

## Esquema dos testes laboratoriais em hematologia de rotina

### SANGUE TOTAL

**PLASMA** – SANGUE TOTAL, colhido com anticoagulante e separado os elementos figurados.

A hemólise "*in vitro*" pode ocorrer quando:

- sangue for colocado em tubo de vácuo muito rapidamente
- sangue for agitado com muito vigor
- quando a amostra for congelada
- quando o sangue for mantido a temperatura ambiente por um período longo
- quando a temperatura for muito alta
- Quando se utiliza a mesma agulha mais de uma vez

Se a urina coletada ao mesmo tempo que a amostra de sangue suspeito (de hemólise) apresentar a presença de hemoglobina (sangue oculto positivo), a suspeita se confirma.

Tomar o hábito de colher material antes de administrar qualquer medicamento. Por ex.: Os corticóides fornecem um leucograma de estresse. A soroterapia promove diluição do sangue, diminuindo o Volume Globular e Proteínas.

Colher sangue preferencialmente em jejum, pois a digestão se reflete no hemograma de canino e felinos. A dieta promove lipemia que predispõe a hemólise "*in vitro*", prejudicando os exames laboratoriais, por ex., promovendo diminuição dos eritrócitos e aumento da hemoglobina

**ANTICOAGULANTE** – EDTA, FLUORETO, HEPARINA, CITRATO

Colher sangue na quantidade indicada pelo laboratório, ou de acordo com a cor da tampa de borracha do tubo. Os tubos de vácuo devem ser preenchidos até o final destes. O não preenchimento total dos tubos com rolha roxa pode resultar em hematócrito (Ht) falsamente reduzidos e invalidar os parâmetros eritrocitários e o excesso de anticoagulante modifica o Volume Globular e o núcleo dos leucócitos.

- Rolha roxa - EDTA
- Rolha vermelha - sem anticoagulante
- Rolha cinza - fluoreto de sódio
- Rolha azul clara - citrato de sódio
- Rolha verde - heparina

Manusear corretamente a amostra, sem agitação excessiva, e manter sob refrigeração até o laboratório, e caso ocorra hemólise, coletar novo material.

**SORO** – SANGUE SEM ANTICOAGULANTE – FIBRINOGENIO CONSUMIDO

Colher o sangue em franco de rolha vermelha e não agita-lo, até formar o coágulo

**ESFREGAÇO SANGÜÍNEO - HEMOPARASITOS**

O ideal seria confeccionar um esfregaço, sem que o sangue tenha tido contato com

o anticoagulante, pois eles interferem na morfologia dos leucócitos e presença de alguns hemoparasitos como o Hepatozoon canis.

## **HEMOGRAMA**

<i>Componentes</i>	<i>Unidades</i>
Hematimetria	$\times 10\mu\text{l}^3$ ou $\text{mm}^3$
Hematócrito	%
Hemoglobina	g%
Índice eritrocítico VGM	fl
Índice eritrocítico CHGM	%
Proteína Plasmática Total	g%
Fibrinogênio	mg%
Relação PP:F	proporção
Índice Ictérico	unidades
Reticulócitos relativo	%
Reticulócitos absolutos	$\mu\text{l}^3$
Citoscopia	

### **ERITROGRAMA** – Estudo dos glóbulos vermelhos ou eritrócitos

Os eritrócitos são formados na M.O. e destruídos pela células dos SRE ou Sistema Mononuclear Fagocitário (SMF), principalmente no baço. Normalmente o número de eritrócitos mantém-se constante, pois há equilíbrio entre a formação e destruição. O rompimento deste equilíbrio resulta em poliglobulia (policitemia) ou hipoglobulia (anemia). O número de eritrócitos e seu conteúdo em hemoglobina são portanto, indicadores deste equilíbrio.

### **LEUCOGRAMA** – Estudo dos glóbulos brancos ou leucócitos.

### **ERITROGRAMA**

**HEMATIMETRIA** – Contagem de eritrócitos.

Hematimetria é a determinação do número de eritrócitos por $\mu$ l<sup>3</sup> de sangue, cada espécie animal tem seus limites de normalidade.

**HEMATÓCRITO** – Volume Globular em 100% de sangue

**HEMOGLOBINOMETRIA** – Determinação da hemoglobina.

Nos casos patológicos, o nível de hemoglobina sofre variações no sentido de aumento, hipercromia, devido a lipemia, hemólise ou presença de corpúsculos de Heinz, (na veterinária), ou de diminuição, a hipocromia, ocorre quando há redução da taxa de hemoglobina, a hipocromia acompanhada quase sempre de diminuição simultânea do número dos eritrócitos que são os portadores da hemoglobina

## **HEMATIMETRIA**

**ANEMIA** – Diminuição do número de Hm, Ht e Hb

Considerando-se que se o animal estiver com uma hematimetria abaixo do limite mínimo, ele estará anêmico, e se estiver acima dos valores normais estará policitêmico ou hemoconcentrado, conseqüentemente dá uma idéia do grau de hipóxia (oxigenação) no animal.

