

INTERPRETACIÓN DEL HEMOGRAMA

Paloma Chaves Sanz
Laboratorio APG
Rodriguez San Pedro 10
28015 Madrid

Hemograma

Interpretaciones

Hematocrito

Para interpretar el hematocrito (Ht) expresado en % debemos determinar las Proteínas totales (PT)

Aumento del Hematocrito



Falso: Error en la toma. PT: Normal /↑

Relativo: Masa eritroide normal pero ↓ el volumen plasmático



Deshidratación. PT: ↑

Absoluto: ↑ masa eritroide en sangre circulante

a.-↑ Producción G.R. en médula: Alteración de la médula ósea (policitemia vera). PT: N

↑ Síntesis eritropoyetina por patologías extramedulares: neoplasia renal

hipoxia tisular: enf.

cardiopulmonar, altitud

PT: variables

b.- Liberación de G.R. en órganos de almacenamiento: bazo.

(Ej.: excitación o ejercicio antes de la toma). PT: N

Disminución del Hematocrito



Falsa: Errores en toma o manejo

Exceso de EDTA (crenación hematíes). PT: N

Hemólisis intensa. PT $\uparrow$ (falso por interferencia Hgb)

Relativa: Masa eritroide normal, $\uparrow$ volumen plasmático

Híper hidratación. PT $\downarrow$

Absoluta: $\downarrow$ Masa eritroide en masa circulante

a.- Secuestro de eritrocitos en órganos de

almacenamiento: bazo. (ej: acción anestésicos) PT: N

b.- Anemia

Hemoglobina

Concentración de Hemoglobina



Es la cantidad de Hemoglobina total existente en 1 dL de sangre.

Interpretación de la hemoglobina

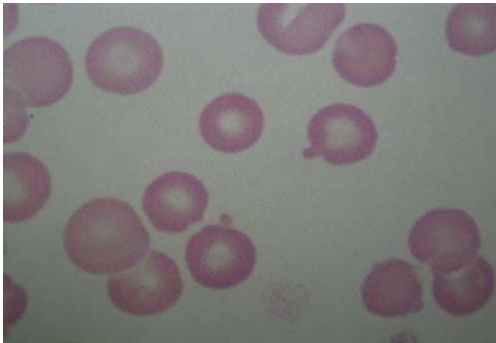
La concentración de hemoglobina es equivalente al Hematocrito para estimar la masa eritroide.

En animales domésticos sanos la Hgb ocupa 1/3 del Ht. Por tanto la $Hgb = Ht/3$ o viceversa

Las alteraciones de la Hgb son las mismas descritas para el Ht, excepto:

Valores falsamente aumentados en muestras lipémicas o muestras con abundantes hematíes con cuerpos de Heinz.

No hay falsa disminución de la hemoglobina.



Cuerpos de Heinz

Recuento eritrocitario

Es el número de eritrocitos / μL existentes en la muestra de sangre

Interpretación

Aumenta en la policitemia

Disminuye en la anemia

Policitemia: 1.-Relativa (deshidratación), aumentan los hematíes y las Proteínas totales.

2.-Absoluta

■ Secundaria: Enf. Cardiovascular

Enf. Pulmonares

Enf. Renales

Neoplasias renales o S. Cushing

■ Primarias: Desorden mielo proliferativo. Policitemia vera

Las alteraciones en el recuento eritrocitario son las mismas que para el

Valor hematocrito

Excepto: Disminución falsa de hematíes por hemólisis por manipulación

Incorrecta.

INDICES ERITROCITARIOS

Nos informan del volumen medio de los eritrocitos, su contenido en hemoglobina y las diferencias de tamaño entre los hematíes.

