

# El gato con hematocrito incompatible con la vida (Diagnósticos y Tratamientos)

Salvador Cervantes Sala

LV, Acred. AVEPA Med. Fel., IFEVET PGD Fel. Med.

Clínica Felina Barcelona

[s.cervantes@clinicafelinabarcelona.cat](mailto:s.cervantes@clinicafelinabarcelona.cat)



CONGRESO **VETERINARIO** DE IBIZA 12/13/14 MAYO 2022



# Índice

- Cuando el paciente nos ayuda y cuando NO nos ayuda
- Protocolo diagnóstico
- Tratamientos posibles para las diferentes anemias
- Medicina Transfusional Felina
  - Sí o No
  - Cuándo y Qué podemos esperar
  - Cuándo la transfusión nos la lía



CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA



ona

# Cuando el paciente nos ayuda

CONGRESO **VETERINARIO** DE IBIZA



# Cuando el gato nos ayuda

- Las ocasiones donde el gato ayuda son menos frecuentes que las que NO ayuda
- Puede ser que el gato quiera ayudar y no pueda
- Puede ser que el gato quiera ayudar y aún no haya tenido tiempo de hacerlo
- Pero ¿Cuándo podemos decir que el gato nos ayuda? → Regenera correctamente

## Hemorragias

- Las externas son fáciles
- Las internas no tanto
- Las pérdidas crónicas GI pueden llegar a ser peligrosas

## Hemolíticas

- Existe una respuesta inmune contra los Ag de membrana de los eritrocitos
- Puede ser 1ª o 2ª
- Los Ac típicos son las IgG, que tienen Porción Fc
- La porción Fc es reconocida por el receptor Fc de los MØ's esplénicos y PMN's
- Las IgM pueden jugar un papel pero es menor.





# Hemorragias Felinas Raras

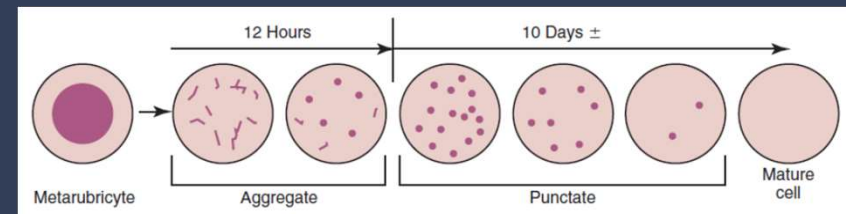


CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA

# Datos a tener en cuenta en Anemias Regenerativas

## En Hemorragias

- Sin aporte de fluidos ext. 12-24h para que PT y Hto ↓
- Las hemorragias en tercer espacio suelen absorberse
  - Los fluidos en 24 h
  - Las células en 72 h
- 100 pulgas consumen 1 ml de sangre x día



- [EPO] ↑ en min. pero el pico es a las 24h
  - ↑ Producción de eritrocitos
  - ↑ Maduración de los que ya están producidos
  - ↑ Liberación de los inmaduros ya funcionales
  - La regeneración tarda de 3 a 5 d



# Anemias hemolíticas

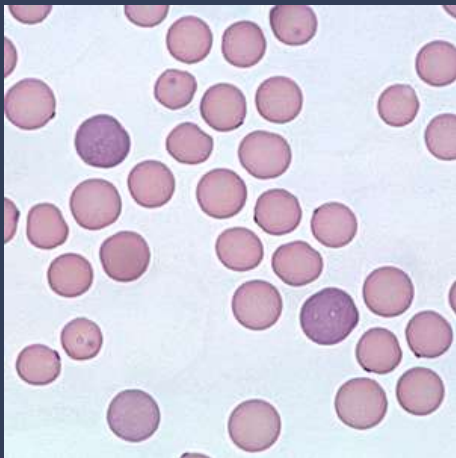
- AH Inmunomediadas
  - Primarias (autoinmunes)
  - Secundarias:
    - Hemoplasmas hemotrópicos
    - AH x Cuerpos de Heinz
    - AH x Hipofosfatemia
    - Isoeritrolisis neonatal
    - Reacción transfusional
  - Defectos hereditarios
- Cambios analíticos
  - BQ general con iones
    - ↑ALT y BilT,
    - ↑BUN, Crea
    - ↑PT
  - Urianálisis:
    - Vigilar ya que Hb y Bil son nefrotóxicos
  - Test de aglutinación en placa y/o Coomb's



