

Patologia Clínica

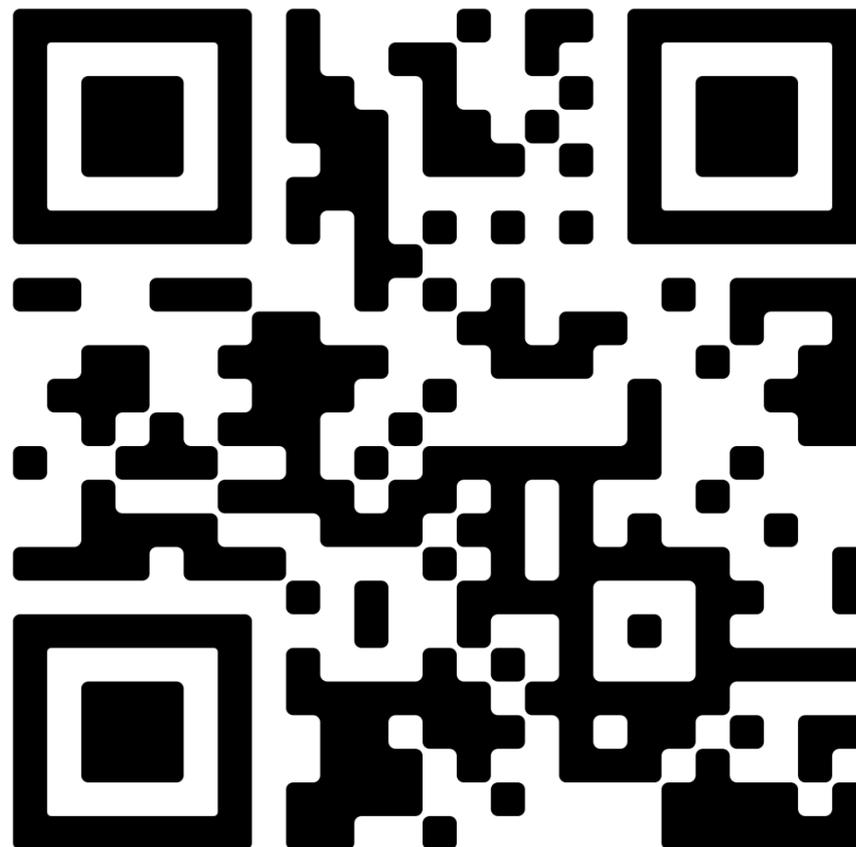
Abordagem Geral



Gláucia M. B. Dias, M.V. MSc

SANTÉ
LABORATÓRIO VETERINÁRIO

QR CODE



Cronograma - Patologia Clínica

- Anamnese, exame clínico e diagnóstico – Como fazer?
- Variáveis pré-analíticas – Como interferem nos meus resultados?
- Recebendo um laudo de hemograma – O que devo encontrar?
- Recebendo resultados complementares – O que devo encontrar?
- Principais patologias da clínica veterinária

A escada

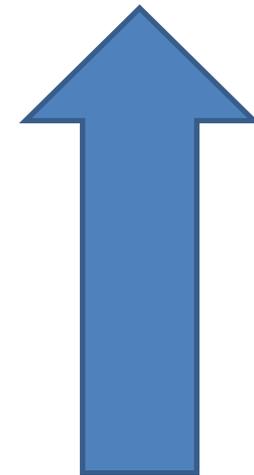


Diagnóstico / Prognóstico

Exames complementares

Exame físico completo

Anamnese



Anamnese

- Anamnese: soma de informações obtidas de um paciente
- Semiogênese: mecanismo de formação dos sinais e sintomas.
- Quadro clínico (sintomatologia): conjunto de sinais e sintomas de uma doença.
- Síndrome: sintomatologia específica (tríade) que caracteriza uma doença.
- Patognomônico: sinal e/ou sintoma que define uma doença.
- Prodrômico: sinal e/ou sintoma que precede o aparecimento de uma doença.
- Patologia: estudo das doenças.
- Diagnóstico: reconhecimento de uma doença.
- Prognóstico: juízo médico relativo à patologia (provável desenvolvimento futuro ou o resultado de um processo).

Como fazer uma boa anamnese?

- Comece com a **Identificação do animal**. Registre a *espécie, raça, sexo, nome, idade*.
Questione o por quê de estarem na clínica/consultório. **Qual a queixa principal?**
- Após estes primeiros registros, inicie pelas perguntas relacionadas **aos sistemas** e depois siga para a parte do **manejo** (como é o estilo de vida do animal e do proprietário, ambiente e rotina).





Veio na clínica por qual motivo?



Anamnese x Exame Clínico

Sistemas...hábito!!! Mas...

...em função da anamnese o exame clínico pode ser direcionado ,ok?

...alterar o cronograma?

**risco de vida do animal;
agressividade;
grandes rebanhos;
animais selvagens.**

Sistema Digestório

- O APETITE e a DEGLUTIÇÃO - *normorexia, hiporexia, anorexia, polifagia, parorexia, disfagia, apetite seletivo.*
- ÊMESE e REGURGITAÇÃO - *início, quantidade, frequência e aspecto.*
- DEFECAÇÃO E FEZES - *normoquesia, disquesia, tenesmo, diarréia, hematoquesia/melena. Início, aspecto e frequência.*
- INGESTÃO DE ÁGUA - *normodipsia, polidipsia, oligodipsia, adipsia.*
- DIETA – *ração (normal ou terapêutica), alimentação natural (com ou sem prescrição), comida caseira. Frequência e quantidade. Armazenamento. Associação futura com manejo.*

Sistema Digestório

- Boca
- Língua
- Mucosa Oral / teste de perfusão
- Dentes
- Inspeção/Palpação (esôfago, região abdominal)
- Região peri-anal (mucosa/fezes?/aspecto?)
- Temperatura retal

Sistema Respiratório (cardio)

- RESPIRAÇÃO* - *dispneia, taquipneia, bradipneia, apneia.*
- TOSSE/ESPIRRO - *período, frequência, produtiva* ou não.*
- SECREÇÃO NASAL E/OU OCULAR - *início, aspecto*, quantidade*.*
- INTOLERÂNCIA AO EXERCÍCIO - *cansaço pós exercício, taquicardia, bradicardia, síncope, cianose*.*
- AUMENTO DE VOLUME - *edema de membros*, ascite*, desconforto abdominal*.*

Sistema Respiratório/Cardio

- Frequência Respiratória e observação
- Secreções? Se positivo, descrever
- Auscultação (inclusive sistema cardiovascular)
- Palpação (desconfortos)
- Testes de esforço (se necessário)

Sistema Gênsito-urinário

- MICÇÃO - *anúria, oligúria, poliúria, disúria, estrangúria, polaquiúria, colúria, incontinência. Frequência, volume e aspecto.*
- FÊMEA - *castrada, intervalo entre cios, cruzamentos, pseudociese, contraceptivos, corrimento ou secreção – início, aspecto e frequência; parto anterior, aborto.*
- MACHO - *libido, cruzamentos, castrado, agressividade, postura de micção.*

Sistema gênito-urinário

- Fêmea/Macho
 - Urina
 - Mucosa vaginal /Prepúcio
 - Secreção?
 - Palpação abdominal (bexiga)

Sistema Nervoso-locomotor

- CONVULSÕES OU ALTERAÇÕES DE COMPORTAMENTO* - *início, frequência, tipo, fatores iniciantes, caracterização de fases.*
- POSTURA E MARCHA* - *base ampla, dificuldade para se locomover, dor para se movimentar, ataxia, paresia, paralisia, dificuldade de transpor obstáculos.*
- POSSIBILIDADE DE INTOXICAÇÃO - *banhos, injeção carrapaticida, dedetização, água de bateria. Plantas tóxicas e vizinhança (Associar às informações do manejo*).*

Pele e anexos (anamnese + clínico)

PELE* - *prurido, descamação, odores, lesões, localizações.*

ORELHA* - *prurido, secreção, odor, meneios cefálicos, normoacusia, acusia.*

UNHA* - *crescimento, queda, fratura.*

Mucosas

- Ocular
- Nasal
- Bucal/Oral
- Vulvar/Prepucial
- Anal

Coloração/Ulceração/Hemorragia/Secreção

Denominação	Coloração	Significado	Principais causas
Pálida	Esbranquiçada	Anemia	Ecto e endoparasitose Hemorragias/Choque hipovolêmico Aplasia medular Insuficiência renal Falência circulatória periférica
Congesta ou Hiperêmica Febre	Avermelhada	T Permeabilidade vascular	Inflamação e/ou infecção local Septicemia/Bacteremia Congestão pulmonar Endocardite Pericardite traumática
Cianótica	Azulada	Transtorno na hematose	Anafilaxia Obstrução das vias respiratórias Edema pulmonar Insuficiência cardíaca congestiva Pneumopatias Exposição ao frio
Ictérica	Amarelada	Hiperbilirrubinemia	Estase biliar (obstrução) Anemia hemolítica imune Isoeritrólise neonatal Anemia hemolítica microangiopática - Babesiose - Anaplasmosse - Hemobartonelose Hepatite tóxica e/ou infecciosa

Linfonodos

- Mandibulares ou Maxilares
- Pré-escapulares ou cervicais superficiais
- Poplíteos
- Inguinais superficiais
- Mamários

Tamanho/ sensibilidade/consistência /
mobilidade e temperatura

Linfonodos



Linfonodos:

- 1 - mandibular;
- 2 - pré-escapular;
- 3 - poplíteo
- 4 - inguinal superficial (cão macho).

Manejo

COMO CHEGOU NA CLÍNICA* Caminhando, de carro, com/sem estresse;

PRESENÇA DE ECTOPARASITAS* - *pulgas (puliciose), carrapatos (ixodidiose).*

AMBIENTE - *domiciliado, semi-domiciliado, acesso à rua, apartamento, quintal gramado/cimentício, vasos de plantas (azaléia, samambaia, etc); presença de roedores na região. (Associar informação à períodos chuvosos). Passeios: relatar frequência e tipos de atividades físicas e descrever comportamento. (Associar à raça, porte e idade).*

BANHOS - *produto, frequência. Domiciliar/Pet. Com/sem estresse.*

VACINAÇÃO - *quando, quais, onde (campanha, pet shop). Solicitar documento/registro.*

CONTACTANTES - *quais, estado geral dos animais, condição sanitária.*

ANTECEDENTES MÓRBIDOS - *quando, diagnósticos, resultados de exames complementares, resolução do quadro, tratamentos anteriores.*

Preferencialmente o animal deverá possuir pasta de documentos. Sugerir, caso negativo.

Exame Clínico

Inicialmente você vai precisar de dispor de alguns itens:

- um **estetoscópio** para auscultação pulmonar e cardíaca;
- um **termômetro** para aferição da temperatura retal do animal;
- um **martelo ortopédico** para exames neurológicos do arco reflexo simples;
- uma **lanterna** clínica;
- um **relógio ou cronômetro** para marcar o tempo de um minuto para a contagem de FC e FR.

Nível de Consciência*

O comportamento ou o nível de consciência do animal deve ser avaliado pela inspeção, considerando, ainda, a sua reação a estímulos, como palmas ou estalos de dedos.

Deve-se considerar a **excitabilidade** do animal como "diminuída" (apático), "ausente" (coma), "normal" e "aumentada" (excitado).

Nota: Há, porém, animais sadios que reagem prontamente aos estímulos, enquanto outros o fazem lentamente. Por isso, em algumas ocasiões, este se torna um parâmetro subjetivo. Cabe, por fim, lembrar que o temperamento típico de cada espécie deve ser considerado.

Postura*

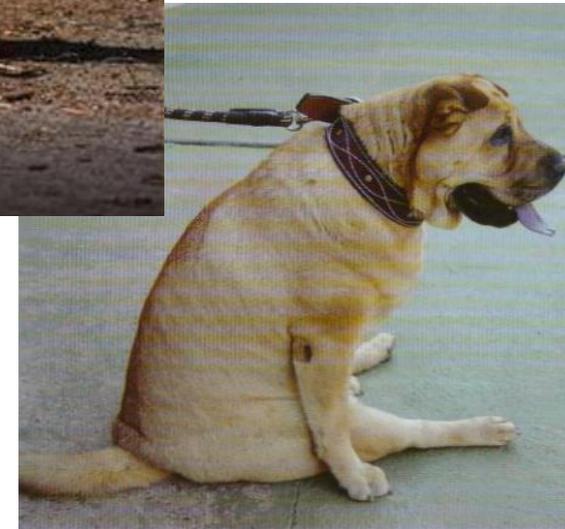
É o posicionamento que o animal adota quando em posição quadrupedal, quando em decúbito e durante a locomoção.

É necessário avaliar se o animal assume algum **padrão de postura** pouco usual, indicativo, muitas vezes, de anormalidades.

Para isso, é necessário o conhecimento do comportamento da espécie envolvida.

Postura de cachorro
sentado:

observada, por exemplo,
nos casos de paralisia
espástica dos membros
posteriores; em disjunção
íleo-sacral;



Postura de foca: comumente vista nas paralisias flácidas dos membros posteriores;



Postura de cavalete: observa-se rigidez e abdução dos quatro membros, sendo vista, mais frequentemente, nos casos de tétano;



- Postura de reza: observa-se o animal com as patas dianteiras estendidas e a região lombar levantada, normalmente em casos de dor abdominal.

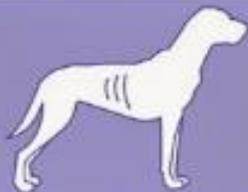




Estado Nutricional

Ao examinar o estado nutricional do animal deve-se levar em conta sua espécie, raça e utilidade ou aptidão.

Convém descrever a condição corporal ou física do animal de forma objetiva e sem dúvida interpretação, tal como "caquético, magro, normal, gordo e obeso".



- Costelas, coluna e ossos pélvicos facilmente visíveis (em animais de pêlo curto)
- Significativa perda de massa muscular
- Ausência de gordura na caixa torácica

Muito Magro

Recomenda-se consultar o Médico Veterinário para determinar o motivo do baixo peso (dieta inadequada, doença, parasitas intestinais, etc).



- Costelas, coluna e ossos pélvicos facilmente visíveis (em animais de pêlo curto)
- Significativa perda de massa muscular
- Ausência de gordura na caixa torácica



- Costelas, coluna e ossos pélvicos visíveis
- Cintura marcada
- Mínima gordura abdominal

Magro

Verifique se a dieta e as quantidades diárias do alimento são adequadas para o animal e para o seu modo de vida. Diversas razões podem estar na origem dessa condição corporal. Consulte o Médico Veterinário para avaliar a saúde do animal.



- Costelas, coluna e ossos pélvicos visíveis
- Cintura marcada
- Mínima gordura abdominal





- Costelas, coluna e ossos pélvicos não visíveis, mas facilmente palpáveis
- Cintura presente
- Discreta gordura abdominal

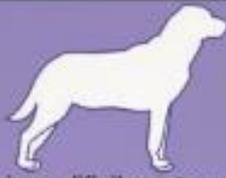
Peso ideal

Parabéns! O seu animal tem o peso ideal. Bastará verificar se a dieta é indicada para a sua idade, tamanho (tratando-se de um cão) e em certos casos, para a raça, de forma a corresponder especificamente às suas necessidades.



- Costelas, coluna e ossos pélvicos não visíveis, mas facilmente palpáveis
- Cintura presente
- Discreta gordura abdominal





- Costelas, coluna e ossos pélvicos dificilmente palpáveis
- Ausência de cintura
- Marcante depósito de gordura abdominal sobre a coluna e na base da cauda (para cães)

Excesso de peso

Atenção... É aconselhável iniciar um programa de emagrecimento. Nesta fase, o excesso de peso do animal pode começar a ter efeitos sobre a sua saúde ... Para ter uma noção mais clara: no homem, corresponde ao aumento do peso ideal 75kg para 90kg!



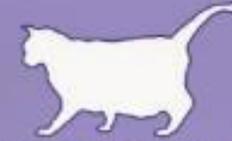
- Costelas, coluna e ossos pélvicos dificilmente palpáveis
- Ausência de cintura
- Marcante depósito de gordura abdominal sobre a coluna



- Importante depósito de gordura na caixa torácica, coluna, abdômen e na base da cauda (para cães)
- Marcante distensão abdominal

Acentuadamente obeso

Se o seu animal apresentar esta silhueta, está obeso! O equivalente no homem será passar de 75kg para 105kg! A expectativa de vida diminui e existem riscos para saúde relacionados com este nível de obesidade! É fundamental uma dieta de emagrecimento. Consulte o Médico Veterinário de seu animal!



- Importante depósito de gordura na caixa torácica, coluna, abdômen
- Marcante distensão abdominal





Caquexia x Obesidade



A caquexia é o grau extremo da perda de peso. Os animais apresentam-se, ainda, com pelo sem brilho e com a pele seca. Devemos lembrar que o animal pode estar magro por não receber alimentação adequada, ou por doença, mesmo recebendo boa alimentação. Uma perda de peso de 30 a 50% da massa corporal total é usualmente fatal.

A obesidade é vista com certa frequência, podendo ter, de forma simplista, as seguintes causas:

- Endógena: distúrbio endócrino. Por exemplo, hipotireoidismo.
- Exógena: superalimentação ou alimentação mal-orientada.
- Mista: manejo alimentar errôneo associado a distúrbios endócrinos.





Pele - Hidratação

- Até 5% (não aparente): Elasticidade da pele discreta ou sem alteração; Enoftalmia ausente ou muito discreta; Estado geral sem alteração ou levemente alterado; Apetite preservado/sucção geralmente presente; Animal alerta e em posição quadrupedal
- Entre 6 e 8% (Leve): Elasticidade da pele (de 2 a 4 segundos); Enoftalmia leve; Animal ainda alerta
- Entre 8 e 10% (Moderada): Elasticidade da pele (6 a 10 segundos); Enoftalmia evidente; Reflexos palpebrais; Temperatura das extremidades dos membros, de orelhas e focinho; Mucosas secas; Mantém-se em posição quadrupedal e/ou em decúbito esternal; Apatia de intensidade variável
- Entre 10 e 12% (Grave): Marcante da elasticidade da pele (> 10 segundos); Enoftalmia intensa; Extremidades, orelhas e focinho frios; Tônus muscular diminuído ou ausente; Mucosas ressecadas Reflexos muito reduzidos ou ausentes; Decúbito lateral; Apatia intensa
- > 12% (Gravíssima): Possível óbito

Pele - Hidratação



Gengiva – Hidratação

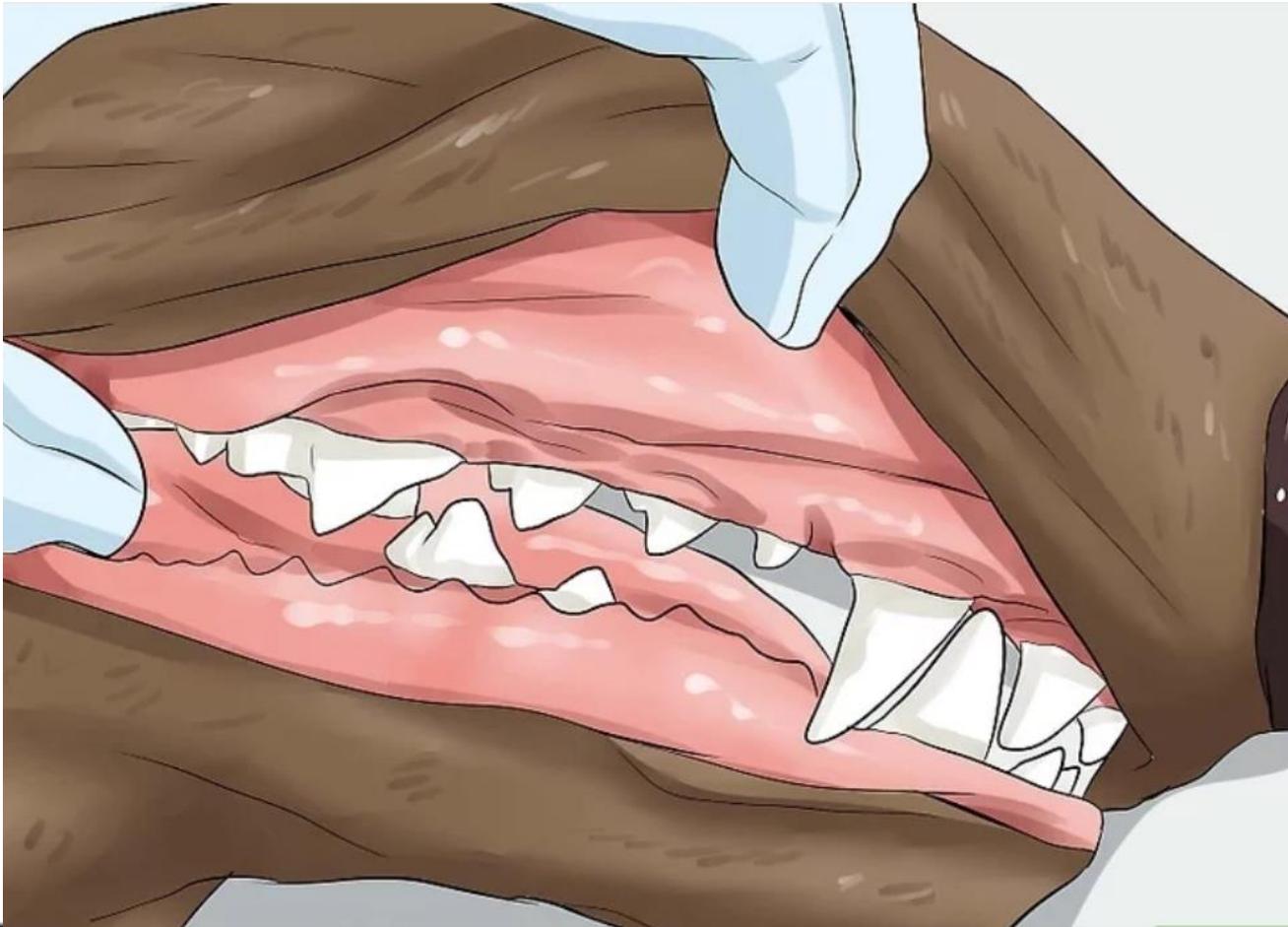
Outro indicador de desidratação:

quando normal, a gengiva canina fica úmida e reluzente, assim como a dos humanos.

Entretanto, quando o animal está desidratado, ela fica seca ou grudenta, já que há menos produção de saliva.

Nota: Animais ansiosos ou assustados também podem ficar com a gengiva seca. Veja se o cachorro está relaxado quando for fazer o exame, ou você pode acabar se enganando.

