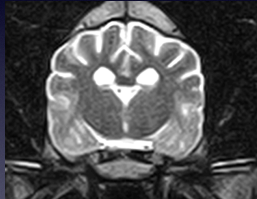
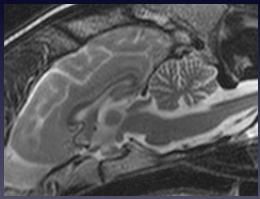


# Enfermedades, metabólicas y tóxico/nutricional en el perro



HOSPITAL  
**bluecare**  
Partners  
ESPECIALISTAS VETERINARIOS

**Sergio Rodenas, LV, MRCVS, PAR, Dip ECVN**  
Especialista europeo reconocido en neurología veterinaria  
Servicio Neurología/Neurocirugía BluecarePartners  
Consultante Anicura Aitana  
FACEBOOK Vetneurología neurocirugía

## MANIFESTACIONES NEUROLOGICAS SNC DE ENFERMEDAD SISTEMICAS

### CENTRAL NERVOUS SYSTEM

#### Energy Deprivation

1. Hypoxemia
  - a. Pulmonary disease
  - b. Cardiac failure
  - i. Infarcts
  - ii. Hypoxia
  - iii. Hypertension
- c. Anesthetic accident
- d. Vascular
  - i. Hypertension
  - ii. Coagulopathies
  - iii. Vasculitis
  - iv. Hyaline arteriopathy
2. Hypoglycemia
  - a. Insulin-producing neoplasia
  - b. Insulin overdose
  - c. Sepsis
3. Nutritional
  - a. Thiamine deficiency
  - b. Irradiated diet

#### Metabolic

- a. Hepatic-encephalopathy
- b. Uremic encephalopathy
- c. Hypothyroidism

#### d. Hyperthyroidism

- c. Hyperadrenocorticism
- f. Hypoadrenocorticism

#### Electrolyte Abnormalities

- a. Hypercalcemia
- b. Hypocalcemia
- c. Hypernatremia
- d. Hyponatremia
- e. Hyperkalemia
- f. Hypokalemia

## ENFERMEDADES METABOLICAS (SNC)

### - ENFERMEDADES METABOLICAS PRIMARIAS

Enfermedades mitocondriales (Leigh diseases, otras)

Acidurias orgánicas

### - ENFERMEDADES METABOLICAS EN CEREBRO SECUNDARIAS

- Encefalopatía hepática (shunt portosistémico)

- Hipo e hipernatremia

- Hipoglucemia (insulinoma)

- Hipocalcemia/hipercalcemia

- Hipofosfatemia

## ENFERMEDADES ENDOCRINAS/TOXICAS Y NUTRICIONALES SNC

### - ENFERMEDADES ENDOCRINAS

Hipotiroidismo

Hiperadrenocorticismo

### - TOXICOS/MEDICAMENTOS

- Etilenglicol

- Raticida

- Metronidazol

### - ENFERMEDADES NUTRICIONALES

- Deficit en tiamina, Vitamina B12, otras

## ENFERMEDADES METABOLICAS PRIMARIAS

### ENCEFALOPATIA HEPATICA

- SHUNT PORTOSISTEMICO 95% casos
- Displasia microvascular
- Hipertensión portal
- Otras

#### - PATOGENESIS

Toxinas endógenas normalmente metabolizadas o limpiadas en hígado (amonio, mercaptanos, otros) pasan al SNC provocando signos neurológicos.

#### - SIGNOS NEUROLÓGICOS

- Cambios de comportamiento (a veces relacionado con la comida)
- Crisis epileptiformes
- Decritos signos cerebelares y tronco de encefalo
- Signos mas severos (head pressing, estupor, otros).

Review

## Congenital Portosystemic Shunts in Dogs and Cats: Classification, Pathophysiology, Clinical Presentation and Diagnosis

Alexandros O. Konstantinidis <sup>1,\*</sup>

10

Table 2. Veterinary modification of West Haven grading scale for hepatic encephalopathy.

Grade	Clinical Signs
0	Asymptomatic
I	Mild decrease in mobility, apathy, or both
II	Severe apathy, mild ataxia
III	Hypersalivation, severe ataxia, head pressing, blindness, circling
IV	Seizures, stupors, or coma

## Shunt portosistemico

- EXTRA HEPATICOS O INTRA HEPATICOS
- UNICOS O MULTIPLES
- CONGENITOS O ADQUIRIDOS

- SPS congenito Comunicación vascular anómala entre la circulación portal y sistémica (Yorkshire, Chihuahua, Schnauzer miniatura, otros)

-SPS adquirido secundario a hipertensión portal (enfermedades hepáticas)

