



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**"MANUAL DE TECNICAS HEMATOLOGICAS E
INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE
LAS PRUEBAS EN EL PERRO"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A ;

VELAZQUEZ DIAZ FAUSTO CONSTANTINO

Asesores: M.V.Z. Ma. Luisa Ordoñez de López
M.V.Z. Rosa Ma. Gordillo Mata





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
CAPITULO PRIMERO TECNICAS HEMATOLOGICAS	
1. TOMA DE MUESTRA	3
2. FROTIS SANGUINEO	4
3. TINCION DE GIEMSA	6
4. TINCION DE WRIGHT	7
5. TINCION DE LEISHMAN	8
6. COLORANTE NUEVO AZUL DE METILENO	8
7. TAMPON DE FOSFATOS	9
8. HEMATOCRITO (Ht)	10
9. DETERMINACION DE LA HEMOGLOBINA:	
9.1 PREPARACION DE LA CURVA DE CALIBRACION	12
9.2 INSTRUCCIONES SUCINTAS PARA EL USO DEL ESPECTROFOTOMETRO	
" ZEISS"	14
9.3 PROCEDIMIENTO PARA LEER LA HEMOGLOBINA	15
10. INDICES DE WINTROBE	16
11. RECUENTO DE CELULAS SANGUINEAS:	
11.1 CUENTA ERTROCITICA	17
11.2 CUENTA LEUCOCITICA	19
12. TECNICA PARA EL CONTEO DE RETICULOCITOS	22
13. FIBRINOGENO	23
14. VELOCIDAD DE SEDIMENTACION DE LOS ERTROCITOS	24

	<u>Página</u>
15. EXAMEN DE LA MEDULA OSEA	25
15.1 TÉCNICA PARA LA ASPIRACION DE LA MEDULA OSEA USANDO LA CRESTA ILLACA	25
15.2 PREPARACION DEL FROTIS DE MEDULA OSEA	26
16. TÉCNICAS PARA PRUEBAS DE COAGULACION Y HEMOSTASIS:	
16.1 CUENTA PLAQUETARIA	27
16.2 TIEMPO DE RETRACCION DEL COAGULO	27
16.3 TIEMPO DE SANGRADO	28
16.4 TIEMPO DE COAGULACION	28
16.5 TIEMPO DE PROTROMBINA	29
16.6 TIEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL	29
CAPITULO SEGUNDO INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE LAS - PRUEBAS EN EL PERRO	
1. INTERPRETACION HEMATOLOGICA	30
2. VARIAS INFLUENCIAS SOBRE LOS COMPONENTES SANGUINEOS	31
3. RESPUESTA LEUCOCITICA EN ENFERMEDAD DEL PERRO	34
4. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATO- RIO EN ALGUNAS ENFERMEDADES EN EL PERRO.	35
4.1 ANEMIA HEMOLITICA	35
4.2 ARTRITIS	37
4.3 BABESIOSIS	38
4.4 TRAQUEBRONQUITIS AGUDA Y CRONICA	39
4.5 DISTEMPER CANINO	40
4.6 DIROFILARIASIS	41
4.7 DIABETES MELLITUS	42
4.8. ENDOCARDITIS BACTERIANA	42
4.9. HEPATITIS INFECCIOSA CANINA	43
4.10 HIPOADRENCORTICISMO TOTAL	45

	<u>Página</u>
4.11 HIPOTIROIDISMO	46
4.12 INTOXICACION POR PLOMO	46
4.13 INTOXICACION CON WARFARINA	48
4.14 LEPTOSPIROSIS	49
4.15 LINFOMA CANINO	50
4.16 NEOPLASIA MIELOPROLIFERATIVA	51
4.17 LUPUS ERITEMATOSO SISTEMICO	52
4.18 MIOSITIS EOSINOFILICA	53
4.19 NEFRITIS INTERSTICIAL AGUDA Y CRONICA	54
4.20 NEUMONIA	55
4.21 SINDROME CUSHING	56
4.22 PANCREATITIS	57
4.23 PIOMETRA	58
4.24 PROSTATITIS	59
4.25 TOXOPLASMOSIS	60
CUADROS Y FIGURAS	61
LITERATURA CITADA	73

RESUMEN

VELAZQUEZ DIAZ FAUSTO CONSTANTINO. Manual de técnicas hematológicas e interpretación de los resultados de las pruebas en el perro (bajo la dirección de : Ma. Luisa Ordoñez de López y Rosa Ma. Gordillo Mata).