Gengivas – Hidratação /anemia



Parâmetros Vitais

		Temperatura retal °C	F Respiratória	F Cardíaca
Cães	Jovens	+38,5	18-36	60-160
	Adultos	37,5 a 39,2		
Gatos		37,8 a 39,2	20-40	120-240
Equinos	Jovens	37,2 a 38,9	8-16	28-40
	Adultos	37,5 a 38,5		
Bovinos	Jovens	38,5 a 39,5	10-30	60-80
	Adultos	37,8 a 39,2		
Caprinos	Jovens	38,8 a 40,2	20-30	95-120
	Adultos	38,6 a 40,0		
Ovinos	Jovens	39 a 40	20-30	90-115
	Adultos	38,5 a 40		

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

PERDA DE PESO

Hemograma completo (anemia, evidência de neoplasia)

Proteínas totais e frações (má absorção/enteropatia com perda de proteína)

Glicose (Diabetes)

Ureia/Creatinina (função renal) + SDMA

FIV/FELV

Urina (glicose e cetonas)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

VÔMITO / REGURGITAÇÃO

Hemograma completo (desidratação; inflamação e toxemia – ex piometra, peritonite, anemia, neoplasia)

Ureia/Creatinina (função renal) + SDMA

Proteínas totais e frações (avaliação do grau de debilidade)

Glicose (cetoacidose na diabetes)

ALT/Fosfatase Alcalina (insuficiência hepática, pancreatite aguda)

Lipase/Amilase (pancreatite)

Potássio (hipocalemia – acometendo a motilidade gástrica, insuficiência renal aguda)

Sódio/Cloretos (avaliação da gravidade da desidratação)

FELV

Urina (glicose e cetonas)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

DISTÚRBIOS DO TRATO RENAL E GENITAL

Hemograma completo

Ureia/Creatinina/SDMA

Urina (sangue, leucócitos, bactérias – cistite, prostatite, piometra, pielonefrite; células epiteliais neoplásicas, pH - infecção do trato urinário; cristais - cálculos)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

SINAIS DO TRATO RESPIRATÓRIO SUPERIOR

Hemograma completo (infecções virais, anemia, leucemia)

Contagem de plaquetas

Avaliação e cultura de secreção nasal (bactérias, fungos)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

POLIÚRIA/POLIDIPSIA

Hemograma completo (toxemia – piometra, pielonefrite, peritonite)

Ureia/Creatinina (insuficiência renal / hipoadrenocorticismo)

Proteínas totais e frações (dieta pobre em proteína)

Glicose (diabetes)

ALT/FA (lesão hepática)

Sódio/potássio/bicarbonato (hipocalemia por repetidos episódios de vômito/diarreia)

Cálcio (insuficiência renal crônica)

Urina – Glicose (diabetes); Proteína (doenças glomerulares primarias); densidade (baixa na diabetes)

Insulina, Cortisol e Tiroxina

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

EDEMA

Hemograma completo

Proteínas totais e frações (má absorção, enteropatia com perda de proteína)

Eletroforese de proteínas (PIF)

FELV / PIF

Urina – proteínas (síndrome nefrótica)

Líquidos abdominais (conteúdo proteico, tipos celulares e quantidade)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

ICTERÍCIA E DOENÇAS HEPÁTICAS (SUSPEITA)

Hemograma completo (anemia – hemolítica ou por ausência de fatores de coagulação)

Bilirrubinas totais e frações

Colesterol, ALT, FA e GGT

Urina (bilirrubina, hemoglobina, densidade, cristais)

Leptospirose

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

INAPETÊNCIA

Hemograma completo (doenças infecciosas)

FIV/FELV/Toxoplasmose

Ureia /Creatinina

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

HEMATÚRIA

Hemograma completo (trauma causando anemia, pielonefrite)

Contagem de plaquetas

Proteínas totais e frações (doenças glomerulares primárias)

Ureia / Creatinina (insuficiência renal aguda)

CK / AST / Desidrogenase Lática (mioglobinúria – lesões musculares e rabdomiólise)

Urina (cilindros, células e cristais – insuficiência renal aguda, cálculo)

Cultura bacteriológica da urina (infecção / pielonefrite)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

FEBRE

Hemograma completo (Hemobartonella, doenças auto-imunes, infecções)

Proteínas totais e frações (doenças infecciosas)

Amilase /Lipase (pancreatite aguda)

FA/ALT (neoplasia hepática)

Urina – proteínas, leucócitos e bactérias (pielonefrite)

Toxoplasmose, Brucelose e Erliquiose

Cultura de sangue (septicemia)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

EPISÓDIOS DE FRAQUEZA (COLAPSOS/TONTURAS)

Hemograma completo (anemia)

Ureia / Creatinina (hipoadrenocorticismo)

Colesterol / FA (Síndrome de Cushing)

Glicose (hiperinsulinismo)

Sódio/potássio/cloreto (terapia diurética)

Cálcio/Insulina e Cortisol (alterações hormonais)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

DIARRÉIA

Hemograma completo (má nutrição, inflamação, enterite)

Proteínas totais e frações (má absorção, enteropatia com perda de ptn, ulceração, desidratação)

Glicose (má absorção)

Colesterol / Triglicerídeos (má absorção)

Lipase / amilase (pancreatite aguda)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

TOSSE

Hemograma completo (anemia, infecção, pneumonia)

Proteínas totais e frações / Eletroforese de ptns (infecção)

FIV/FELV

Exame de fezes (larvas pulmonares)

Análise de líquido torácico (proteínas /tipos celulares e quantidade/volume)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

ANEMIA (SUSPEITA)

Hemograma completo

Índices hematológicos e alterações morfológicas (interpretação hemograma)

Contagem de reticulócitos

Contagem de plaquetas

Bilirrubinas totais e frações (anemia hemolítica)

Urina (bilirrubina e tipos celulares)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

ALOPECIA

Hemograma completo (alterações hormonais)

Colesterol e FA (Cushing)

Glicose (diabetes – casos atípicos)

Exames dermatológicos - citologia/raspado (agentes externos)

SINTOMA x EXAMES COMPLEMENTARES

DOR ABDOMINAL

Hemograma completo (inflamação – hepatite, pielonefrite, pancreatite)

Ureia/Creatinina (lesão renal)

ALT/FA/Lipase /Amilase (Hepatite e pancreatite)

Urina (pielonefrite/cistite)

Por que solicitamos exames ?

- Avaliar a função de um órgão
- Avaliar um estado metabólico
- Estabelecer a presença ou ausência de uma enfermidade ou agente etiológico
- Acompanhar a evolução de enfermidades
- Fazer o controle de cura
- Monitoramento terapêutico
- Vigilância epidemiológica
- Triagem de doenças
- Estabelecer uma identidade



Profissional x Laudo

- O bom profissional sabe usar bem o laboratório
- Saber usar o laboratório é uma tarefa a ser aprendida
- Um resultado de exame não é uma questão de fé e deve ser analisado à luz do quadro clínico
- Os valores de referência são representações estatísticas de grupos de animais



Profissional x Laudo

- Interpretar um resultado não é apenas compará-lo com os valores normais. Isto um computador faz muito bem.
- O médico veterinário deve conhecer:
 - Quadro clínico do paciente
 - Dieta, hábitos, exercício, medicamentos em uso, estado emocional, ritmo circadiano, etc. – do animal e do proprietário

Profissional x Laudo x Clínica

Clínica x Exames Laboratoriais

Clínica:
triagem,
diagnóstico inicial ou prognóstico,
anamnese,
exame clínico



Exames Laboratoriais ou complementares

Valores “normais”

Há que se entender que os valores de tabela ou de referência são frutos da média de exames realizados numa população clinicamente sadia e, portanto obedecem a uma curva normal de distribuição. Deste modo pode existir um pequeno percentual de animais da população sadia com resultados laboratoriais próximos aos extremos (border line), ou fora deles; e o inverso também, ou seja, animais doentes com valores dentro da faixa de referência. Por isso estes exames devem ser interpretados clinicamente (figura 2.3).

Valores “normais”

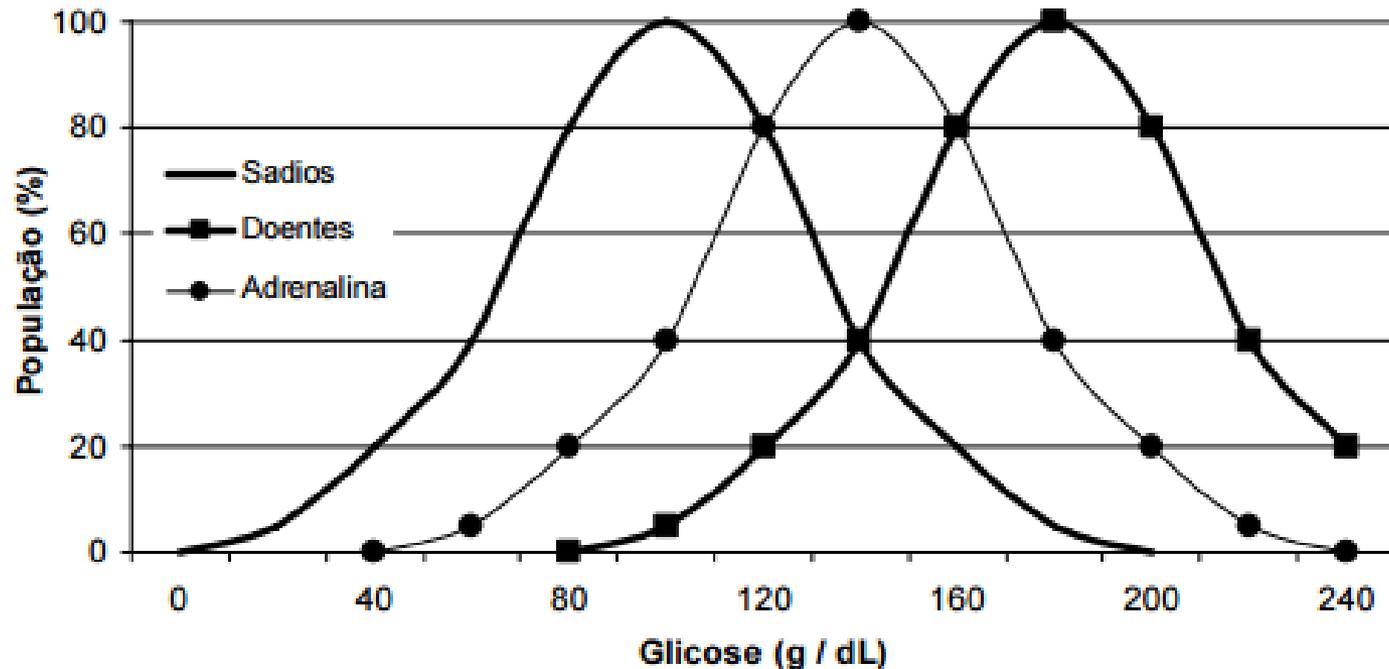


FIGURA 2. 3. Curva hipotética de distribuição normal de valores obtidos da concentração sérica de glicose (g/dL) numa população sadia, doente e sob efeito da adrenalina (excitação).

Conceitos básicos

- Sensibilidade
- Especificidade
- Exatidão
- Precisão

Sensibilidade

- É a frequência com a qual um exame indica a **presença** de determinada doença ou de uma característica quando ela de fato está **presente**.
- Sensibilidade = positividade na doença.
- Falha na sensibilidade = falso negativo.

Sensibilidade = Positivo verdadeiro / (positivo verdadeiro + falso negativo)

Especificidade

- É a frequência com a qual um exame indica a **ausência** de determinada doença ou de uma característica quando ela de fato está **ausente**.
- Especificidade = negatividade na ausência doença.
- Falha na especificidade = falso positivo.

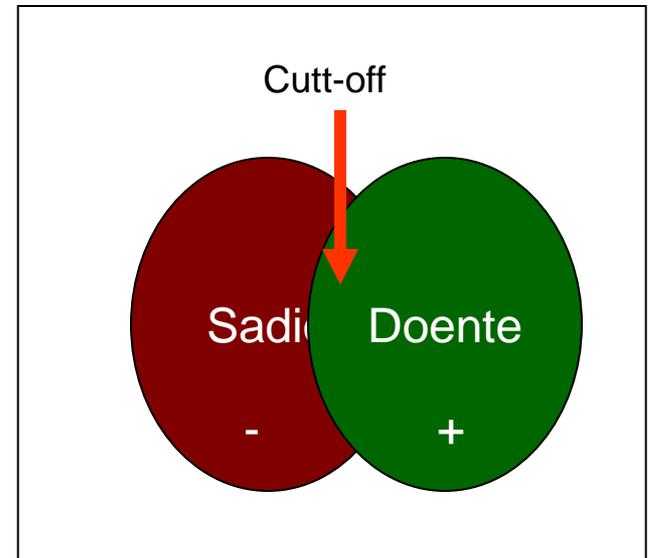
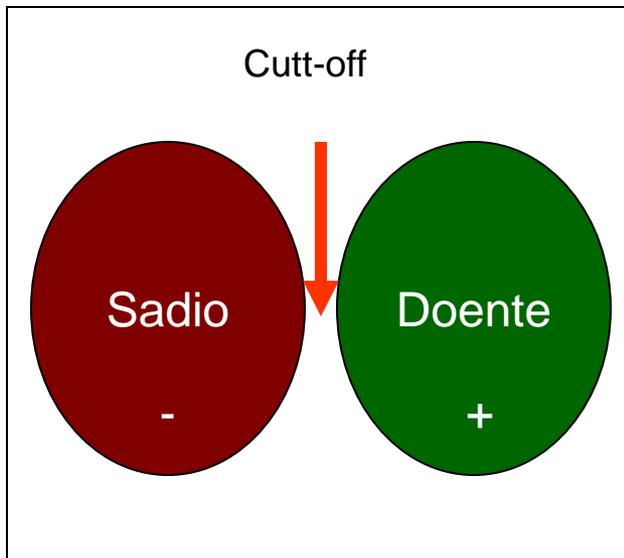
Especificidade = negativo verdadeiro / (negativo verdadeiro + falso positivo)

Sensibilidade x Especificidade

Situação ideal
Sensibilidade: 100%

Situação real
Sensibilidade: < 100%

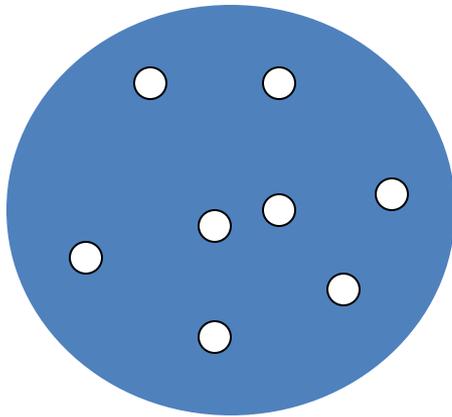
Cutt-off = linha de corte



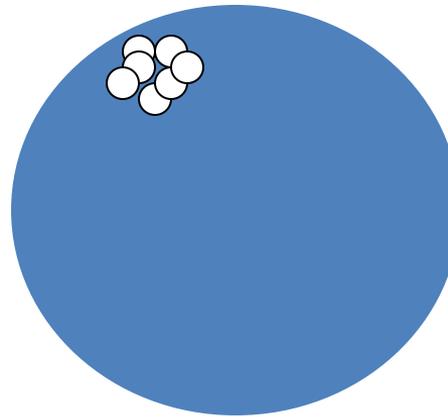
Precisão e exatidão

Precisão: Refere-se com quão próximos estão os resultados uns dos outros.

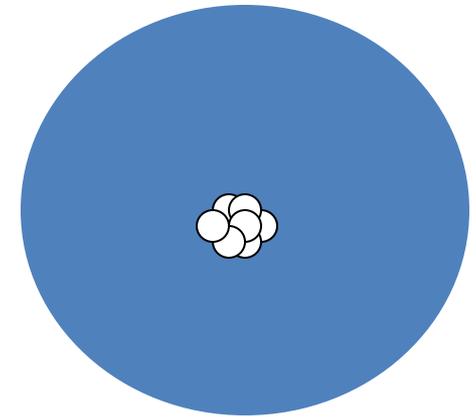
Exatidão: Refere-se a quão próximo do valor real estão as medidas realizadas.



Impreciso
Inexato



Preciso
Inexato



Preciso
Exato

Variabilidade

- Biológica
- Pré-analítica
- Analítica
- Pós-analítica



Variabilidade

- Biológica
 - Idade
 - Sexo
 - Ciclo reprodutivo
 - Prenhez
 - Lactação
 - Raça
 - Superfície corporal
- Pré-analítica
 - Jejum
 - Dieta
 - Exercício, postura
 - Medicamentos
 - Identificação
 - Coleta, armazenamento, transporte
- Analítica
 - Materiais
 - Métodos
 - Equipamentos
 - Interferentes
 - Pessoal técnico
- Pós-analítica
 - Transcrição
 - Transmissão
 - Entrega
 - Interpretação

Como controlar a variabilidade ?

- Biológica
 - Conhecendo o paciente
- Pré-analítica
 - Preparo do paciente
 - Equipe qualificada para executar coleta correta
 - Exame correto – pergunta correta
- Analítica
 - Equipe técnica
 - Bons equipamentos
 - Reagentes de qualidade
 - Boas práticas de laboratório
 - Controle de qualidade
- Pós-Analítica
 - Equipe qualificada
 - Boas práticas



Variáveis Biológicas

- Sexo
- Raça
- Prenhez
- Lactação



Não podemos alterar,
mas podemos “considerar” !!!!!

Variáveis pré-analíticas

- Idade
- Circadiana/Sazonal
- Ritmo biológico
- Estresse do animal



Variáveis pré-analíticas

- Objetivo do controle

Evitar interpretação
errônea do resultado
laboratorial



Variáveis pré-analíticas

- Jejum x lipemia
- Dieta
- Exercício, postura
- Medicamentos
- Identificação
- Coleta, armazenamento, transporte



Jejum

Jejum: a falta de jejum aumenta a lipemia (taxa de gordura) do sangue, com isso observam-se alterações nos resultados, principalmente aqueles que dependem do metabolismo, como: glicose, proteínas, colesterol, etc.

- Jejum de 6 horas, é indicado para filhotes e fêmeas prenhas.
- Jejum de 8 -12 horas é indicado nos demais casos.

Lipemia / Exercícios

A ingestão de alimentos antes da coleta gera lipemia que produz aumento de glicose, fosfato, fosfatase alcalina e lipídios (colesterol, triglicerídios)

Exercícios físicos aumentam a glicose, ácido láctico, proteínas, AST, ALT e CPK. Situações de estresse produzem leucocitose, linfopenia, eosinopenia e diminuição do ferro sérico. E ainda sofrem interferências: cortisol, hormônio do crescimento, prolactina e glicose.

Medicamentos/Drogas

Sempre coletar no horário da maior concentração da meia vida plasmática do medicamento ou efeito que provoca no organismo

- Fenobarbital (6 horas após/1 hora antes da próxima dose)
- Digoxina (6 horas após)
- Insulina (Glicose – 1 hora após; sequencial – curva glicêmica)
- Levotiroxina (T4 – 4 a 6 horas)

Nota: Ingestão de medicamentos: Os medicamentos são constituídos por componentes orgânicos e inorgânicos que podem interferir no resultado da análise. Caso o paciente esteja sendo medicado, é aconselhável anotar na requisição os nomes destes medicamentos, pois assim pode-se saber porque há resultado alterado sem que haja um quadro clínico compatível.

Hormônios

Cortisol (Sempre coletar basal pela manhã)

– Supressão a dexametasona baixa dose (0,01 mg/Kg)

- 2 dosagens (basal e 8 horas)

- 3 dosagens (basal, 4 e 8 horas)

– Supressão a dexametasona alta dose (0,1 mg/Kg)

- Igual baixa dose

– Estimulação ao ACTH (0,005mg/Kg)

- IV = 1 hora pós

- IM = 2 horas pós

Reposição com T4

– Coleta basal e 4 a 6 horas após medicação

Erros pré-analíticos – Coleta

- Garrote
- Volume - Amostra
- Tubo coleta
- Procedimento
- Tempo / Temperatura



Garrote



- quando usado por mais de 2 minutos, acarreta congestão local e hemoconcentração, alterando os resultados de plaquetas, testes de coagulação e cálcio (para este, se possível, efetuar a coleta sem garrote). Atenção para formação de coágulos