#### CLASIFICACION INTRA Y EXTRAHEPATICOS

Intrahepatic	
Anatomic classification of intrahepatic congenital portosystemic shunts in dogs	
Traditional anatomic classification of intrahepatic congenital portosystemic shunts in dogs**	
	Right divisional
	Left divisional
Central divisional	
Anatomic subclassification of intrahepatic congenital portosystemic shunts in dogs**	
Shunt type	
Right divisional	Right lateral hepatic vein
	Caudate hepatic vein
Left divisional	Left hepatic vein
	Left phrenic vein
	Quadrate hepatic vein
Central divisional	Central hepatic vein
	Dorsal right medial hepatic vein
	Ventral aspect of caudal vena cava
Multiple	Variable
Anatomic classification of intrahepatic congenital portosystemic shunts in dogs**	

Anatomic Classification of Extrahepatic Congenital Portosystemic Shunts in Dogs*	
	Splenohepatic
	Splenoazygos
	Right gastro-caval
	Splenoportal
	Right gastrocaval with a caudal loop
	Gastrophrenic
	Left gastroazygos
	Colonocaval
	Portocaval

## Shunt portosistemico

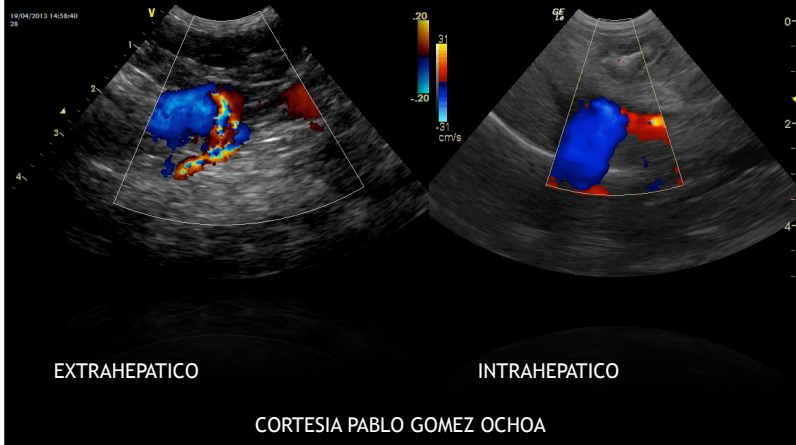
### - DIAGNOSTICO

#### CLINICOPATOLOGICAS

- Anemia no regenerativa normocromica microcitica, leucocitosis variable
- Alteraciones pruebas de coagulación posible
- Enzimas hepáticas moderado aumento, ALT, AST, FA
- Hipoproteinemia, hipocolesterolemia, otros,
- Cristales de urato en orina
- TEST DINAMICO DE ACIDOS BILIARES
- DETERMINACION DE AMONIACO PLASMATICO

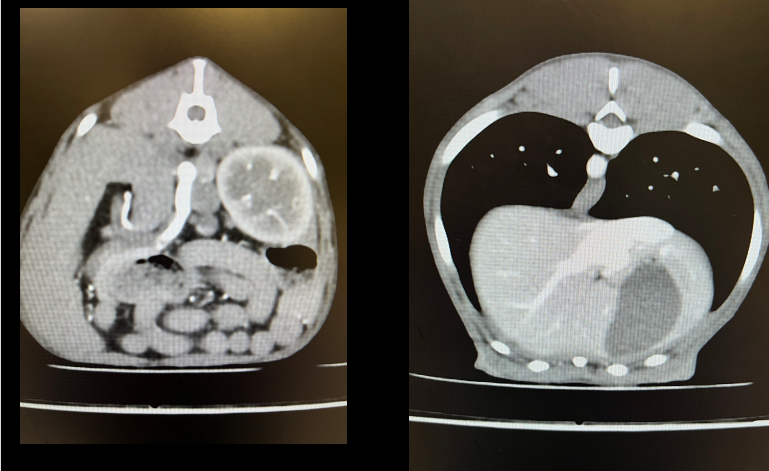
## Shunt portosistemico

### - DIAGNOSTICO IMAGEN ECOGRAFIA



## Shunt portosistemico

### - DIAGNOSTICO IMAGEN TAC



## Shunt portosistemico

### - DIAGNOSTICO IMAGEN ESCINTIGRAFIA



Labrador 14 meses con crisis epilepticas.

### IMAGEN POR RMN

- ATROFIA CEREBRAL LEVE O MODERADA
- LESIONES HIPERINTENSAS EN SECUENCIAS T1 EN NUCLEO LENTIFORME (depositas de manganeso)

> J Small Anim Pract. 2015 May;56(5):307-11. doi: 10.1111/jsap.12337. Epub 2015 Feb 12.