Volumen corpuscular medio (VCM)

Nos indica el tamaño o volumen medio de los hematíes expresado en fentolitros (fl).

$$\text{VCM (fl)} = \frac{\text{Hematocrito\% Ht (\%)}}{\text{nº GR/}\mu\text{l (en millones)}} \times 10$$

$$\text{Ej.: Ht (\%)} = 45 \qquad \text{nº GR/}\mu\text{l} = 7.200.000$$

$$\text{VCM} = \frac{45}{7.200.000} \times 10 = 62,5$$

Los analizadores hematológicos miden directamente el VCM, no lo calculan.

Valores de referencia (fl):

Perro: 60-77

Gato: 39-55

Caballo: 37-58,5

Interpretación

Aumento VCM (macrocitosis)

Aumento del número de reticulocitos (reticulocitosis) típico de anemias regenerativas.

Alteración de los precursores eritroides (presencia de policromatófilos) en deficiencias de vit. B₁₂, ácido fólico.

Fisiológico en algunos perros de raza Caniche.

En gatos con Leucemia Felina

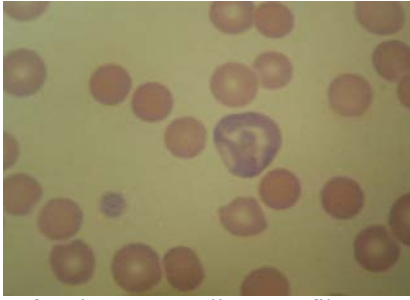
En muestras almacenadas durante mucho tiempo pues los hematíes tienden a hincharse produciendo también falsos aumentos del hematocrito (Ht).

Disminución del VCM (microcitosis)

Alteraciones en la maduración de los precursores eritroides por deficiencias de Fe, vit. B₆.

Presencia de esferocitos en sangre (esferocitosis). Los hematíes son fagocitados parcialmente por las células del SMF. El eritrocito pierde parte de su membrana plasmática y por tanto queda reducido de tamaño pero conservando intacto el contenido de hemoglobina.

Aparecen en anemias hemolíticas inmuno mediadas. Los esferocitos son característicos de este tipo de anemia.



Esferocitos y un policromatófilo

En ocasiones el VCM no disminuye sino que aumenta debido a la presencia también de precursores eritrocitarios o policromatófilos de mayor tamaño que los hematíes (macrocíticos) que intentan regenerar (compensar) la anemia. Fisiológica en razas como Akita Inu, Shiba, Shar Pei y Chow Chow. Shunts porto sistémicos

Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)

Es el contenido medio de hemoglobina de un eritrocito. Se expresa en picogramos (pg)

$$\text{HCM (pg)} = \frac{\text{Hgb (g/ dl)}}{\text{nº GR / } \mu\text{l en millones}} \times 10$$

$$\text{Ej.: Hgb} = 15 \quad \text{nº GR} = 7.200.000$$

$$\text{HCM (pg)} = \frac{15}{7.200.000} \times 10 = 20,8$$

Valores de referencia:

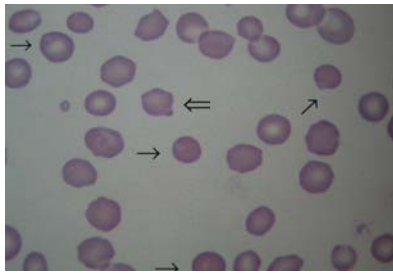
Perro: 19,5-24,5

Gato: 12,5-17,5

Caballo: 12,3-19,7

Interpretación

Aumento HCM (Hiperchromia)



Esferocitos y Cuerpos de Heinz

Son siempre falsos aumentos por:

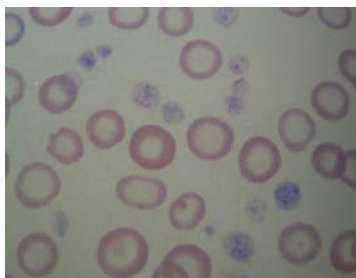
Aumento falso de la concentración de Hemoglobina (Hgb): muestras lipémicas o con abundantes Cuerpos de Heinz

Disminución falsa del número de Glóbulos Rojos por hemólisis de la muestra

Disminución HCM (Hipocromia)

Reticulocitosis (anemias regenerativas). Los reticulocitos son de mayor tamaño que los eritrocitos y contienen menos hemoglobina.