Coleta

Fácil manuseio

Qualidade

Segurança

Veias de pequeno calibre

Alto custo



Coleta

Qualquer calibre

Custo mais baixo

Materiais facilmente encontrados

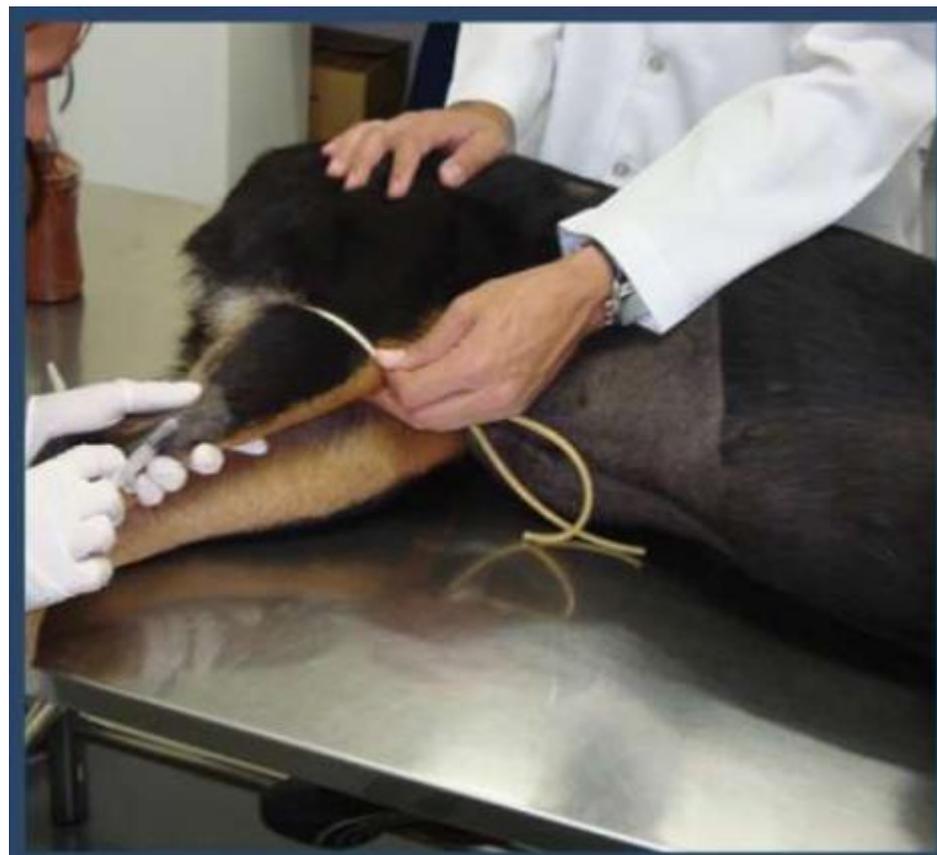
Proporção sangue/aditivo

Maior atenção e cuidado



Coleta

- Cefálica / Safena

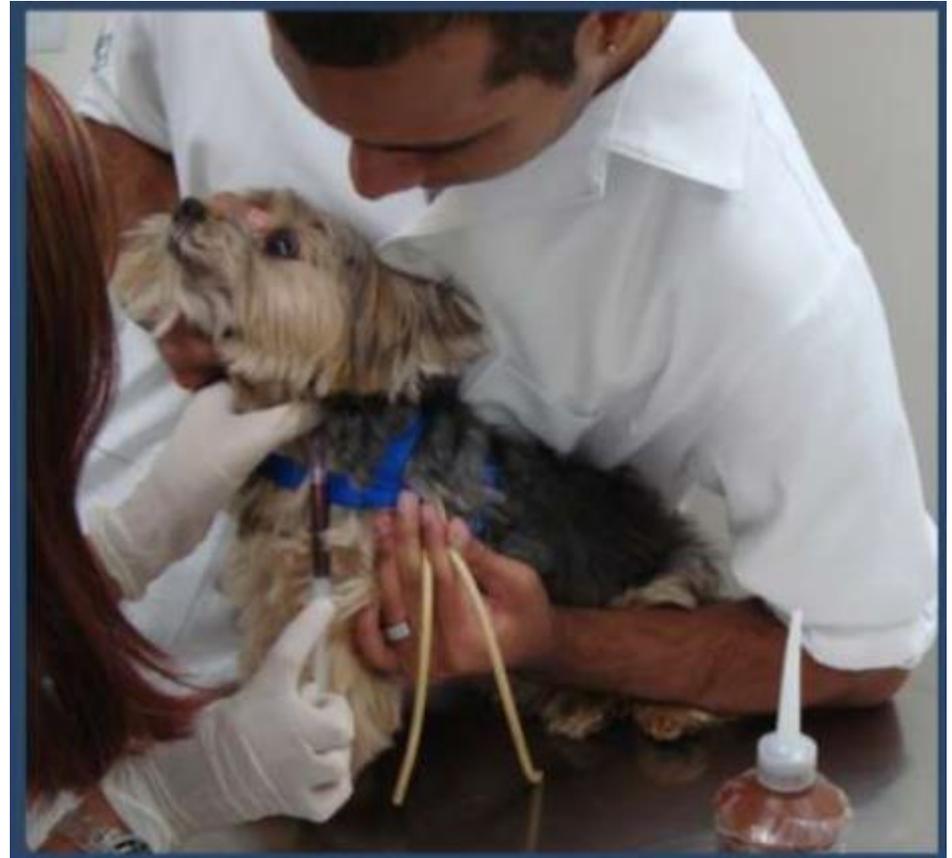


Coleta

- Femoral



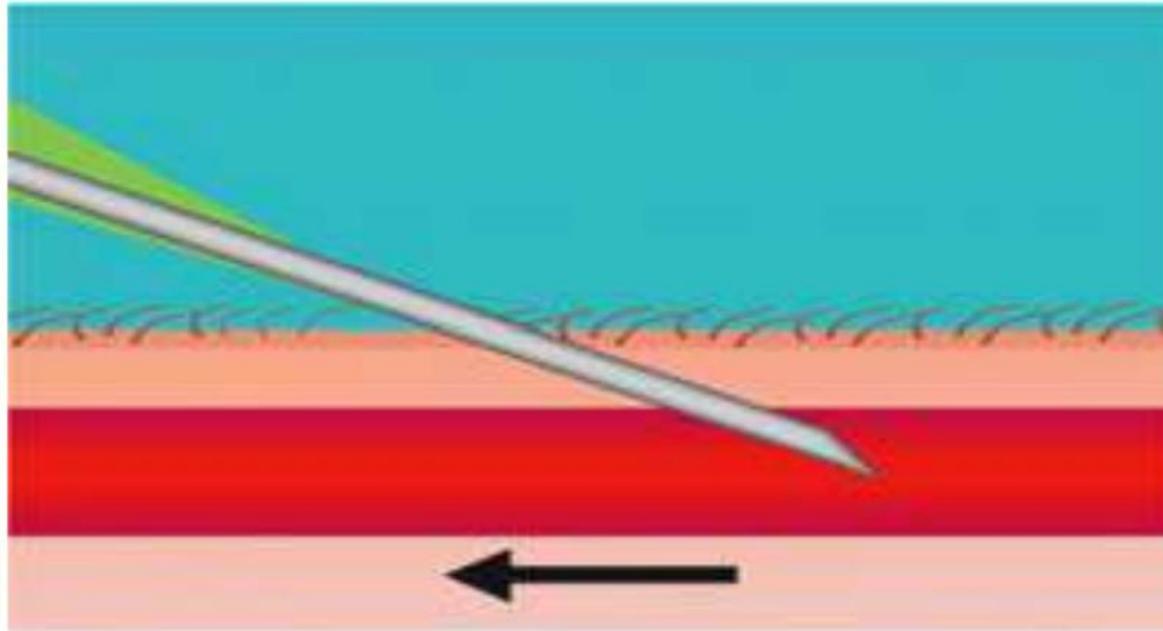
Coleta



Coleta

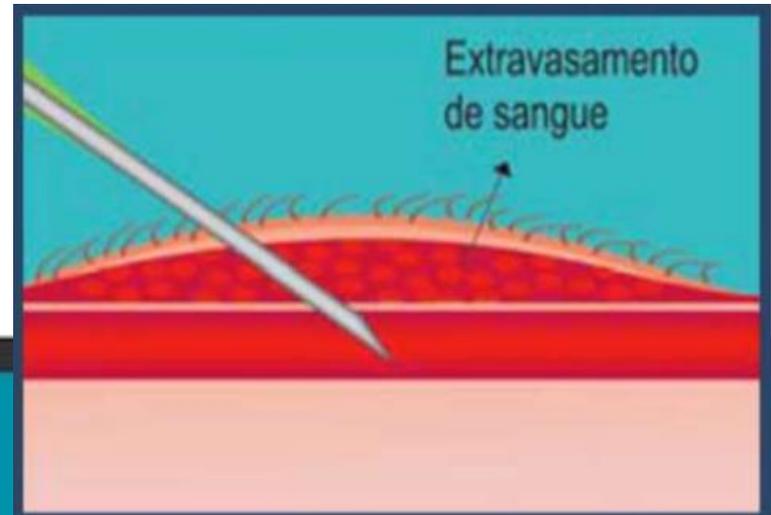
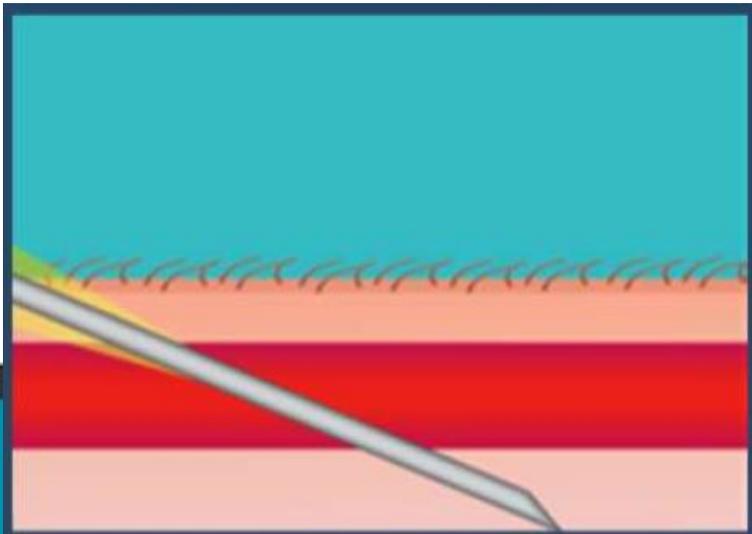
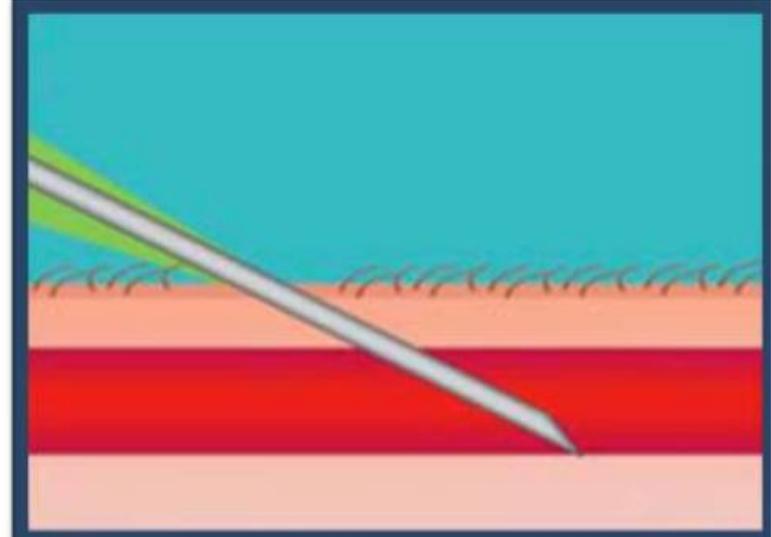
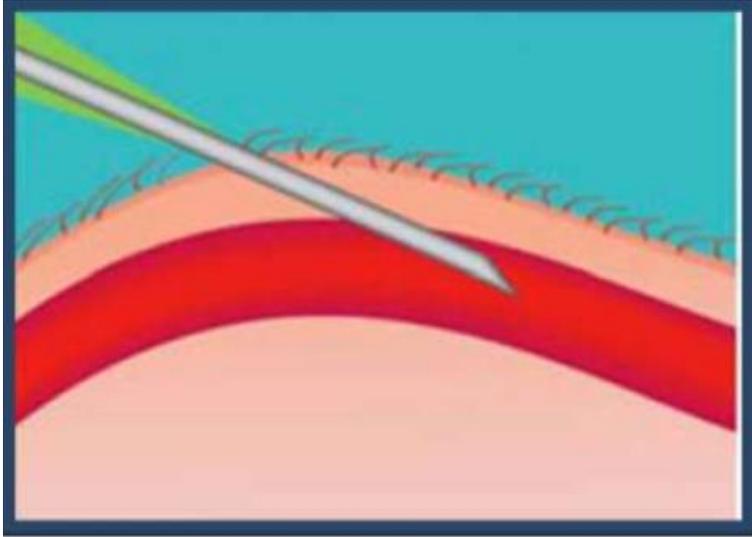


Posição da agulha

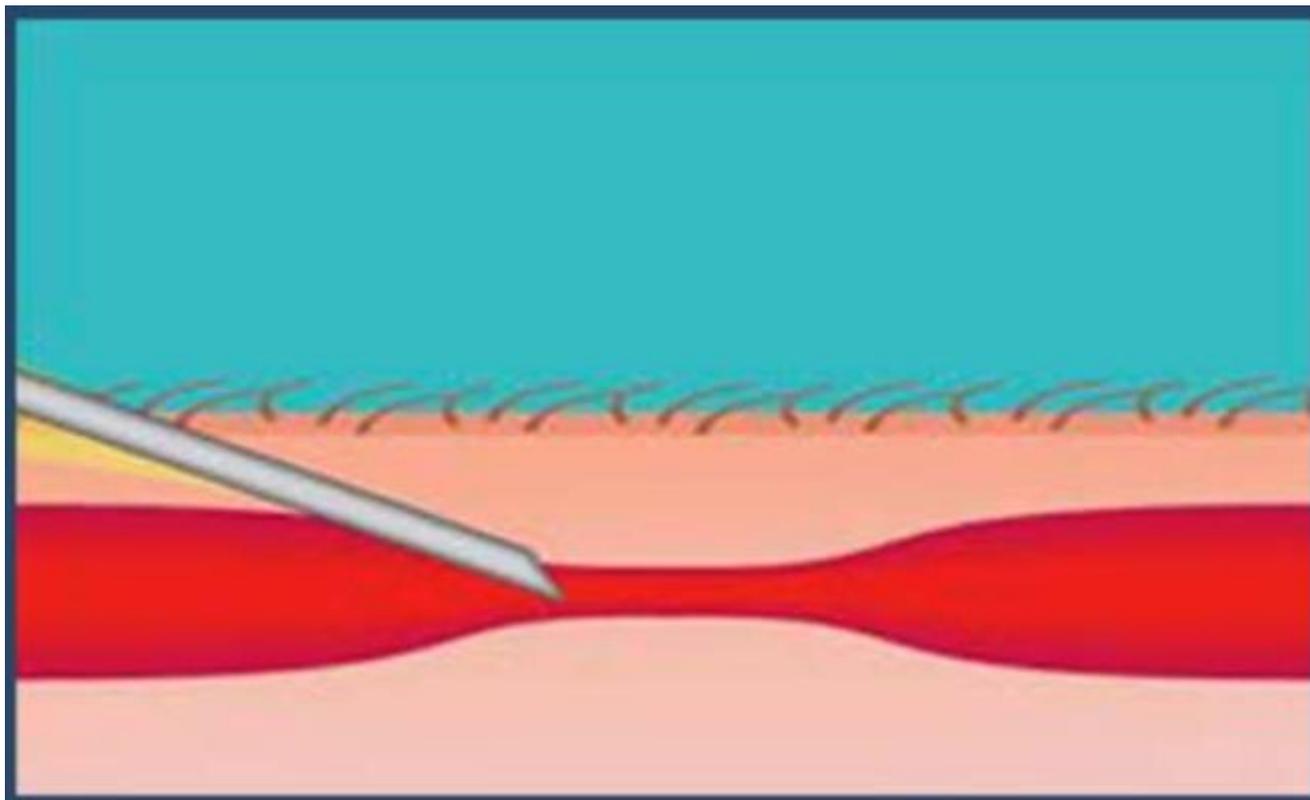


Correta angulação da agulha (30 °) e
correto posicionamento do bisel

Intercorrências



Intercorrências



Tubos – Volume

EDTA (Roxa, Lilás)

- Hemograma (Reticulócitos, Plaquetas)
- Uréia e creatinina
- ALT, AST e GGT
- Algumas sorologias
- PCR
- Exames toxicológicos
- Amônia, ACTH, BNP (rápida separação e congelamento)

Citrato (Azul)

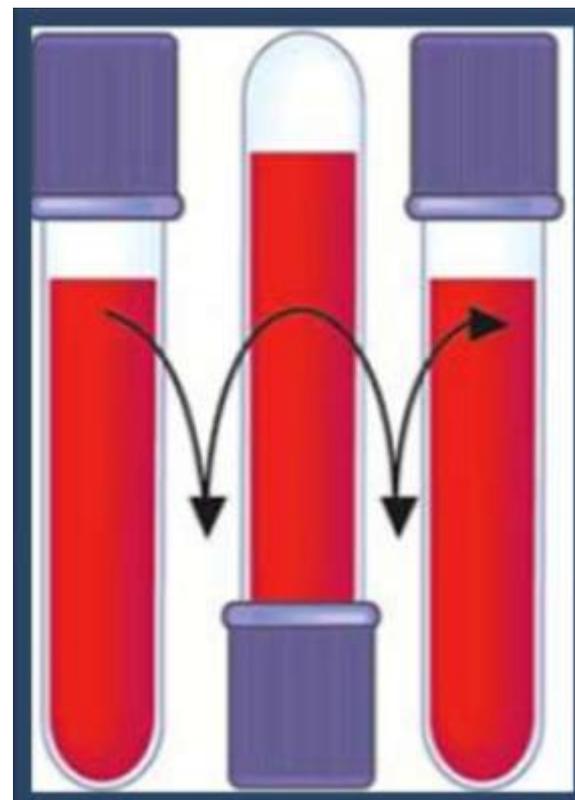
- Fatores de coagulação (Separar o plasma rapidamente)
- Plaquetas
- Hemograma aves e répteis
- VHS
- Cuidado com a proporção Sangue/Aditivo



Coleta - microtubos



Após coleta



Coleta – Volume

Efeito do EDTA K3 nos Parâmetros Celulares Vermelhos

	Volume de amostra em um tubo para 4 ml de sangue			
Parâmetros	4 ml	1 ml	0,5 ml	Diferença (0,5 ml)
Hematócrito (%)	56,3	52,8	51,9	7,8 %
Hemácias (milhões/mm ³)	7,61	7,30	7,36	3,2 %
Hemoglobina (g/dL)	18,3	17,8	17,7	3,2 %

CÓDIGOS ALFA E CÓDIGOS DE CORES RECOMENDADOS PARA IDENTIFICAÇÃO DOS ADITIVOS (SOCIEDADE, 2005)

ADITIVOS	CÓDIGO ALFA	CÓDIGOS DE CORES	EXAMES MAIS COMUNS
EDTA Sal dipotássico Sal tripotássico Sal dissódico	K2 E K3 E N2 E	Lilás Lilás Lilás	Hemograma Plaquetas
EDTA Sal dipotássico com gel separador	K2 E	Branca translúcida	Biologia molecular
Citrato Trissódico 9:1	9NC	Azul claro	Testes de Coagulação
Citrato Trissódico 4:1	4NC	Preta	Velocidade de Hemossedimentação
Fluoreto/Oxalato	FX	Cinza	Glicose
Fluoreto/EDTA	FE	Cinza	Glicose
Fluoreto/Heparina	FH	Verde	Glicose
Heparina de Lítio	LH	Verde	Exames bioquímicos em geral, gasometria (seringa pré heparinizada)
Heparina de Sódio	NH	Verde	Exames bioquímicos em geral
Citrato Fosfato Dextrose Adenina	CPDA	Amarela	Preservação de células
Siliconizado	Z	Vermelha	Exames sorológicos e bioquímicos em geral
Ativador de coágulo e gel separador	Ativador de coágulo	Amarela/Vermelha	Exames sorológicos, bioquímicos em geral, drogas terapêuticas e hormônios

Coleta - Urina

- Micção espontânea
- Sondagem uretral
- Cistocentese



Urina – sondagem



Urina – Cistocentese

Região anatômica. Ou na sorte ?????

Palpação

Guiada por US

Cuidados:

- Tumores em bexiga
- Ciscite enfisematosa
- Aumento de órgãos internos (Fígado, Baço etc)
- Animais muito agitados
- Animais obstruídos ou com dificuldade de urinar
- Machos
 - Pênis
 - Veias
- Fêmeas
 - Aumentos uterinos



Urina – Envio

- Tubos cônicos
- Seringa
- Coletor Universal
- Tubos estéreis e secos
- Frascos ou tubos com conservantes
- Não enviar em frascos com ativador de coágulos e/ou gel de separação



Urina - Conservação

- Conservar em temperatura de 6 a 8°C (geladeira)
- Boa conservação e até 12 horas, mas não passar de 24 horas para análise
- Ideal que a urina seja analisada em até 2 horas após a coleta
- Quando analisar amostra refrigerada esperar chegar a temperatura ambiente
- Período prolongado da análise entre a coleta pode provocar alterações químicas e/ou destruir ou formar cristais

HEMATOLOGIA



Introdução

A principal função do sangue é o **transporte**:

- substâncias essenciais para a vida das células do corpo, tais como oxigênio, dióxido de carbono, nutrientes e hormônios;
- produtos oriundos do metabolismo, indesejáveis ao organismo, os quais são levados aos órgãos de excreção.

TABELA 1.1. Volume sanguíneo nas diversas espécies animais segundo o peso corpóreo

ESPÉCIE	PESO CORPÓREO	
	mL/Kg	%
Cães	77 - 78	8 - 9
Gatos	62 - 66	6 - 7
Vacas lactantes, bovino em crescimento	66 - 77	7 - 8
Vacas leiteiras jovens, cavalos de sangue quente	88 - 110	10 - 11
Vacas não-lactantes, cavalos de sangue frio	62 - 66	6 - 7
Ovelhas, cabras,	62 - 66	6 - 7
Suínos adultos	55	5 - 6
Animais de laboratório	-	6 - 7

HEMATOLOGIA

A **hematopoiese** normal ocorre extravascularmente:

- Na **vida embrionária** a hematopoiese inicia-se no saco vitelino
- Com o **desenvolvimento fetal** o fígado, o baço e a medula óssea são os maiores órgãos hematopoiéticos (figura 2.1).
- Durante a **segunda metade do desenvolvimento do feto** a medula óssea e os órgãos linfóides periféricos (para os linfócitos) são os maiores locais de produção de células sangüíneas.
- Após o nascimento** a hematopoiese passa a ocorrer somente na medula óssea nos mamíferos. Os principais ossos envolvidos no processo são: o esterno, o crânio, o ílio, as costelas e as extremidades do fêmur e do úmero.

Hematologia

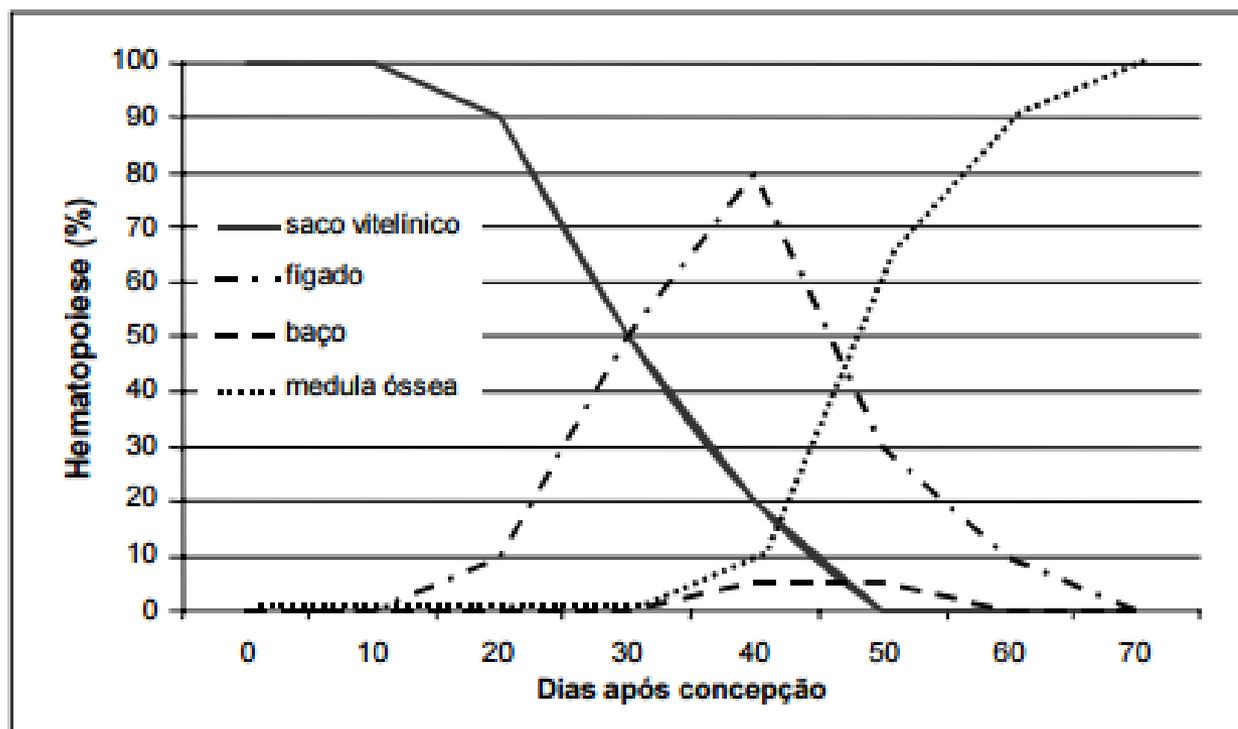


FIGURA 2. 1. Contribuição da produção sangüínea no gato (Jain, 1986).

Introdução

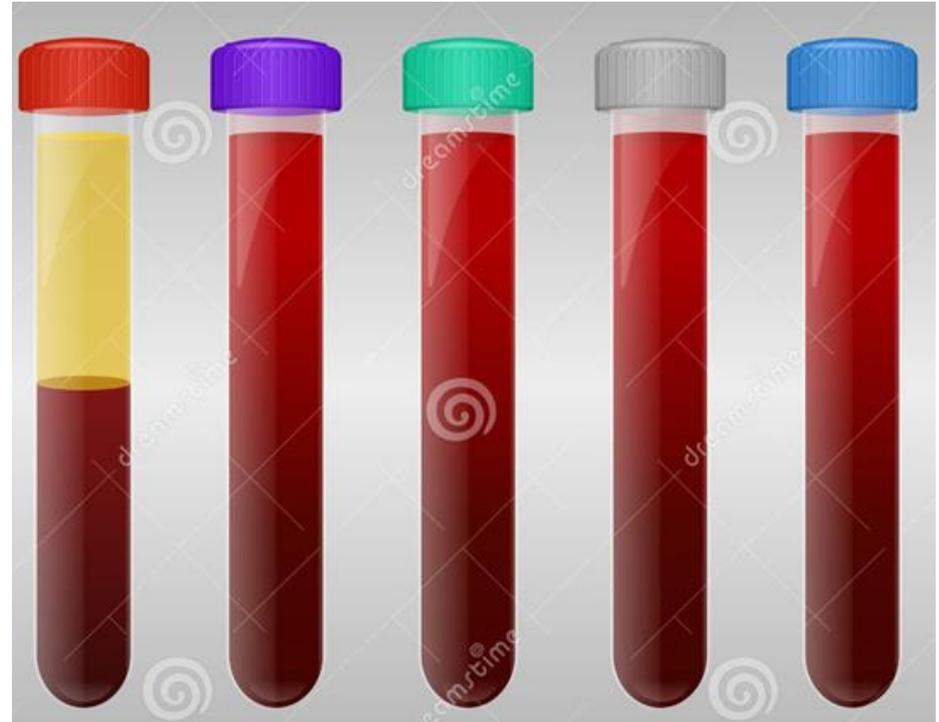
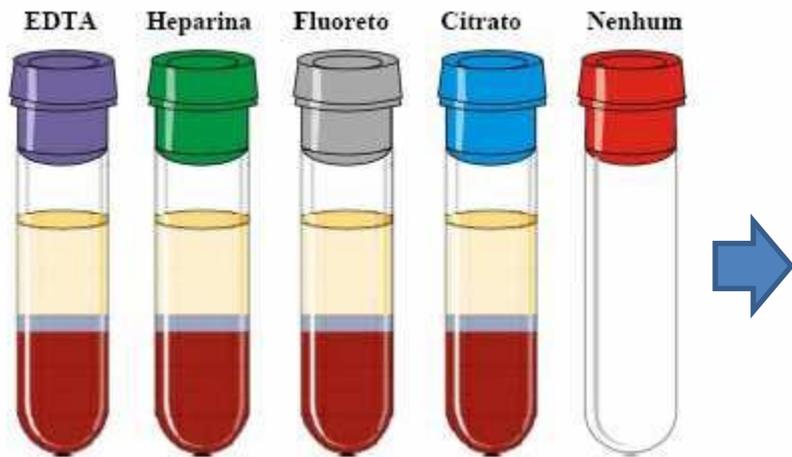
Sangue

Líquida (Com Anticoagulante)	Líquida (Sem anticoagulante)	Celular
PLASMA	SORO	Eritrócitos
Com fibrinogênio	Sem fibrinogênio	Leucócitos
Solutos orgânicos	Solutos orgânicos	Plaquetas

Nota: Nas aves, répteis, anfíbios e peixes, todas as células possuem núcleo, e as plaquetas são deste modo, chamadas de trombócitos.

Nos mamíferos, apenas os leucócitos possuem núcleo; as hemácias os perdem durante sua formação, e as plaquetas são fragmentos de citoplasma da célula progenitora, os megacariócitos.