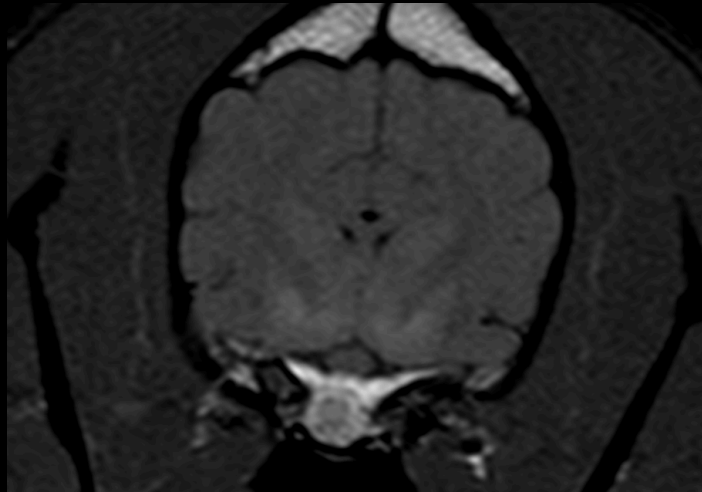
### Magnetic resonance imaging of the lentiform nuclei in dogs with portosystemic shunts

V Mortera-Balsa <sup>1</sup>, J Penderis, A Wessmann, R Gonçalves, M Lowrie, R Gutierrez-Quintana

### Brain magnetic resonance imaging characteristics in dogs and cats with congenital portosystemic shunts

Shidow Torisu <sup>1</sup>, Makoto Washizu, Daisuke Hasegawa, Hiromitsu Orima

### RMN SHUNT PSS



### Shunt portosistemico

#### -TRATAMIENTO MEDICO (reducir absorción de amoniaco)

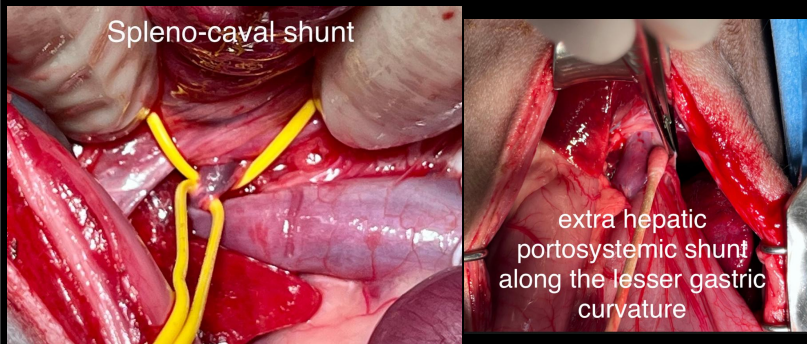
- Dieta hipoproteica
- Metronidazol o amoxicilina
- Lactulosa y protectores gástricos (famotidina, otros)
- Antiepilepticos (Levetiracetam, Bromuro potásico)

#### -TRATAMIENTO QUIRURGICO

- Antiepileptico profiláctico
- Ligadura completa o parcial (celofán, ameroide)

### Shunt portosistemico

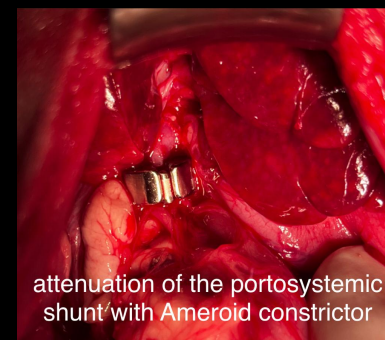
#### -TRATAMIENTO QUIRURGICO



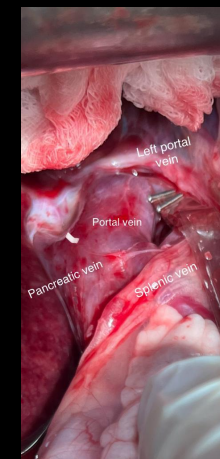
CORTESIA ROBERTO BUSSADORI

### Shunt portosistemico

#### -TRATAMIENTO QUIRURGICO



CORTESIA ROBERTO BUSSADORI



CELOFAN RAMA IZQUIERDA INTRAHEPatico

## HIPOGLUCEMIA

### - CAUSAS DE HIPOGLUCEMIA

#### - REDUCCION DE PRODUCCION DE GLUCOSA

Enfermedad hepatica (SPSS, otros)  
Toxicos (etilenglicol)  
Enfermedad de almacenamiento glucogeno  
Otras

#### - AUMENTO DE ELIMINACION DE GLUCOSA

**Insulinoma**  
**Sobredosis de insulina (gatos)**

- SIGNOS CLINICOS NEUROLOGICOS GENERALMENTE POR DEBAJO DE 10-20 MG/DL

## HIPOGLUCEMIA

### - SIGNOS CLINICOS

- SIGNOS CLINICOS NEUROLOGICOS GENERALMENTE POR DEBAJO DE 10-20 MG/DL

- SIGNOS GENERALMENTE EPISODICOS DE ENCEFALOPATIA

- CRISIS EPILEPTIFORMES

- SIGNOS DE PROSENCEFALO ( DESORIENTACION, TEMBLORES, OBNUBILACION OTROS).