Se hizo un estudio recapitulativo de las técnicas hematológicas más frecuentes y de algunas de las enfermedades más comunes en el perro con la definición, hemograma, interpretación hematológica de los resultados de las pruebas, diagnóstico diferencial, y otras pruebas que correlacionadas con los hallazgos hematológicos orientará hacia el diagnóstico definitivo. Se incluyen cuadros para auxiliar al clínico en algunas de las enfermedades que requieren de éstas pruebas.

Objetivos: Se espera que contribuya a que aquellos dedicados a realizar análisis clínicos comprendan mejor el significado de su trabajo y la relación que guardan entre sí muchas de las pruebas de laboratorio con la enfermedad.

Fuente de obtención de datos: De libros, revistas veterinarias, artículos y memorias de eventos recientes.

Temática tratada: Se presentan las técnicas hematológicas de uso más frecuente de tal manera que el clínico interesado comprenda fácilmente la utilidad de cada prueba y la subsecuente metodología. Se reseñan algunos conceptos básicos de hematología para familiarizar al estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia con la interpretación hematológica. El capítulo dedicado a la interpretación de los resultados de las pruebas de laboratorio en algunas enfermedades en el perro, ayuda a que el alumno vislumbre de manera clara y sencilla la aplicación de la interpretación hematológica en el diagnóstico de las enfermedades en el perro, así como el diagnóstico diferencial y otras pruebas que existen para confirmar el diagnóstico.

INTRODUCCION

Las pruebas de laboratorio constituyen un apoyo al clínico para la evaluación y el diagnóstico de las enfermedades de los animales. En la actualidad no existe un manual que cite las técnicas hematológicas más frecuentes y que además proporcione al Médico Veterinario Zootecnista una orientación en la interpretación de los hallazgos hematológicos en el perro, y que al mismo tiempo sirva de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje a los alumnos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (31)

Por lo tanto el presente trabajo pretende hacer una recopilación de las técnicas más usuales, de conceptos básicos hematológicos e interpretación de las pruebas hematológicas.

El material que se incluye en el presente trabajo, no es todo lo que se conoce sobre el tema pero sin embargo, representa lo fundamental que se debe saber en cada caso. (32, 33)

El trabajo está dividido en tres capítulos: el primero dedicado a las técnicas hematológicas, donde se describen las de uso común y la utilidad de cada una de ellas en el laboratorio; el segundo capítulo recopila información referente a algunos conceptos básicos de hematología para que el clínico que se inicia se dé una idea de los factores que intervienen en la interpretación hematológica; y en el tercer capítulo se hizo una breve descripción de cada enfermedad tratada, con el hemograma que se espera encontrar en cada caso, diagnóstico diferencial y otras pruebas que pueden ayudar a confirmar la enfermedad. De esta manera se espera cubrir el objetivo primordial de este trabajo, que reside en contribuir de alguna manera en la formación del Médico Veterinario y Zootecnista.

CAPITULO

PRIMERO

TECNICAS

HEMATOLOGICAS

1. TOMA DE MUESTRA

SITIOS QUE SE SUGIEREN EN EL PERRO:

1. Vena yugular: se recomienda para perros muy pequeños o cuando se necesitan grandes cantidades de sangre.
2. Vena cerática: se usa con mayor frecuencia para la extracción de pequeñas cantidades de sangre en el perro.
3. Vena auricular: se puede usar en el perro.
4. Dado del pie o uña: se puede usar en perros pequeños y cachorros.
5. Vasos femoral, safenos y tibiales: se usan en perros.