Tubos de Coleta



Hemograma

- Eritrograma
 - Hemácias; hemoglobina; hematócrito
 - Índices Hematimétricos
- Leucograma
 - Contagem global; contagem diferencial
 - Alterações de morfologia
- Plaquetas

Eritrograma

Célula tronco

4 mitoses

Rubriblasto

Pro-rubricito

2 rub basofílico

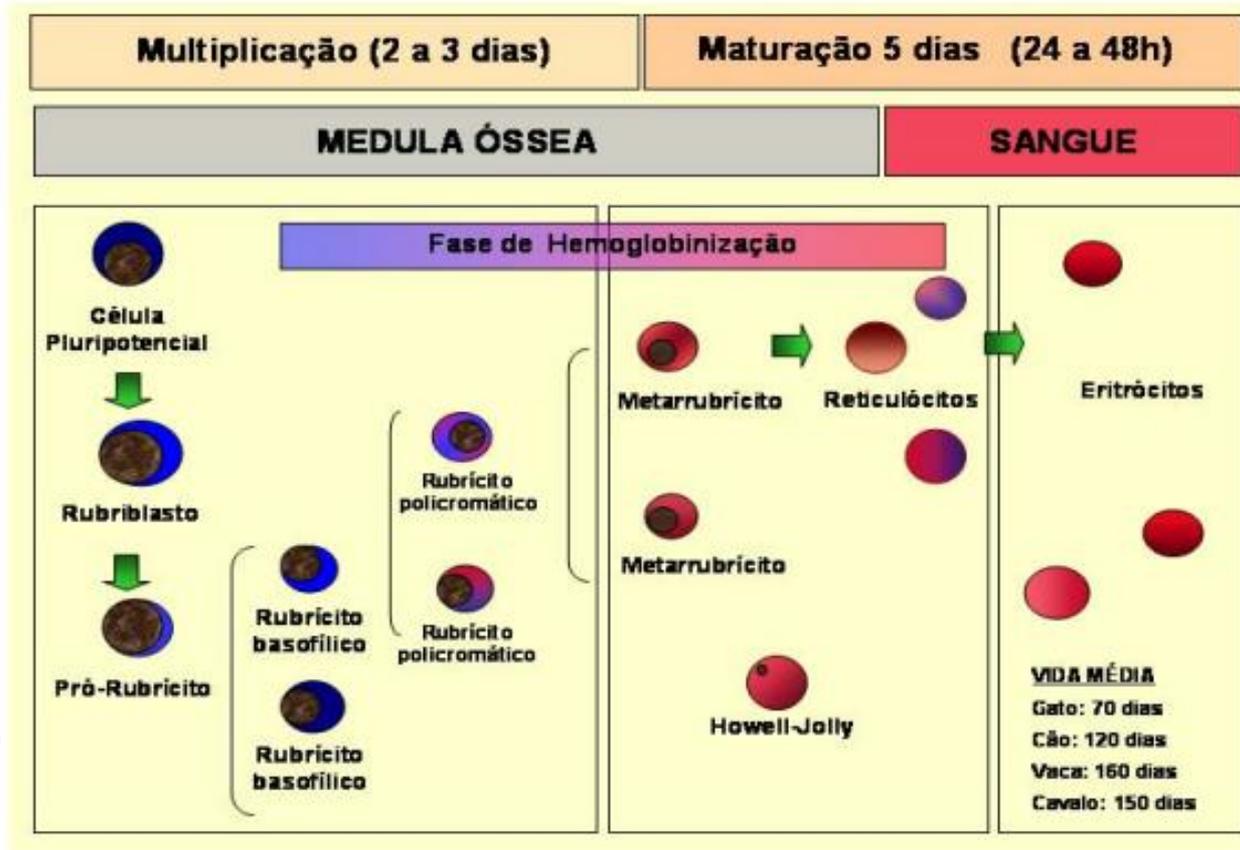
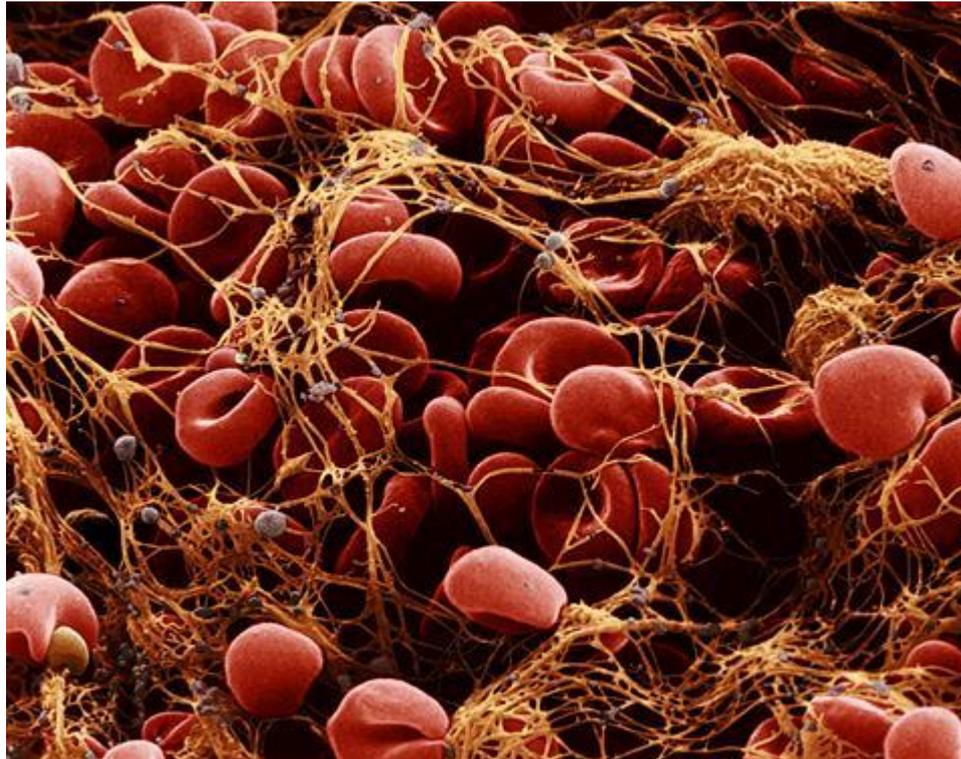


FIGURA 2. 2. Eritropoiese nos mamíferos domésticos (segundo Jain, 1986).

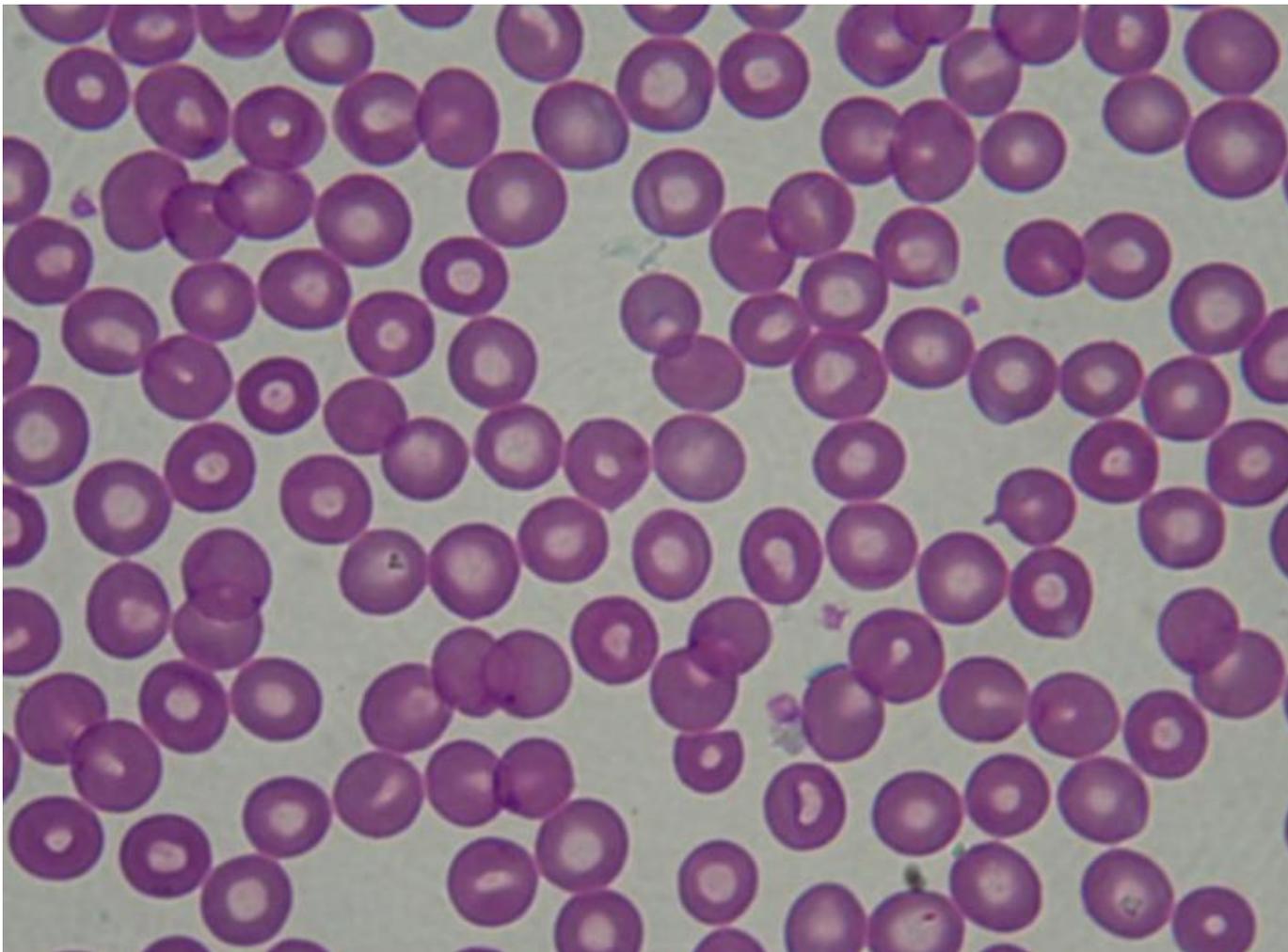
Eritrograma - Hemácias



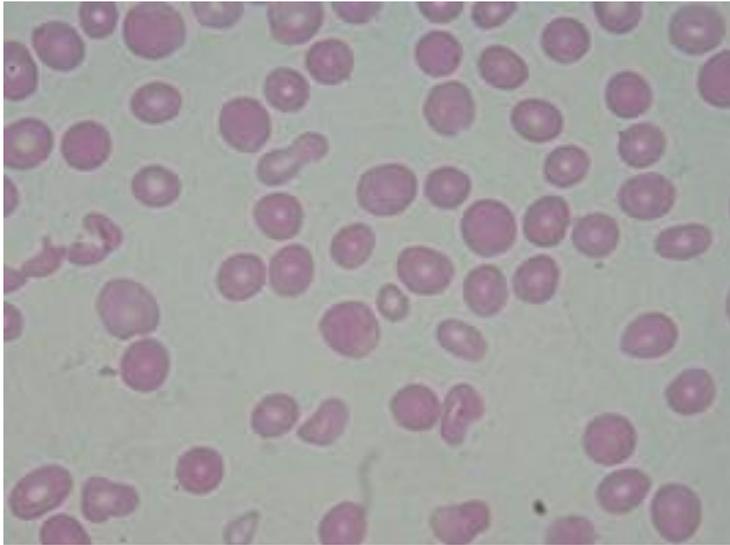
Eritrograma – Hemácias

Morfologia dos Eritrócitos - TAMANHO

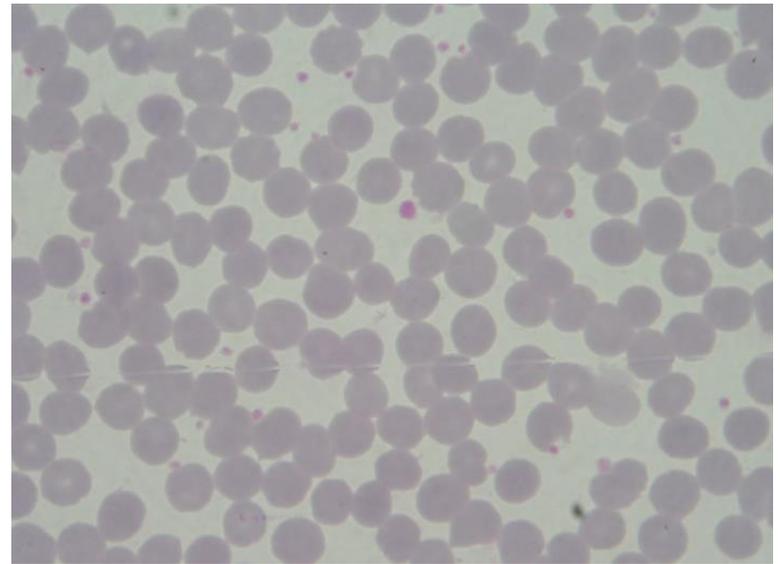
- Normal: célula grande em caninos, sendo que os caprinos apresentam a menor hemácia das espécies domésticas.
- Anisocitose: é a diferença de tamanho entre as hemácias. Quanto mais grave a anemia, maior a ocorrência de anisocitose.
- Macrocitose: predominância de hemácias grandes, geralmente jovens, recém-produzidas. Presente em reticulocitose, metarrubríctos, hipertireoidismo, deficiência de fatores de multiplicação, determinadas raças, animais jovens.
- Microcitose: predominância de hemácias pequenas. Ocorre em anemias crônicas, principalmente ferropriva. Quanto maior a quantidade, mais grave. É fisiológica em animais idosos e algumas raças.



Hemácias normais



Anisocitose



Macrocitose

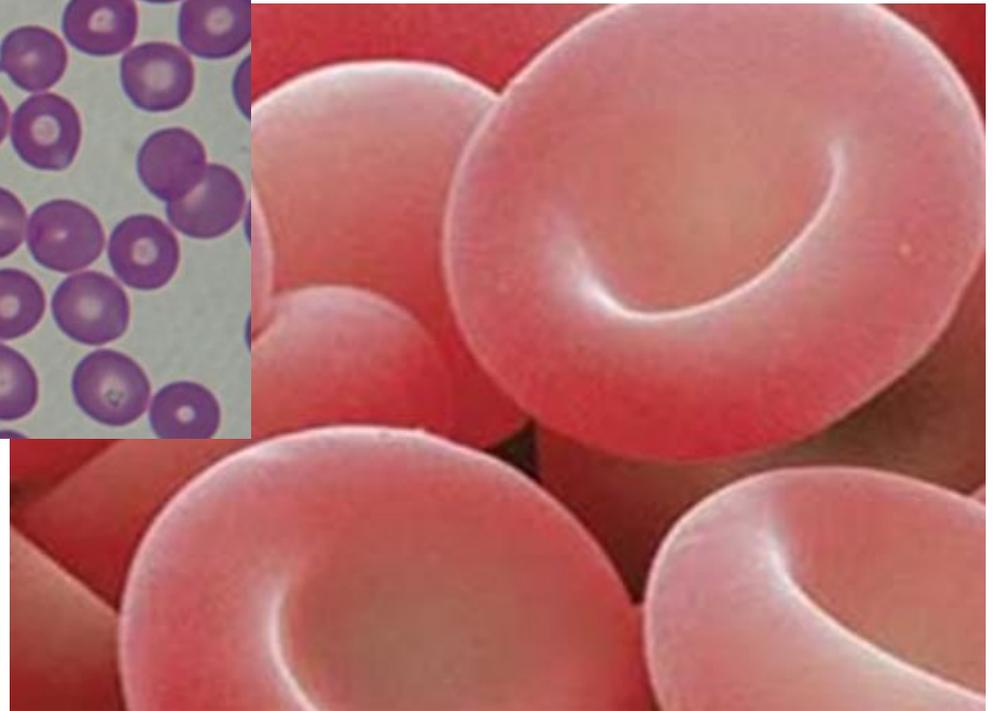
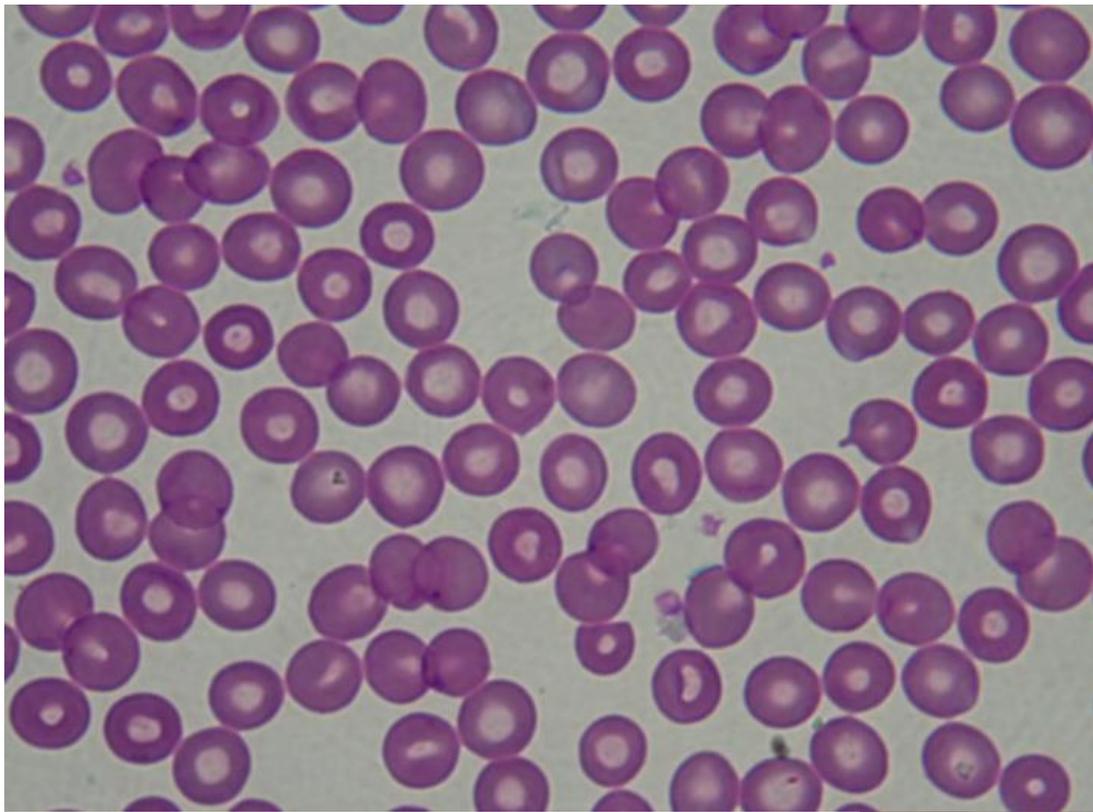


Microcitose

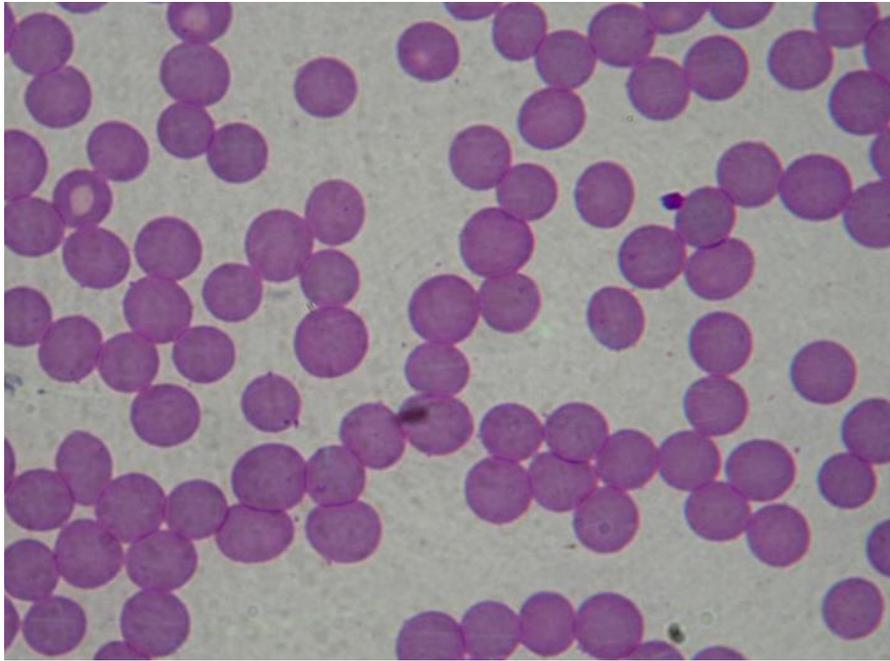
Eritrograma – Hemácias

Morfologia das Hemácias - **FORMA**

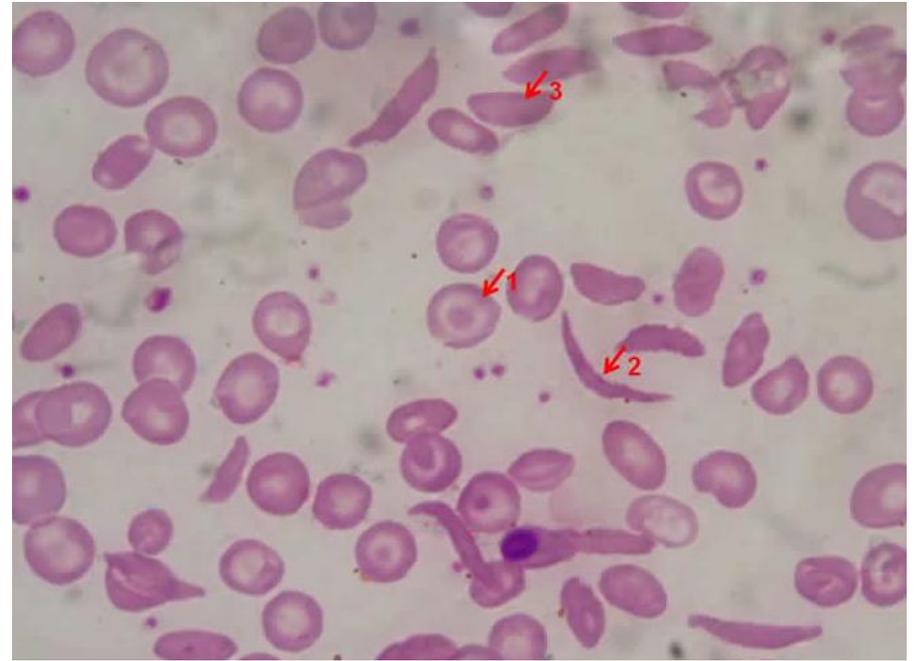
- Bicôncava: normal.
- Esferócitos: hemácias com formas esféricas, com intensa coloração pela perda de conteúdo de membrana sem perda de hemoglobina devido a eritrofagocitose parcial dos anticorpos e/ ou complemento dos eritrócitos pelos macrófagos do sistema fagocitário mononuclear. Presente em anemia hemolítica auto-imune primária ou induzida por drogas ou transfusão incompatível.
- Poiquilócitos: são alterações na forma das hemácias. Podem ser removidos prematuramente da circulação, levando a uma anemia hemolítica.