ona

# Hemoplasmas Hemotrópicos

- *M. haemofelis*
- Can. *M. haemominutum*
- Can. *M. turicensis*



<https://eclinpath.com/>

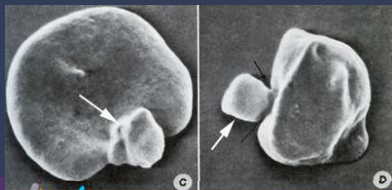
- Patogénico *M. haemofelis*
- Los otros suelen necesitar FeLV
- <30% de los gatos tienen organismos detectables en frotis
- Son Coomb's +
- Los tratamientos con Doxiciclina y Fluoroquinolonas son efectivos para los brotes agudos
- No suelen eliminar al parásito



CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA

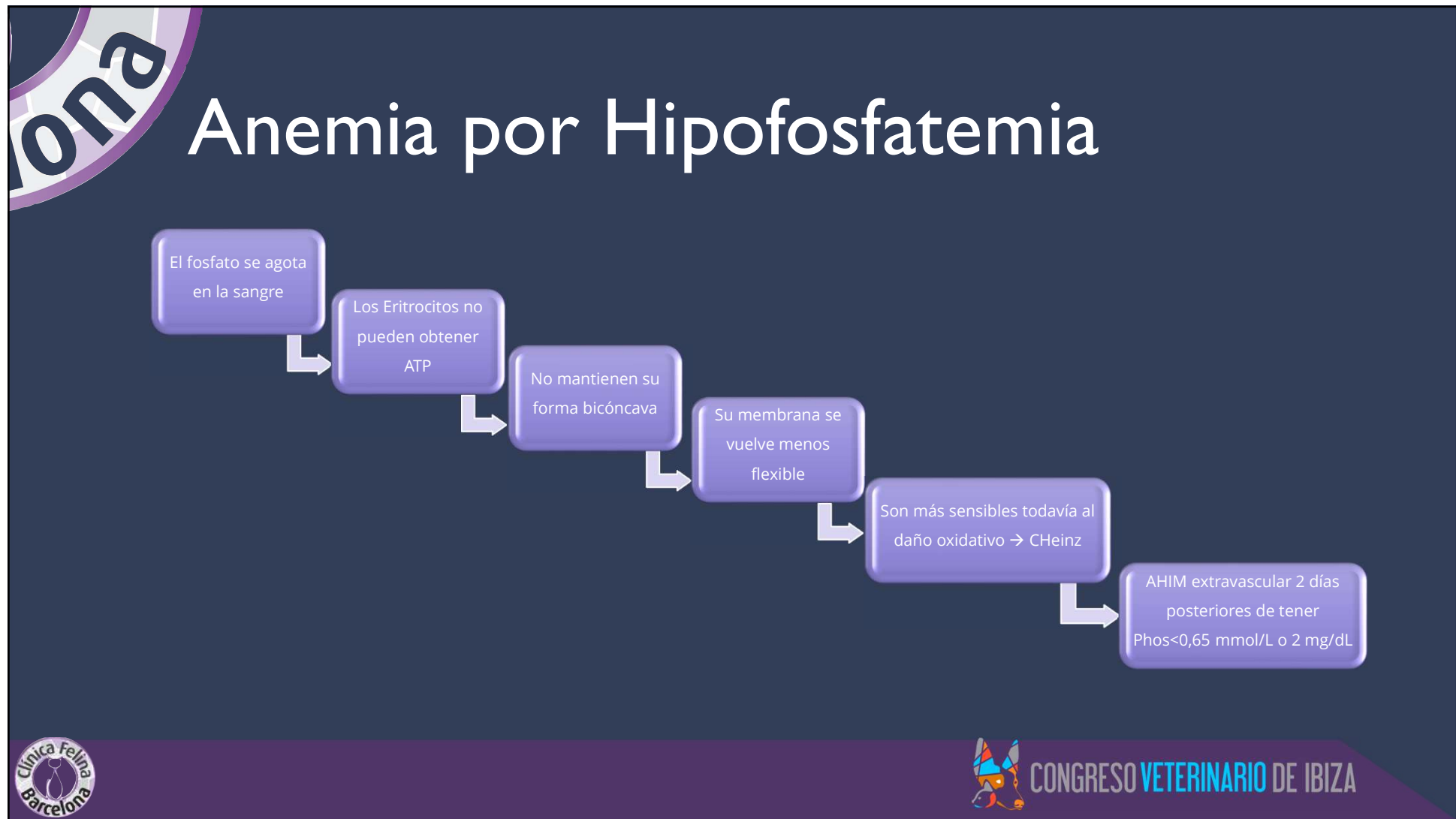
# Cuerpos de Heinz

- Facilidad de desnaturalizar la Hg felina
- Baja capacidad de reacción contra el daño ox.
- Hasta un 10% de eritrocitos con CH es normal en el gato → Bazo no sinusoidal
- Tener Hg desnaturalizada acorta la vida del Eritro



<i>Causas de CH en el gato</i>	
<b>Alimentos</b>	
	Cebollas (usadas como saborizantes en comidas de bebe)
	Propilen glicol (hidratante ind. Alimentaria)
	Brócoli
	Ajo (usado como saborizante en comidas de bebe)
	Alimentos basados en el Salmón
<b>Fármacos</b>	
	Paracetamol
	Benzocaína (pero todos los anest. locales en gral.)
	Propofol
	DL-metionina