RECIPIENTES:

Para Biotría Hemática se recomiendan recipientes con anticoagulante tales como los tubos * Vacutainers que son tubos al vacío que se usan con un soporte especial y aguja.

Tipos de tubo Vacutainers:

1. Tubos con tapón rojo: para pruebas que requieran sangre coagulada.
2. Tubos con tapón lavanda (lila): contienen EDTA en líquido concentrado o en forma de polvo liofilizado.
3. Tubos con tapón verde: contienen heparina y se usan para gases sanguíneos.
4. Tubos con tapón gris: contienen oxalatos, fluoruros o citratos.
5. Tubos con tapón amarillo: son estériles y contienen solución de dextrosa de citrato ácido (ACD), solución de dextrosa ácida (AD) o solución salina fisiológica.

ANTICOAGULANTES

EDTA

CANTIDAD PARA 10 ml. DE SANGRE

10-20 mg.

HEPARINA

1 - 2 mg.

CITRATO DE SODIO

10-20 mg.

OXALATO DE POTASIO

20 mg.

OXALATO DE SODIO

20 mg.

OXALATO DE AMONIO Y POTASIO

1.2 g y 0.8 g respectivamente/100 ml de agua destilada.

(4)

2. FROTIS SANGUINEO

UTILIDAD:

Un gran número de células se pueden estudiar cuando el frotis se fija y se tinte. Las muestras sanguíneas se deben acompañar por dos frotis, un perfil delgado y otro grueso, hechos inmediatamente después de la colección, etiquetado y fijado en alcohol metílico por lo menos durante 5 minutos. (36)

PREPARACION DEL FROTIS

2.1. Método de la laminilla.

1. Deben usarse porta-objetos nuevos para microscopio, éstos deberán sumergirse en alcohol al 95 % y secarse con un lienzo limpio.

2. Lo ideal es usar sangre recién extraída, para que no halla necesidad de agregarle anticoagulante y no tiendan a distorsionarse las células.

La sangre se mezclará nuevamente antes de usar el tubo capilar o el aplicador para colocar una pequeña gota en uno de los extremos del porta-objetos, el cual debe estar sobre una superficie plana.

3. Se coloca el extremo de un segundo porta-objetos contra la superficie del primero a un ángulo aproximado de 30°:

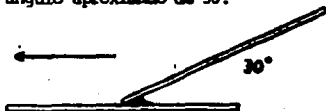


Fig. 1

4. El porta-objetos se desliza suavemente para extender la gota de sangre a dos tercios del ancho del porta-objetos y con un movimiento firme y uniforme se mueve hacia adelante haciendo correr la sangre por acción capilar y formar una película delgada.

5. La preparación se seca rápidamente ondeandola en el aire o bien usando un ventilador sin calor.

6. La tinción se hará antes de una hora o bien se preservará el frotis fijandolo en alcohol metílico absoluto.

2.2. Método del cubre objetos

1. Se usan cubre-objetos nuevos de 22x22 mm y No. 1 ó 1.5 de grosor y se guardan en alcohol hasta que se vayan a usar; luego se secan con un lienzo limpio tocándole los extremos al manipularlos.

2. Se coloca una pequeña gota de 2 a 3 mm de diámetro de sangre en el centro del cubre-objetos.

3. Se toma un segundo cubre objetos sosteniendolo de las dos esquinas adyacentes entre los dedos pulgar e índice.

4. El segundo cubre-objetos se coloca sobre el primero en posición diagonal de tal manera que se forme un octágono, la sangre se extenderá entre los dos por acción capilar.

5. Terminada de extender la sangre, se sostienen los cubre-objetos de las esquinas que sobresalen y se separan con un movimiento paralelo o lateral firme, sin que se formen cavidades y sin jalar hacia arriba.

6. Los dos frotis se dejan secar al aire.

7. El frotis se coloca en una rejilla o bien en un tapón invertido, fijado a la parte inferior de un recipiente por medio de parafina.