SIGNOS DE POLINEUROPATIA PARANEOPLASICA

NO CORRELACION ENTRE SEVERIDAD DE SIGNOS CLINICOS Y GRADO DE HIPOGLUCEMIA

## INSULINOMA

### - DIAGNOSTICO (BOXER SOBREPONDADO)

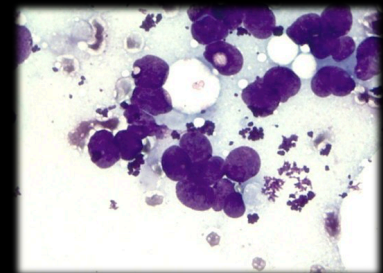
- Niveles de glucosa < 60 mg/dl e insulina normal o elevada

- Ecografia y puncion

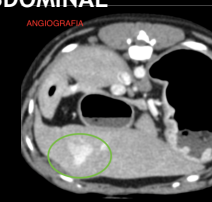
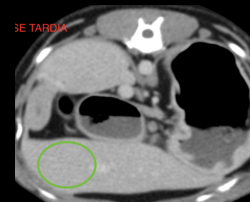
- TAC abdominal



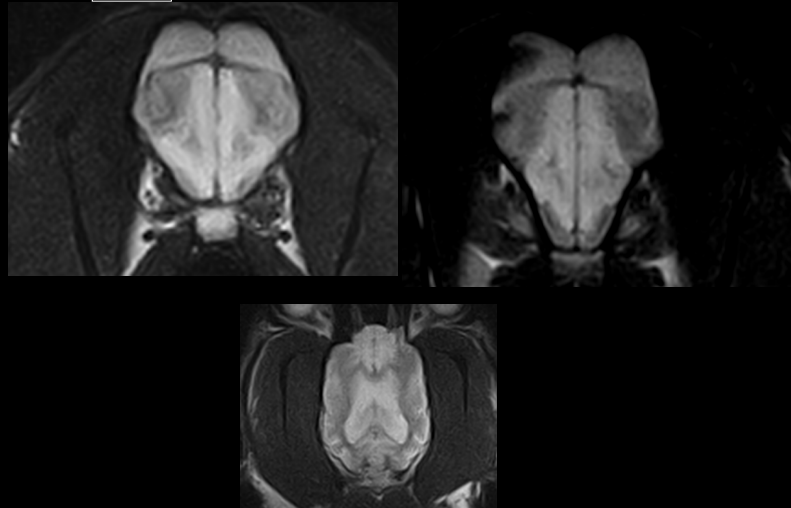
## INSULINOMA



### ECO Y TAC ABDOMINAL



- RMN



- LESIONES POST-ICTALES/METABOLICAS INSULINOMA

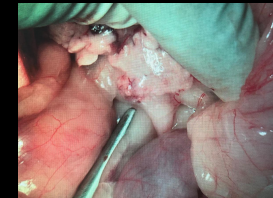
## INSULINOMA

### - TRATAMIENTO MEDICO

- Glucocorticoides
- Diazoxido (inhibe producción insulina) no gatos
- Alimentación frecuente con glucosa
- Urgencia 2-4 ml/kg Glucosa 50% diluida al 25%)

### - TRATAMIENTO QUIRURGICO

- Tratamiento de elección en un estudio la media supervivencia tratados con cirugía (785 días) vs medico (196)



## HIPERNATREMIA/HIPONATREMIA

### - CAUSAS DE HIPERNATREMIA

- INHABILIDAD PARA TOMAR AGUA
- DIABETES INSIPIDA
- FIEBRE, GOLPE CALOR
- PERDIDA RENAL (diabetes, manitol, otras) o fallo renal
- SOBRECARGA NA (Intoxicación por sal, otras)

### - CAUSAS DE HIPONATREMIA

- PERDIDA DE NA > AGUA  
Vomitos, pancreatitis, otras
- PURA RETENCION DE AGUA  
Antidiureticos, polidipsia psicogenica, otros

OTRAS.

## HIPERNATREMIA/HIPONATREMIA

### - SIGNOS CLINICOS

- Hiponatremia severa normalmente edema cerebral con signos severos neurológicos.
- Crisis epileptiformes, depresion/estupor/coma, cambios de comportamiento, otros.

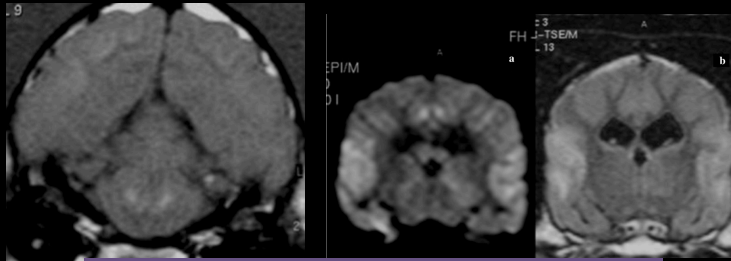
### - TRATAMIENTO

- Tratar causa primaria
- Corrección de hiper o hiponatremia con fluidos
- CUIDADO CON CORRECCION RAPIDA DE HIPERNATREMIA (MIELINOLISIS)

**-MIELINOLISIS PONTINA  
-CORRECCION RAPIDA DE HIPONATREMIA**

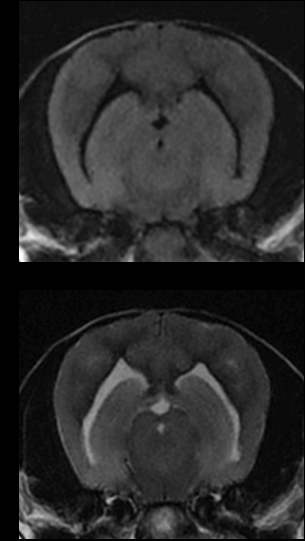
Sequential MRI in pontine  
and extrapontine myelinolysis following rapid  
correction of hyponatremia