	Vitamina K <sub>3</sub>
<b>Metales</b>	
	Zinc
	Cobre
<b>Procesos patológicos</b>	
	Diabetes mellitus (Sobre todo DKA)
	Hipertiroidismo
	Lipidosis Hepática
	Linfoma







# Def. Hereditarios

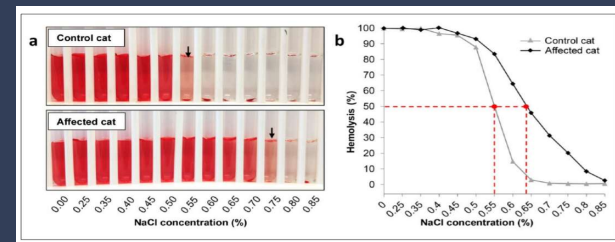


## Def. Piruvato Kinasa:

- El eritrocito no tiene mitocondrias
- Toda su fuente de energía es anaerobia
- Depende totalmente de la Piruvato kinasa
- Se hereda de forma autosómica recesiva
- Los heterocigotos tienen menos signos que los homocigotos
- Provoca una AH Coomb's negativa
- Se da en Abisinios y Somalíes

## Frag.Osmótica Eritrocitaria

- Los eritrocitos afectados se rompen antes frente a Pr.osmóticas inferiores que los eritrocitos sanos
- Algunos gatos responden a corticosteroides
- Abisinios, Somalíes y DSH





# Cuando el paciente NO nos ayuda

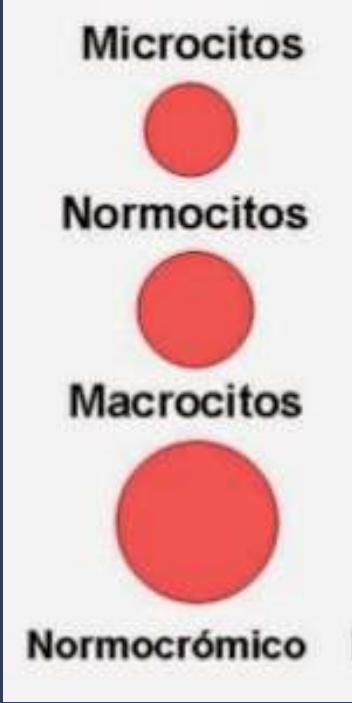


CONGRESO **VETERINARIO** DE IBIZA

# Barcelona

## Cuando el paciente NO ayuda

- Formas de anemia mayoritaria
- Suelen ser de menor grado y de entrada menos peligrosas
  - Anemia ERC
  - Anemia FeLV
  - Anemia por inflamación crónica
  - Anemia por Aplasia Medular Pura
  - Anemia por enf. Medular