Hemácias normais



Esferócitos

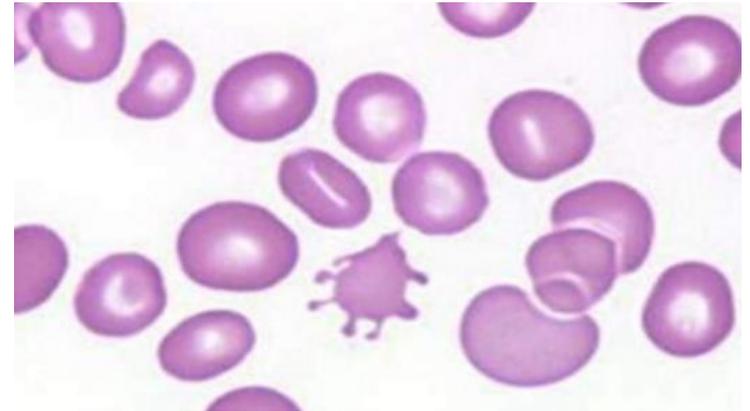
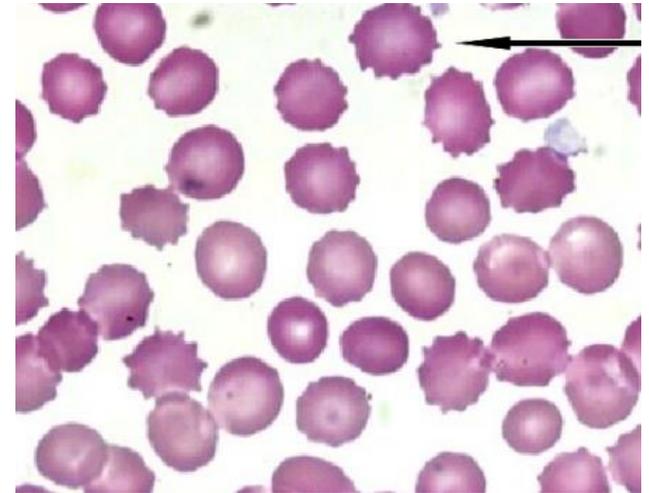


Poiquilócitos

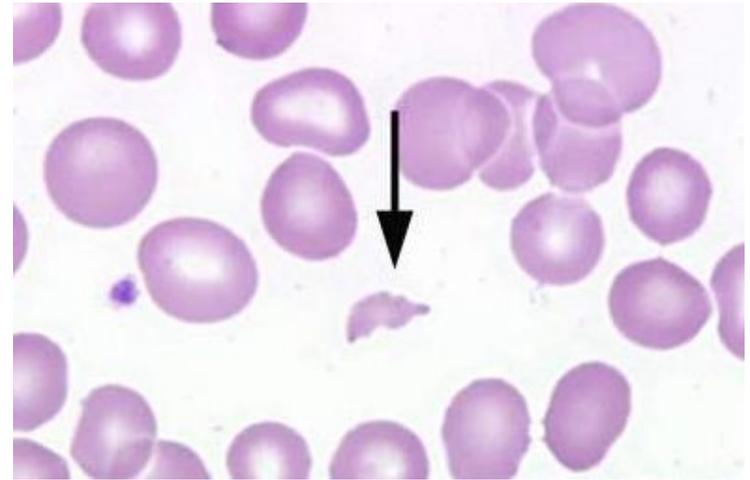
1. Hemácias em alvo
2. Drepanócitos ou forma de foice
3. Hemácia elíptica

Existem vários tipos de poiquilócitos, entre eles:

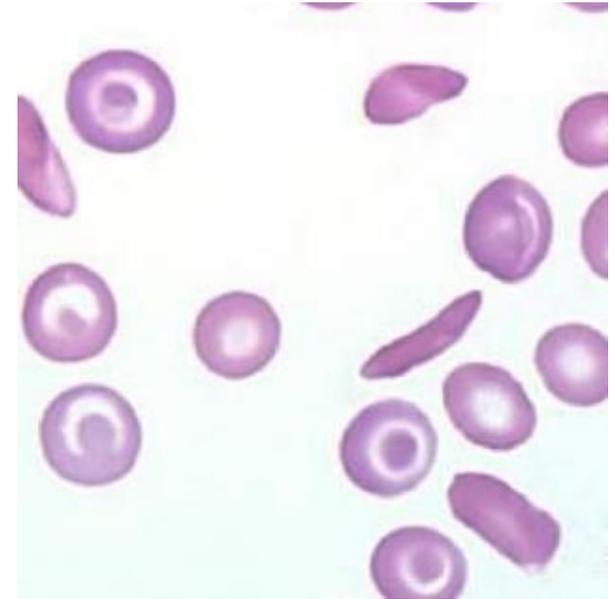
- Equinócitos: são hemácias espiculadas, com várias projeções regulares. Ocorrem em amostras velhas, uremia, excesso de EDTA, coagulação intravascular disseminada (CID).
- Acantócitos: projeções irregulares e variadas. Ocorrem em cães com hiperbilirrubinemia, associados a hemangiossarcoma ou hemangioma esplênico e doença hepática difusa, shunts porto-cava e dietas altas em colesterol.



- Esquisócitos: fragmentos irregulares das hemácias. Ocorrem em falha renal, mielofibrose, glomerulonefrite, deficiência crônica de ferro, fluxo sanguíneo turbulento.



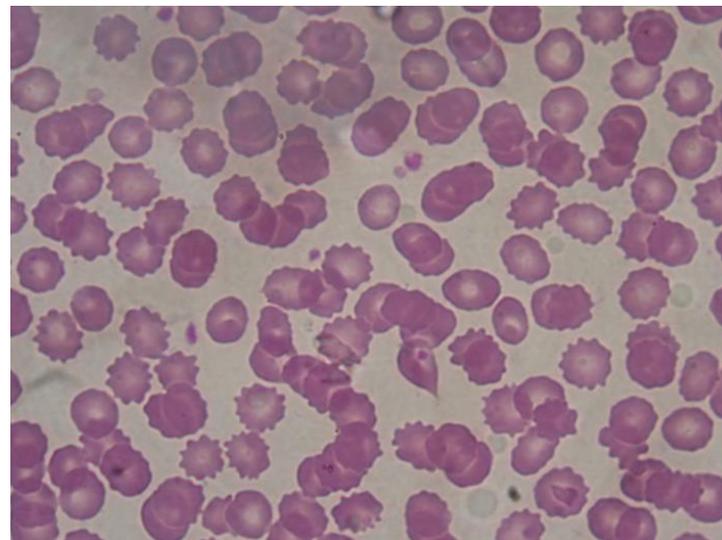
- Leptócitos (ou Hm em alvo): aumento do diâmetro e redução na espessura. Quando hipocrômicos ocorre por produção reduzida de hemoglobina (anemia ferropriva); quando há policromasia, consistem em reticulócitos (indica regeneração); quando há ortocromia, indicam anemia arregenerativa. O mais comum é a aparência em alvo.



Dacriócitos: hemácias em forma de gota. Aparecem em mielofibrose ou desordens mieloproliferativas.

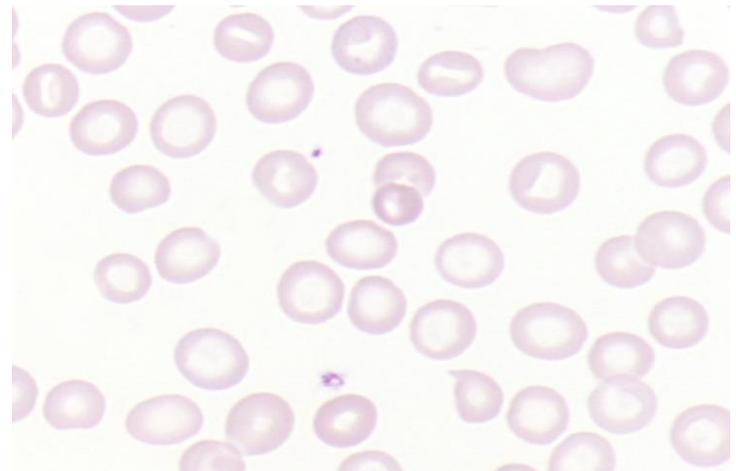
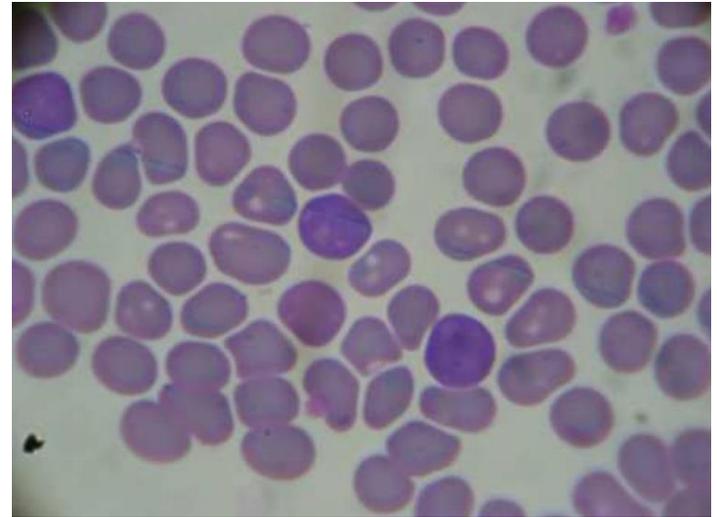


Crenação: hemácias em forma de engrenagem. Comum em bovinos, artefato de técnica ou desidratação em outras espécies.



Morfologia das Hemácias – **COLORAÇÃO**

- Vermelho-claro: normal ao microscópio óptico (1000x).
- Policromasia: algumas hemácias apresentam-se mais coradas que outras (RNA residual), representando os reticulócitos. O aumento está associado a atividade eritropoiética aumentada e resposta à anemia regenerativa. A ocorrência de algumas células policromáticas é comum no cão e no gato.
- Hipocromia: hemácias com intensidade de coloração reduzida e área central pálida aumentada, causada por insuficiente hemoglobina na célula, sendo a etiologia mais comum deficiência de ferro.



Eritrograma - Hematócrito

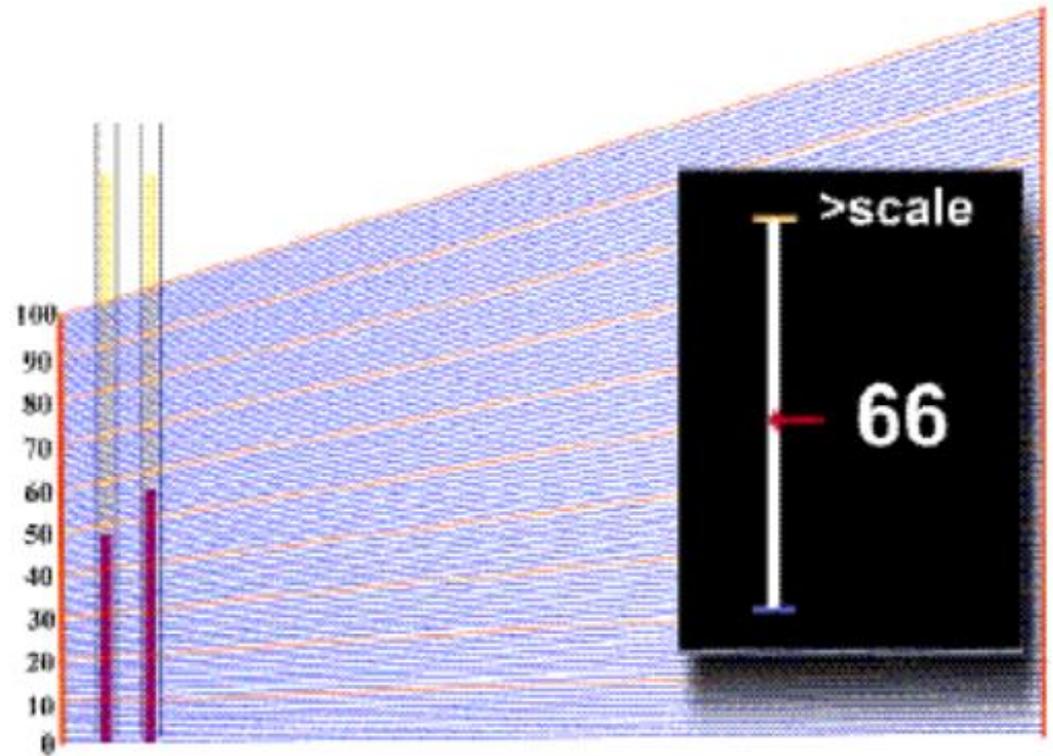
Hematócrito ou Volume Globular (%)

O hematócrito (ou volume globular) é a percentagem de eritrócitos no sangue.

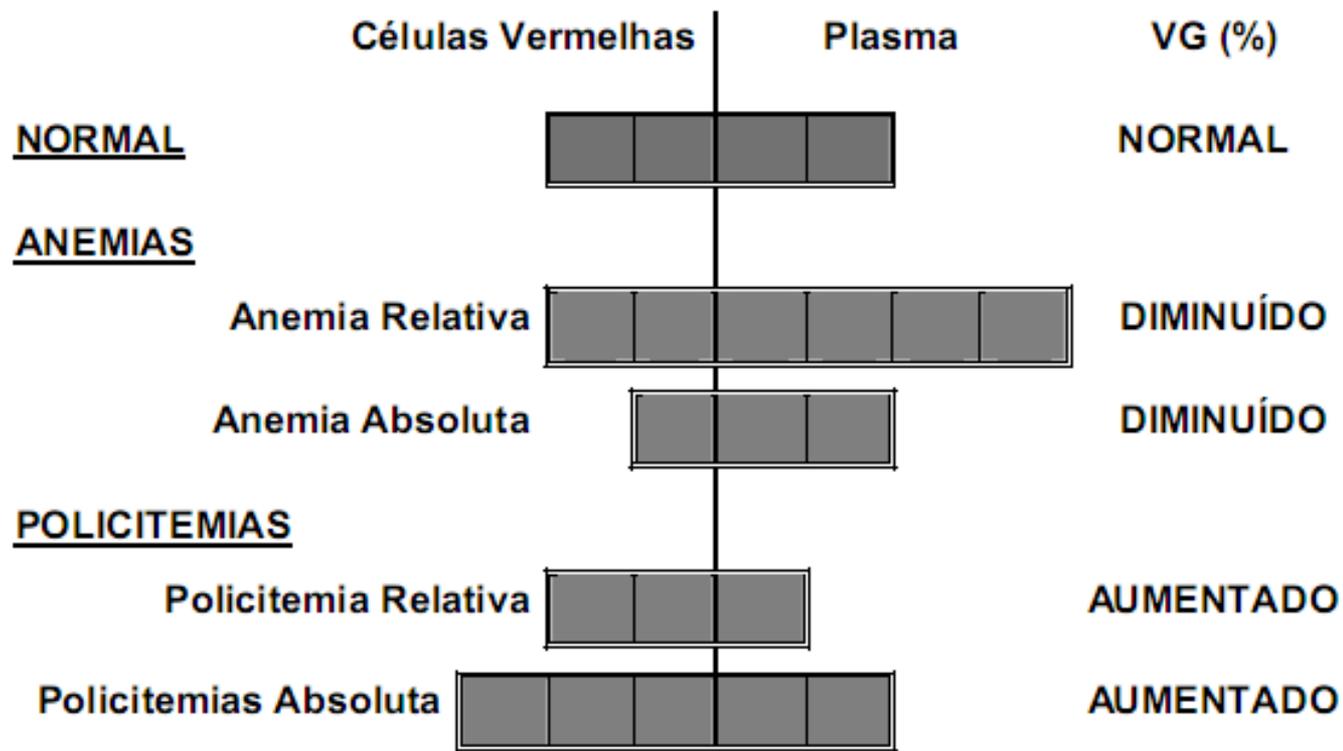
É um dos exames mais úteis no estudo da série vermelha e com ele podemos obter inúmeras informações como: a coloração do plasma, a capa leucocitária, microfilárias e *Tripanossoma* spp.

O **plasma normal é límpido e incolor** (caninos e felinos) ou ligeiramente amarelado nos eqüinos e bovinos, devido ao caroteno e à xantofila presentes na alimentação dos herbívoros.

Plasma ictérico é amarelo e límpido; plasma hemoglobínico é límpido, variando de rosa a vermelho; plasma lipênico é esbranquiçado e turvo.



	Cor normal	incolor : cão/gato/homem amarela : herbívoros (caroteno)
	Cor anormal	amarela : ictérico no cão/gato/homem branca : fisiológico (lipemia pós-prandial), patológico (diabetes, hipotireoidismo, outros). vermelho : artefato de técnica (hemólise), patológico (anemia hemolítica : <i>Lupus</i> , <i>Babesia</i> , intoxicação)
PLASMA		
	LEUCÓCITOS	Quando avermelhado significa presença de leptócitos (são + leves). Noção da contagem de leucócitos pela capa leucocitária ou flogística. Pode também incluir o Fibrinogênio (após banho-maria a 57 °C)
	HEMÁCIAS	Leitura do volume globular eritrocitário (%) Noção da contagem global de eritrócitos Visualização de microfilárias (se movimentam ao microscópio em 25x)



Curva Mudanças relativas ocasionadas na massa do eritrócito e volume de plasma nas anemias e policitemias (JAIN,1993).

Fatores que afetam o hematócrito, hemoglobina e contagem de eritrócitos:

f

Alterações na **massa do eritrócito** afetam os três parâmetros;

*f*A anemia produz valores baixos que podem ser desproporcionais se o tamanho celular e/ou o conteúdo de hemoglobina também estiverem alterados;

*f*A policitemia absoluta produz valores altos;

*f*A contração esplênica produz valores altos e é especialmente comum em cavalos excitados;

f

Alterações na **hidratação** (volume plasmático) afetam os três parâmetros;

*f*Portanto o exame deve ser interpretado conhecendo-se o estado de hidratação do animal, através do exame físico e análise de proteínas plasmáticas totais;

*f*Desidratação produz valores altos;

*f*Hidratação excessiva causa redução no volume, o que pode caracterizar a anemia.

Eritrograma - Índices Hematimétricos

VCM: volume corpuscular médio é calculado dividindo-se o hematócrito pelo número de eritrócitos e multiplicando-se por 10. Representa o tamanho médio dos eritrócitos e sua unidade é fentolitros (fL.).

$$\text{VCM} = \frac{\text{Ht} \times 10}{\text{Hm}}$$

- Causas comuns de erro:
 - Rouleaux
 - Conservação prolongada in vitro \uparrow VCM
 - Excesso EDTA- desidrata a célula- \downarrow VCM

Eritrograma - Índices Hematimétricos

HCM: hemoglobina corpuscular média é calculada dividindo-se a hemoglobina pelo número de eritrócitos e multiplicando-se por 10, sua unidade é picogramas (pcg ou pg.).

$$\text{HCM} = \frac{\text{Hb} \times 10}{\text{Hm}}$$

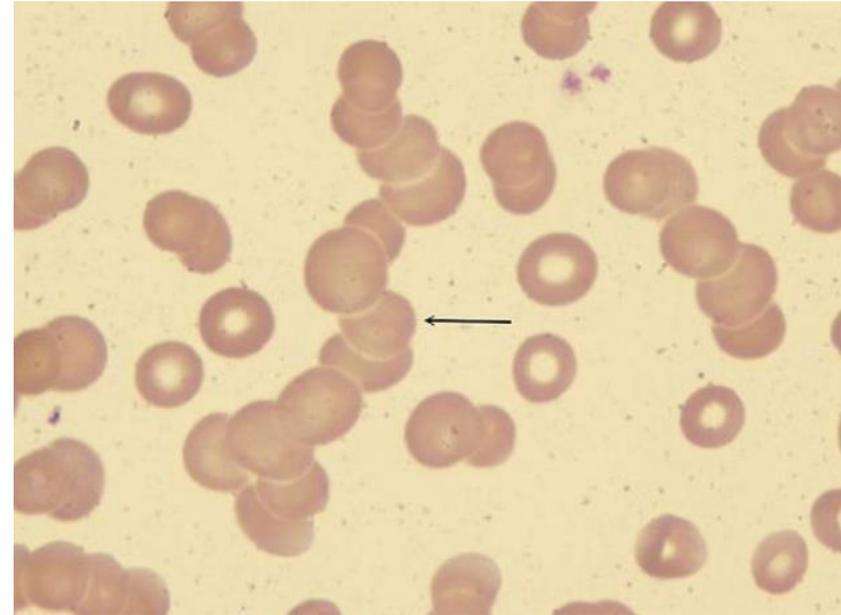
CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média, calculado pela razão entre hemoglobina e hematócrito deve ser expressa em %.

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hb} \times 100}{\text{Htc}}$$

Hemácias em Rouleaux

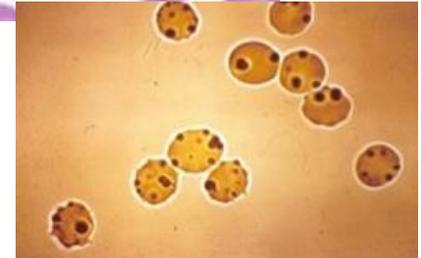
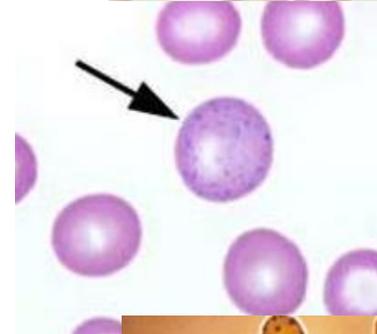
PPT aumentada (inflamação, neoplasia, infecção e até gestação)

- Anemia hemolítica imunomediada
- Pode ocorrer em equinos tratados com heparina
- Não é considerada fisiológica em nenhuma espécie



Variação na estrutura dos Eritrócitos

- Corpúsculos de Howell- Jolly: São partículas remanescentes de cromatina nuclear (DNA), resultado de um defeito na reprodução celular. Visualizados na forma de um ou mais pontos de coloração azul, normalmente no citoplasma celular. Presentes na anemia megaloblástica e em estado hipoesplênico.
- Pontilhado basófilo: Agregado de ribossomos (RNA) que formam pequenas inclusões de coloração azul dispersas no citoplasma. Presente na anemia megaloblástica e intoxicação por metais pesados (chumbo e mercúrio)
- Corpúsculos de Heinz: Precipitação da hemoglobina desnaturada que se cora de azul na periferia da hemácia.



ANEMIAS

Classificação

- Relativa
- Absoluta
- Aguda
- Crônica

A anemia pode ocorrer por **perda de sangue** (hemorragias), **destruição acelerada dos eritrócitos (hemólise)** ou **diminuição na produção eritrocitária** que é a hipoplasia ou aplasia da medula óssea, incluindo a utilização deficiente de nutrientes essenciais para a produção de eritrócitos.

A hemorragia pode ser aguda ou crônica.

A **hemorragia aguda** pode ser causada por traumas, úlceras gastro-intestinais, cirurgias, defeitos na hemostasia (intoxicação por warfarina, samambaia e outros), enquanto que as causas de **hemorragia crônica** podem ser: parasitismo, úlceras gastro-intestinais, hematúria, neoplasias, etc.

Os achados laboratoriais nas **anemias por perda de sangue** incluem:

- resposta regenerativa, a qual ocorre após dois a três dias;
- redução na concentração de proteína plasmática total, se a hemorragia for externa, pois deste modo não há reutilização de certos componentes (ferro e proteína plasmática), os quais podem ser reabsorvidos na hemorragia interna.

Os achados laboratoriais na **anemia por destruição acelerada dos eritrócitos** (hemólise intra ou extravascular) incluem:

- resposta regenerativa, se o tempo for suficiente para apresentar esta resposta da medula óssea;
- concentração normal de proteína;
- leucocitose neutrofílica com desvio à esquerda, devido ao estímulo da medula óssea;
- hiperbilirrubinemia, hemoglobinúria e hemoglobinemia (na hemólise intravascular);
- coloração vermelha do plasma;

Anemia por diminuição da produção dos eritrócitos (eritropoiese reduzida):

- Doença renal crônica: falta de eritropoietina;
- Proteínas: deficiência protéica;
- Minerais: deficiências em ferro, cobre, cobalto, selênio;
- Vitaminas: deficiência em vitaminas A, E, B12, ácido fólico, niacina, piridoxina, tiamina e ácido ascórbico;
- Doença inflamatória: inflamação crônica e neoplasia;
- Deficiências endócrinas: hipotireoidismo, hipoadrenocorticismo, hipoandrogenismo;
- Dano citotóxico da medula óssea;
- Drogas anticâncer citotóxicas, toxicidade por estrógeno, cloranfenicol, fenilbutazona, trimetoprim-sulfadiazina, radioterapia;
- Agentes infecciosos: Ehrlichia sp, FeLV, tricostrongilóides, parasitas não sugadores de sangue nos ruminantes;
- Mielopatias: leucemias mielógenas, leucemias linfóides, mieloma múltiplo, linfoma metastático e mastocitoma;
- Doenças imunomediada;
- Aplasia seletiva eritróide em cães.

Classificação morfológica das anemias:

VCM	CHCM	Características
	HIPOCRÔMICA	Sempre regenerativas Perda aguda de sangue/anemia hemolítica aguda
MACROCÍTICA	NORMOCRÔMICA	Anemias não regenerativas (diminuição do CHCM ainda não está presente) Def. ác. fólico, FeLV (sem nenhuma reticulocitose), eritroleucemia, def. Vitamina B ₁₂
MICROCÍTICA	HIPOCRÔMICA	Deficiência de Ferro por perda: - Perda crônica de sangue: tumores, úlceras. - Parasitas: <i>Ancylostoma</i> , <i>Haemonchus</i>
		Deficiência de ferro por fatores que atuam no seu uso - Piridoxina, riboflavina, cobre
MICROCÍTICA	NORMOCRÔMICA	Doença crônica
NORMOCÍTICA	NORMOCRÔMICA	Hemorragia e hemólises aguda - sem tempo para a resposta, def. de ferro (antes de predominar micrócitos), inflamação e neoplasias crônicas, def. endócrinas, aplasia eritróide seletiva, hipoplasia e aplasia da medula óssea, intoxicação por chumbo, pode não estar anêmico

Classificação das anemias quanto à resposta medular

REGENERATIVA	ARREGENERATIVA
<ul style="list-style-type: none">- Perda sanguínea<ul style="list-style-type: none">• Traumas ou cirurgias• Intoxicação por dicumarol• CID- Hemólise<ul style="list-style-type: none">• Hemoparasitas• Anemia auto-imune• Reação transfusional	<ul style="list-style-type: none">• Doença renal crônica• Neoplasias crônicas e/ou metastáticas• Leucemias• Erlichiose: destroem cel. pluripotencial• Panleucopenia felina• Hiperestrogenismo• Hipoadrenocorticismo• Hipoandrogenismo• Linfossarcoma

POLICITEMIAS

Policitemia Absoluta Primária ou Vera consiste em uma desordem mieloproliferativa, caracterizada por uma proliferação anormal das células eritróides, dos leucócitos e dos megacariócitos, levando a um aumento absoluto da massa de eritrócitos, contagem de leucócitos e de plaquetas.