Robert Lauren<sup>1,2</sup>, Guillaume Lamotte<sup>2\*</sup> and Alexander S. Mark<sup>3,4</sup>

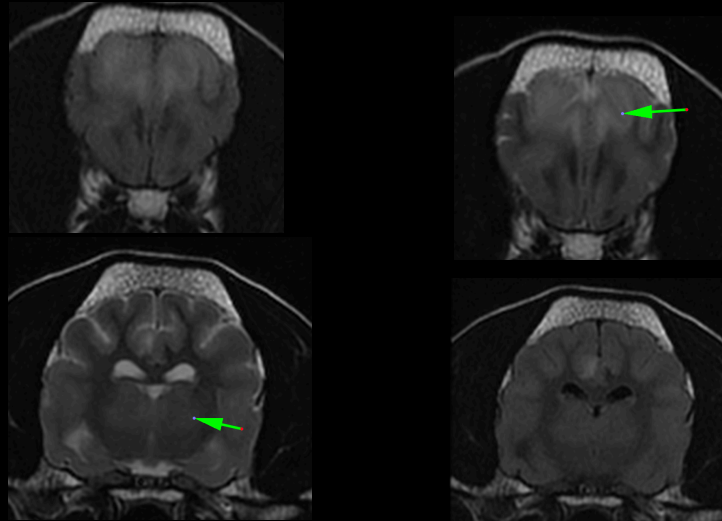


- Lesiones bilaterales simétricas hemisferio
- Captación bilateral simétrica de contraste puente

**HIPERNATREMIA**



**- LESIONES HIPERNATREMIA SEVERA**



**HIPOCALCEMIA/HIPERCALCEMIA**

**- CAUSAS DE HIPOCALCEMIA**

- HIPOPARATIROIDISMO
- ECLAMPSIA+
- Enteropatía perdedora de proteínas
- Hipoalbuminemia
- Pancreatitis
- Otras

**- CAUSAS DE HIPERCALCEMIA**

- Linfoma, mieloma, otros tumores
- Hiperparatiroidismo
- Enfermedad renal crónica
- Hipervitaminosis D
- Otras

## HIPOCALCEMIA

### - SIGNOS CLINICOS

- **CRISIS DE TETANIA**, temblores, cambios de comportamiento, twitching facial, crisis de disquinesia (mimetizan disquinesia)
- Crisis epileptiformes raro pero posible

Case Reports > J Am Anim Hosp Assoc. 2015 Nov-Dec;51(6):380-4.  
doi: 10.5326/JAAHA-MS-6205.

### Seizures Associated With Hypocalcemia in a Yorkshire Terrier With Protein-Losing Enteropathy

Jim Whitehead<sup>1</sup>, Jessica Quimby<sup>1</sup>, Danielle Bayliss<sup>1</sup>

## HIPERCALCEMIA

- Signos neurológicos posibles (raro)

## ENFERMEDADES NUTRICIONALES

### DEFICIT EN TIAMINA

### DEFICIT EN VITAMINA B12/COBALAMINA

Gatos mas frecuente aunque tambien se da en perros

### The Role of Thiamine and Effects of Deficiency in Dogs and Cats

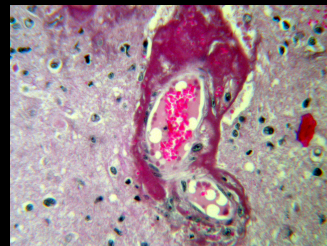
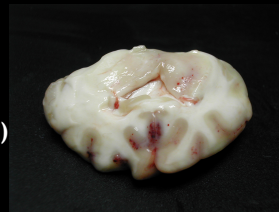
### Thiamine deficiency in a dog: clinical, clinicopathologic, and magnetic resonance imaging findings

Laurent S Garosi<sup>1</sup>, Ruth Dennis, Simon R Platt, Federico Corletto, Alexander de Lahunta, Cornelis Jakobs

## DEFICIT EN VITAMINA B1/TIAMINA

Causas

- Comida inapropiada
- Insuficiente en dieta comercial
- Dietas ricas en tiaminasas (pescado crudo)



## DEFICIT EN VITAMINA B1/TIAMINA

### Signos clínicos

- Letargia, anorexia
- **Signos vestibulares centrales (unilateral o bilateral)**
- Dilatación pupilar, convulsiones, otros.