8. Se recomienda este frotis para una distribución más uniforme de los leucocitos. (4)

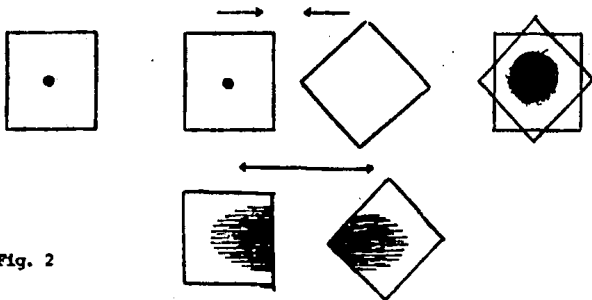


Fig. 2

3. TINCION DE GIEMSA

UTILIDAD:

Contiene compuestos como eosina y azul de metileno. Es excelente para colorear muchos parásitos de la sangre y para los cuerpos de inclusión. Tíñe bien gránulos rojos, no así los gránulos neutrófilos y eritrocitos.

3.1 METODO CONVENCIONAL PARA TERNIR

1. Se fija el frotis de sangre en un frasco de Coplin con alcohol metílico absoluto durante 3 min., se escurre y se deja secar.

2. Poner la laminilla en otro frasco de Coplin con colorante fresco y se deja teñir por 15 a 60 min.

a. Se puede preparar a diario 1 volumen de Giemsa en 9 a 25 volúmenes de H₂O destilada (pH 6.8) dependiendo del tiempo a usar para teñir.

b. Para observar inclusiones se requiere de un periodo de tinción de 12 a 18 horas y para ver parásitos se requieren de sólo 60 min.

3. Se usa el mismo frasco para diluir el colorante ya que favorece el colorante residual. El frasco se enjuaga con agua caliente de la llave.

4. El colorante de Giemsa diluido se preparará inmediatamente antes de usarse. Es estable sólo unas cuantas horas después de lo cual aparece el precipitado.

3.2 METODO MODIFICADO PARA TERNIR (más rápido)

1. Fijar el frotis en alcohol metílico por 3 min.

2. Diluir 2 ml de la solución del colorante comercial de Giemsa con 8 ml de agua destilada o amortiguada (pH 6.8) para hacer un colorante diluido más concentrado que el que se usa en el método estándar.

3. Al frotis sobre la rejilla para tinción, se le agrega el colorante diluido.

4. Dejar teñir 5 min., luego secar y examinar. (4)

4. TINCIÓN DE WRIGHT

UTILIDAD:

Se utiliza para observar morfología celular.

4.1 PREPARACION DE LA TINCIÓN: "MÉTODO CONVENCIONAL"

1. Poner en un mortero 0.3 g de polvo de la tinción de WRIGHT secar
2. Agregar al mortero 100 ml de alcohol metílico absoluto (sin acetona, ni ácido acético) poco a poco a la vez que se tritura la mezcla poniendo después la solución en un frasco obscuro seco.
3. Agitar el frasco diariamente por 2 semanas y filtrese antes de usarlo.

"MÉTODO ACELERADO"

1. En un mortero poner 0.3 g de polvo de WRIGHT + 3 ml de glicerol y se muele bien. Agregar 100 ml de alcohol metílico absoluto poco a poco y se pone en un frasco obscuro seco. Mezclar con un agitador magnético - por una semana y se filtra antes de usarse.

4.2 MÉTODO: (antes de teñir se identifica el frotis con un lápiz sobre la sangre seca en uno de los extremos).

1. Cubrir el frotis de sangre con la tinción de WRIGHT y se deja reposar 3 min. (1 a 5 min.) con la rejilla nivelada.
2. Agregar igual cantidad de agua destilada amortiguada o neutra - (pH 6.6 a 6.9) evitando que no se corra por los bordes.
3. Se deja reposar de 3 a 5 minutos (10 min.).
4. Lavar con agua destilada (o con agua de la llave) sin quitar el colorante de la laminilla antes de lavarla porque formará un precipitado.
5. Colocar en posición vertical el frotis para que seque.
6. Para fijar el frotis se puede utilizar una gota de aceite o resina sobre un porta-objetos y adherirlo para después observarlo al microscopio. (4)

5. TINCIÓN DE LEISHMAN

UTILIDAD:

Esta tinción puede ser comprada en un preparado de forma líquida. - Por lo general es adecuado para laminillas de rutina, pero no tinte los gránulos citoplásmicos tan bien como la hacen las combinaciones de colorantes (tales como WRIGHT-LEISHMAN) donde se usa una solución buffer de fosfato. (4, 6, 1.)