**POLICITEMIA** – Aumento do número de Hm, Ht e Hb

Os valores podem estar acima do limite máximo indicando uma **esplenocentração** quando há liberação de eritrócitos pelo baço (que armazena eritrócitos) no caso de estresse, em que ocorre liberação de adrenalina promovendo a contração do baço, pode ocorrer na hora da colheita ou após exercício físico.

Na **desidratação** vai acarretar um aumento relativo no número de eritrócitos, independente da causa, o organismo fica com deficiência de H<sub>2</sub>O conseqüentemente ocorre uma hemoconcentração, promovendo na hematimetria valores falsamente elevados, promovendo **Policitemias** relativa. Levando isto em consideração, podemos compreender que muitas vezes temos animais desidratados e com hematimetria normal, mas que na realidade podem estar anêmicos.

Outra situação que podemos encontrar aumento da hematimetria é na **Policitemia Vera** ou Rubra, que é uma enfermidade rara na qual ocorre super produção de eritrócitos pela Medula óssea.

### **AS ANORMALIDADES MORFOLÓGICAS DOS ERITRÓCITOS:**

podem ser enquadradas em quatro categorias:

- anormalidade nas dimensões
- anormalidade de forma
- anormalidade na coloração
- presença de inclusões eritrocitárias

## HEMATÓCRITO

### VOLUME GLOBULAR DE HEMÁCIAS EM 100% DE SANGUE

O microhematócrito é a técnica mais utilizada nos laboratórios, porque apresenta reprodutibilidade, rapidez, precisão e exige pequena quantidade de sangue para seu processamento, apresentando uma pequena margem de erro de 1 a 2%. Outras vantagens dessa técnica são:

- aproveitamento para estimativa do índice ictérico
- determinação das proteínas plasmáticas totais
- determinação do fibrinogênio com auxílio do refratômetro
- detecção de microfilárias e *Trypanossomas*
- Observação de lipemia
- Observação da presença de hemólise.

**ASSOCIADO ÀS  
PROTEÍNAS  
PLASMÁTICAS** – GRAU DE DESIDRATAÇÃO

<b>Hematócrito</b>	<b>PPT</b>	<b>Interpretação</b>
Aumentado	Aumentado	Desidratação
Aumentado	Normal ou Aumentado	Contração esplênica Eritrocitose, policitema Desidratação mascarada por hipoproteinemia
Normal	Aumentado	Distúrbio hiperproteico Anemia com desidratação
Diminuído	Aumentado	Anemia com Desidratação Anemia com hiperproteinemia preexistente
Diminuído	Normal	Anemia com perda de sangue e hidratado
Normal	Normal	Hidratação normal Desidratação após troca secundária Desidratação com anemia e hipoproteinemia

## Hemorragia aguda

### **AVALIAR NECESSIDADE DE TRANSFUÇÃO - COM OU SEM RESPOSTA**

O VG é uma informação muito importante quanto à necessidade de transfusão e os percentuais para as indicações são de 10% para gatos e 12% para cães.

Mas observando que uma transfusão é a última arma a ser usada quando a anemia é regenerativa, pois caso contrário, estará retirando o estímulo, (hipóxia) para a produção de eritropoetina e conseqüente eritropoese (eritrogênese)

### **Tabela de Valores Normais para o Hematócrito ou Volume Globular (%):**

<i>Espécie</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Felina	24	48
Canina	37	55
Canina até 6 meses	22	42

### **HEMOGLOBINOMETRIA**

**HIPOCROMIA** – Redução de Hb no eritrócitos – CHGM - baixo

**NORMOCROMIA** – Quantidade de Hb normal – CHGM – normal

**HIPERCROMIA** – Quantidade de Hb elevado – CHGM - elevado

### **ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS**

**MICROCÍTICA** – Tamanho do eritrócito menor – micrócitosis – esferócitos.

(VGM diminuído) - Ocorrem por deficiência de hemoglobinação, devido a deficiência de Fe, Co, Vit.B6 ou intoxicação por chumbo.

**NORMOCÍTICA** – Tamanho do eritrócito normal – normócitos.

(VGM normal) - São as anemias arregenerativas, sem resposta.

**MACROCÍTICA** – Tamanho do eritrócito maior - macrócitosis, policromatófilos.

(VGM aumentado) - São as anemias regenerativas, provocadas por deficiência de Co, B12, pois sem ácidos nucleicos não tem mitoses, isto é, não tem divisão celular.

### **CONTAGEM DE RETICULÓCITOS**

Reticulócitos são eritrócitos jovens (intermediários entre os eritrócitos nucleados e não nucleados), e encontrados na corrente sanguínea, e seu número é proporcional à atividade hematopoética.

Considerando-se que o número de eritrócitos formados (eritropoese) é igual ao número

de eritrócitos destruídos (hemocaterese), a contagem de reticulócitos classifica o estado anêmico, quanto a resposta da medula óssea:

### **ANEMIAS REGENERATIVAS – COM RESPOSTA DA MEDULA ÓSSEA.**

Eritropoese ativa, com resposta da M.O., observação do número de reticulócitos no sangue periférico.