Disminución de la síntesis de hemoglobina: Deficiencias de Fe, vit. B₆



Hematíes hipocrómicos

Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)

Es la Hgb contenida en 100 ml de Hematíes

$$\text{CHCM (g/dl)} = \frac{\text{Hgb (g/dl)}}{\text{Ht (\%)}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{E j.: Hgb} &= 15 & \text{Ht} &= 45 \\ \text{CHCM (g/dl)} &= \frac{15}{45} \times 100 = 33,3 \end{aligned}$$

Valores de referencia

Perro: 32-36

Gato: 30-36

Caballo: 31-37

Interpretación

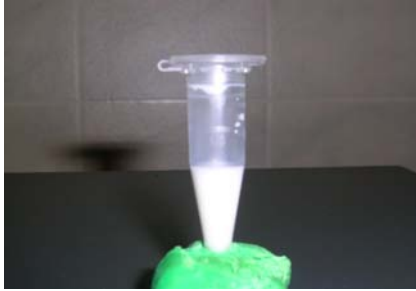
Aumento CHCM (Hipercromía)

Son siempre falsos aumentos pues el hematíe contiene una cantidad de hemoglobina de forma fisiológica.

Se debe a:

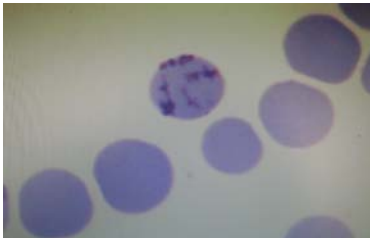
Aumento falso de la concentración de hemoglobina por muestras lipémicas o con abundantes cuerpos de Heinz.

Disminución falsa del hematocrito por hemólisis de la muestra.



Muestra lipémica

Disminución CHCM (Hipocromía)



Reticulocito

Reticulocitosis: anemias regenerativas

Disminución de la síntesis de hemoglobina: Deficiencia de Fe, vit. B6

Recuento de Leucocitos

Es el número de leucocitos / μ L

El recuento diferencial es el número de cada tipo de leucocitos/ μ L en la muestra de sangre.

Interpretación

Aumento de leucocitos/ μ L (leucocitosis):

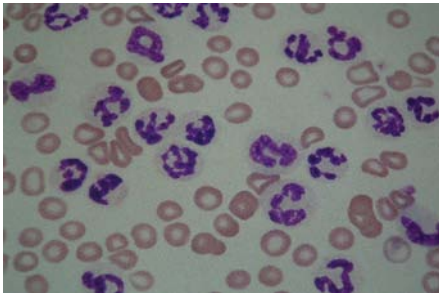
Neutrofilia
Linfocitosis
El ↑ de eosinófilos, basófilos y
monocitos rara vez produce leucocitosis

La disminución de leucocitos/ μ l (leucopenia)
Neutropenia

Leucocitosis

Inflamación aguda o crónica
Stress
Necrosis tisular
Hipersensibilidad
Toxemia sistémica

Netrofilia: Aumento absoluto del número de neutrófilos



Leucocitosis con neutrofilia

Fisiológica
Inducida por córticos
Asociada a inflamación y/o infección

Neutrofilia fisiológica

Respuesta a adrenalina (excitación-miedo)
Aumento de neutrófilos y/o linfocitos en gatos
Es transitoria
No hay desviación a la izquierda

Neutrofilia córtico inducida o de stress

Fisiológica o patológica (salud o enfermedad)
Neutrofilia sin desviación a la izquierda
Linfopenia y eosinopenia
Monocitosis en perro

Neutrofilia por infección y/o inflamación

Inflamación aguda: Neutrofilia con desviación a la izquierda

Proporcional al proceso inflamatorio (neutrofilia)