PREPARACION:

1. a 0.15 g de polvo de colorante de LEISHMAN se le agregan 100 ml de Metanol (alcohol metílico absoluto) poco a poco hasta que se obtenga una suspensión uniforme.

2. Se pone en un frasco oscuro y se añeja por varias semanas antes de usarlo.

METODO PARA TENER

1. El frotis secado con aire se baña con colorante de LEISHMAN sin diluir y se deja de 1 a 2 minutos para que fije.

2. La tinción se diluye en el frotis con el doble del volumen de agua destilada amortiguada y colorante por 5 a 15 minutos.

3. Se mueve la laminilla para que mezcle.

4. Enjuagar con agua destilada hasta que la película adquiera un color rosado (0.5 a 2 min.).

5. Poner a secar en posición vertical. (4)

6. COLORANTE NUEVO AZUL DE METILENO

Esta tinción se utiliza para la cuenta de reticulocitos ya que tinte el RNA de los mismos.

PREPARACION: Se disuelve 0.5g de nuevo azul de metileno en 100 ml de solución salina al 0.85 % y agregando 1.0 ml de formalina como preservativo. Esta solución madre se guarda en el refrigerador. La sangre esteñida mezclando en un tubo unas gotas de sangre con el mismo número de gotas del colorante. La mezcla se deja reposar 5 min. Posteriormente se prepara con la mezcla un frotis, se seca y examina al microscopio. (citado por Ruiz , 1986)

7. TAMPON DE FOSFATOS

SOLUCION	(A) : KH_2PO_4	ANHIDRO - - - - -	9.08 g/l
SOLUCION	(B) : Na_2HPO_4	ANHIDRO - - - - -	9.47 g/l

Estas dos soluciones pueden mezclarse en proporciones variables para obtener valores de pH diferentes, para las diferentes tinciones.

pH	Solución (A) ml	Solución (B) ml
6.5	6.82	3.18
6.6	6.30	3.70
6.7	5.66	4.34
6.8	5.08	4.92
6.9	4.48	5.52
7.0	3.89	6.11
7.1	3.34	6.66
7.2	2.80	7.20
7.3	2.32	7.68
7.4	1.92	8.08
7.5	1.59	8.41

Por ejemplo para obtener un pH de 7.2 se consigue mezclando 2.80 ml de la solución (A) con 7.20 ml de la solución (B) y agua destilada - cbp 100 ml. En la tabla figura la proporción en que deben mezclarse ambas soluciones para obtener diversos valores de pH. (1)

8. HEMATOCRITO (Ht)

UTILIDAD:

La palabra hematócrito se deriva del significado de dos palabras griegas y significa "separar sangre". Duncan lo define como el porcentaje de sangre compuesta por eritrocitos.

Por centrifugación la sangre se separa en tres compartimientos:

- a. Masa eritrocítica, en el fondo, llamada Ht.
- b. Masa de leucocitos y trombocitos llamada capa anteada y
- c. Plasma sanguíneo. (5, 12, 44)

La colección de la sangre se hará con un anticoagulante que no afecte la distribución del líquido que se encuentra entre los eritrocitos y el plasma. El anticoagulante puede ser EDTA en cantidades de 1 a 2 mg por cada ml. de sangre ya que un exceso producirá el arrugamiento de los eritrocitos y un Ht. menor que el normal, también puede usarse heparina o una mezcla de oxalato de amonio y de potasio.