### **ANEMIAS ARREGENERATIVAS – SEM RESPOSTA DA MEDULA ÓSSEA.**

Eritropoese ineficaz, sem resposta da M.O., sem aumento de reticulócitos no sangue periférico.

Valores Relativos – 0,5% a 1,0%

Valores Absolutos – Cães: 27.500 a 55.000 mm<sup>3</sup> ( L<sup>3</sup>)

Felinas: 25.000 a 50.000 mm<sup>3</sup> ( L<sup>3</sup>)

### **ANEMIAS REGENERATIVAS**

**HEMORRAGIA** – Perda de sangue – aguda ou crônica Deficiência de ferro. Associada a parasitismo

Nas hemorragias ocorre perda de sangue para o exterior, conseqüente perda de Ferro, e o organismo retira da reserva de Ferro do baço, fígado e medula óssea.

#### **Hemorragia Aguda**

Traumatismo, atropelamento, cirurgias cruentas, envenenamento por samambaias, dicumarínicos, CID, úlceras, neoplasmas gastro-intestinais, etc.

#### **Hemorragias Crônicas**

Ancilostomose, coccidiose, úlceras gastrointestinais, trombocitopenia, infecções das vias urinárias, ectoparasitos, etc.

**HEMÓLISE** – Destruição de hemácias,

#### **HEMÓLISE INTRAVASCULAR**

É aquela em que a hemácia é destruída dentro do vaso sangüíneo e a hemoglobina fica livre na circulação, promovendo a cor vermelha do plasma e hemoglobinúria.

**Causas:** *Babesia sp.*, *Leptospira icterohemorrágica*, *Streptococcus haemoliticum*, *Clostridium haemoliticum*, Transfusões incompatíveis, azul de metileno em gatos, anti-inflamatórios, antibióticos etc.

#### **HEMÓLISE EXTAVASCULAR**

A destruição de hemácias está ocorrendo dentro dos macrófagos do Sistema Mononuclear Fagocitário, da Medula Óssea, dos Pulmões, do Intestino, do Fígado ou do Baço.

**Causas:** Anemia Hemolítica Auto Imune, Anemia Hemolítica Imunomediada, Anaplasma, Haemobartonella sp., Lupus Eritematoso Sistêmico (LES), Erlichiose, Antibióticos, Anti-inflamatórios, Sistema Ag-Ac e Complemento.

## **ANEMIAS ARREGENERATIVAS**

### **DEPRESSÃO DA MEDULA ÓSSEA**

#### **HIPOPROLIFERAÇÃO DA M.O**

A São as anemias arregenerativas, onde a Medula Óssea não responde ou por falta de estímulo ou por inibição e por isso não aparecem sinais de regeneração

1. Sem eritropoetina – as células renais comprometidas não a produzem, ocorre nas Insuficiências Renais Crônicas (IRC).
2. O tecido hematopoético (M.O) é substituído por células neoplásicas impedindo a produção de células hematopoéticas. Ocorre nas Leucemias Linfocíticas ou Granulocíticas.
3. O tecido hematopoético (M.O) é substituído por tecido fibroso e impedimento de formação de células sangüíneas.
4. Panleucopenia felina, provavelmente substâncias liberadas do vírus iniba a proliferação das células pluripotentes.
5. *Ehrlichia canis*, instala-se na Medula Óssea e impede a multiplicação celular das células tronco, promovendo a pancitopenia, isto é redução das três linhagens de células sangüíneas, as hemácias, os leucócitos e as plaquetas.
6. Inflamações das articulações, reumatismo, liberam substâncias tóxicas que podem inibir a M.O .
7. Substâncias tóxicas: Conforme a dose e tempo de exposição o Estrogênio, Cloranfenicol Streptomomicina, Penicilina, Aureomicina, Benzóis, ácido acetilssalicílico, Diuréticos mercuriais, Dipirona, Antiinflamatórios não esteróides, Antihistamínicos, RX, Falta de nutrição (Proteína, Fe, Co, B6, B12 e Cu)
8. Endocrinopatias:
  - Hipotireoidismo,
  - Hipoadrenocorticismo,
  - Hipoadrenocorticalismo,
  - Hipoandrogenismo

A tiroxina, o cortisol etc, afetam o metabolismo celular aumentando a necessidade de oxidação tissular e conseqüente estímulo a eritropoetina para aumentar a eritropoese.

## **PROTEÍNAS PLASMÁTICAS TOTAIS**

**FILHOTES** – Valores menores – 4 – 6 g/dL

**ADULTOS** – Valores Maiores – 6 – 8,0 g/dL

**ALBUMINA** – Alta - desidratação

- Baixa – Síndrome Nefrótica, Hepatopatia grave

Síndrome de má absorção, má alimentação

**GLOBULINAS** – Gamopatias (mieloma múltiplo, macrogamaglobulinemias, pós-vacinação, resposta imune, processos auto-imunes

Processos infecciosos crônicos (dermatites)

**PPT – HIPERPROTEINEMIA** – Albumina e ou globulinas aumentadas

As proteínas plasmáticas totais (PPT = albumina + globulinas) sofrem influência da idade, os animais jovens tem menor quantidade de PPT que os animais adultos, pois a medida que crescem é que vão tendo contato com antígenos diversos que levam a produção de anticorpos, aumentos das globulinas e conseqüente aumento da PPT.