Infecciones: 20.000-30.000/ μ l leucocitos

Procesos purulentos localizados: piómetras, pleuritis, peritonitis: 60.000/ μ l

Inflamaciones generales de piel, gastrointestinales, genitales, articulares. Aparecen los valores anteriores pero raramente

La severidad del proceso inflamatorio se refleja por el grado de desviación a la izquierda

Ligera: cayados

Moderada: metamielocitos

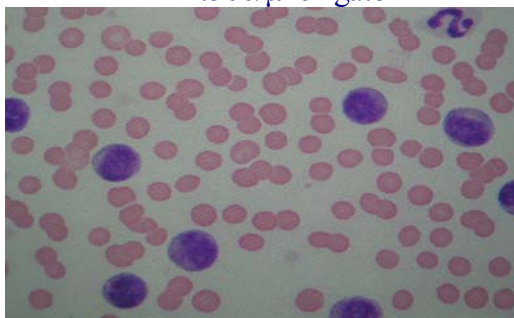
Marcada: mielocitos y promielocitos

Extrema: mieloblastos

Neutropenia

Neutrófilos < 3.000/ μ l en perro

< 2.500/ μ l en gato



Neutropenia con linfocitosis

1.- Producción medular insuficiente

Muerte de células por: Agentes infecciosos: Parvo, FeLV, FIV, ehrlichia

Drogas: Cloranfenicol, estrógenos

Pérdida de espacio hematopoyético por infiltración medular:

Linfosarcomas, leucemias

Fallos de granulopoyesis: Neutropenia cíclica del Collie gris

2.- Granulopoyesis defectuosa: FeLV gato, drogas perro/gato

3.- Utilización aumento de neutrófilos: fases primarias de procesos inflamatorios

4.- Aumento sector marginal: Shock, enterotoxemias

Toxicidad neutrofílica

Es una respuesta a un estado de toxemia, independientemente que sea de origen bacteriano o no lo sea.

Produce un efecto inflamatorio que afecta a la maduración del neutrófilo en la médula ósea.

Si la causa es de origen infeccioso las modificaciones tóxicas serán más graves (Piómetras, septicemia, parvovirus, peritonitis).

Otras toxinas no bacterianas también producen cambios tóxicos (quimioterápicos, procesos inflamatorios estériles, necrosis tisular).

Importancia clínica:

- 1.- Valorar el porcentaje de células afectadas y la intensidad de los cambios tóxicos. A mayores cambios, mayor relevancia clínica y peor pronóstico.
- 2.- La toxicidad no depende del recuento total de leucocitos o neutrófilos y puede ser la única señal laboratorial.
- 3.- No aparece en neutrofilias no inflamatorias: fisiológicas o por estrés.
- 4.- Los cambios tóxicos aparecen en neutrófilos maduros o segmentados y también en sus células precursoras.

La desaparición de los cambios tóxicos después del tratamiento es un pronóstico favorable.

Toxicidad:

Neutrófilos con ligera toxicidad: Cuerpos de Döhle

Neutrófilos tóxicos: Basofilia citoplásmica

Neutrófilos muy tóxicos: Vacuolización espumosa

Granulación tóxica (gránulos de color rosa)

Núcleo en anillo (signo extremo de toxicidad)

Eosinofilia

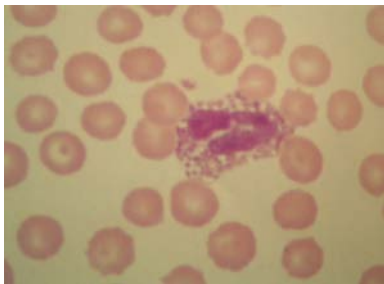
Aumento de eosinófilos

Reacciones alérgicas sistémicas: Inflamaciones y reacciones de hipersensibilidad.