METODO MICROHEMATOCRITO

1. Se llenan los tubos capilares lisos (75 mm x 1.0 mm) con sangre con anticoagulante a 1 cm. del borde aproximadamente. Se toma la muestra directamente, se usarán tubos heparinizados.
2. Se seca la sangre que queda por fuera del tubo cuando está humedo.
3. Se sella el extremo libre (de color) acercandolo a la flama de un mechero de propano (cuidando de no calentar la sangre).
4. Se desenrosca el centro del perno enroscado en la cabeza de la centrifuga de alta velocidad y se quita la placa que lo cubre.
5. Se ponen los tubos en las cabezas de las ranuras que tienen los extremos abiertos hacia el centro y los extremos sellados más cerca del margen de la cabeza, para evitar que los tubos se rompan mientras se están centrifugando. Es necesario tener bien identificados a los tubos.
6. Se coloca la cubierta de seguridad y se centrifuga por 5 mín. a 10 000 ó 13 000 rpm ó por 2 mín. a 16 000 rpm ó más.
7. Se retiran los tubos y se lee el porcentaje de Ht. (4, 39, 44)

LECTURA

La más simple de las lecturas tiene una escala lineal que compensa la cantidad variable de sangre en todos los tubos, excepto en los calibrados que se usan en la centrifuga de Clay Adams Readacrit.

1. Cuando se usa la carta o cuadro lineal, o la lectura gráfica se necesita colocar el tubo del hematócrito en la escala con el menisco del plasma en la línea superior.

2. Se desliza el tubo hasta el fondo de la capa de eritrocitos que corresponde con la línea de cero.

3. La línea que intercepta la parte superior de la capa de eritrocitos se sigue hasta el punto donde pueda leerse en la escala al final de la línea.

El rango normal en el perro es de 37 a 55 %. (1, 4, 44)

9. DETERMINACION DE LA HEMOGLOBINA (Hb)

UTILIDAD

Aún cuando la determinación de la hemoglobina no es esencial para detectar animales con alteraciones hematológicas, ésta es útil para calcular los índices de los eritrocitos, que son necesarios para clasificar a las anemias desde el punto de vista morfológico. El método de la cianometahemoglobina es uno de los procedimientos más exactos disponibles. - (citado por Ruiz, S.H., 39)

CIANOMETAHEMOGLOBINA

El ferricianuro convierte el hierro de la hemoglobina del estado ferroso al férrico para formar metahemoglobina en una solución alcalina. - La metahemoglobina se combina con el cianuro de potasio para producir el pigmento estable cianometahemoglobina.

MATERIAL:

1. Ortho Acuglobina Hb estándar.
2. Reactivo de Drabkin.
3. Espectrofotómetro.
4. Pipeta de Sahli.
5. Muestra de sangre.

9.1 PREPARACION DE LA CURVA DE CALIBRACION

1. Pipetear en un tubo de ensaye 5 ml de Ortho Acuglobina Hb estándar a temperatura ambiente (60 mg ó 0.06 g de cianometahemoglobina - por 100 ml).

2. Pipetear 2.5 ml de Ortho Acuglobina Hb estándar (acuglobin) en otro tubo y adicionar 2.5 ml de Drabkin (dilución 1:1 ó bien 30 mg ó 0.03 g de cianometahemoglobina por 100 ml).

3. Preparar un blanco con 5 ml de Drabkin, dejarlo reposar 10 min. - y hacer la lectura en el espectrofotómetro de la densidad óptica (DO) - de estos puntos con el estándar sin diluir a 540 nm.

a. La concentración de la hemoglobina del estándar no diluido es igual al valor del ensayo en las ampollas de tiempo para dilución. La -

dilución es de 1:251 en procedimientos que usan 0.02 ml de sangre y 5 ml de Drabkin.

EQUIVALENCIAS

Gramos por ciento de hemoglobina.

