

Close this window to return to IVIS  
[www.ivis.org](http://www.ivis.org)

# Proceedings of the Congreso Ecuatoriano de Especialidades Veterinarias

## CEEV 2011

Nov. 15-17, 2011  
Quito, Ecuador



Reprinted in IVIS with the permission of CEEV

# DIABETES MELLITUS: DUDAS FRECUENTES EN EL DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO Y NUTRICIÓN.

Julio Lopez, DVM  
California Animal Hospital  
Los Angeles, CA, USA

# Diabetes mellitus

- Fisiología y metabolismo
- Patogenia y Epidemiología
- Signos Clínicos y Alteraciones Clinicopatológicas
- El Diagnóstico
- Tratamiento
- Monitorización Terapéutica
- No voy a cubrir la diabetes con cetosis

# Fisiología y metabolismo

## Páncreas endocrino

- Formado por los islotes de Langerhans
  - Entre las células acinares secretorias exocrinas
- Las células beta producen insulina

# Fisiología y metabolismo

- ⦿ Diabetes ocurre por una deficiencia de insulina completa o parcial
- ⦿ En personas se clasifica de tipo 1 o 2

# Fisiología y metabolismo

## Tipo 1

- ⦿ Necesidad completa de insulina exógena
  - DMID- diabetes mellitus insulino dependiente
  
- ⦿ Insuficiencia gradual y progresa a completa
  
- ⦿ La causa es una combinación de
  - predisposición genética
  - destrucción inmunológica de las células beta

# Fisiología y metabolismo

## Tipo 2

- ⊙ No siempre requiere insulina
  - DMNID- No Insulinodependiente
  
- ⊙ Necesitan insulina si es grave
  - La resistencia
  - La disfunción de las células beta
  
- ⊙ La causa es una combinación de
  - predisposición genética
  - células beta disfuncionales
  - resistencia a la insulina
    - factores ambientales (obesidad, inflamación)

# Fisiología y metabolismo

- ⦿ Clínicamente los perros tienen DMID
  
- ⦿ Clínicamente los gatos tienen
  - DMNID
  - DMID
  - Transitoria- alternan entre ambos
    - según la presencia de resistencia a la insulina y nivel de destrucción de las células beta



# Fisiología y metabolismo

## Diabetes Insulinodependiente (DMID)

- ⦿ El momento que se diagnostica
  - Casi 100% de los perros
    - Hipoinsulinemia permanente
  - 50-70% de gatos
    - Pueden regresar a una DMNID

# Fisiología y metabolismo

## Diabetes no insulino dependiente (DMNID)

- ⦿ Frecuente en los gatos
  - Raro en los perros
    - fármaco antagonista
- ⦿ Puede progresar a DMID
- ⦿ Lo mas importante es la presencia y gravedad de la resistencia a la insulina

# Fisiología y metabolismo

## Resistencia a insulina

- ⦿ Aumenta la demanda de insulina
  - Unos gatos no pueden cumplir con esto
- ⦿ Sube la probabilidad de hiperglucemia
  - Resistencia grave
  - Mucha pérdida de células beta
- ⦿ Hiperglucemia persistente
  - puede inhibir la función de las células beta
  - empeora la hiperglucemia

# Fisiología y metabolismo

## Causas de resistencia

- ⦿ obesidad
- ⦿ pancreatitis crónica
- ⦿ acromegalia
- ⦿ hiperfunción corticosuprarenal
- ⦿ tratamientos crónicos con glucocorticoides

# Fisiología y metabolismo

## Diabetes transitoria entre DMNID y DMID

- ⦿ 20% de gatos diabéticos
- ⦿ 4 y 6 semanas después del tratamiento
- ⦿ Hay problema en las células beta
  - tienen diabetes subclínica
  - Pocos nunca mas necesitan insulina
  - Muchos regresan a un estado DMID