- na desidratação
- em enfermidades crônicas
- em doença auto imune
- com 15 a 30 dias após vacinação

na erliquiose.

**PPT – HIPOPROTEINEMIA** –

- na desnutrição
- na insuficiência pancreática exócrina. Síndrome de má absorção
- nas hepatopatias severas
- na glomerulonefrite crônica, nefropatias
- nas hemorragias graves
- nas aglamaglobulinemias, hipogamaglobulinemias
- nas neoplasias invasivas
- Linfangiectasias,
- Hepatopatias,

Alimentar.

**FIBRINOGENIO**

O fibrinogênio plasmático também é um beta-globulina sintetizada pelo fígado, e é um indicador sensível de inflamação, podendo ser mais consistente do que o leucograma. Na CID ocorre diminuição, pois é muito requisitado para a coagulação diminuindo no plasma.



**BAIXO – HIPOFIBRINOGENEMIA - DOENÇAS HEPÁTICAS AVANÇADAS**

- CID

- COAGULOPATIAS

**ELEVADO – HIPERFIBRINOGENEMIA –**

**Aumento (em geral):**

- na coagulação sangüínea
- em processos infecciosos de caráter inflamatório
- em fraturas
- em neoplasias
- em quase todos os processos infecciosos de bovinos e eqüinos

**Aumento (em caninos):**

- na piometra (gatas), metrites
- na insuficiência renal, nefrites
- na cinomose
- na parvovirose, enterites
- na erlichiose
- na desidratação – relação PP:F

abscessos

**RELAÇÃO PP:F – só para quando o Fibrinogênio estiver aumentado**

$$\text{PP:F} = \frac{\text{PPT} - \text{F}}{\text{F}} = \frac{\text{PP}}{\text{F}}$$

**ACIMA ou IGUAL A 15-** aumento relativo a desidratação

**ABAIXO DE 15** – aumento real a um processo inflamatório

**ABAIXO DE 10** – aumento real acentuado. INFECÇÃO SEVERA

**ÍNDICE ICTÉRICO**

**ICTERÍCIA PRÉ-HEPÁTICA**

Hiperbilinorrubinemia indireta predominante

Super produtiva ou hemolítica ou pré-microsomial

### **ICTERÍCIA HEPÁTICA**

Hiperbilinorrubinemia indireta e direta predominante

Tóxico infecciosa ou microsomial

### **ICTERÍCIA PÓS-HEPÁTICA**

Hiperbilinorrubinemia direta predominante

Obstrutiva ou pós microsomial

### **LEUCOGRAMA**

<i>Espécie</i>	<i>Valores</i>
Canino	6.000 a 17.000
Canino até 6 meses	6.000 a 22.000
Felinos	5.000 a 19.500

### **NOMENCLATURA UTILIZADA PELO LABORATÓRIO**

#### **Aumento:**

<i>Tipo Celular</i>	<i>Designação</i>
Leucócitos	Leucocitose
Neutrófilos	Neutrofilia
Linfócitos	Linfocitose
Monócitos	Monocitose
Basófilos	Basofilia
Eosinófilo	Eosinofilia
Plaquetas	Trombocitose

#### **Diminuição:**

<i>Tipo Celular</i>	<i>Designação</i>
Leucopenia	Leucócitos

Neutropenia	Neutrófilos
Linfopenia	Eosinófilos
Monocitopenia	Monócitos
Basopenia	Basófilos
Trombocitopenia	plaquetas

### LEUCOMETRIA GLOBAL

É a determinação do número de leucócitos totais por micra cúbica ou milímetro cúbico ( $\mu\text{l}^3$ )

Os leucócitos são produzidos no tecido mielóide (MO) e transportados pelo sangue até os tecidos onde exercem sua função. Os neutrófilos ficam no sangue de 6 a 10 horas e depois disso vão para os tecidos por diapedese.