Valor del *Estandar sin diluir por el **Factor de dilución.

$$*0.06 \times **251 = 15 \text{ g\%} / 100 \text{ ml} = 0.418 \text{ D.O.}$$

$$0.03 \times 251 = 7.5 \text{ g\%} / 100 \text{ ml} = 0.210 \text{ D.O.}$$

Se elabora la curva de calibración con estos dos valores integrando se en una línea recta en papel ordinario para gráficas (sistema rectilíneo) posteriormente se hace la transpolación de los demás valores hasta los 30 g% / 100 ml y 0.900 de la densidad óptica como se demuestra a continuación:

LECTURA

D.O. 5 ml estandar: 0.413 equivalente a 14.6 g% 100 / ml

D.O. 2.5 estandar + 2.5 Drabkin = 0.210 equivalente a 7.5 g% / 100 ml. vea el cuadro 5 y la gráfica al final.

NOTA IMPORTANTE:

Normalmente puede existir una ligera desviación en la curva de calibración al momento de hacer la lectura en el espectrofotómetro debido tal vez a un mal manejo de los reactivos y a que el aparato se encuentre su-
cio. Aunque esta desviación no debe ser significativa. (4)

9.2 INSTRUCCIONES SUCINTAS PARA EL USO DEL ESPECTROFOTOMETRO "ZEISS"

PM 2 DL SIN CERO AUTOMÁTICO

Determinación de la concentración con ayuda de un estándar (fig. 4)

1. Poner en servicio el fotómetro con (H), el pulsador (K) está desbloqueado.
2. Girar (C) a " E ", colocar (M) en el punto blanco.
3. Vaciar la cubeta con (F).
4. Graduar la longitud de onda con (N) y si lo hay con (G), (por ejemplo hemoglobina a 540 nm.)
5. Verter la disolución del estándar en (F).
6. Con (A) y (B), colocar la indicación en 000.
7. Vaciar la disolución del estándar con (F).
8. Verter la muestra.
9. Leer la concentración de la muestra.
10. Vaciar la muestra con (F).
11. Verter la muestra siguiente, etc.

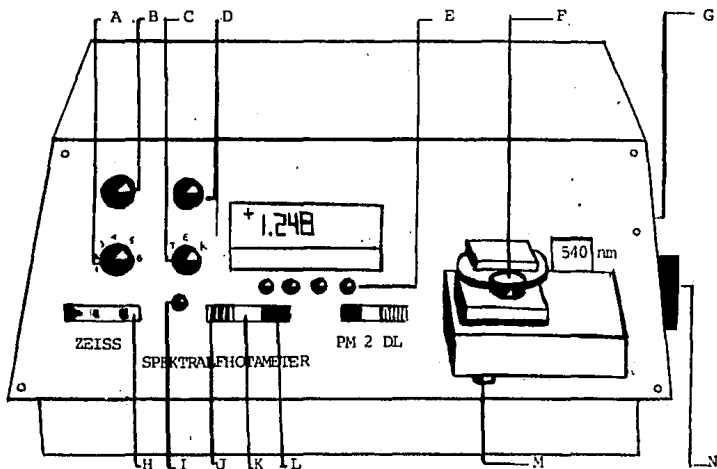


Fig. 4

9.3 PROCEDIMIENTO PARA LEER LA HEMOGLOBINA (Hb)

1. Con una solución de Drabkin o de agua destilada se establece 100 en la escala de transmitancia (T) ó 0 en la escala de densidad óptica (D.O).
2. Se ponen 5 ml de Drabkin en una cubeta o tubo del colorímetro.

SOLUCIÓN DILUYENTE DE DRABKIN

Bicarbonato de Sodio ----- 1.0 g
Cianuro de Potasio (KCN) ----- 0.05g
Ferricianuro de Potasio ($K_3Fe(CN)_6$) -- 0.2 g
Destilado a ----- 1 000 ml

3. Se agregan 0.02 ml de sangre con la pipeta de Sahli al diluyente enjuagando la pipeta con el diluyente por lo menos 3 veces.
4. Se mezcla y se deja reposar 10 minutos.
5. Leer la densidad óptica en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 nm.
6. Leer la Hb equivalente en la curva de calibración.

NOTA: Tiene un error de 1 a 2 % en sistemas automatizados y del 2 al 5 % en métodos manuales estandar.

La solución Drabkin deberá conservarse en un frasco oscuro.