Policitemia Absoluta Secundária ocorre pelo aumento da taxa de eritropoietina, não é acompanhada de aumento nas contagens de leucócitos e plaquetas nem de redução significativa no volume plasmático. Os níveis de eritropoietina aumentam como uma resposta fisiológica compensatória pelos rins à hipóxia tecidual, ou como resultado de produção autônoma independente de suprimento de oxigênio tecidual. É vista em animais levados a grandes altitudes, doença cardíaca e pulmonar crônica. Pode ocorrer também devido à elaboração inadequada de eritropoietina, encontrada em alguns casos de hidronefrose, cistos renais, tumores secretantes de eritropoietina (nefroma embrionário) e certas doenças endócrinas como o hiperadrenocorticismos.

Policitemia Relativa é comumente encontrada nos animais como resultado da redução do volume plasmático causado pela desidratação. O consumo hídrico, por animais enfermos, geralmente é inadequado para manter o conteúdo de água corporal normal. Doenças acompanhadas por excessiva perda de água (diarréia, vômito, poliúria) podem rapidamente produzir desidratação.

A hemoconcentração aumenta o hematócrito e a proteína plasmática devido à diminuição do volume de plasma.

A policitemia relativa ocorre em animais facilmente excitáveis, como certas raças de cães e cavalos, tendo como resultado o aumento da massa de eritrócitos na circulação devido à contração esplênica. A contração esplênica também pode ocorrer em condições de severa dor, como por exemplo, na síndrome cólica.

	PA Primária	PA Secundária	P Relativa
PO ₂	Normal	Reduzida	Normal
Eritropoietina	Diminuída/Normal	Aumentada	Normal

LEUCOGRAMA

A série branca é analisada por meio dos seguintes índices:

- 1 – Contagem total de leucócitos (CTL)
- 2 – Contagem diferencial de leucócitos (CDL)

a. Polimorfonucleares (granulócitos)

Neutrófilos (Bastonetes e Segmentados)

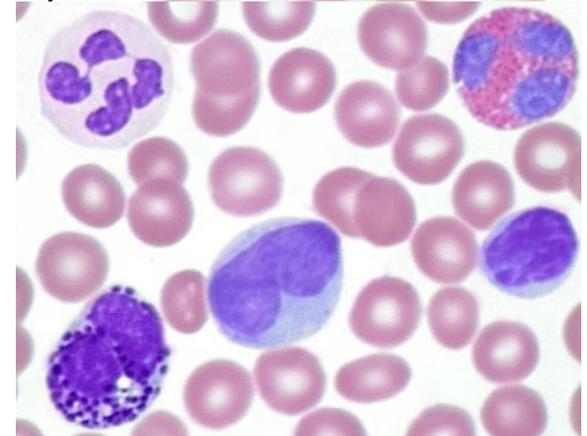
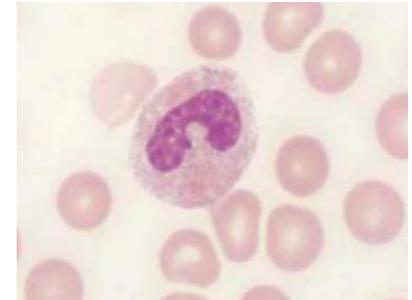
Eosinófilos

Basófilos

b. Mononucleares

Linfócitos

Monócitos



O valor absoluto tem melhor expressão diagnóstica em relação ao valor relativo.

GRANULOPOIESE

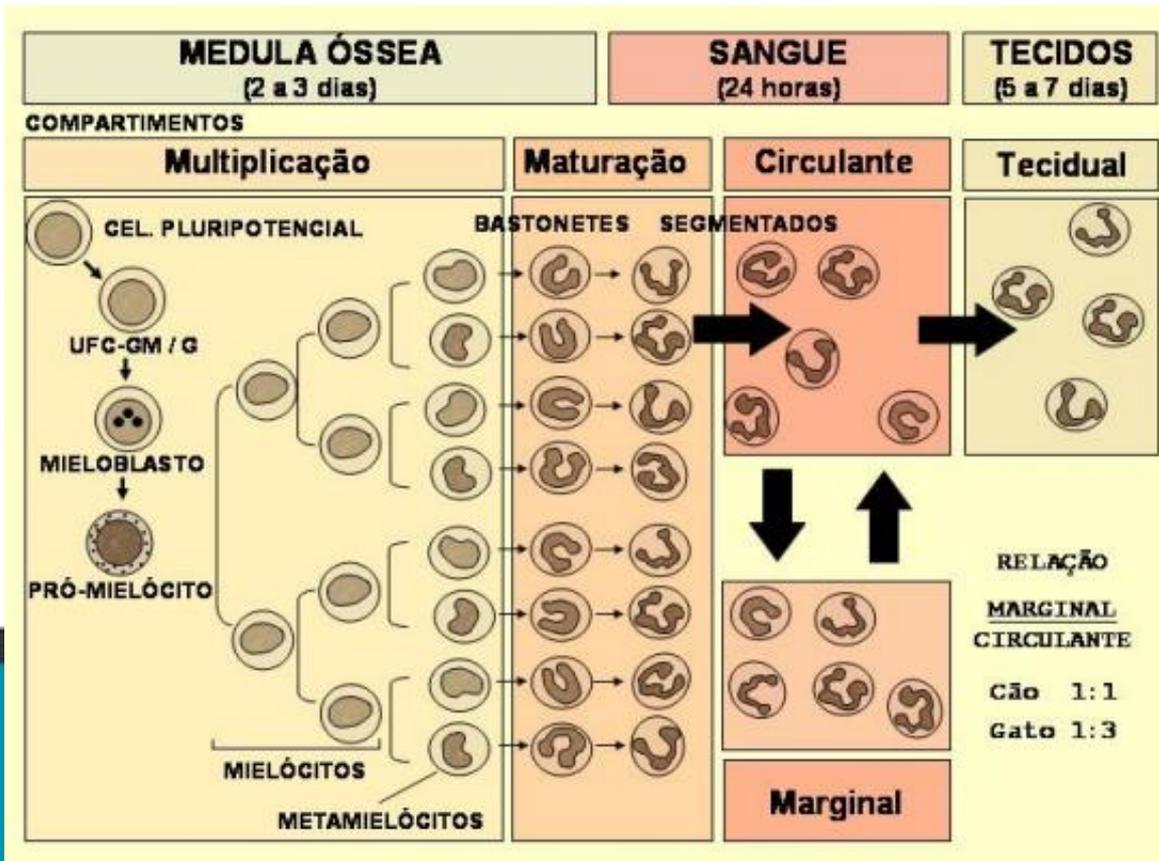
Na medula óssea, sob estímulos apropriados, a célula pluripotencial origina células progenitoras confinadas que produzem os vários granulócitos. Esta célula com potencial de produção de neutrófilos e monócitos é conhecida como Unidade Formadora de Colônia Granulocítica-Monocítica (UFC-GM), pois em seu estágio inicial é bipotencial. Em seguida, sob estímulo apropriado, a UFC-GM diferencia-se em células unipotenciais, UFC-G e UFC-M. Similarmente há também a existência de progenitores celulares distintos para eosinófilos (UFC-Eos) e basófilos (UFC-Bas).

Processo	Estimuladores	Inibidores
Granulopoiese	UFC-GM, UFC-G Granulopoietina Linfocinas (IL-3) Eosinofilopoietina Basofilopoietina	Fator inibidor de Colônia Lactoferrina, Transferrinas Certas linfocinas PGE ₁ e PGE ₂ Fator esplênico Ferro em diferentes quantias
Linfopoiese	Interleucina - Interferon	Corticóide

GRANULOCINÉTICA

Três compartimentos funcionais são reconhecidos na medula óssea:

1. Compartimento **proliferativo** ou mitótico, consistindo de mieloblastos, pró-mielócitos e mielócitos;
2. Compartimento de **maturação** ou pós-mitótico, consistindo de metamielócitos e bastonetes;
3. Compartimento de **reserva** ou estoque, primariamente composto de neutrófilos maturo e alguns bastonetes.



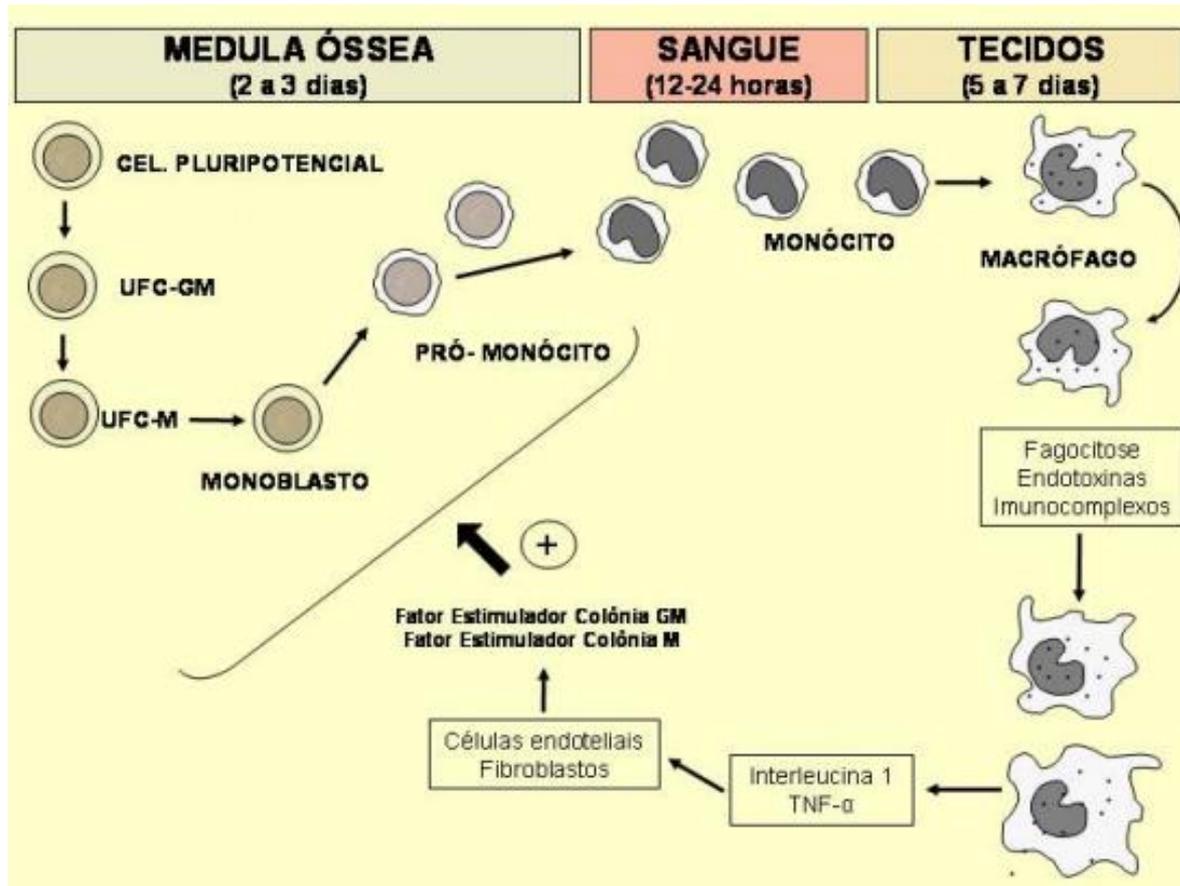
LINFOPOIESE LINFOCITÁRIA

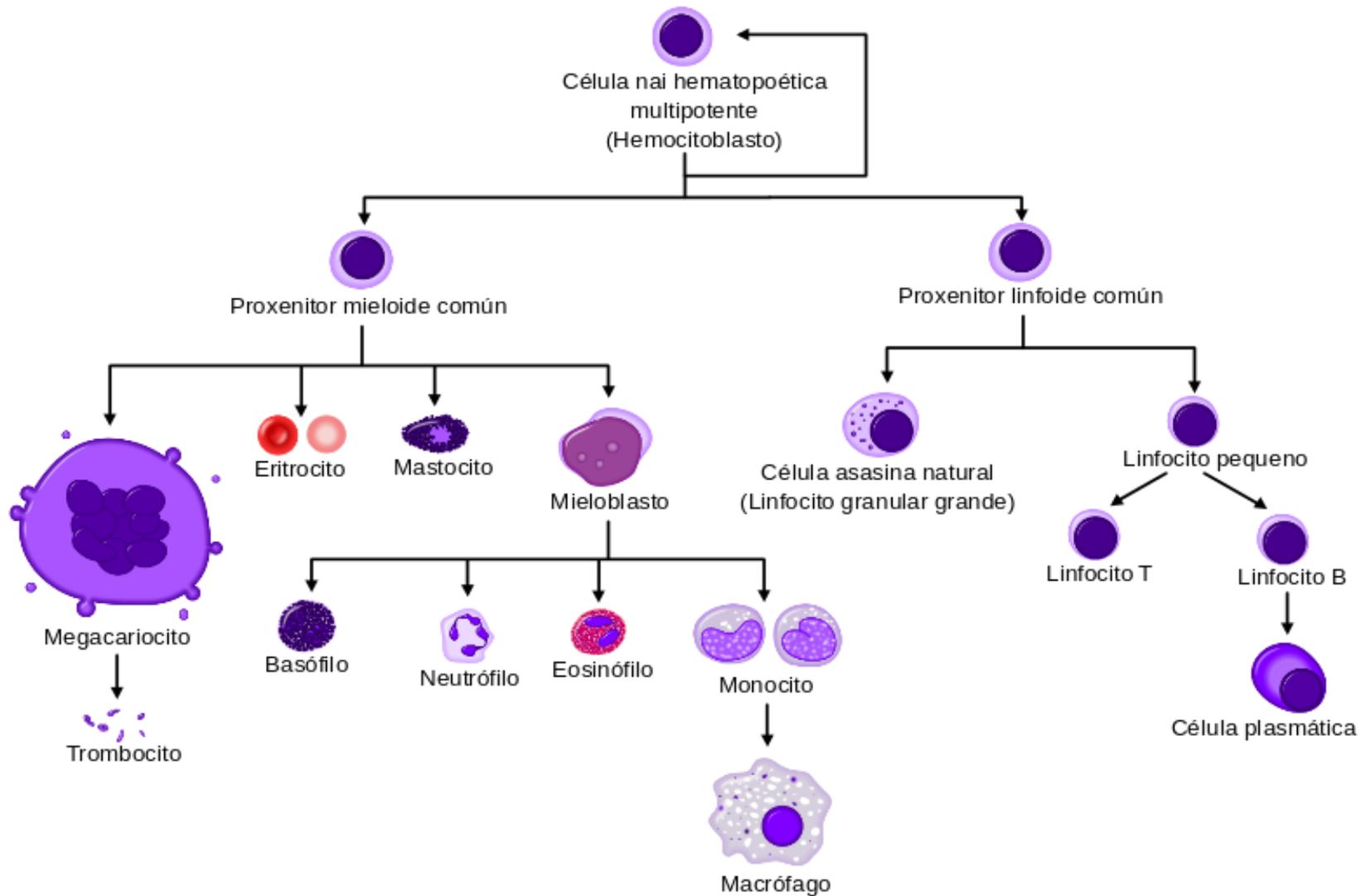
A população total de células B e T no sangue da maioria das espécies animais está em torno de 70% de células T, 20% de células B e o restante provavelmente composto por células “nulas”, de função e origem desconhecidas.

Dentre os tecidos linfóides, as **células T** predominam no timo, linfonodos e ducto linfático torácico; as **células B** predominam na medula óssea e baço.

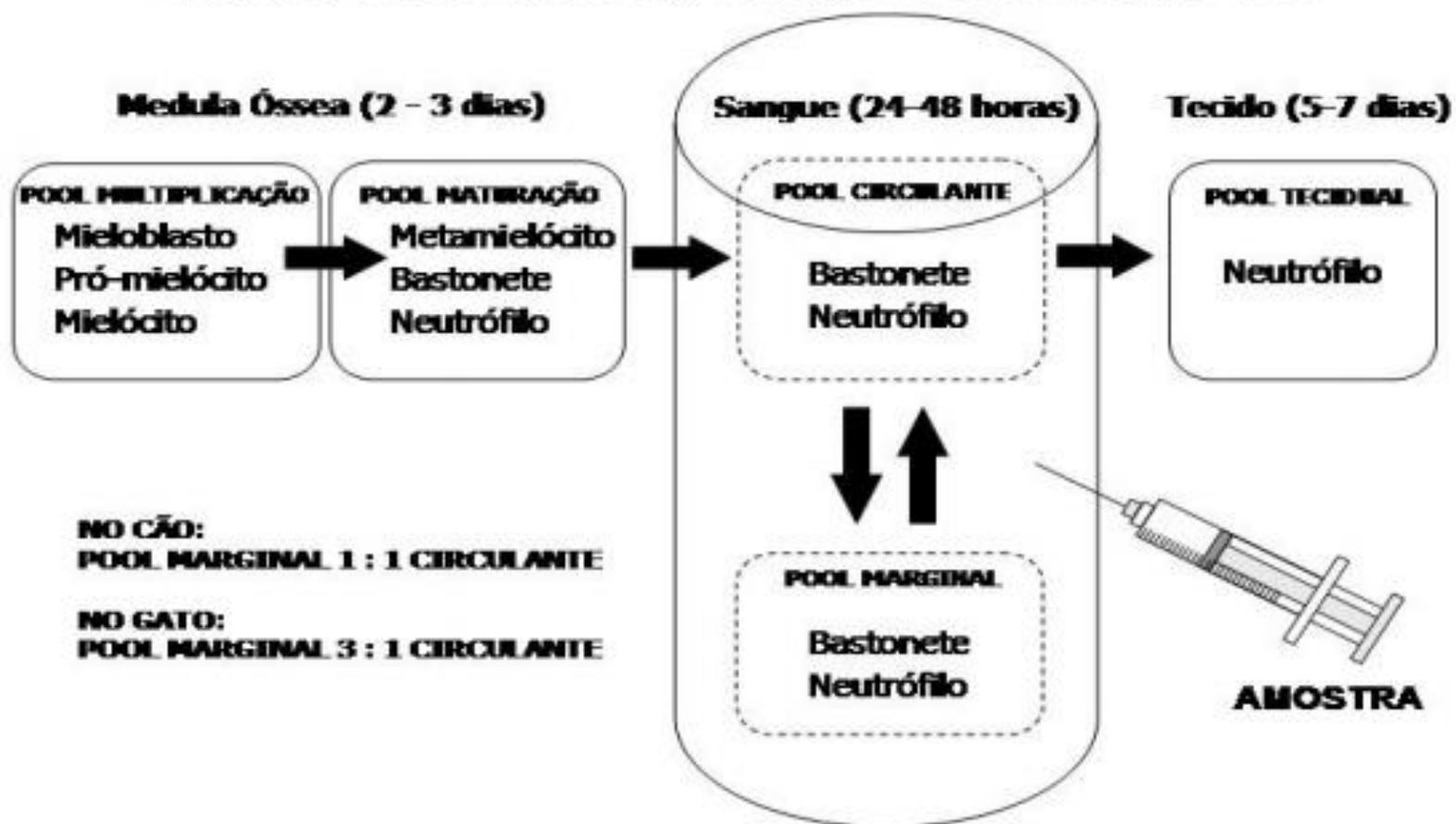
No sangue e vários tecidos a maior parte das células T são de vida longa, e a maioria dos linfócitos B são de vida curta; as células T e B de memória são de vida longa. A média de meia vida dos linfócitos humanos de vida longa é estimada em 4,3 anos e em torno de 1% sobrevivem até 20 anos. A sobrevivência de linfócitos de vida curta se situa entre poucas horas a 5 dias.

Cinética dos monócitos





COMPARTIMENTOS (POOL) DE NEUTRÓFILOS



NO CÃO:
POOL MARGINAL 1 : 1 CIRCULANTE

NO GATO:
POOL MARGINAL 3 : 1 CIRCULANTE

ALTERAÇÕES QUANTITATIVAS

LEUCOCITOSSES

Leucocitose fisiológica - adrenalina

Estímulo (físicos/emocionais) – adrenalina – compartimento marginal – circulação geral



Aumento Contagem total (neutrofilia ou linfocitose ou ambas / transitória)
Raramente o número de monócitos e eosinófilos aumenta.



LEUCOCITOSSES

Leucocitose fisiológica - corticóide

Estímulo - corticosteróide (endógeno/exógeno) - reserva MO – circulação geral



Leucocitose causada por:

Neutrofilia, usualmente sem desvio à esquerda, (reserva MO + diminuição diapedese)

Linfopenia, (linfólise Linf T sensíveis a esteróides ou aumento da diapedese)

Eosinopenia, (baixa liberação de eosinófilos pela MO)

Monocitose ocorre no cão (causa desconhecida)



LEUCOCITOSSES

Leucocitose reativa (patológica)

Uma resposta induzida por corticosteróide ou, menos comumente, por adrenalina pode ocorrer simultaneamente com uma leucocitose reativa.

A diferença da leucocitose reativa da leucocitose fisiológica

Leucocitose com desvio à esquerda;

Hiperfibrinogenemia;

Monocitose em outras espécies que não o cão (no cão – 2x valor normal);

Ausência de linfopenia ou eosinopenia.

LEUCOCITOSSES

Leucocitose proliferativa

A leucocitose proliferativa ou autônoma resulta de uma mudança neoplástica da célula pluripotencial.

As formas mais comuns de leucemias são: linfocíticas, mielógenas, mielomonocítica e monocítica.

As leucemias eosinofílicas e basofílicas são raras.

Nota: É importante observar que muitas vezes o câncer das células sanguíneas não manifesta uma leucocitose, portanto, a contagem de leucócitos pode estar normal ou mesmo diminuída e a população de células na medula óssea pode estar alterada com pequena ou nenhuma evidência no sangue periférico.

LEUCOPENIA

As leucopenias ocorrem principalmente por neutropenias.

Sobrevivência reduzida de neutrófilos maduros

Ocorre quando há uma demanda tecidual aguda e maciça que esgota rapidamente o compartimento de neutrófilos no sangue.

Uma demanda excessiva, continuada, leva a exaustão da medula óssea (estoque) e excede a produção, resultando em um desvio à esquerda degenerativo (há mais neutrófilos imaturos que maduros).

A contagem total de neutrófilos pode estar normal ou diminuída. Desvio à esquerda degenerativo indica uma situação sistêmica desfavorável.

Mudanças morfológicas tóxicas são muitas vezes observadas nos neutrófilos. Estas mudanças incluem: basofilia citoplasmática, vacuolização e corpúsculo de Döhle.

LEUCOPENIA

Produção reduzida pela medula óssea

É associada com a falência primária da medula óssea.

Outras linhas de células podem também ser afetadas.

A neutropenia não é acompanhada por desvio à esquerda.

Causas conhecidas incluem: infecções (parvovirose canina e felina, Ehrlichia sp, vírus da leucemia felina, vírus imunossupressivo felino), drogas (trimetoprim fenilbutazona, estrógeno, agentes quimioterápicos) e hematopoiese cíclica dos collies cinzas.

LEUCOPENIA

Produção ineficaz

Neutropenia imuno-mediada, resultando em sobrevivência reduzida. Ocorre em animais, mas não tem sido bem documentada.

Não há desvio para a esquerda e o compartimento de estoque na medula óssea aparece normal ao exame.

Neutropenia por seqüestração

Ocorre com o choque anafilático e endotoxemia, causando um rápido desvio para compartimento marginal.

As endotoxinas causam efeito via ativação do complemento, resultando na agregação e sequestração dos neutrófilos e plaquetas nos capilares pulmonares.