### LEUCOP

Número

### LEUCOC

Número

### ESFREG

Hemácia

esferócito

Cinomos

Plaqueta

Leucócito

vacuoliza

citoplasm

### HEMOPA

Microfilár

### LEUCOGRAMA

#### LEUCOCITOSE FISIOLÓGICA

**LEUCOCITOSE** – Liberação de adrenalina, leucócitos do pool marginal vão para o pool circulante

**NEUTROFILIA** – É a razão da maioria das Leucocitose

#### LEUCOCITOSE DE ESTRESSE

**LEUCOCITOSE** – O corticóide liberado da supra renal, impede a diapedese dos neutrófilos, promovendo neutrofilia

**NEUTROFILIA** – Razão da maioria das leucocitoses, os neutrófilos ficam mais tempo na

circulação

**LINFOPENIA** – O corticóide lisa os linfócitos e impede a sua recirculação, diminui no sangue

**EOSINOPENIA** – O corticóide é anti-histamínico, faz as funções da histaminase dos eosinófilos

## **LEUCOCITOSE INFLAMATÓRIA**

**DESVIO A ESQUERDA REGENERATIVO** - LEVE – presença de bastões

- MODERADO – presença de metamielócitos

ACENTUADO – presença de mielócitos

**DESVIO A ESQUERDA DEGENERATIVO** - Número de neutrófilos jovens:

bastões, metamielócitos e mielócitos

maior que os neutrófilos maduros

**DESVIO A DIREITA** – Neutrófilos maduros permanecem muito tempo na circulação, aumentando o número de lobulações - hipersegmentados

## **LEUCOPENIAS**

Causas gerais:

degeneração

depressão

depleção

destruição

### **Leucopenias**

infecções virais

infecção bacteriana super aguda

estados debilitantes

agentes físicos

agentes químicos

choque anafilático

## **LEUCOCITOSES**

**Fisiológica:** Induzida por adrenalina  
gestação, exercício físico, estresse

**Patológica:** Induzida Por Doença

Liberação de corticóide endógeno

Infecções generalizadas

Infecções localizadas

Intoxicações

Neoplasias

Neoplasmas

Hemorragia aguda

Eritrólise

Leucemias

Traumas

## **NEUTROFILIAS**

Induzida por adrenalina

Induzida por corticosteróide

Induzida por demanda tecidual

Infecção sistêmica

Infecção localizada

Doenças não infecciosas

Doenças metabólicas

Hemorragia

Corticóide e ACTH

Fatores que influenciam a neutrofilia

A resposta dos animais

Susceptibilidade do hospedeiro

Relação agente etiológico x hospedeiro

Estado de saúde do hospedeiro

Processos localizados

### **NEUTROPENIAS**

por extrema demanda tecidual

por hipoplasia granulopéptica

por granulopese ineficaz

por sequestração

Septicemias, Endotoxina

Erichiose, Histoplasma disseminado

Parvovírus, Panleucopenia

Leucemias agudas, neoplásicas ou mielodisplásicas

Radiação, mecanismos imunomediados

Estrógenos, necrose da medula óssea

Quimioterápicos, hematopese cíclica

Cloranfenicol, Cefalosporina, Fenilbutazona, Tiacertasamida

### **LINFOCITOSSES**

FISIOLÓGICA – pode ocorrer em resposta a adrenalina

ESTIMULAÇÃO ANTIGÊNICA

Erichiose

Blastomicose

Leucemia felina

NEOPLASIA LINFÓIDE

Linfossarcoma

Leucemia linfocítica aguda ou crônica

Timoma

Hipoadrenocorticismo (Síndrome de Addison) insuficiência adrenocortical

Hipertireoidismo

Neutropenias

Nos estágios de recuperação

Em torno de 15 dias após vacinação

## **LINFOPENIAS**

### **MEDICAMENTOS OU RADIAÇÃOIMUNOSSUPRESSORAS**

Radiação ionizante

Drogas imunossupressoras

### **INDUZIDA POR CORTICÓIDE**

Corticóide exógeno ou ACTH

Liberação endógena de corticóide – tensão aguda, hiperadrenocorticismo (Cushing)

### **INFECÇÃO SISTÊMICA**

Parvovirose

Coronavirose

Cinomose

Hepatite infecciosa canina

Panleucopenia

Septicemia

Ecdotoxina

### **PERDA DE LINFA**

Qilotórax (ruptura do ductotorácico)

Enteropatia perdedora de proteínas

Linfangiectasia

Senterite ulcerativa

Enterite granulomatosa

Linfossarcoma alimentar

Neoplasma entérico

### **DESESTRUTURA DA ARQUITETURA DO LINFONODO**

Linfossarcoma multicêntrico

Doença granulomatosa generalizada

### **DEFICIÊNCIA DE LINFÓCITO T**

Adquirida: (infecção neo natal), Cinomose, Leucemia felina em filhotes

Congênita: Iumodeficiência combinada

### **MONOCITOSE**

Induzida por corticosteróides

Estresse

Exógeno e acth

Doenças crônicas

Certas doenças infecciosas

Relativa em neutropenias

Leucemia monocítica

ACTH e corticóides

### **MONOCITOPENIA**

Não tem significado clínico

### **EOSINOFILIA**

Hipersensibilidade e anafilaxia

Dermatite alérgica

Hipersensibilidade alimentar

Insuficiência adrenocortical

Estágios de recuperação

Leucemia granulocítica eosinofílica

Certos neoplasmas

Miosite eosinofílica

Gastroenterite eosinofílica

Esplenectomia no cão

Piometra

Atopia

Granulomas pulmonares

Pneumonias alérgicas

Parasitas – *Dirofilária*, *ascaris*, *ancilostoma*, *espirocerca*, *hepatozoon*,