### Diagnóstico

Historia, RMN, respuesta a terapia

### Tratamiento

15-50 mg/perro o 12.5-25 mg/gato  
Mejoría rápida, fatal si no se trata



## DEFICIT EN VITAMINA B1 RMN

### GATOS

- Lesiones hiperintensas T2
- Bilaterales y simétricas

Nucleo geniculado lateral

Colículos caudales

Núcleos vestibulares

Nodulo cerebelar

Sustancia gris peri acueductal

Nucleo facial

### PERROS

- Lesiones hiperintensas T2
- Bilaterales y simétricas

Nucleo rojo

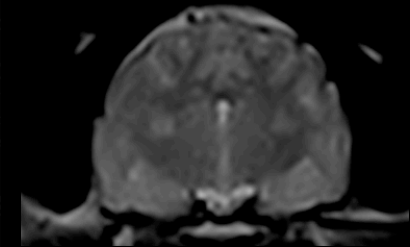
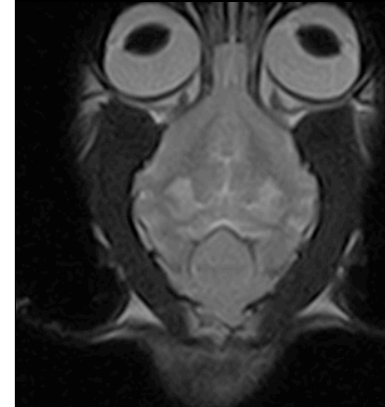
Colículos caudales

Núcleos vestibulares

Nodulo cerebelar

## DEFICIT EN VITAMINA B1 RMN

### GATOS



Nucleo geniculado lateral

## DEFICIT EN VIT B12 O COBALAMINA

### GATOS

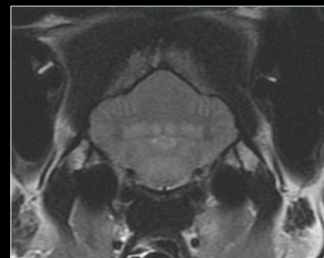
- Lesiones hiperintensas T2
- Bilaterales y simétricas

TALAMO

MESENFALO

PUENTE

NUCLEOS PROFUNDOS  
CEREBELARES



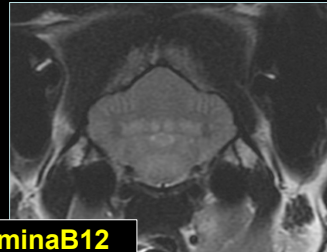
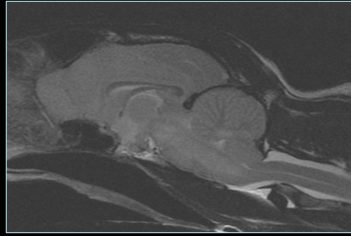
- MEDICION DE COBALAMINA, MIRAR ENFERMEDAD INTESTINAL (LINFOMA, OTROS)

## DEFICIT EN VITAMINA B12/COBALAMINA

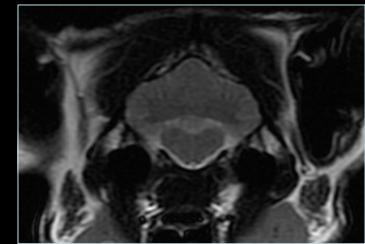
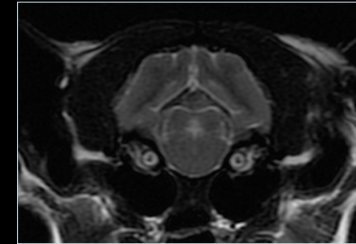
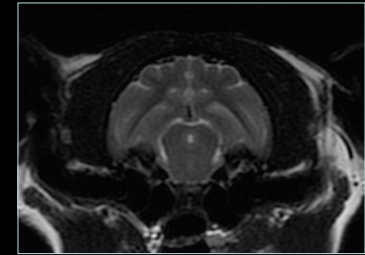
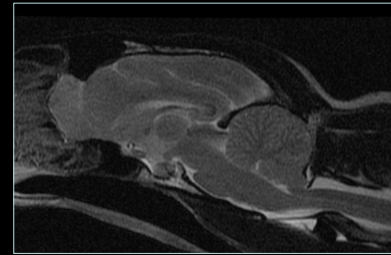
Case Reports > J Feline Med Surg. 2012 May;14(5):350-5. doi: 10.1177/1098612X12439358.

**Suspected acquired hypocobalaminemic encephalopathy in a cat: resolution of encephalopathic signs and MRI lesions subsequent to cobalamin supplementation**

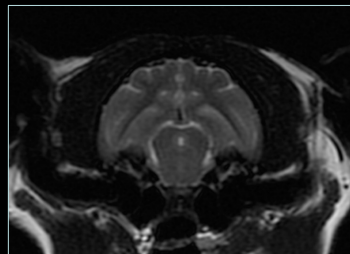
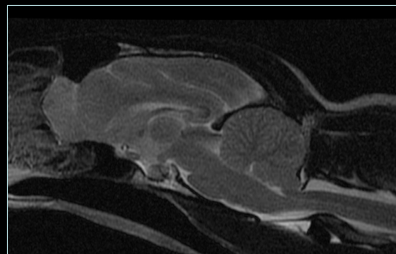
## NUTRICIONAL (DEFICIT VIT B12)