Microcitos

Normocitos

Macrocitos

Normocrómico

Clinica Felina Barcelona

CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA



# Anemia por ERC

*J Vet Intern Med 2014*

**Relationship among Serum Creatinine, Serum Gastrin, Calcium-phosphorus Product, and Uremic Gastropathy in Cats with Chronic Kidney Disease**

S.M. McLeland, K.F. Lunn, C.G. Duncan, K.R. Refsal, and J.M. Quimby

- Motivos:
  - Disminución de la síntesis de EPO
  - Niveles de Vitaminas B y nutrientes más bajos debidos a la Poliuria y anorexia
  - Reducción de la maduración de los precursores debido a las toxinas urémicas
  - Los eritrocitos circulantes tienen una vida media más corta.
- ~~Sangrado mucosa GI????~~



# Anemia por FeLV



- Causas:
  - Anemia hemolítica contra eritrocitos
  - Anemia hemolítica contra precursores
  - Supresión Méd. Ósea
  - Mielodisplasia
  - Mieloptisis por leucemia o linfoma en méd. ósea



# Anemia inflamación crónica

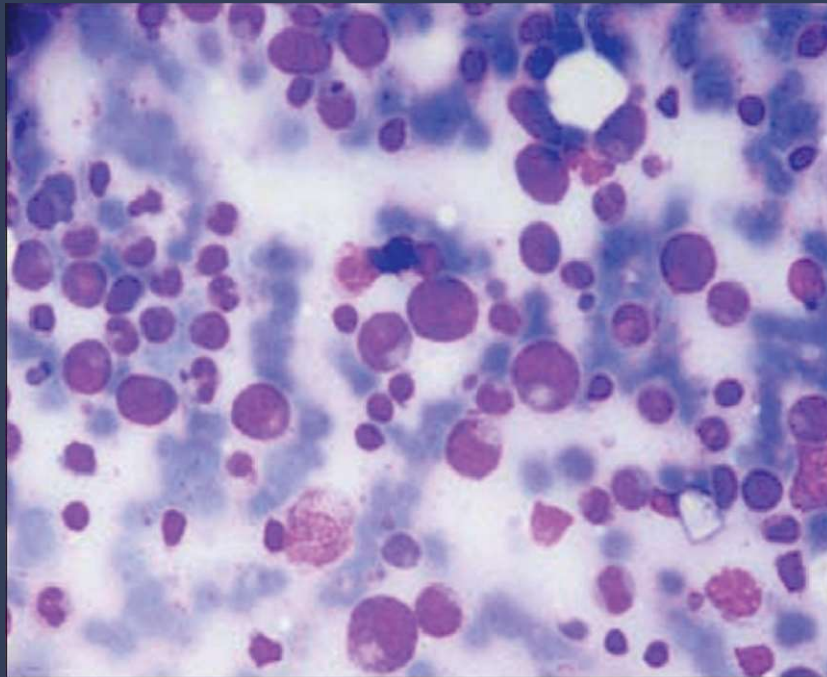
- Causada por el secuestro Fe en el hígado
- Se da por el perfil citoquínico producido por la inflamación
- Nunca tratar con Fe
- No suele bajar de 20% Hto en un paciente hidratado



CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA

ona

# Anemia por Aplasia Pura



- Anemia no regenerativa, normocrómica y normocítica severa.
- Médula ósea → hipoplasia eritroide importante con infiltración linfocítica de la médula ósea
- Parece ser inmunomediada
  - Por los linfocitos
  - Por la respuesta a tratamiento inmunosupresor
    - Corticosteroides + Ciclofosfamida
    - Ciclosporina



CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA

# Anemia por enf. Medular

- **Anemia Aplásica:**
  - El espacio hematopoyético es reemplazado de forma mayoritaria por tejido adiposo

ERC, FeLV, Metimazol o Griseofulvina e Idiopática
- **Mielofibrosis:**
  - La mielofibrosis es la proliferación de fibroblastos o colágeno en la Méd. Osea