# Fisiología y metabolismo

## Diabetes transitoria

- ⦿ Muy raro en perros
- ⦿ Ocurre si tienen diabetes subclínica y
  - son tratados con fármacos antagonistas
  - hay un trastorno antagonista

# Fisiopatología

## Deficiencia de insulina

- ⦿ Disminuye la utilización tisular de glucosa
- ⦿ Aceleración de la glucogenolisis y gluconeogenia
- ⦿ Acumulación de glucosa en la sangre
  - Hiperglucemia

# Fisiopatología

## Glucosuria

- ⦿ Filtración glucosa por el riñón por exceso de lo que puede reabsorber
  - Ocurre en niveles de glucemia de
    - 180-220 mg/dL Perros
    - 200-280 mg/dL Gatos
- ⦿ Causa una diuresis osmótica (poliuria)
  - Polidipsia compensatoria



# Fisiopatología

- ⊙ Centro de saciedad del hipotálamo no esta inhibido
  - polifagia a pesar de la hiperglucemia
  
- ⊙ Disminución de uso de glucosa periférica
  - Estado catabólico y perdida de peso
    - Falta de poder almacenar ácidos grasos
    - Reducción en el uso de Aminoácidos en la formación de proteína

# Fisopatología

## Los cuatro signos clásicos de la diabetes

- Poliuria
- Polidipsia
- Polifagia
- Adelgazamiento

# Presentación y Anamnesis

- ⦿ Perros y gatos de 7-11 años
- ⦿ Los dueños notan los signos clásicos
  - El perro orina en la noche
    - orina en casa
  - La caja de arena de gatos necesita mantenimiento con mas frecuencia

# Presentación y Anamnesis

- ⦿ En gatos
  - disminución de la capacidad de saltar
  - postura plantígrada
  
- ⦿ Una mascota ciega por cataratas

# Exploración física

- ⦿ Reconocer trastornos coexistentes
- ⦿ Muchos en buen estado físico
  - Obesidad o adelgazamiento
- ⦿ Letargo
- ⦿ Capa sin brillo y seca
- ⦿ Hepatomegalia
- ⦿ Cataratas
- ⦿ Neuropatía diabética en gatos

# Diagnostico

- Presencia de
  - Signos clínicos característicos
  - hiperglucemia en ayunas
  - glucosuria

# Diagnostico

## Hiperglucemia por estrés

- ⦿ Mas frecuente en los gatos
  - no deben de tener glucosuria
- ⦿ Si hay duda
  - dueños pueden examinar el orine en casa

# Diagnostico

## Hiperglucemia por estrés

- ⊙ Medir la fructosamina
  - ⊙ Indica el nivel de glucosa hace unas semanas antes
  - Resultado normal
    - gato estresado
    - diabetes se ha desarrollado recientemente
  - Resultado Elevado
    - Indicación de hiperglucemia persistente



# Evaluación del paciente

- ⦿ hemograma completo
- ⦿ perfil bioquímico sérico
- ⦿ concentración de tiroxina en gatos
- ⦿ análisis de orina con cultivo bacteriano
- ⦿ análisis para pancreatitis
  - inmunorreactividad a la lipasa pancreática (fpli/cpli)
- ⦿ Progesterona en hembra intacta

# Evaluación del paciente

- ⦿ Radiografías de pecho
- ⦿ Ecografía abdominal
  - Pancreatitis
  - adrenomegalia
  - piometra en hembra intacta
  - trastornos que afectan al hígado
  - Inflamación intestinal
  - Infección de riñón o vía urinarias

# Tratamiento

## Objetivos

- Eliminación de los signos observados por el dueño
- Prevenir el desarrollo de complicaciones crónicas
- Evitar hipoglucemia
  - Complicación grave y potencialmente mortal

# Tratamiento

- ⊙ Combinación de
  - Insulina
  - Dieta
  - Ejercicio
  - Prevención/control de trastornos
    - Inflamatorios
    - Infecciosos
    - Neoplásicos
    - Hormonales

