebas complementarias

Diagnóstico diferencial de Ketonemia

- Diabetes cetoacidótica
- Pancreatitis aguda
- Ayuno
- Dietas bajas en carbohidratos
- Hipoglucemia persistente
- Fiebre prolongada
- Gestación



DIAGNÓSTICO

CRITERIOS PACIENTE CETOACIDÓTICO

- Signos clínicos compatibles
- Hiperglucemia
- Glucosuria
- Ketonemia + ketosuria
- Acidosis metabólica



DIAGNÓSTICO: DKA vs SHH

CETOACIDOSIS DIABÉTICA

- Hiperglucemia mod. – severa
- Puede haber hiperosmolaridad
- Acidosis metabólica $\text{pH} < 7.35$
- Cetonemia + cetonuria

SÍNDR. HIPERGLUCÉMICO HIPEROSMOLAR

- Hiperglucemia severa
- Osmolaridad $> 330 - 350 \text{ mosm/L}$
- Puede o no haber acidosis metabólica
- No cetonuria



TRATAMIENTO: Objetivos

Restaurar volemia

Corregir deshidratación

Corregir electrolitos / ac - base

Eliminar cuerpos cetónicos

Disminuir glucosa en sangre

Tratar enfermedad subyacente



TRATAMIENTO: Fluidoterapia

Elección de los fluidos

Volumen a administrar

- Corrección de la volemia
- Corrección deshidratación
- Corrección electrolítica y ácido - base



TRATAMIENTO: Fluidoterapia

COREGIR HIPOVOLEMIA

- Evaluación estado hemodinámico
- Plan corrección de hipovolemia
- Monitorización de la respuesta

Durante esta fase:

- No administrar suplementos electrolitos
- No administrar insulina



TRATAMIENTO: Fluidoterapia

CORRECCIÓN DESHIDRATACIÓN

- Evaluar estado hidratación
- Administrar soluciones balanceadas
- Realizar plan de rehidratación
 - Las primeras 6-12 horas : administración más agresiva
 - Reponer el resto en las siguientes 12-24

¡CUIDADO CON PACIENTES CARDIOPATAS!



TRATAMIENTO: Fluidoterapia

CORREGIR ALTERACIONES ELECTROLÍTICAS Y ÁCIDO BASE

Potasio

Necesaria prácticamente siempre

Insulina puede producir cambios

Evaluación periódica

Table 64-1 Potassium Supplementation for Hypokalemic Animals with Diabetic Ketoacidosis

K Concentration (mmol/L)	Rate of Potassium Supplementation (mEq/kg/hr)*
<2	0.5
2 to 2.4	0.4
2.5 to 2.9	0.3
3.0 to 3.4	0.2
3.5 to 5	0.1



TRATAMIENTO: Fluidoterapia

Fósforo

- Cuando el paciente presente
 - $<1'5$ g/dl en perros
 - $<2'5$ g/dl en gatos
- Hemólisis, debilidad, encefalopatía.
- Reevaluación periódica

$0'01-0'03$ mmol/kg/h/IV en CRI durante 6 horas

Cuidado pacientes renales



TRATAMIENTO: Fluidoterapia

BICARBONATO

Suplementar solo si:

- $\text{Ph} < 7.1$
- $\text{TCO}_2 < 12\text{mEq}$

Como administrar:

- $0.3 * \text{Déficit de base} * \text{Peso}$
- Normalmente administramos $1/3$ de la dosis



TRATAMIENTO: Insulinoterapia

CUANDO:

- Tras corregir hipovolemia
- Tras corregir potasio y fósforo

Determinar glucemia cada 1-2 horas

Objetivo: bajar glucemia entre 75-100 mg/dl/h

Riesgos: edema cerebral



TRATAMIENTO: Insulinoterapia

PACIENTE LEVE NO HIPOVOLÉMICO

Tras 2-4 horas e iniciar fluidoterapia

Perros grandes: 0'5 UI/kg

Perros pequeños 1UI/kg

Gatos 0'25 UI/kg

Insulina rápida cada 6-horas

Asegurar estabilidad del paciente durante 72 horas

Si efectos insulina duran 8 horas: valorar insulina lenta



TRATAMIENTO: Insulinoterapia

PACIENTES ENFERMOS + HIPOVOLÉMICOS

Técnica intramuscular:

Dosis inicial 0'2 UI/kg

En función evolución

Si glucosa baja > 75 mg/dl

Si glucosa baja 50 – 75 mg/dl

Si glucosa baja < 50 mg/dl



TRATAMIENTO: Insulinoterapia

PACIENTES ENFERMOS + HIPOVOLÉMICOS

Técnica intravenosa:

Preparación:

- Suero NaCl 250 ml
- Perros: Añadir 2'2 UI/kg de insulina rápida
- Gatos: Añadir 1'1 UI/kg de insulina rápida
- Desechar los primeros 50 ml



TRATAMIENTO: Insulinoterapia

Table 64-2 Administration of IV Insulin to Patients with DKA*

Blood Glucose Concentration (mg/dl)	Fluid Composition	Rate of Administration (ml/hr)
>250	0.9% NaCl	10
200 to 250	0.9% NaCl + 2.5% dextrose	7
150 to 200	0.9% NaCl + 2.5% dextrose	5
100 to 150	0.9% NaCl + 5% dextrose	5
<100	0.9% NaCl + 5% dextrose	Stop insulin administration



TERAPIA ADICIONAL

En base a la clínica del animal

No utilizar antibióticos de rutina

Solo si signos de infección

Valorar:

- Antieméticos
- Heparina
- Protectores gástricos
- Analgésicos



SEGUIMIENTO

Evaluación fluidoterapia cada 6 horas durante las primeras 36 horas

Valoración ac-base:

Cada 8 horas durante las primeras 24 horas

Cada 12 horas durante las siguientes 48 horas

Electrolitos

Cada 8 horas las primeras 48 horas

Cada 24 horas una vez estabilizado

Glucosa:

Cada 1-2 horas las primeras 24 horas

Cada 3-6 horas una vez estable



SEGUIMIENTO

URIANÁLISIS:

- Densidad de orina
- Cuerpos cetónicos

De manera frecuente durante 72 horas

EXTRACCIÓN SANGRE

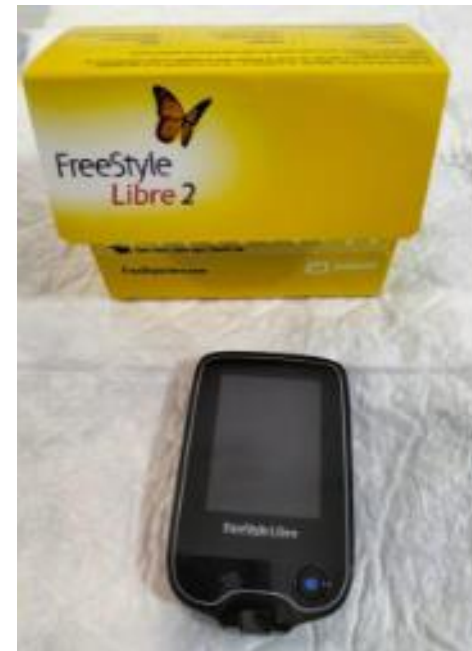
- Anemia iatrogénica



SEGUIMIENTO

FREE STYLE

- Sistema de monitorización glucosa
- Colocación fácil y sencilla
- Ahorra tiempo y dinero
- Menor estrés para el paciente