Deficit Vitamina B12



1 mes mas tarde tratamiento con Vit B12



1 mes mas tarde

## ENFERMEDADES METABOLICAS PRIMARIAS

### - ENFERMEDADES METABOLICAS PRIMARIAS

Enfermedades mitocondriales (Leigh diseases, otras)

Acidurias orgánicas (YORKSHIRE TERRIER Y STAFFORD SHIRE TERRIER)

*J Vet Intern Med* 2003;17:551-556

### L-2-Hydroxyglutaric Aciduria in Staffordshire Bull Terriers

Carley J. Abramson, Simon R. Platt, Cornelis Jakobs, Nanda M. Verhoeven, Ruth Dennis, Laurent Garosi, and G. Diane Shelton

### L-2-hydroxyglutaric aciduria in two female Yorkshire terriers

Daniel F Sanchez-Masian <sup>1</sup>, Rafael Artuch, Joan Mascort, Corlenis Jakobs, Gajja Salomons, Angeles Zamora, Mercedes Casado, Matilde Fernandez, Alfredo Recio, Alejandro Lujan

## ENFERMEDADES METABOLICAS SNC

### - SIGNOS CLINICOS

- ENCEFALOPATIA, crisis epileptiformes, cambios comportamiento, signos de tronco de encefalo.

### - DIAGNOSTICO

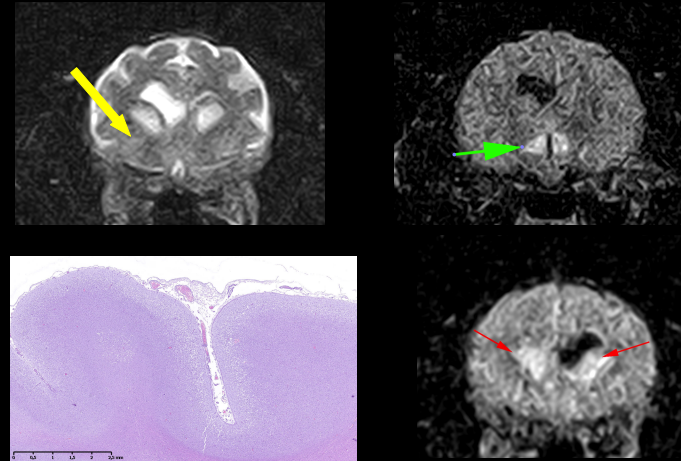
- LESIONES BILATERALES Y SIMETRICAS EN RMN

- ACIDOS ORGANICOS EN ORINA Y SANGRE

- PIRUVATO ANTES Y DESPUES DE EJERCICIO

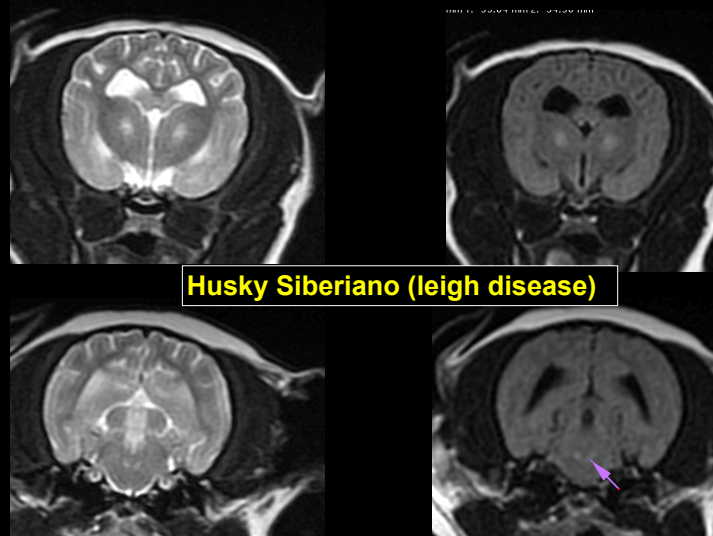
- ANALISIS GENETICO EN ALGUNAS RAZAS (YST Y STAFFORD)

## ENFERMEDAD MITOCONDRIAL



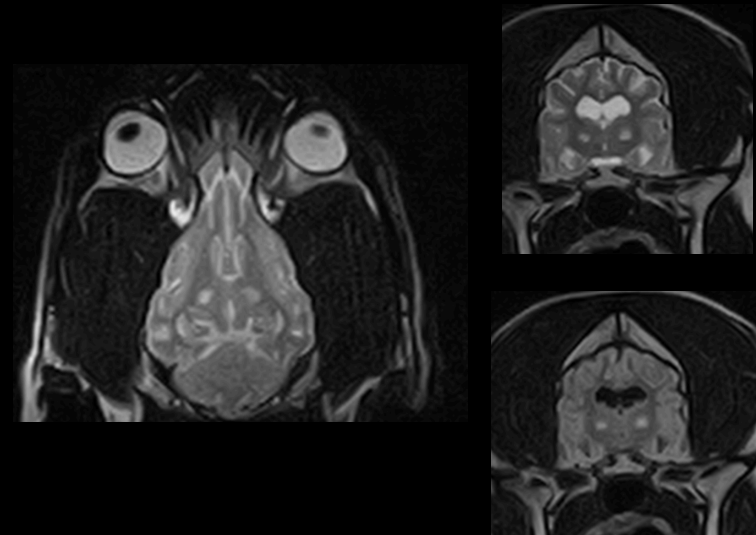
Encefalopatia necrotizante en gato (mitocondrial)