Primaria/idiopática o Secundaria: anemias inmunomediadas, mielodisplasia, leucemia mielogena aguda, ERC y FeLV
- **Mielodisplasia o síndrome Mielodisplásico:**
  - Se origina de la mutación de las células madres medulares

80% FeLV +, se considera un estado preneoplásico, puede ser mortal si llegar a leucemia → Esperanza de vida muy corta
- **Mieloptisis:**
  - Es la sustitución del espacio hematopoyético medular por células inflamatorias, neoplásicas o productoras de colágeno

Causas Inflamatorias: AHIM, Sepsis, Infección x Coronavirus (FCoV)  
 Histoplasmosis diseminada → Infiltración piogranulomatosa  
 Causas Neoplásicas → Procesos leucémicos agudos y crónicos





# Protocolo diagnóstico



CONGRESO **VETERINARIO** DE IBIZA



# Diagnóstico/Tratamiento del gato anémico genérico

1. Anamnesis y EFG
  2. Hemograma, Bq, Urianálisis, Prueba Retrovirus, Frotis, Prueba Agregación en Placa
  3. Realiza Rxtórax y Eco abdomen
  4. Inicio Fluidoterapia y Fluoroquinolonas iv/sc
  5. PCR Mycoplasmas y Coomb's
  6. Si a las 48h no mejora o empeora Hto iniciar corticoides Dexametasona 0.2-0.4 mg/kg c. 24 h iv/sc
- En estos casos Monitorizar:
    - Peso
    - PAS c.4 a 12h según gravedad
    - Iones
    - Hto
    - Auscultación y Frec Respiratoria
  - Signos de Hipoxia Severa:
    - Debilidad extrema
    - Distrés respiratorio
    - Pulsos débiles





# Diferentes tratamientos para diferentes anemias



CONGRESO **VETERINARIO** DE IBIZA



# Tratamiento Mycoplasmas

- Doxiciclina 10 mg/kg c.24h 2 a 4 semanas
- Pradofloxacin 5-10 mg/kg c.24h 14 d
- Marbofloxacin 2 mg/kg c.24h 4 semanas.
- Azitromicina NO FUNCIONA

Condiciones a cumplir para dar Doxiciclina:

Siempre en gatos que comen bien  
Siempre dar de comer después de Doxiciclina

No os obsesionéis en conseguir una PCR negativa si el paciente está bien

No deis corticoides de entrada



CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA



# Tratamiento AHIM

- Prednisolona 2 a 4 mg/kg c.24h
- Dexametasona 0,2 a 0,4 mg/kg c.24h
- Clorambucil 2 mg/gato 2 o 3 veces a la semana según <math><0> 3\text{kg}</math>
- Ciclofosfamida 2 a 4 mg/kg 4 veces/sem
- Leflunomida
  - Fase ataque:
    - 2-4 mg/kg c.24h hasta control
  - Fase control
    - 10 mg 2 x semana
- Mofetilo (micofenolato):10 mg/kg c.12h





# Tratamiento con GC



- No usar Prednisona en gatos
- La prednisolona activa el RAAS por su componente mineralocorticoide
- Dexametasona es más lipofílica
- Ciclofosfamida más rápida que Clorambucilo
  
- No usados los nuevos fármacos
- No toquéis la dosis hasta que hto no llegue a 30% mín.
- Reducir muy lentamente (3 a 6 m en tratamiento)

# Tratamiento AH x hipofosfatemia

- Mejor sistema no dejar bajar el Phos por debajo de 2 mg/dL.
- Cuidado pacientes metabólicamente inestables
  - DKA
  - Síndrome de Realimentación
- Algunos productos pueden ayudar a que no baje
  - Sterovet
  - Catosal
- Para subirlo Fosfato Potásico
  - Tip 1/3 de  $(PO_4)K$  y 2/3 KCl (en volumen)