# Tratamiento

## Perros

- ⦿ Insulina de acción intermedia
  - NPH
    - Insulina humana recombinante
  - Lenta (vetsulin/caninsulin)
    - Insulina de puerco
  
- ⦿ Dosis inicial de 0.25 U/kg cada 12 horas

# Tratamiento

## Gatos

- PZI (protamine zinc insulin)
- Glargina (humana recombinante)
  - una puede servir mejor que otra
- 1 o 2 U por gato cada 12 horas

# Tratamiento

- Medir la glucemia cada 3 horas
  - Para notar hipoglucemia
  - No se usa para subir la dosis
  - Varios días para adaptarse a cambios
- Cada semana se pueden hacer ajustes

# Dieta

## Perro

- Mantener constancia en horario y contenido calórico de cada comida
  - Minimizar la glucemia posprandial
- Corregir/Prevenir la obesidad
- Incremento del contenido de fibra
  - Primero lograr un peso normal si esta delgado



# Dieta

## Gato

- Corregir la obesidad
- Dietas pobres en hidratos de carbono
  - Minimizar la glucemia posprandial
- Dieta rica en proteínas o grasa
  - Los gatos son carnívoros

# Ejercicio

- ⦿ Perdida de peso
- ⦿ Aumenta el flujo sanguíneo en los músculos
  - Incrementa la absorción de insulina
  - Disminución de la glucosa por uso
- ⦿ Evitar ejercicio intensos/ esporádicas
- ⦿ La misma hora cada día

# Hipoglucemiantes orales

- ⦿ Estimulan la secreción de insulina pancreática
  - Depende del numero de células beta funcionales
  - No se usan en perros
  - En gatos puede tener resultados pero es variable
  
- ⦿ Incrementan la sensibilidad tisular a la insulina
  
- ⦿ desaceleran la absorción de glucosa posprandial en el intestino
  
- ⦿ No presentan ventaja sobre insulina
  - Usar cuando el dueño no puede dar inyecciones
  - Alternativa a la eutanasia
  
- ⦿ Son caros y producen efectos secundarios como diarrea y perdida de peso

# Tratamiento

## Ajustes a la insulina

- ⦿ Basado en los signos clínicos y peso
- ⦿ Una curva de glucemia
  - En el hospital o en casa
- ⦿ Concentración de fructosamina sérica

# Tratamiento

- ⊙ Complicaciones crónicas devastadoras
  - Comun el los humanos padecen
    - vasculopatía y cardiopatía coronaria
  - Raro en las mascotas
- ⊙ No es necesidad mantener control perfecto y arriesgar el hipoglucemia
- ⊙ Mantener las mayorías de cifras dentro 100-250 mg/dl
  - se mantienen sanos y asintomáticos

# Monitorización

- ⦿ Opinión subjetiva del dueño
  - presencia y intensidad de signos clínicos
  - el estado de salud general de la mascota
  - Gatos- capacidad de salto y hábitos de aseo
  
- ⦿ Los datos de el examen físico
  
- ⦿ El mantenimiento de peso corporal

# Monitorización

## Concentración de fructosa

### ● Proteína glucosilada

- conjugación irreversible de glucosa con proteínas séricas
- Marcador de la cifra media de glucemia durante la vida circulante de la proteína

# Monitorización

## Concentración de fructosa

- ⦿ Aumenta cuando el control glucémico empeora
  - Valores  $>500$   $\mu\text{mol/L}$  indican un control insuficiente
  - No te indica porque!
  