Tabela: Principais causas de leucocitoses e leucopenias

	PRINCIPAIS CAUSAS
Leucocitose	Infecção bacteriana; efeito de esteróides; desordens linfoproliferativas; Peritonite Infecciosa Felina; necrose tecidual e severa inflamação; prenhes e parição em cadelas; desordens mieloproliferativas; hipertireoidismo em gatos
Leucopenia	Doenças virais; severa infecção bacteriana; anafilaxia; drogas e químicos tóxicos; neoplasias de medula óssea; toxemias endógenas: uremia; Toxoplasmose / Ehrlichiose / Leishmaniose

Neutrofilia**a. Fisiológica**

Adrenalina (medo, excitação)

Glicocorticóides endógenos e exógenos (trauma, dor, hiperadrenocorticismo, estresse crônico severo)

b. Reativa

Infecções estabelecidas local ou sistêmica (bacteriana, viral, fúngica, parasitária)

Necrose tecidual

Doenças imuno-mediadas (inflamatória: artrite reumatóide e não inflamatória: anemia hemolítica autoimune)

Tumores

Toxicidade por estrógeno (inicial)

c. Proliferativas

Leucemia mielóide aguda ou crônica

Neutropenia**a. Sobrevivência diminuída**

Infecção bacteriana aguda

Septicemia

Toxemia

Anafilaxia

Esplenomegalia

b. Produção diminuída

Infecções agudas (Bacteriana, viral e riquetsias como *Ehrlichia*)

Drogas e químicos tóxicos (estrógeno)

Radiação

Leucemia mielóide ou linfóide

Hematopoiese cíclica canina

c. Granulopoiese ineficaz aumentada

Vírus da leucemia felina

Mieloptise

Leucemia mielóide ou linfóide

Eosinofilia Perda Tecidual crônica, especialmente reações alérgicas; parasitismo (migração / respiratórios / hipersensibilidade cutânea / microfilária); hipoadrenocorticismo; terapia por drogas; estro em cadelas; predisposição racial; desordens purulentas; eosinofilia reacional

Eosinopenia Estresse agudo (adrenalina); estresse crônico (glicocorticóides endógenos); hiperadrenocorticismo; administração de esteróides; inflamações/infecções agudas.

Basofilia: dermatites alérgicas, eczemas e reações de hipersensibilidade.

Causas de Monocitose

Efeitos esteróides	Inflamação/ infecção aguda ou crônica
Hiperadrenocorticismo	Outras doenças causando dano e necrose tecidual
Administração de esteróides/ACTH	Produção reduzida de granulócitos
Estresse severo – piometra	Animais idosos
Doenças imunomediadas	Leucemia monocítica ou mielomonocítica

Linfocitose

Idade: animais jovens
Fisiológico: medo / excitação / esforço
Leucemia linfocítica ou linfossarcoma
Vírus da imunodeficiência felina
Estimulação antigênica prolongada
Infecção crônica
Hipersensibilidade
Doenças auto-imunes
Pós-vacinação
Hipoadrenocorticismo
Terapia com drogas

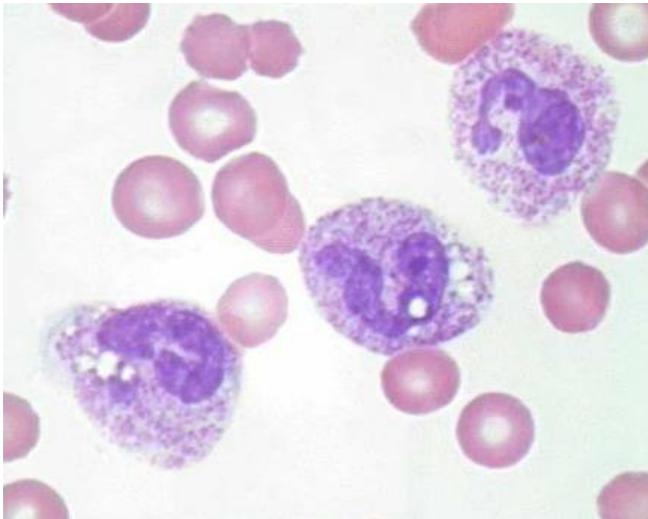
Linfopenia

Efeitos esteróides (Hiperadenocorticismo, Administração de corticóides / ACTH, Estresse severo)
Infecção Sistêmica Aguda
Viral recente (cinomose)
Bacteriana severa ou incomum
Toxoplasmose / Ehrlichiose / Leishmaniose
Perda de linfócitos
Lesão de linfonodos
neoplasias
inflamação crônica
Deficiência adquirida de linfócitos T (raro)
Quimioterapia imunossupressiva
Radiação
Imunodeficiência hereditária (raro)
Atrofia linfóide
Demodicose generalizada

ALTERAÇÕES QUALITATIVAS

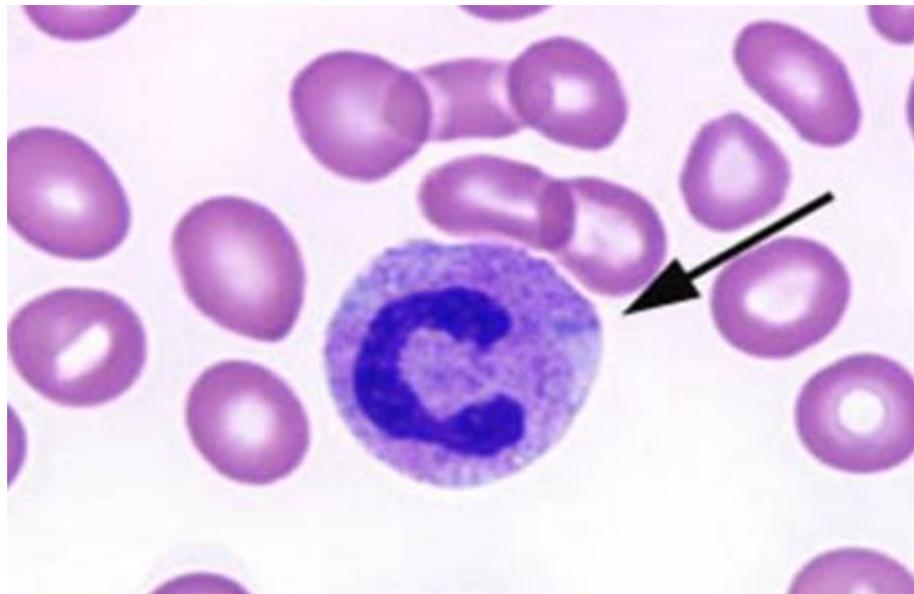
Granulação tóxica e/ou difusa basofilia citoplasmática acontece quando

- há continuado estímulo à granulopoiese, pela extensão e/ou duração de um processo inflamatório,
- há diminuição dos prazos de maturação das células precursoras, e os neutrófilos chegam ao sangue com persistência da granulação primária, própria dos pró-mielócitos, normalmente substituída pela granulação secundária, tênue e característica.



Corpúsculos de Döhle

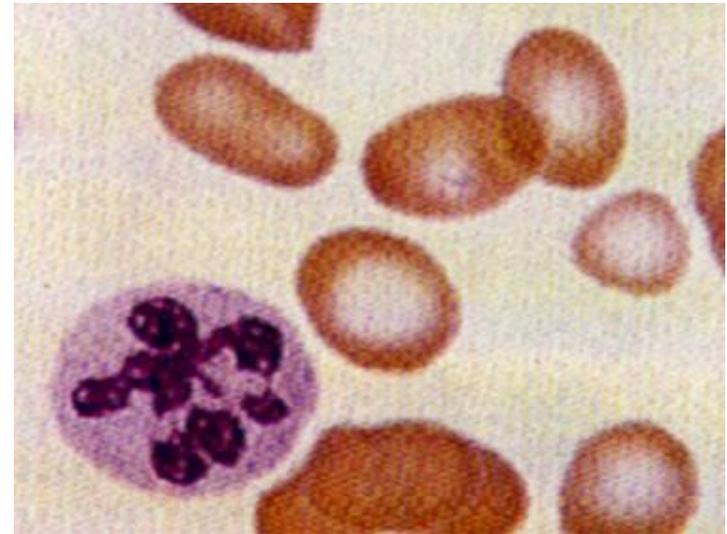
São áreas, na periferia dos neutrófilos, nas quais houve liquefação do retículo endoplasmático. São de rara ocorrência, mas possuem interesse diagnóstico por refletirem infecções graves e/ou sistêmicas.



Neutrófilos multisegmentados

No sangue normalmente predominam os neutrófilos com 2 a 4 lóbulos nucleares, havendo poucos com cinco ou mais. O aumento ou predomínio de neutrófilos com mais de cinco lóbulos - multisegmentados - é visto quando há uma maior permanência destes na circulação.

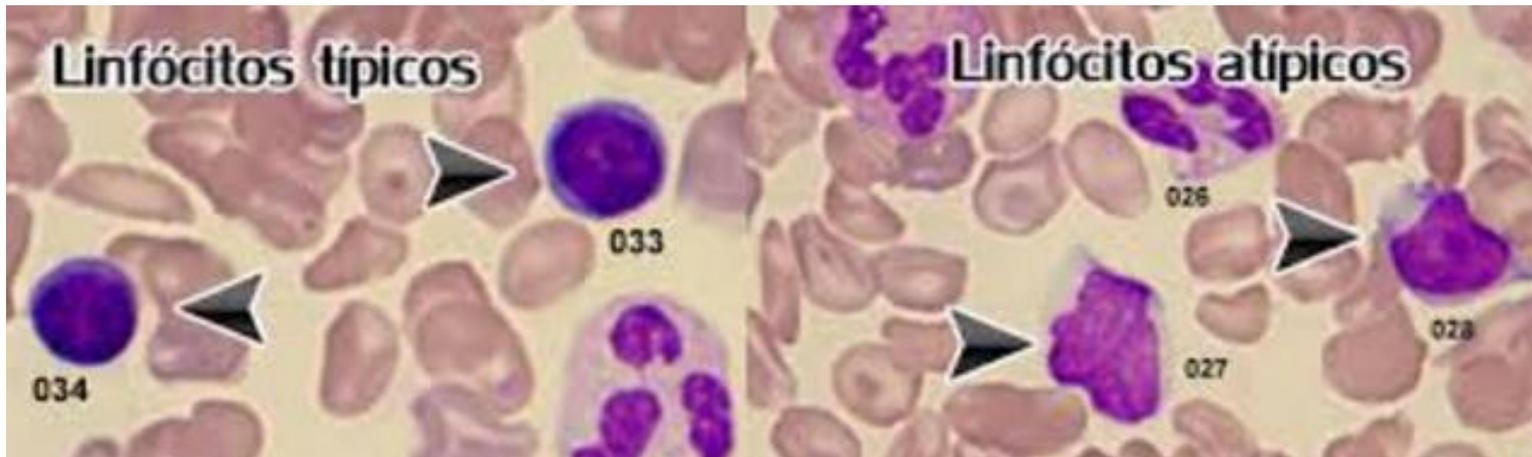
Esta sobrevida intravascular prolongada caracteriza o desvio à direita. Isto acontece na insuficiência renal crônica, neutrofilias de longa duração, tratamentos com corticóides ou estresse, defeitos genéticos raros ou em síndromes mieloproliferativas, degeneração em amostras envelhecidas.



Linfócitos ativados

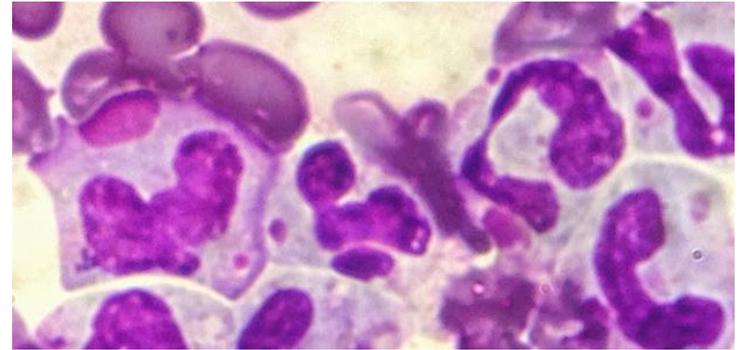
A ocorrência de linfócitos ativados acontece quando há um estímulo da série linfocitária, com o aparecimento de linfócitos com citoplasma aumentado e basofílico, em parte seguindo a diferenciação para plasmócitos, cuja presença é rara na circulação.

A ativação de linfócitos na circulação deve-se principalmente a uma exacerbada resposta humoral ou a uma leucemia de células plasmocitárias (Mieloma Múltiplo).

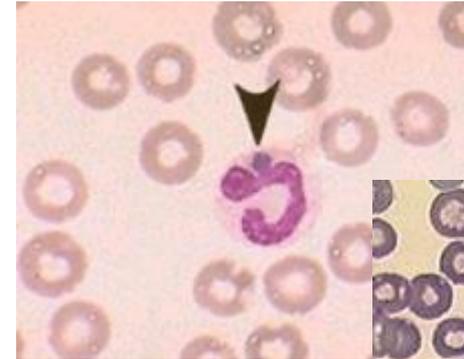


Inclusões e outros achados

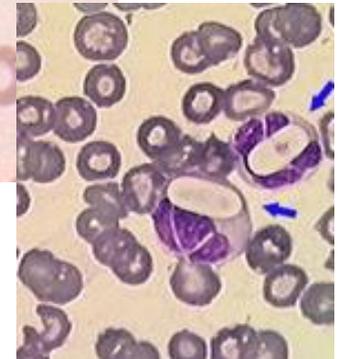
Corpúsculo de Lentz: corpúsculo eosinofílico no citoplasma de leucócitos patognomônico da cinomose canina. Sua ocorrência se limita à fase de viremia do processo infeccioso, sendo, portanto de pouca sensibilidade diagnóstica.



Ehrlichia canis: mórula basofílica no interior de leucócitos característica da erliquiose.



Hepatozoon canis: inclusão semelhante a um cubo de gelo encontrada no interior de leucócitos de cães.



Ainda podem ser encontrados: Toxoplasma, Leishmania, Histoplasma, Microfilárias: Dirofilaria immitis.

BIOQUÍMICA CLÍNICA

Avaliando funções orgânicas e metabólicas

Fígado	Bilirrubinas, TGP, TGO, DHL, FAL, Gama-GT, Albumina,
Rins	Urinálise, creatinina, uréia, ácido úrico, eletrólitos, clearance da creatinina, provas de concentração e diluição.

Avaliando funções orgânicas e metabólicas

Pâncreas	Amilase, lipase, glicemia
Coração	TGO, CK, DHL

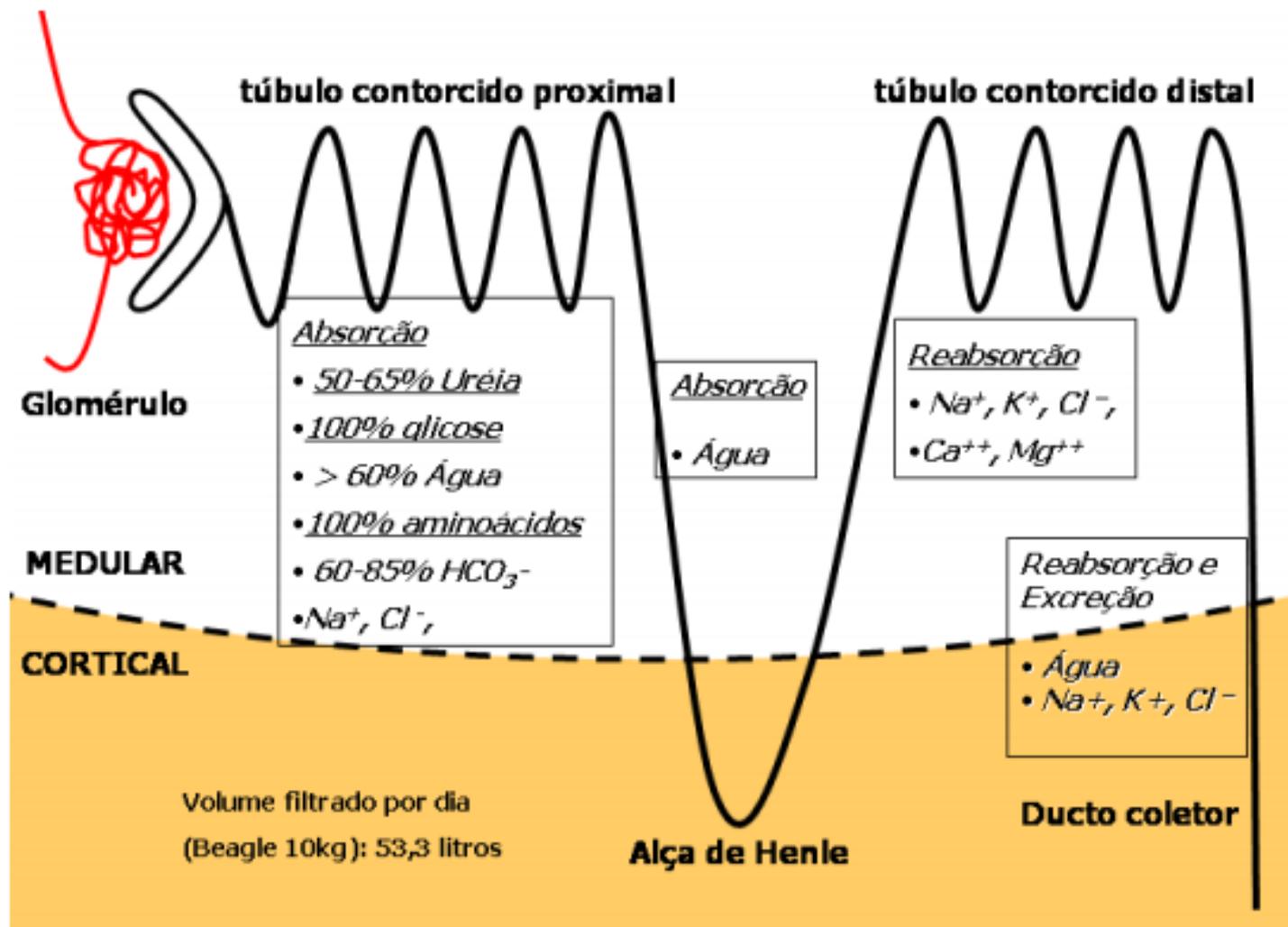
Avaliando funções orgânicas e metabólicas

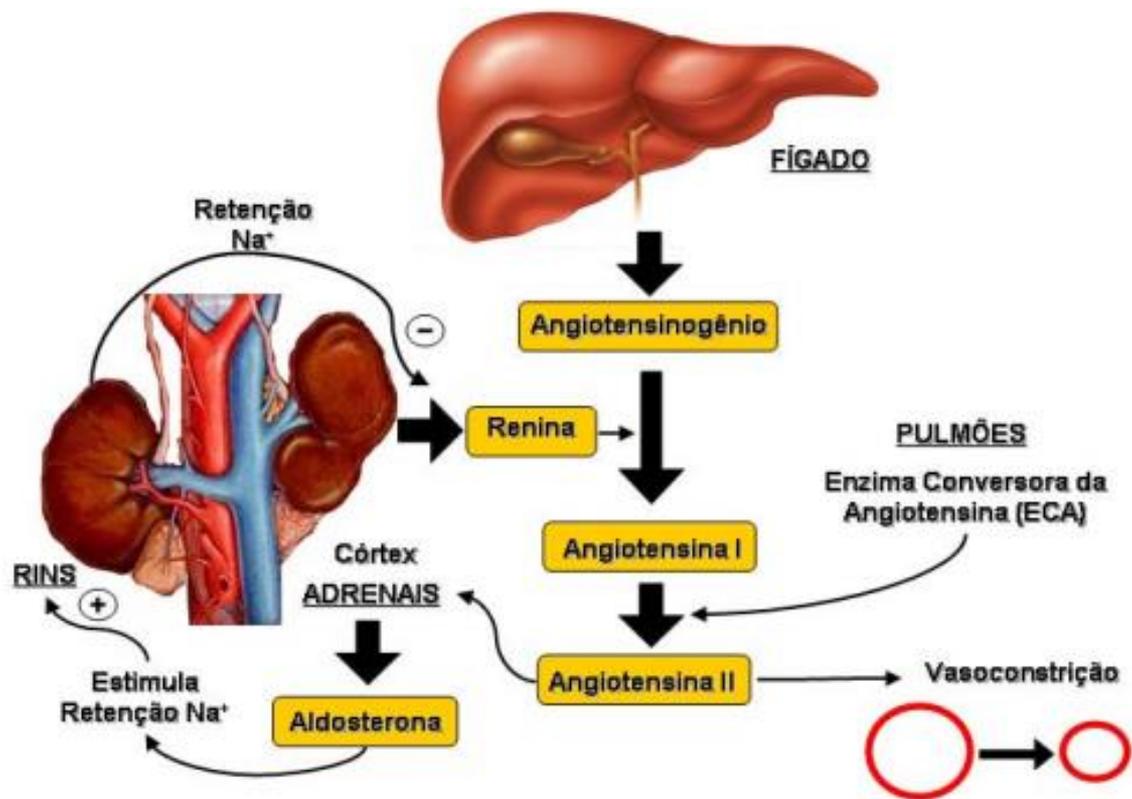
Lípides	Colesterol HDL-colesterol LDL-colesterol Triglicérides
Eletrólitos	Na K Cl

Função Renal

Funções dos rins:

1. Filtrar o sangue e excretar os produtos terminais do metabolismo corporal que são inúteis ao organismo;
2. Recuperar o material filtrado necessário ao organismo como proteínas de baixo peso molecular, água e eletrólitos;
3. Manutenção do equilíbrio ácido-básico pela retenção ou eliminação de água ou eletrólitos;
4. Produção e liberação de hormônios que exercem um papel vital no controle da pressão sanguínea sistêmica (renina) e na produção de células sanguíneas vermelhas (eritropoietina).

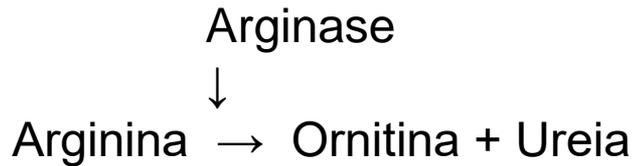




Os rins possuem habilidade para manter a taxa de filtração glomerular (TFG) dentro dos padrões fisiológicos em um nível relativamente constante a despeito das mudanças de pressão sangüínea e do fluido sangüíneo renal. A TFG é controlada pela modulação da pressão sangüínea sistêmica e volume intravascular, pelo controle intrínseco do fluxo sangüíneo renal, pressão capilar glomerular e o coeficiente de ultrafiltração (Cf).

Ureia

A ureia é produzida no fígado através da arginase e é o principal produto final do catabolismo proteico.



A ureia é excretada através do filtrado glomerular, em concentração igual à do sangue. Parte, (25 a 40%), é reabsorvida através dos túbulos, na dependência do fluxo urinário e 60% é eliminada através da urina.

Quando há maior velocidade de fluxo há menor absorção de ureia e vice-versa.

Em situações em que ocorre diminuição da filtração glomerular, observa-se maior retenção da ureia.

Causas de elevação dos níveis de ureia sanguínea.

Extra-renais	Aumento da síntese	Ingestão proteica elevada Hemorragia gastrointestinal
	Catabolismo tecidual	Febre e trauma tecidual generalizado Aplicação de glicocorticóide e tetraciclina
Pré-renais	= Diminuição do fluxo renal; = Diminuição da pressão glomerular; = Hipotensão e choque; = Insuficiência cardíaca; = Aumento de pressão osmótica; = Desidratação.	
Renais	= Quando $\frac{3}{4}$ ou mais dos nefrons estão afuncionais	
Pós-renais	= Ruptura e/ou obstrução do trato urinário	

Atenção: dieta e jejum prolongado*.

Creatinina

A creatinina é formada através do metabolismo da creatina e fosfocreatina muscular.

O nível sanguíneo não é afetado pela dieta, idade e sexo embora elevado metabolismo muscular possa aumentar os níveis de creatinina na circulação.

A creatinina é totalmente excretada pelos glomérulos, não havendo a reabsorção tubular. Devido a isso, pode ser usada como índice de filtração glomerular. Além disso, por ser facilmente eliminada (4 horas), a elevação na circulação ocorre mais tardiamente nos estados de insuficiência renal, quando comparado com a ureia sanguínea (1,5 horas).

A creatinina pode estar elevada no soro devido a fatores pré-renais como diminuição do fluxo sangüíneo, renais como a diminuição da filtração glomerular e pós-renais como a ruptura e/ou obstrução do trato urinário.

Uremias

Realizados os exames de função renal, outro passo importante é a interpretação destes resultados. Na presença de concentrações séricas ou plasmáticas **aumentadas** de **ureia e creatinina**, mas ainda **sem os sinais clínicos** característicos deste acúmulo, tem-se a chamada **azotemia**.

Quando há evolução do processo **surgem os sinais clínicos característicos**, tais como hálito urêmico, úlceras na cavidade bucal e língua, diarreia profusa até sanguinolenta e vômitos. Nesta fase a concentração de ureia e creatinina é maior no sangue que na urina. A associação destes sinais clínicos com o **aumento sanguíneo de ureia e creatinina** são denominadas de **uremia**.

Eletrólitos

Sódio

Normalmente o sódio é filtrado e reabsorvido, dependendo da quantidade na dieta.

Na nefropatia crônica generalizada há perda de sódio, pois este acompanha a água na depleção hídrica para manter a isotonicidade. A redução de sódio é a hiponatremia.