Reacción a parásitos. Dermatitis por pulgas. Asma felino

Síndrome hipereosinofílico en gato

Neoplasias



Eosinófilo

Eosinopenia

Disminución de eosinófilos

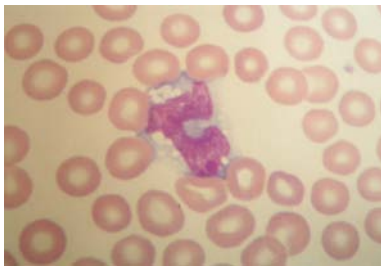
Producido por: Córticos

Infecciones

Stress agudo

Monocitosis y monocitopenia

Asociada a neutrofilias



Monocito

Aumento de monocitos por

Esteroides

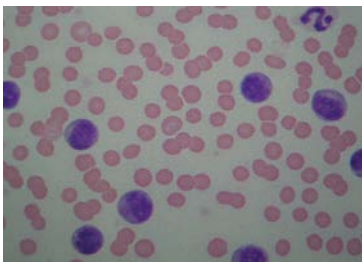
Leucemias

Inflamación e infección aguda y crónica

Disminución de monocitos:

Es rara y poco importante

Linfocitosis



Linfocitosis

Aumento de linfocitos: 2.900-7.000/ μ l

Fisiológica: Especialmente en gatos y animales jóvenes

Estimulación antigénica: Blastomycosis,

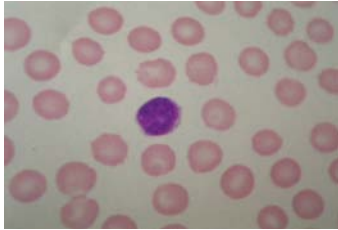
Erhlichiosis crónica

FeLV

Neoplasias linfoides: Linfosarcoma,

Leucemia linfocítica (a/crónica)
Hipoadrenocorticismo (Addison)

Linfopenia



Linfocito

Disminución de linfocitos

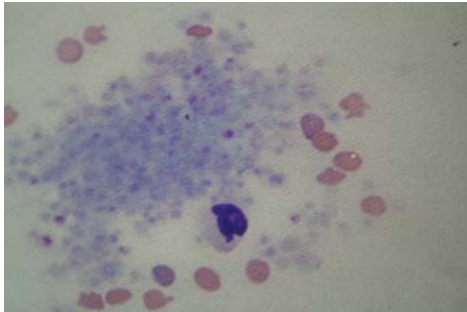
↓ En las primeras fases de infecciones víricas (después de la exposición al Ag)
Secuestro o bloqueo del fluido linfático (Enteropatías con pérdida de PT, quilo tórax, linfagiectasia, linfosarcoma multicéntrico)

Plaquetas

Recuento de plaquetas

Estudio de la morfología de las plaquetas

Número de plaquetas/ μ L en la muestra de sangre



Agregados plaquetarios

Interpretación: Trombocitopenia

Trombocitopenia: Disminución del número de plaquetas

Disminución de la producción en médula ósea:

Hipoplasia (aplasia medular)

Fármacos: quimioterápicos, estrógenos

Radiaciones

Trombocitopoyesis inefectiva:

Deficiencia de Ac. Fólico, B12

Enf. Mielo proliferativa

Por secuestro de plaquetas:

Hiperesplenismo/ esplenomegalia

Por aumento de la destrucción de plaquetas:

Origen inmunitario

No inmunitario: CID

Enf. Infecciosas: Ehrlichiosis, Leishmaniasis, otras

Trombocitosis

Trombocitosis: Aumento de las plaquetas/ μ l

Proliferación neoplásica de megacariocitos en médula ósea.

Liberación de plaquetas en órganos de almacenamiento.