### **EOSINOPENIAS**

Infecção aguda

Tensão aguda

Corticosteróides



Terapia (curto e longo prazos)

Estresse

Acth ou corticóides

Hiperatividade adrenal

### **BASOFILIA**

Hiperlipemia

Estímulo antigênico prolongado

### **BASOPENIA**

Não apresentam significado clínico

### **ALTERAÇÕES LEUCOCITÁRIAS MORFOLÓGICAS:**

#### **NEUTRÓFILOS TÓXICOS**

BASOFILIA CITOPLASMÁTICA

VACUOLIZAÇÃO TÓXICA

GRANULAÇÃO TÓXICA

CORPUSCULOS DE DOHLE

SEGMENTAÇÃO BIZARRA

#### **HIPERSEGMENTAÇÃO DE NEUTRÓFILOS**

#### **OUTRAS CÉLULAS TAMBÉM**

INCLUSÕES

PARASITÁRIAS - monócitos

VIRAIS - linfócitos

BACTERIANAS

PELGER HUET

## **CLASSIFICAÇÃO DAS POLICITEMIAS**

### **NO HOMEM E NOS ANIMAIS**

#### **A. POLICITEMIA ABSOLUTA**

##### **1. POLICITEMIA PRIMÁRIA**

- Policitemia Vera

##### **1. POLICITEMIA SECUNDÁRIA**

- Por aumento hipóxico na produção de eritropoietina
  - Redução do O<sub>2</sub> atmosférico
  - Hipóxia pulmonar
  - Doença cardiovascular (shunt)
  - Reduzido transporte de O<sub>2</sub> pela hemoglobina
- Por aumento autônomo na produção de eritropoietina
  - Doenças renais não neoplásicas
  - Doenças neoplásicas
  - Eritrocitose familiar em humanos

#### **A. POLICITEMIA RELATIVA**

- Desidratação por várias causas
- Contração esplênica

---

**De. Jain (1986)**

**POLICITEMIAS**

**SAT.DE O<sub>2</sub> ARTERIAL ERITROPOETINA**

**P.PRIMÁRIA N < N**

**P.SECUNDÁRIA**

**P. RELATIVA N N**

**De: JAIN (1986)**

<i>Exame</i>	<i>Efeito da Hemólise</i>
Contagem de eritrócitos	diminui
Hemoglobina	aumenta em relação ao número de eritrócitos e hematócrito
CHCM	aumenta
VCM	diminui
Proteínas plasmática	aumenta
Antígeno de von Willebrand	diminui

### **Bioquímica**

<i>Exame</i>	<i>Efeito da Hemólise</i>
AST, ALT, LD, CK, Lipase	aumentam
Amilase	diminui
ALP (FAL)	aumenta ou diminui conforme, o método utilizado
Ca	aumenta (método da cresolftaleína)
P	aumenta
K	aumenta (eqüino, bovino, cão da raça Akita)
Bilirrubina	aumenta levemente

### **Hematologia**

<i>Exame</i>	<i>Alteração causada pela Lipemia</i>
Hemoglobina, CHCM, PPT	aumenta

### **Bioquímica**

<i>Exame</i>	<i>Alteração causada pela Lipemia</i>
Amilase, Albumina, PPT	diminui
Cálcio, Glicose, Fósforo, Bilirrubina	aumenta
Potássio, Sódio e Cloro	diminui se o método envolver diluição

<i>Exame Efetuado</i>	<i>Anticoagulante</i>	<i>Alterações</i>
Amilase	Fluoreto Sódico	aumenta
Cálcio	EDTA, Oxalato, Citrato	diminui
Diferencial de leucócitos	Heparina	esfregaço de má qualidade
FAL, CK, Lip, Amil, SD	EDTA, Citrato, Oxalato	diminuem
Glicose	Fluoreto Sódico	diminui pela glicose oxidase
LD	Oxalato	diminui
Potássio	Heparina Potássica	aumenta
Uréia	Oxalato ou Heparina de Amônio	aumenta

## EXEMPLOS DE EXAMES LABORATORIAIS COM INTERPRETAÇÃO

### CASO CLÍNICO 1

Identificação e sinais clínicos: Cão, 2 anos de idade, anêmico, subnutrido, com normotermia.

#### Série vermelha

#### Valores Valores

#### encontrados normais

Hemácias 2.200.000/mm<sup>3</sup> 5,5-10

Hemoglobina 4,3 g% 12-18

Volume globular 13,2 % 37-55

VGM 60 fl 60-77

CHGM 32,6% 31-36

Reticulócitos 5% (110.000) 0,5-1,0 (25-50.000)

#### Interpretação

Anemia normocítica normocrômica. Normocítica porque o valor do VGM está compreendido na média de normalidade. É normocrômica porque o valor do CHGM está igualmente na média normal.

É uma anemia regenerativa porque o número de reticulócitos está acima do valor normal. Valor absoluto = 110.000/mm<sup>3</sup> (5 x 2.200 x 10<sup>3</sup>).