Potássio

O potássio fisiologicamente é filtrado nos glomérulos, reabsorvido nos túbulos contorcidos proximais e excretado pelos túbulos distais. A concentração sérica de potássio varia com a dieta. Na nefropatia com oligúria ou anúria há perda de função excretora renal e retenção de potássio, levando à hipercalemia.

Cálcio

Na nefropatia aguda não há alteração nos níveis séricos de cálcio. Na nefropatia crônica generalizada há perda da capacidade de reabsorção, com conseqüente hipocalcemia.

Quando perdura, esta **hipocalcemia** estimula a paratireóide a mobilizar cálcio ósseo para manter a homeostase, levando ao **hiperparatireoidismo secundário** renal.

Fósforo

Na nefropatia crônica progressiva e na doença renal generalizada há redução na velocidade da filtração e perda na capacidade de excreção de fósforo, levando à hiperfosfatemia em cães e gatos. Em grandes animais este aumento não é uma constante.

Quando perdura a **hiperfosfatemia** há um estímulo à paratireóide, no sentido de mobilizar cálcio ósseo para manter a homeostase sanguínea. Este processo leva ao **hiperparatireoidismo secundário** renal.

Urinálise

A colheita da urina é de fundamental importância e varia de acordo com a espécie. A urina pode ser obtida das seguintes formas:

Micção natural

A amostra de urina pode ser obtida no momento da micção natural, por meio de recipiente direcionado oportunamente.

Mais indicado para grandes animais, principalmente pela dificuldade de cateterização. A micção pode ser estimulada em bovinos e eqüinos por leve massagem perigenital.

Em cães pode-se estimular a micção realizando um breve passeio.

Deve-se desprezar a porção inicial da amostra de urina colhida por micção natural, pois poderá conter detritos celulares, leucócitos e exsudato provenientes da uretra, prepúcio e trato genital.

Cateterismo

A amostra de urina pode ser obtida por cateterismo vesical, utilizando-se sondas apropriadas para a espécie, sexo e tamanho do animal. Indicado quando há necessidade rápida de colheita, ou quando terapêutico, como em urolitíases ou cirurgias.

Deve-se tomar cuidado para evitar contaminação com substâncias que possam interferir na urinálise, a exemplo das substâncias lubrificantes; evitar a traumatização da uretra.

Cistocentese

Constitui a técnica de colheita de urina mais adequada para animais de pequeno porte pela facilidade, baixo custo e confiabilidade no resultado do exame. Especificamente indicada para obtenção de amostras destinadas à cultura bacteriana e antibiograma.

A cistocentese só é praticável quando a bexiga estiver com volume de urina suficiente, permitindo a punção sem riscos de injúrias aos órgãos abdominais. O paciente deve ser preparado com tricotomia e antissepsia local e o procedimento deve ser realizado com auxílio de uma seringa estéril de 10 ou 20mL e agulha hipodérmica 25x7/30x8. Para facilitar a identificação do órgão, pode-se fazer a punção com auxílio da ultrassonografia.



Volume (mL)

A quantidade de urina excretada por dia por animais normais depende de alguns fatores, a saber: dieta, ingestão de líquidos, temperatura ambiente e umidade relativa do ar, atividade, tamanho e peso do animal.

Em condições de saúde, o volume urinário é inversamente proporcional à densidade urinária específica; portanto, o aumento da quantidade de urina excretada, ou poliúria, está associada à densidade específica baixa; e a oligúria, diminuição do volume urinário está associada à densidade específica elevada.

	Não patológico (transitório)	Patológico
POLIÚRIA (↓ densidade)	ingestão excessiva de água Terapia diurética fluidoterapia Adm. de ACTH / corticóides	Diabetes melito Diabetes insípido Insuficiência renal aguda e crônica Hipoplasia renal Pielonefrite Piometra Hepatopatias Hiperadrenocorticismo
OLIGÚRIA (↑ densidade)	Redução de ingestão de água Temperatura elevada Hiperventilação Alta atividade física	Desidratação por perda Febre

Densidade

Representa a concentração dos sólidos em solução urinária e retrata o grau de reabsorção tubular ou da concentração renal. Preferencialmente é obtida por refratometria uma vez que as tiras urinárias não são eficazes para determinar a densidade em caninos. Para determinação, prefere-se o uso do sobrenadante após a centrifugação.

A densidade urinária é influenciada por fatores como peso corporal, dieta, exercício, idade, condições climáticas e metabolismo.

Os valores normais de densidade específica urinária variam entre limites muito amplos. De um modo geral, pode-se considerar uma variação entre 1015 e 1045, sendo que uma única determinação fora destes limites não significa, obrigatoriamente, alteração renal. Portanto, deve ser interpretada junto ao grau de hidratação e ingestão hídrica recente do animal.

Cor

A cor da urina deve sempre ser considerada associada à densidade específica e volume urinário. A intensidade da coloração urinária depende da concentração de urocromos, e varia inversamente com o volume urinário. A coloração normal da urina pode variar do amarelo-palha ao âmbar claro, e em eqüinos até a tonalidade amarronzada. Entre as cores mais importantes:

- Pálida ou amarelo-clara: geralmente é uma urina diluída com densidade baixa e associada à poliúria. Pode ser observada na doença renal terminal, ingestão excessiva de líquidos, Diabetes insipidus, hiperadrenocorticismo, piometra, fase poliúrica da nefrose tóxica.
- Amarelo-escura ao âmbar: urina concentrada com densidade elevada e associada à oligúria. Pode ser associada à febre, desidratação, diminuição de ingestão hídrica, nefrite aguda (fase oligúrica), nefrose tóxica.
- Alaranjado-âmbar a amarelo-esverdeada: forma uma espuma alaranjada ou esverdeada quando agitada e se relaciona com a presença de bilirrubina.
- Avermelhada: pode indicar presença de hemoglobina e/ou hemácias. Após a centrifugação ou sedimentação a hematúria simples apresenta-se com sobrenadante límpido.
- Marron: pode indicar presença de hemoglobina, mioglobina, ou urina normal de eqüinos após certo tempo (oxidação por pirocatequina).
- Azul-esverdeada: pode ser devido ao azul de metileno, que comumente é encontrada na composição de antissépticos urinários.



Odor

A urina *sui generis* ou normal dos herbívoros tem um odor aromático, mais intenso nos ruminantes, enquanto que nos carnívoros é picante e aliáceo.

O odor da urina dos machos de certas espécies é pronunciado, e às vezes até repugnante (suíno, felino e caprino). O odor normal da urina é conferido pela presença de ácidos orgânicos voláteis. Entre os odores mais importantes:

- Pútrido: indica necrose tecidual de vias urinárias.
- Adocicado: presença de corpos cetônicos; associado a Diabetes melito e acetonemia da vaca leiteira.
- Amoniacal: observado na urina de animais com infecção bacteriana.

Aspecto



A maioria das espécies domésticas apresenta normalmente urina transparente ou límpida; a única exceção é o eqüino, cuja urina é turva devido à presença de cristais de carbonato de cálcio e muco.

Apresenta-se turva quando alterada e pode representar uma grande quantidade de leucócitos, eritrócitos, células epiteliais de descamação, muco e bactérias do trato urinário.

A contaminação da urina por exsudato de trato genital também pode ser a causa da turvação da urina colhida sem cateterização. A melhor forma de detectar a causa da turvação da urina é através do exame do sedimento.

pH

Animais mantidos com dieta predominantemente vegetal apresentam urina alcalina, devido à presença de bicarbonato de cálcio solúvel; por outro lado, os animais cuja alimentação é rica em proteínas e cereais apresentam urina ácida, devido à presença de fosfatos ácidos de sódio e cálcio.

O pH urinário é, portanto ácido nos carnívoros (5,5 a 7,0) e alcalino (7,5 a 8,5) nos herbívoros. Animais novos, em fase de amamentação, apresentam pH urinário ácido, mesmo que o adulto da mesma espécie tenha predominantemente pH urinário alcalino.

As **alterações do pH urinário** geralmente indicam mais uma **alteração sistêmica** do que um processo localizado em nível de sistema urinário.

São causas de urina alcalina: atraso no processamento e má conservação da amostra, cistite associada a bactérias produtoras de urease (*Staphylococcus* sp. e *Proteus* sp.), administração de alcalinizantes (bicarbonato de sódio, lactato de sódio, citrato de sódio), retenção urinária vesical e alcalose metabólica ou respiratória.

No caso de urina ácida, dentre as causas podem ser mencionadas: dieta hiperproteica, administração de acidificantes (cloreto de amônio, cloreto de cálcio, DL-metionina, fosfato ácido de sódio), catabolismo de proteínas orgânicas (febre, jejum, Diabetes melito), acidose metabólica ou respiratória, principalmente uremia e Diabetes melito.

Proteínas

A proteinúria deve ser sempre interpretada em associação com a densidade específica e outros dados clínicos e laboratoriais.

Em condições normais a quantidade de proteína na urina é muito pequena.

PROTEINÚRIA FISIOLÓGICA		
<ul style="list-style-type: none">- Exercício muscular excessivo- Convulsões- Ingestão excessiva de proteínas- Função renal alterada nos primeiros dias de vida		
PROTEINÚRIA PATOLÓGICA		
Origem	Significado	Patologias
Pré-renal	- Doença primária não renal.	Hemoglobinúria Mioglobinúria γ - Globulinúria
Renal	<ul style="list-style-type: none">- Aumento da permeabilidade capilar- Doença tubular com perda funcional- Sangue ou exsudato inflamatório renal	Nefrose / Cistos renais Glomerulonefite Nefrite / Pielonefrite Neoplasias / Hipoplasia
Pós-renal	<ul style="list-style-type: none">- Infecções do trato urinário inferior- Hematúria pós-renal- Obstrução por cálculos (urolitíase)	Pielite / Ureterite Cistite / Uretrite Vaginite / Postite

Glicose (mg/dl)

A urina normal é isenta de glicose, pois a glicose filtrada pelo glomérulo é totalmente reabsorvida pelos túbulos contorcidos proximais.

A glicosúria ocorre sempre que a glicemia exceder a capacidade de reabsorção renal.

A glicosúria pode estar associada a hiperglicemia na Diabetes melito, no Hiperadrenocorticismo, no tratamento parenteral com glicose e frutose, na pancreatite necrótica aguda, na ingestão excessiva de açúcares e administração parenteral de adrenalina.

Nos casos em que se observa glicosúria não associada a hiperglicemia pode-se relacionar a nefropatias congênitas ou hereditárias e a doenças renais com comprometimento da porção tubular proximal.

A glicosúria falso-positiva pode ocorrer por reação química cruzada após administração de certos antibióticos, substâncias redutoras de açúcar e outros medicamentos.

Bilirrubina

A bilirrubinúria deve sempre ser interpretada em associação a densidade específica urinária. A urina obtida de cães sadios normalmente contém alguma quantidade de bilirrubina, principalmente quando a amostra possui elevada densidade específica. O limiar de excreção de bilirrubina no cão é baixo em condições normais e por isso, normalmente, não se observa.

A bilirrubinúria está relacionada a hepatopatias (hepatite infecciosa canina, Leptospirose e neoplasias) e a obstrução das vias biliares com colestase intra e extra-hepática.

Urobilinogênio

O urobilinogênio é um cromógeno formado no intestino por ação bacteriana redutora de bilirrubina. Uma parte do urobilinogênio é excretada através das fezes, mas outra é absorvida pela circulação porta, retornando ao fígado e sendo eliminada pela bile. Pequena quantidade de urobilinogênio atinge os rins através da circulação, sendo excretado pela urina.

A ausência ou diminuição do urobilinogênio urinário está relacionado a distúrbios intestinais de reabsorção (diarréia) enquanto que o aumento pode ser associado a hepatite por incapacidade funcional de remoção do urobilinogênio da circulação, cirrose hepática e icterícia hemolítica.

SEDIMENTO

CAUSAS DA PRESENÇA DE CÉLULAS EPITELIAIS NA URINA

Renais	degeneração tubular aguda, intoxicação renal, isquemia renal e processo inflamatório
Pelve	pielite, pielonefrite
Vesicais	cistite, cateterização agressiva
Uretrais	uretrite, cateterização agressiva
Neoplásicas	diagnóstico por morfologia citológica do sedimento

CILINDROS URINÁRIOS

Tipo	Composição	Interpretação
= hialino	Mucoproteínas e proteínas	Geralmente associados à proteinúria, Processos transitórios como febre e congestão, Doença renal.
= hemático	Muco + hemácias	Hemorragia glomerular e tubular, Glomerulonefrite aguda, Nefropatia crônica em fase evolutiva.
= leucocitário	Muco + leucócitos	Associados à inflamação renal, Pielonefrites e abscessos renais.
= epiteliais	Muco + restos celulares	Semelhante à presença de células isoladas, Inflamações renais.
= granuloso	Muco + outras estruturas	Degeneração tubular, Necrose de células tubulares
= céreo	Cilindros angulares	Devido à grande permanência tubular, Fase final da degeneração tubular, Lesão tubular crônica

CRISTALÚRIA

pH ALCALINO

Fosfato triplo

Fosfato amorfo

Carbonato de cálcio

Urato de amônio

pH ÁCIDO

Urato amorfo

Oxalato de cálcio

Ácido hipúrico

Cistina (raro)

Outros achados:

Espermatozóides: Normal no cão. Em outras espécies, como no bovino, pode indicar distúrbio reprodutivo.

Muco: São filamentos mucóides, normal quando em quantidade discreta.

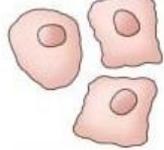
Aumentam em processos inflamatórios.

Fungos ou leveduras: contaminantes ou infecção fúngica

Ovos e parasitas: Stephanurus sp (suínos), Dioctophyme renale (cães), Capillaria spp (cães e gatos) e Dirofilaria immitis (cães).

Lipídios: sem interpretação clínica (pode ser artefato da sondagem).

URINA NORMAL



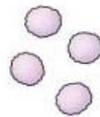
Células epiteliais escamosas



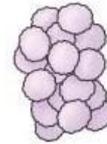
Hemácias



Cilindros hemáticos



Leucócitos



Cilindro de leucócito



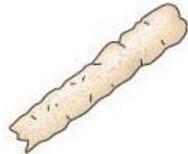
Levedura



Cilindro granular



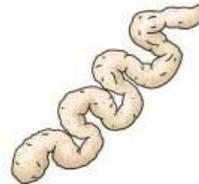
Espermatozoides



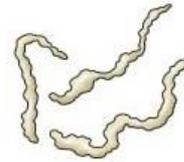
Cilindro hialino



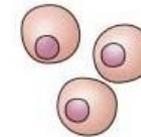
Cilindro ceroso



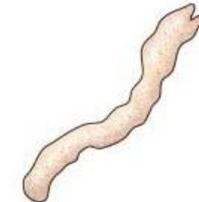
Cilindro hialino convoluto



Estrias de muco

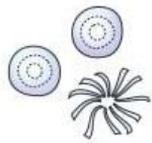


Células epiteliais tubulares renais

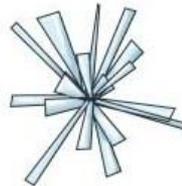


Cilindroides

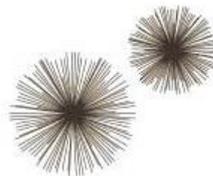
URINA ÁCIDA



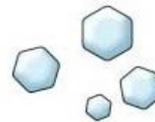
Esferas de leucina



Cristais de urato de sódio



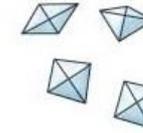
Agulhas de tirosina



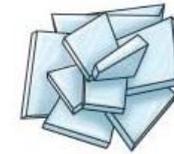
Cristais de cistina



Uratos amorfos

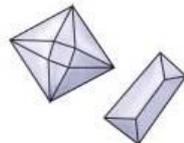


Cristais de oxalato de cálcio

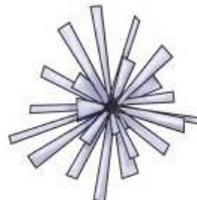


Cristais de ácido úrico

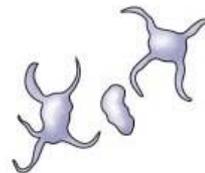
URINA ALCALINA



Cristais de fosfato triplo



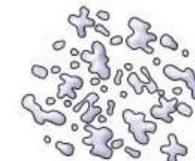
Cristais de fosfato de cálcio



Cristais de urato de amônio



Cristais de carbonato de cálcio



Fosfatos amorfos

RESUMO

Doença	Exame físico/químico	Sedimento
Doença renal aguda	densidade normal densidade reduzida proteinúria	cilindros leucócitos e hemácias
Insuficiência Renal Aguda (IRA)	densidade reduzida*	cilindros leucócitos e células epiteliais
Insuficiência Renal Crônica (IRC)	densidade reduzida* pH reduzido	poucos ou sem cilindros
Cistite	proteinúria pós-renal	bacteriúria, leucocitúria
Neoplasias urinárias	densidade normal densidade baixa	células neoplásicas hematúria
Hemólise	hemoglobinúria urobilinogênio elevado	hematúria
Hepatopatia	bilirrubina urobilinogênio alterado	cristais de bilirrubina
Diabetes melito	glicosúria, cetonúria	bacteriúria, leucocitúria
Diabetes insípido	densidade reduzida, poliúria	

*Animal desidratado/ cão – densidade abaixo de 1030 e gato abaixo de 1034.

ALBUMINA

A albumina é **sintetizada no fígado**, e é a principal proteína do plasma sanguíneo. Ela é fundamental para a manutenção da pressão osmótica, necessária para a distribuição correta dos líquidos corporais entre o compartimento intravascular e o extravascular localizados entre os tecidos.

Acredita-se que não ocorra elevação absoluta da concentração de albumina, por isso **resultados elevados** normalmente se devem à **desidratação** (geralmente também aumenta o hematócrito) ou pela presença de hemólise e lipemia na amostra.

Entre as causas de **diminuição** estão nefropatia com perda protéica (amiloidose, glomerulonefrite, glomeruloesclerose), gastroenteropatia, insuficiência hepática, má nutrição (dieta ou parasitismo), doença de pele exsudativa (vasculite, queimaduras, abrasões e injúrias por deslucamento), perda de sangue externa, mecanismo compensatório (efusões crônicas, hiperglobulinemia e mieloma múltiplo). Observa-se que a hipoalbuminemia é muito comum em cães com doença hepática crônica, mas não consiste em um achado comum em gatos ou equinos com hepatopatia crônica.

ALT – TGP

Alanina aminotransferase (ALT) é uma enzima hepato-específica em cães e gatos. Encontra-se no **espaço intracelular de hepatócitos**, assim qualquer dano à membrana celular dessas estruturas acarreta em liberação desta enzima que se dirige para a circulação sanguínea, resultando na **alteração dos níveis séricos da ALT**. Essa enzima atinge o seu **pico 3 a 4 dias após a lesão** e restabelece o **nível sérico basal dentro de duas semanas**. A não estabilização dos níveis nesse período pode indicar o estabelecimento de uma patologia crônica (hepatite, neoplasia hepática). Ainda pode ocorrer o aumento dessa enzima em um intervalo curto (24 à 48 horas) em casos de necrose hepatocelular aguda acentuada.

A elevação da ALT pode ser indicativa de inflamação (hepatite crônica ativa, hepatite linfocítica/plasmocítica em gatos, enterite, pancreatite, peritonite), infecção (hepatite bacteriana, leptospirose, peritonite infecciosa felina, hepatite infecciosa canina), intoxicação (agentes químicos, metais pesados, micotoxinas), neoplasia, endócrino (diabetes melitus, hiperadenocorticismos, hipotireoidismo), trauma, hipóxia (doença cardiopulmonar, doença tromboembólica).

Além desses casos, pode ocorrer aumento da atividade sérica da ALT frente a lesões musculares graves; para diferenciar esse quadro deve-se dosar juntamente a CK. Em eqüinos e ruminantes, a concentração dessa enzima é baixa resultando em uma ferramenta pouco útil na detecção de doenças hepáticas.

AST – TGO

O aspartato aminotransferase (AST) é uma enzima presente no fígado (em maior quantidade nas **mitocôndrias** dos hepatócitos) e na musculatura, não apresentando muita especificidade, apesar de ser sensível.

Para caninos e felinos, apresenta pouco valor diagnóstico. Em alterações hepáticas o AST **umenta mais lentamente** que o ALT, mas apresenta uma queda mais rápida e mais significativa nos parâmetros séricos.

Assim, é uma boa maneira de avaliar a resolução nas lesões hepatocelulares, principalmente em gatos (retorno aos níveis séricos basais em duas horas).

Para ruminantes, eqüinos e aves é indicada para diagnóstico de lesões hepáticas e eventualmente musculares (há o aumento, em um primeiro instante, da CK).

No entanto, em lesões musculares deve-se ressaltar que a CK tem meia-vida mais curta que a AST.

GAMA GT – GGT

A gama glutamiltransferase (GGT) é uma enzima presente em todas as células, exceto nas musculares.

Contudo apenas a GGT com **origem hepática** é encontrada no plasma do animal. É uma enzima muito importante na avaliação hepática de gatos, já que a FA nessa espécie apresenta meia vida curta.

A **elevação** dessa enzima pode indicar **colestase intra e extra-hepática e doença hepatocelular**.

Também se apresenta elevada nos animais em uso de anticonvulsivantes e glicocorticóides. Ao contrário da fosfatase alcalina, não é um marcador ósseo, podendo ser utilizada para diferenciar doença hepatocelular e doença óssea.

FOSFATASE ALCALINA – FA

A fosfatase alcalina (FA) é uma enzima presente no fígado, nos ossos, no epitélio intestinal e placenta; a diferenciação da origem dessa enzima não é detectável nos métodos convencionais; entretanto a sua **elevação, em cães e gatos, normalmente é correspondente a alterações de origem hepática, óssea ou induzida por corticóides e anticonvulsionantes.**

Em gatos, não corresponde a uma boa forma de avaliação da função hepática, já que possui uma meia-vida muito curta.

O **aumento** desse parâmetro ocorre frente a: colestase, lipidose hepática felina, colangite, colangiohepatite, colecistite, neoplasias biliares, cirrose, neoplasia hepática, cães jovens em crescimento, pancreatite, osteossarcoma, hiperparatireoidismo, hiperadrenocorticism, hipertireoidismo e enterites.

Deve-se observar que quando há severa lipemia e hemólise a FA pode estar falsamente aumentada; e quando há contato da amostra com EDTA, arsênico ou citrato pode estar falsamente diminuída.

GLICOSE

A glicemia consiste na dosagem de glicose no sangue.

Os **níveis da glicose** são úteis no **diagnóstico e monitoramento** terapêutico de algumas doenças como o Diabetes mellitus, feocromocitoma, neoplasia de pâncreas exócrino, doenças as quais que fazem a elevação das dosagens.

Também é útil para o monitoramento de doenças que geram a diminuição da dosagem, tais como: insuficiência hepática, insulinooma.

Deve-se observar que o teor de glicose está relacionado com a diminuição da massa hepática funcional (diminui a neoglicogênese e glicogênese).

Os níveis séricos da glicose encontram-se elevados: no hiperadrenocorticismismo, pancreatite, stress em felinos, uso de fármacos como xilasina, progestágenos e soro glicosados. Níveis diminuídos podem ocorrer na insuficiência hepática, hipoadrenocorticismismo, hipotuitarismo, septicemia, policitemia e filhotes de cães da raça toy.

AMILASE

A amilase sérica está presente em vários tecidos, em maior quantidade no pâncreas e no duodeno.

Essa enzima atua diretamente no intestino hidrolisando o amido e o glicogênio.

O **aumento** dessa enzima pode ser indicativo de: doença gastrointestinal (perfuração intestinal, obstrução do intestino delgado) pancreatite, necrose pancreática, obstrução dos ductos pancreáticos, neoplasia pancreática, acessos de pancreatite crônica, doença renal (mensurar creatinina e uréia para confirmação).

Deve-se ressaltar que o aumento da atividade sérica de amilase **não é um indicador específico de lesão pancreática em cães**, pois várias doenças podem redundar em maior atividade dessa enzima.

LIPASE

A lipase não é uma enzima que apresenta especificidade dosada isoladamente, dessa forma quando avaliada deve ser mensurada juntamente com a amilase e, em outros casos juntamente com uréia e creatinina.

O seu **aumento** pode ser observado em casos de: pancreatite aguda, doença renal, neoplasia pancreática, enterite, gastrite crônica, carcinomas abdominais e corpos estranhos duodenais.

Também pode ocorrer aumentos após laparotomias e cirurgias, além de animais em uso de dexametasona.

CASOS CLÍNICOS

Obrigada.



glaucia@santelaboratorio.com.br

SANTÉ
LABORATÓRIO VETERINÁRIO