Trombocitosis reactivas: $\uparrow$ transitorio de megacariocitos como reacción a trombocitopenia

ANEMIAS

Reticulocitos $> 60.000/\mu$ l Anemia regenerativa

Reticulocitos $< 60.000/\mu$ l Anemia no regenerativa

ANEMIA REGENERATIVA: HEMORRAGIA

Puntiforme o petequias en piel/mucosas: trombocitopenia

Hematomas, hemorragias subcutáneas, derrames en cavidades corporales: defecto en bioquímica hemostática

Heces oscuras: gastroenterorragia

Traumas: causa mas frecuente

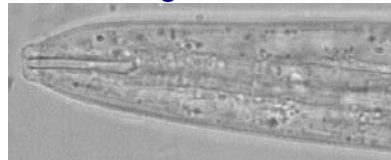
Trombocitopenia $< 50.000/\mu$ l ¡Ojo! Hemorragia $\rightarrow$ Trombocitopenia

Defectos en la coagulación

Anemia ferropénica

ANEMIA FERROPÉNICA

Igual a hemorragia crónica. Forma especial de hemorragia



Causas de hemorragia que producen A. Ferropénica:

Parasitosis externa masiva: pulgas, garrapatas

Dietas deficientes/ malabsorción (no en perros)

Anquilostomiasis en perros jóvenes



Tumores digestivos sangrantes

La mayoría de Fe está en la Hemoglobina

La pérdida continua de Hgb (Fe) → Anemia ferropénica

ANEMIA REGENERATIVA: HEMÓLISIS



Defectos congénitos GR: hemoglobinopatías

Anormalidades de membrana

Enzimopatías eritrocitarias

Inmunomediadas

(AHIM)

Isoeritrolisis neonatal o reacción transfusiones

Infecciones: Babesia, hemobartonella

Fármacos: Cebolla, vit K, acetaminofeno, Zn

Cuerpos de Heinz (fármacos, endocrinopatías)

Hipofosfatemia: Diabetes, lipidosis hepática, hipertiroidismo, alimentación parenteral

Fragmentación eritrocitos: CID, hemangiosarcoma, vasculitis

ANEMIA NO REGENERATIVA

Reticulocitos < 60.000 μ l

Normocromía/ normocitosis

3-4 días después de hemólisis o pérdida sangre

Enfermedad extramedular

Enfermedad intramedular

Causas

- 1.- Fármacos
- 2.- Fallo renal crónico
- 3.- Enfermedad metabólica/endocrina
- 4.- Anemia de enfermedad crónica
- 5.- Inmuno mediada
- 6.- Infecciones
- 7.- Neoplasia
- 8.- Alteraciones de la médula ósea

Fármacos: Pueden producirla los quimioterápicos, los estrógenos, los antiinflamatorios no esteroideos, los anticonvulsivos y los tóxicos como por ejemplo el plomo.

Fallo renal crónico: El aumento de urea puede dar lugar a una anemia no regenerativa por la insuficiente liberación de eritropoyetina. La eritropoyetina se sintetiza en el riñón en su gran mayoría y estimula la eritropoyesis.

Enfermedad metabólica endocrina: Las hormonas tienen un efecto facilitador sobre la estimulación medular de la eritropoyetina que estará alterado en los casos de hipertiroidismo, Addison, hiperestrogenismo, hepatopatías, enfermedades nutricionales por defectos de vitamina B12 o ácido fólico.

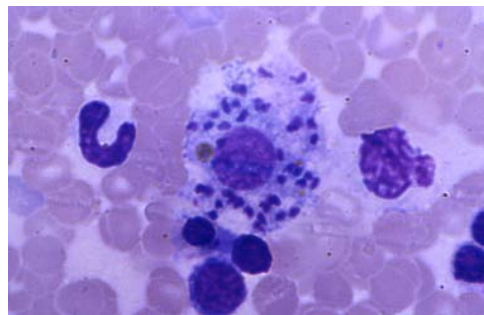
Anemia de enfermedad crónica asociada a procesos infecciosos o no infecciosos y procesos neoplásicos.

Infecciones: FeLV produce el 70% de las anemias en gato, FIV, Leishmaniasis, Ehrlichiosis, Parvovirus.



Ehrlichia

Cortesía: A. Sainz



Leishmania

Cortesía: de G. Miró