Este animal deve levar no máximo 30 dias para recuperar-se da anemia ??? como?

$5.500.000 - 2.200.000 = 3.300.000$  divide-se por 110.000 reticulócitos produzidos por dia.

Portanto, deve-se medicar o animal para a causa primária da anemia (infecção, deficiência mineral, vitamínica, protéica), Levando em consideração o tempo requerido para que a medula óssea retorne à normalidade.

Nos casos anêmicos leves, em que há resposta suficiente para corrigir o estado anêmico, as transfusões e outros tratamentos auxiliares não precisam ser instituídos. Adicionalmente, a anemia adaptativa de má-nutrição não requer transfusão sanguínea. Neste último caso, quando administrada inibe a eritropoese, uma vez que já existe um ajuste fisiológico do organismo.

### CASO CLÍNICO 2

Cão, fêmea, 6 anos de idade, Fila Brasileiro, apresentando polidipsia, levemente febril (39,7°C). Corrimento vaginal de cor escura.

## Eritrograma

### Valores encontrados

Hemácias/mm<sup>3</sup> 6.600.000 x 10<sup>3</sup>

Hemoglobina g% 13,5

Hematócrito % 40

Reticulócitos 2%

PPT g/dl 8,3

FP mg% 600

Índice ictérico UI normal

## Interpretação

Não existe anemia, porquanto os valores do eritrograma estão normais.

O que desperta atenção são os valores elevados da proteína plasmática e do fibrinogênio. O primeiro é devido a hipertonicidade plasmática que ocorre na piometra - diagnóstico final deste caso - pelo fato de haver acúmulo de líquidos (água) no útero e o conseqüente "desvio" de água do plasma, ocasionando a hemoconcentração.

O fibrinogênio se eleva, nesta doença, pela contaminação por bactérias do líquido que se acumula no útero, ocasionando um processo infeccioso inflamatório séptico.

O índice ictérico está normal; portanto, não há lesão hepática ou hemólise vascular.

No leucograma deste animal, verificar-se-ia leucocitose com desvio à esquerda.

## CASO CLÍNICO 3

Cão, macho, adulto, de raça mista, apresentando desidratação intensa, mucosas oculares hiperêmicas, temperatura de 39,5°C. Odor amoniacal à respiração. Pêlos de cor e aspecto desagradáveis.

## Eritrograma

### Valores encontrados

Hemácias 1.600.000/ L

Hemoglobina 3,1 g%

Hematócito 10%

Reticulócitos 0,5%

Ret. Absolutos 9.000 L

VGM 62,6 fl

CHGM 31%

PPT 10 g/dl

FP 600 mg%

## Índice ictérico plasma pálido

### Interpretação

Anemia normocítica normocrômica arregenerativa (arresponsiva) devido à deficiência na produção de reticulócitos

Esse quadro acontece mais comumente em cães com nefrite crônica difusa ou insuficiência renal crônica. A ausência de resposta da medula à anemia é devido à falta de eritropoetina - hormônio renal cuja função é estimular a diferenciação de hemácias na medula em todas as espécies animais.

Este quadro tem uma indicação forte para as doenças referidas, em virtude do estado de desidratação grave que acompanha o paciente (PPT=10).

Esta hiperproteinemia ocorre em doenças renais avançadas, face à retenção de solutos (uréia, creatinina etc.) na fase oligúrica, diminuição da filtração glomerular e inanição.

Valor elevado do fibrinogênio é decisivo para o diagnóstico de processo infeccioso inflamatório; a doença renal avançada é uma das poucas patologias, em animais de pequeno porte, em que há elevação deste parâmetro.

### CASO CLÍNICO 4

Cão macho, 9 meses de idade, Dobermann, apresentando anorexia, apatia, temperatura retal levemente aumentada. Não recebeu nenhuma vacina.

#### Eritrograma

#### Valores encontrados

Hemácias/mm<sup>3</sup> 8.800 x 10<sup>3</sup>

Hemoglobina g% 17,2

Hematócito % 56

PPT g/dl 9,2

FP mg% 600

Índice ictérico normal

### Interpretação

O animal não tem anemia. O eritrograma está com o valor do hematócito acima do limite superior e esse resultado é compatível com desidratação clínica, uma vez que existe concomitante hiperproteinemia plasmática, o que diferencia de policitemia verdadeira.

Este eritrograma é compatível com doença que desenvolve com desidratação, e sem vacina.

### CASO CLÍNICO 5

Gato, adulto, mestiço, macho, apresentando depressão, fraqueza de membros inferiores, esplenomegalia e icterícia discreta.

#### Eritrograma

## Valores encontrados Valores Normais

VG 19 % (24-45)

Reticulócitos 15% (0,5 a 1,0)

PT 7,1 g% (7,0)

Fibrinogênio 150 mg% (50-300)

Esfregaço corado: identificadas inclusões esféricas intra-eritrocíticas semelhantes à *Haemobartonella*.