## ENFERMEDAD MITOCONDRIAL

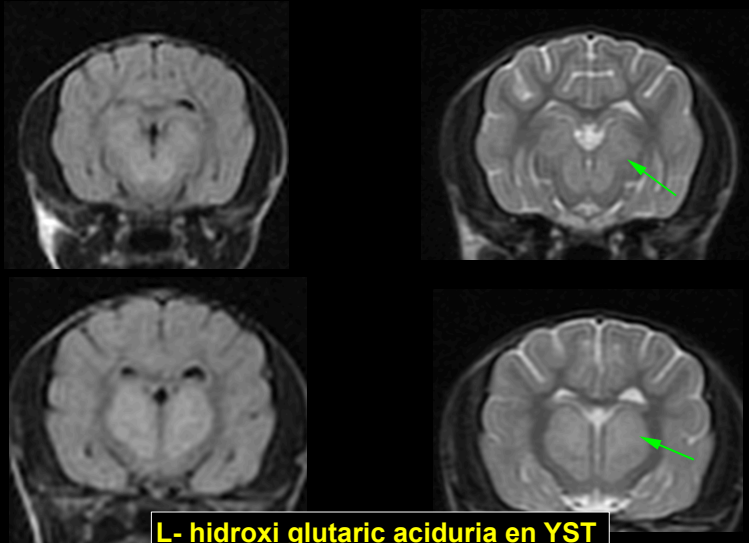


Husky Siberiano (leigh disease)

## ENFERMEDAD MITOCONDRIAL



## ACIDURIAS ORGANICAS (Stafford y YST)



## ENFERMEDADES ENDOCRINAS

### - HIPOTIROIDISMO

Poco frecuente

- Inicio agudo/crónico, puede ser progresivo o no progresivo

#### Signos clínicos

- Solo signos vestibulares y/o polineuropatía generalizada en muchos casos  
( signos de generalizados > signos vestibulares > parálisis laríngea)

*Jaggy 1994*

-Disfunción facial NC VII asociada en ciertos casos

- Signos vestibulares centrales

## TOXICO/MEDICAMENTOS

### -METRONIDAZOL (perros>>gatos)

Perros **signos vestibulares centrales**

Gatos Signos prosencefálicos (ceguera, crisis convulsivas)

Toxicidad > 60mg/kg/día

(30 mg/kg/día) descritos signos clínicos

#### Patogénesis

Interacción con receptores GABA in cerebelo y núcleos vestibulares

### - HIPOTIROIDISMO

## TOXICO/MEDICAMENTOS

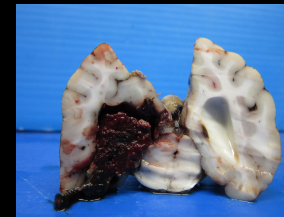
### -METRONIDAZOL

#### Tratamiento

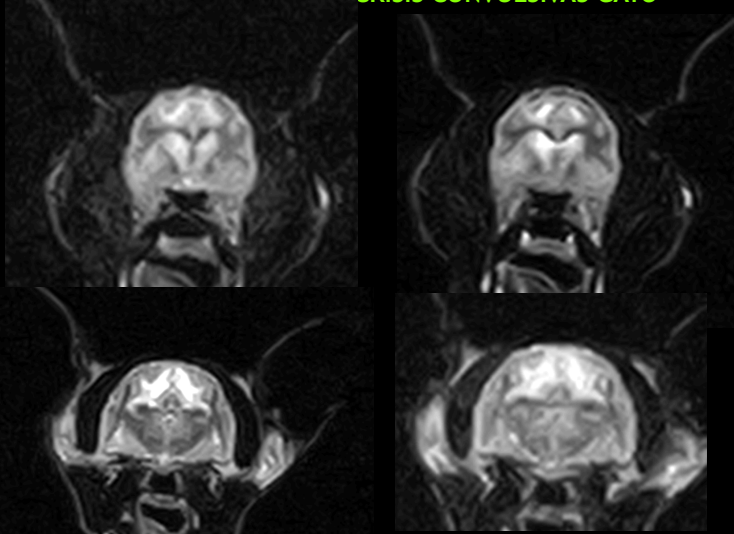
- Discontinuación del medicamento y diuresis forzada  
recuperación ( 1-2 semanas)
- Diazepam (+ GABA) ( 0.5mg/kg/8h/3dias). Tiempo recuperación mas corto  
recuperación 1-3 días ( estudio retrospectivo 21 casos)  
*Evans et al, JVIM,2003*

Pronostico Bueno

### - RATICIDA



### - INTOXICACION Y CRISIS CONVULSIVAS GATO



# GRACIAS

• PREGUNTAS ?