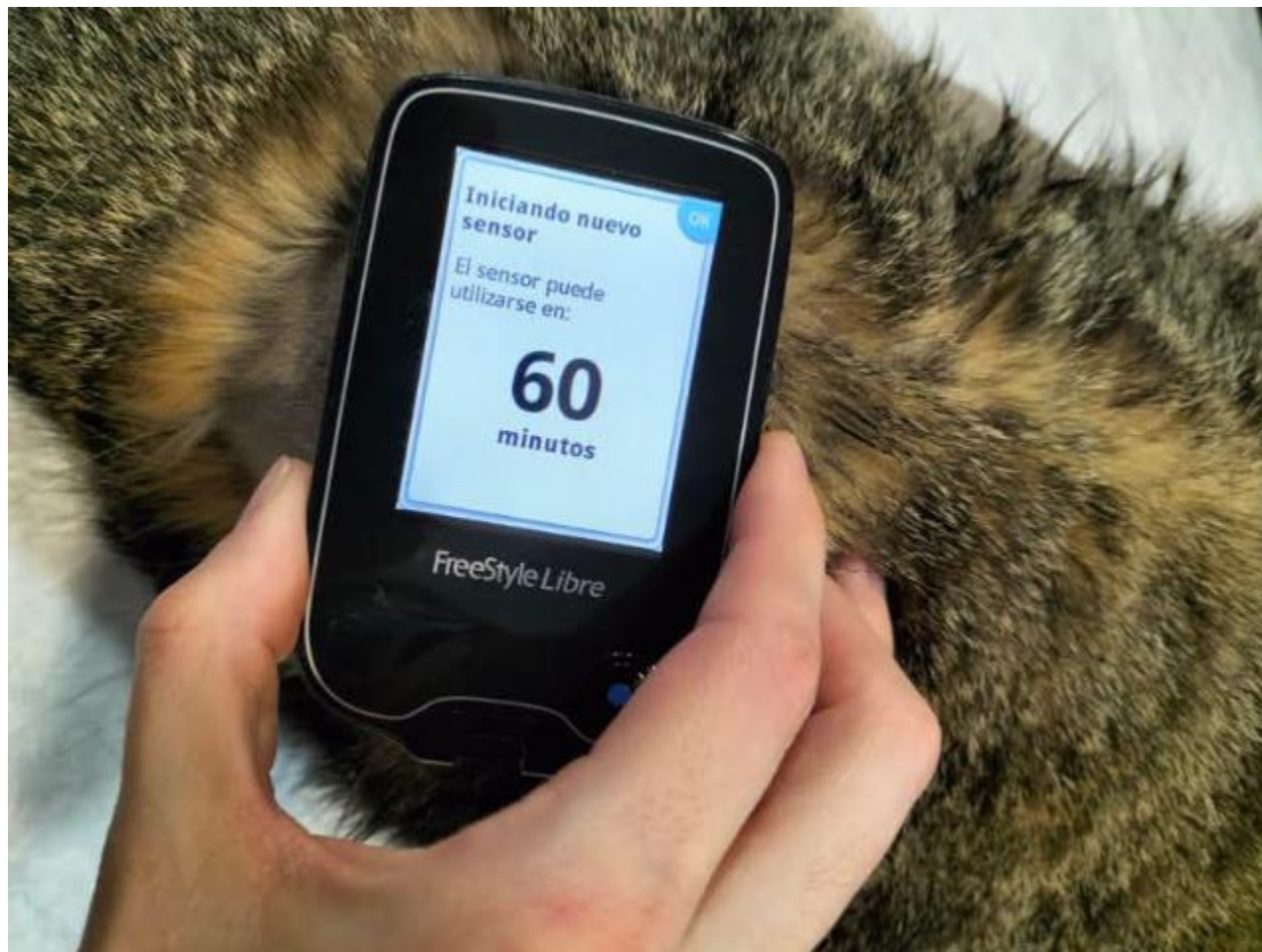
SEGUIMIENTO

FREE STYLE





SEGUIMIENTO





SEGUIMIENTO

CATETER CENTRAL

- Varios lúmenes
- Mejora confort del animal
- Preservamos venas periféricas
- Manejo aséptico



PRONÓSTICO

70% pacientes sobreviven al alta

Hospitalización media de 7 días

Recidivas:

- Perros 7%
- Gatos 40%



PUNTOS CLAVE

Valoración completa

Hipovolemia

Plan de fluidoterapia

Deshidratación

Insulinoterapia

Corrección electrolítica

Corrección causa subyacente

URGENCIAS Y CUIDADOS INTENSIVOS



Raquel Francés Borrell y Carles Mengual Riera

Urgencias y Cuidados Intensivos

MANEJO DEL PACIENTE CON CETOACIDOSIS DIABÉTICA

Carles Mengual Riera
Urgencias y Cuidados Intensivos