- ⦿ No es afectada por incrementos bruscos (estrés)
- ⦿  $<300$   $\mu\text{mol/L}$  sospechar periodos de hipoglucemia
  
- ⦿ No lo uso frecuentemente
  - Sabes si hay control o no por los signos clínicos



# Monitorización

## Glucosuria

- Establecer si hay glucosuria negativa persistente
- Establecer si hay cetonuria
- Gatos en estado prediabético
  - Glucosuria indica necesidad para insulina
- Gatos con sospecha de hiperglucemia de estrés
  - Glucosuria negativa

# Monitorización

## Glucosuria

- ⦿ No se usa para ajustar la dosis
  - Posiblemente para reducir la dosis
- ⦿ Glucosuria persistente indica que el dueño necesita consultar con ustedes

# Monitorización

## Curva Seriada de Glucemia

- ⦿ hospital o en casa
- ⦿ Para establecer la dosis de insulina
- ⦿ Si signos clínicos reocurren
- ⦿ glucómetro portátil
  - dan valores mas bajos
  - mascota con valor de 50 y todo lo demás esta perfecto y se baja la cantidad de insulina signos clínicos empezaran

# Monitorización

## Curva Seriada de Glucemia

- Ideal glucosa 100-250 mg/dL
- Muestra el momento que se da la insulina
- cada 3 horas por 12 horas
- Ayuda a determinar
  - cuanto tarda el efecto
  - cuando ocurre el punto mas bajo

# Monitorización

- ⦿ Control para la mayoría ocurre con
  - < 1 U de insulina / kg q 12 horas
  - Si mas alta pensar porque
- ⦿ Si no esta bueno el control aumentar cada semana
  - Perros 1-5 unidades (25%)
  - Gatos 0.5 – 1.0 unidades

# Fenómeno Somogyi

- ⦿ Respuesta fisiológica normal a hipoglucemia inminente
  - Glucemia desciende bajo 65 mg/dL
  - Disminuye con rapidez independiente del valor
- ⦿ Inducida por exceso de insulina
- ⦿ Previene hipoglucemia
- ⦿ Causa una hiperglucemia intensa
- ⦿ Puede seguir para 24-72 horas

# Fenómeno Somogyi

- Si se sospecha
- Reduzca la dosis por 1 a 5 U
  - Si signos clínicos se agravan en los próximos 3-5 días no es por el fenómeno Somogyi
  - Si no cambian o mejoran
    - seguir reduciendo la dosis gradualmente
- Alternativa
  - empezar dosis de diabetico nuevo

# Problemas con tratamiento

## Duración corta de la insulina

- Menos de 10 horas
- Hiperglicemia varias horas antes de próxima dosis
- Si se incrementa la dosis de insulina se puede producir el fenómeno Somogyi



# Problemas con tratamiento

## Duración corta de la insulina

- ⦿ Cambiar a insulina prolongada
  - Insulina ultralente o glargina
- ⦿ administración dos veces al día
- ⦿ Administración de insulina cristalina cada 8 horas

# Problemas con tratamiento

## Duración prolongada de la insulina

- ⦿ Mas de 12 horas
  - Cada medida de glucosa es mas baja
- ⦿ Si el efecto es  $<16$  horas
  - cambio a insulina de acción mas corta dos veces al día
  - dosis mas baja de la misma insulina en la tarde

# Problemas con tratamiento

- ⦿ Duración prolongada de la insulina
- ⦿ Si el efecto es  $>16$  horas
  - cambiar a insulina de acción mas prolongada una vez al día
  - insulina lenta en la mañana y insulina cristalina por la noche (entre 16-18 horas después de la inyección de la mañana)
  - Recuerden que la insulina cristalina es mas potente y requiere una dosis mas baja

# Problemas con tratamiento

## Absorción lenta o insuficiente

- ⦿ La glucemia no desciende antes de las 6-10 horas o disminuye ?? ligeramente ??
- ⦿ Rotación del sitio de inyección previene
  - engrosamiento de la piel
  - inflamación de los tejidos adonde se administra la inyección

# Problemas con tratamiento

- ⦿ Preguntense porque hay un cambio
- ⦿ Acuerden
  - El dueño traiga la mascota y ensene cuanta insulina da y como la da
  - Examen para trastornos coexistentes

# Preguntas?