## Interpretação

O volume globular está indicando uma anemia e bastante responsiva. Esta anemia é do tipo hemolítica aguda. É hemolítica e aguda porque há icterícia e hipertemia. A esplenomegalia é um dado do exame físico muito importante e reforça o diagnóstico da hemoparasitose, pois evidencia a acentuada atividade esplênica, resultante da captação e destruição das hemácias parasitadas na corrente sangüínea.

A Hemobartonelose ou Anemia Infecciosa Felina é transmitida, presumivelmente, por ectoparasitos externos do rato, sendo um quadro patológico muito freqüente na clínica de felinos domésticos. Seu tratamento envolve o uso de tetraciclina.

## CASOCLÍNICO 6

Canino, 8 anos, Macho, Boxer. Conjuntivite, incoordenação motora, febre, carrapatos (cinomose ou ehrlichiose?)

Hematócrito 37% (37-35)

PT 7,2g% (7.0)

### V.REL. VAL.ABSOLUTO

Leucócitos 7.500/mm<sup>3</sup> (6-17)

Bastonetes 1% 75 (0-3) (0-540)

Segmentados 77% 5.775 (60-77) (3.000-11.500)

Linfócitos 5% 375 (12-30) (1.000-4.800)

Monócitos 11% 825 (3-10) (150-1.350)

Eosinófilos 5% 375 (2-10) (100 - 1250)

Não há alteração evidenciável no eritrograma. O leucograma tem um número de leucócitos próximo do limite normal mínimo, indicando que está havendo tendência a leucopenia.

A linfopenia absoluta é quase um achado freqüente. A monocitose relativa é esporádica. Estes são achados compatíveis com viroses como a cinomose. A ehrlichiose normalmente leva a uma estimulação da resposta imune com linfocitose. O diagnóstico mais provável portanto é de cinomose.

## CASO CLÍNICO 7

Cão, 3 anos, macho, Pastor Alemão com hipertemia (40,8°C). Tosse. Teve



infestação por ectoparasitos externos (ácaros). Cinomose ou ehrlichiose ou gastroenterite?

Leucócitos 5.000/mm<sup>3</sup> (6-17)

Bastões 7% (350) (0-540)

Segmentados 91% (4.550) (3.000-11.500)

Linfócitos 2% (100) (1.000-4.800)

Monócitos Zero (150-1.350)

Eosinófilos Zero (100 – 1250)

Obs.: Granulações tóxicas em PMN.

### **Interpretação**

Leucopenia global com linfocitopenia absoluta grave.. Nessas condições o animal fica totalmente sensível a infecção bacteriana secundária, pela incapacidade de responder à agentes, tanto fagocitariamente quanto imunogenicamente. Quadro clássico de processo infeccioso bacteriano agudo com muita exigência ou esgotamento da medula óssea Desse modo, a febre com comoprometimento pulmonar. As granulações tóxicas em neutrófilos polimorfonucleares, sinal de contato da bactéria com lisossoma do citoplasma do neutrófilo, está indicando uma toxemia concomitante por bactéria possivelmente Gram (-).

### **CASO CLÍNICO 8**

Gato, siamês, desidratado, febril, com diarreia.

Htc 39% (24-45)

PT 8,2g% (7.0)

FP 200mg (50-300)

Leucócitos 6.000/mm<sup>3</sup> (8-25)

Bastões 10% (600) (0-3)

Segmentados 76% (4560) (35-75)

Linfócitos 8% (480) (1.500-7.000)

Monócitos 4% (240) (1-4)

Eosinófilos Zero (2-12)

Obs.: Granulações tóxicas em PMN.

### **Interpretação**

Leucopenia global com neutrofilia relativa e linfocitopenia absoluta. Quadro leucocitário provocado por agente infeccioso, compatível com infecção bacteriana secundária, conseqüente à queda de resistência, devendo-se se possível fazer sorologia para panleucopenia felina, que pode ser a enfermidade inicial. A gravidade do processo está expressa nas granulações tóxicas, produzidas por bactérias. O animal está desidratado clinicamente.

## CASO CLÍNICO 9

Cão, Pastor Alemão, apresentando edema generalizado, sopro sistólico, hipoproteïnemia e anemia. O proprietário relata queda no estado geral nos últimos meses.

Leucócitos totais: 210.000/ mm<sup>3</sup>

Mielócitos 8% (zero)

Metamielócitos 24% (zero)

Bastonetes 20% (0-3%)

Segmentados 40%

Linfócitos 6%

Eosinófilos 2%

### Diagnóstico

Leucose mielocítica ou leucemia leucêmica granulocítica ou ainda leucemia mielóide. Não confundir este quadro com desvio. O desvio é sempre escalonado ou seja, o número de células imaturas decresce do bastão ao mielócito, ou segue um valor crescente da célula mais imatura para madura. No processo leucêmico neoplásico esse escalonamento não é observado. Observe que há mais metamielócitos do que bastões, não há liberação escalonada das células pela medula óssea. Esse quadro é chamado "**hiatus leucemicus**"