# Tratamiento Anemia por ERC (paso a paso)

1. Hidrata bien
2. Alimenta bien
3. Suplementa con Vit. B's y Fe
4. Solo en IRIS III avanzada y IV plantéate EPO



# Tratamiento Anemia por ERC (paso a paso)

1. Hidrata bien
2. Alimenta bien
3. Suplementa con Vit. B's y Fe
4. Solo en IRIS III avanzada y IV plantéate EPO





# Tratamiento Anemia por ERC (paso a paso)

1. Hidrata bien
2. Alimenta bien
3. Suplementa con Vit. B's y Fe
4. Solo en IRIS III avanzada y IV plantéate EPO

```

graph TD
    EPO[EPO Treatment] --> Appetite[↑Appetite]
    EPO --> Weight[Weight gain]
    EPO --> Energy[Energy & Alertness]
    EPO --> Playfulness[Playfulness]
    EPO --> Strength[Strength]
    Seizures[Seizures] --> EPO
    Hypertension[Hypertension] --> EPO
    AntiEPO[Anti EPO Ab] --> EPO
    
```

CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA

ona

# Tratamiento con EPO

- Epoetina  $\alpha$  o R-Hu EPO:
  - 100UI/kg 3x sem hasta Hto > 30%
  - Reduce a 50-75UI/kg 2x sem o menos hto  $\pm$  30%
- Darbopoetin 1 ug/kg sem.
- Suplementa con Hierro siempre
  - Gluconato Ferroso 50-100 mg/cat d po
  - Hierro dextrano 50 mg im x 4 sem



# Tratamiento Anemias por FeLV (paso a paso)

- Es la única causa de anemia NO regenerativa → ↑VCM
  - Puede dar Anemias Regenerativas
    - AHIM
  - Puede dar Anemias No Regenerativas:
    - Supresión Méd. Ósea
    - Mielodisplasia
    - Mieloptosis por leucemia o linfoma en méd. ósea
    - Anemia hemolítica contra precursores eritrocitarios (responde a corticoides)
1. Inicia Fluoroquinolona iv/sc y corticoide iv/sc
  2. Espera 3 a 5 días
  3. Añade ciclofosfamida
  4. Espera 3 a 5 días
  5. Añade Raltegravir 40 mg/gato a 40mg/kg sid
  6. Espera 3 a 5 días





# Principios de Medicina Transfusional en gatos



CONGRESO **VETERINARIO** DE IBIZA



# Grupos sanguíneos felinos

- Existen 3 grandes grupos sanguíneos felinos
  - A (El mayoritario). Los siameses son todos A.
  - B (El secundario)
  - AB (El muy minoritario)
- Grupo sanguíneo Mik (descubierto en 2007)



CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA

Ibiza

# Los gatos poseen Aloanticuerpos



- Grupo A [aloAc] vs. B de  $< 1/8$ 
  - Hemoglutininas (IgM) y Hemolisinas (IgG e IgM)
- Grupo B [aloAc]  $> 1/32$ 
  - Hemoglutininas y Hemolisinas (casi todas IgM)
- Grupo AB no tiene AloAc así pues tienen Ag A y B pero no pueden recibir de nadie que no sea AB



CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA

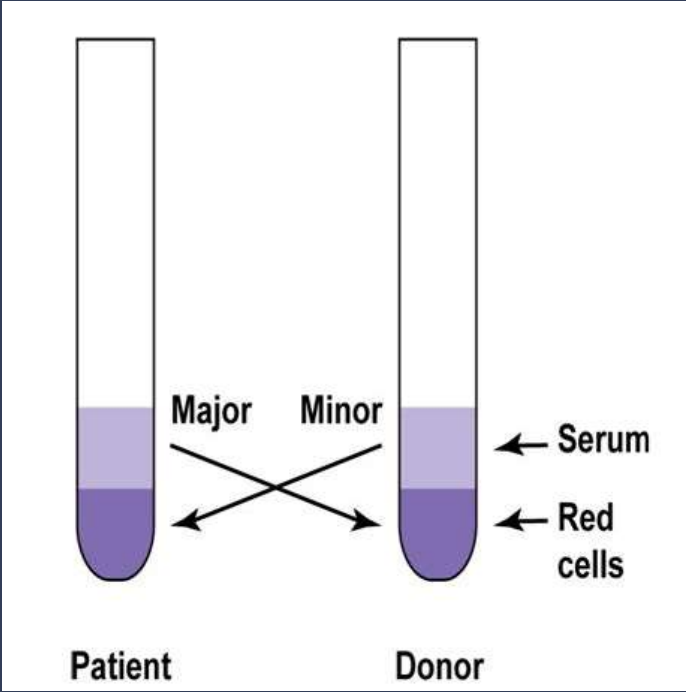


# Pruebas en la clínica





CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA

# Cross-matching (paso a paso)

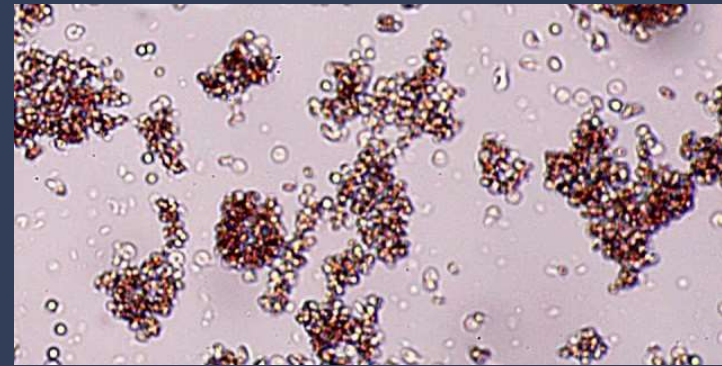
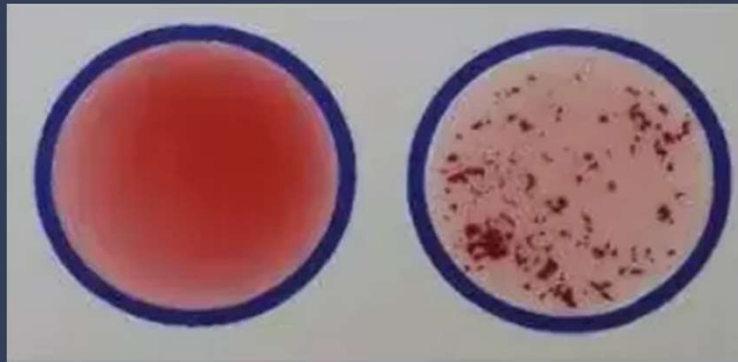


1. 1 ml de sangre del donante y del receptor (por separado) en el tubo con anticoagulante
2. Centrifugar la sangre (3 min a 2500 r.p.m)
3. Separar los plasmas del donante y receptor (PD y PR) de los eritrocitos del donante y receptor (ED y ER)
4. A los eritrocitos añadir 2ml de SSF y volver a centrifugarlos (x3)
5. A los eritrocitos lavados y libres del SSF, mezclaremos en un nuevo tubo 1 gota del ED con 3 gotas del PR
6. En otro tubo, 1 gota del ER con 3 gotas del PD
7. Por último, en un tercer tubo, 1 gota del ER esta vez con 3 gotas del PR. (→Control)
8. Cada muestra se mezclará e incubará durante 10 min a 37°C para finalmente depositar una gota en el portaobjetos y poder comprobar el resultado en el microscopio.



**CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA**



# Resultados del Cross-Matching



CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA



# Esperanza de vida de los eritrocitos trasfundidos

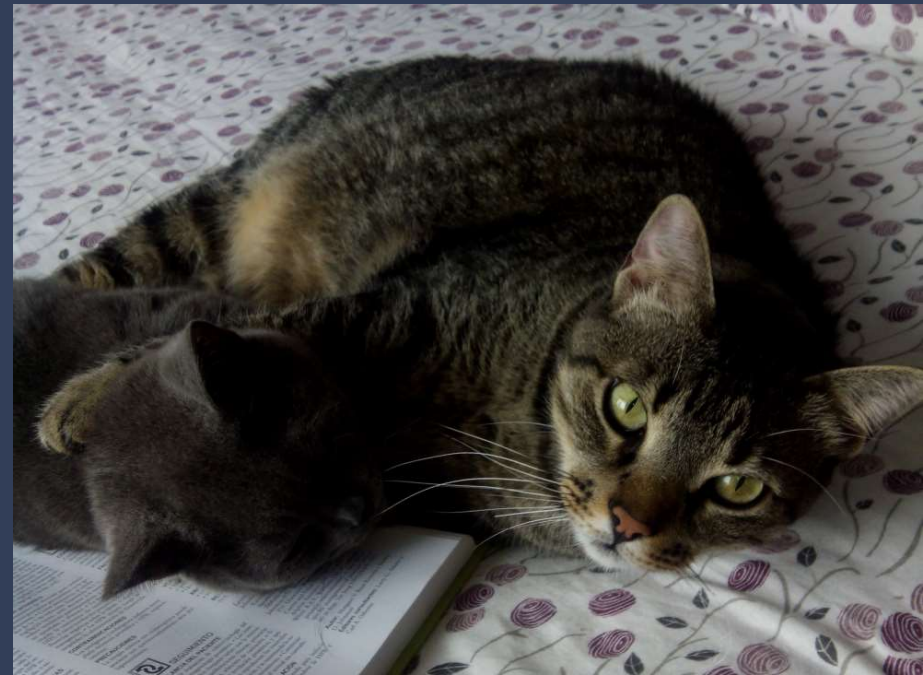
- Los eritrocitos de gatos correctamente tipados duren 29 a 39 días
- Si ponemos eritrocitos B en un paciente A, estos duraran como mucho 2 días y ponen en peligro al receptor
- Si transfundimos eritrocitos A en un paciente B, estos duraran unas horas pudiendo además acarrear la muerte del receptor



ona

# Donante ideal

- Tener entre 1 y 8 años.
- Pesar > 4,5 kg
- Hto entre 30 y 45%
- Tener las vacunas al día
- Estar clínicamente sanos
- Testado negativo de:
  - FeLV y FIV
  - Mycoplasmas hemotrópicos
  - Bartonella spp



CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA



# Obteniendo la donación

- Sedación o anestesia ligera
- Coger una vía e iniciar Fluidos iv
- Pelar el cuello y exponer bien la yugular
- Limpiar con alcohol-clorhexidina
- Jeringas de 10 o 20ml con el anticoagulante (1:7-9)
- Unidad sanguínea felina 45 ml



Ibiza

# Transfundiendo (I)



1. Calentar el producto sanguíneo, poco a poco
  - Idealmente con un baño maría a 37-38°C
  - Riesgo importante de hipotermia
2. Reconstituir si hace falta con SSF (p.e. conc hematíes)
3. No usar una línea que haya usado fluidos con  $\text{Ca}^{2+}$  (p.e. Ringer Lactato)
4. Usar una vía y una vena que funcionen bien, evitar aquellas con flebitis
5. Se puede infundir por vía iv o io

# Transfundiendo (II)

6. Usad goteros y bombas de infusión aptas para sangre
  - Con filtro para evitar coágulos
  - Con especificación expresa de que se puede usar con sangre
7. Empezad por 0,5 ml/kg/h durante 10-15 min
  - Incluso con tipaje correcto e cross matching adecuado
8. Si todo ok subid a 10 ml/kg/h
  - Si hipovolémico podéis subir a 20 ml/kg/h
  - Si cardíaco o renal podéis bajar a 2-4 ml/kg/h
9. Podéis “limpiar” la bolsa y la línea con más SSF





# Transfundiendo (y III)

Monitoriza:

- Antes de empezar (basal)
- A los 5 y 10 min de empezar (ritmo bajo)
- Primera hora cada 15 minutos
- Segunda, tercera y cuarta hora cada 30 min
- Hay quien premedica con
  - Dexametasona
  - Difenhidramina o Dexclorfenhidramina

Parámetros	Valor normal
Frecuencia cardíaca (FC)	120-200
Frecuencia respiratoria (FR)	20-42
Mucosas	rosadas
Tiempo de relleno capilar (TRC)	<2"
Presión arterial sistólica (PAS)	120-180
Presión arterial diastólica (PAD)	60-100
Temperatura corporal (Tª)	38-39'2



CONGRESO VETERINARIO DE IBIZA