Se requieren 4 litros de Drabkin para obtener una dosis letal, sin embargo ésta debe manejarse con cuidado.

Este método mide: Oxihemoglobina reducida y metahemoglobina presentes en sangre, no así, la sulfometahemoglobina.

Los valores pueden aumentar equivocadamente con:

- a) La sangre lipémica.
- b) Sangre de gato, por la gran cantidad de eritrocitos refractiles los cuales se eliminan de la sangre diluida por medio de la centrifugación antes de hacer las lecturas en el espectrofotómetro. (4)

10. INDICES DE WINTROBE

UTILIDAD:

Las anemias se pueden clasificar sobre una base morfológica empleando - los índices de Wintrobe: Volumen Corpuscular Medio (VCM); Concentración de la Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM); y la Hemoglobina Corpuscular Media (HCM). Las alteraciones morfológicas se establecen en asociación con ciertos factores etiológicos. Vea la clasificación de las anemias en el libro de Schalm (52)

10.1 VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM)

El VCM expresa el volumen promedio del eritrocito individual y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{VCM} = \frac{\text{Ht} \times 10}{\text{CUENTA ERITROCITICA}} \quad (\text{millones/microlitro})$$

La cuenta eritrocítica se expresa en unidades de millón y el resultado - expresa el volumen medio del eritrocito en femtolitros (fl) ejemplo:

$$\text{VCM} = \frac{43 \times 10}{6.5} = 66.2 \text{ fl} \quad 1 \text{ fl} = 10^{-9} \text{ lt.}$$

INTERPRETACION:

VCM normal: es normocítica

VCM aumentado: es macrocítica

VCM disminuido: es microcítica

10.2 CONCENTRACION DE LA HEMGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (CHCM)

La CHCM mide el peso de la hemoglobina en relación con el volumen del - eritrocito promedio, y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hb g} \times 100}{\text{Ht}}$$

$$\text{Ejemplo: CHCM} = \frac{15.3 \text{ g} \times 100}{43} = .35.5 \text{ g}$$

INTERPRETACION:

CHCM normal: es normocítica

CHCM disminuida: es hipocrómica

10.3 HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM)

Es la cantidad de hemoglobina por peso en el eritrocito promedio y se calcula con la siguiente fórmula:

$$HCM = \frac{Hb \text{ g/dl} \times 10}{\text{Cuenta Eritrocítica (millones/microlitro)}}$$

Cuenta Eritrocítica (millones/microlitro)

EJEMPLO: HCM = $\frac{15.3 \times 10}{6.5} = 23.5$ (4, 9, 12, 44)

Vea el cuadro uno de valores normales.

11. RECuento DE CELULAS SANGUINEAS

11.1 CUENTA ERITROCITICA

MATERIAL:

1. Muestra de sangre.
2. Pieza de caucho.
3. Pipeta de Thoma para dilución de eritrocitos.

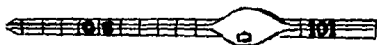


Fig. 4 Pipeta de Thoma.

4. Solución isotónica para diluir eritrocitos:

a) Solución salina isotónica: es la que se recomienda ya que evita la aglomeración que se asocia con otros diluyentes.

Cloruro de sodio ----- 0.85 g

Agua destilada ----- 1 000 ml

Debe ser estéril, recientemente preparada y filtrada.

b) Solución de Hayem: después de 2 semanas de preparada puede aglutinar a la sangre, o debido al efecto del mercurio sobre las proteínas plasmáticas.

Cloruro de mercurio ----- 0.5 g

Cloruro de sodio ----- 1.0 g

Sulfato de sodio ----- 5.0 g

Agua destilada ----- 200 ml

5. Hemocitómetro
6. Microscopio electrónico.
7. Contador.

PROCEDIMIENTO:

1. La sangre contenida en el tubo deberá ser fresca con anticoagulante y se mezclará por lo menos 20 veces. Para que halla una dispersión uniforme de las células de la sangre puede usarse un tubo giratorio.

2. Después de colocar la pieza de caucho en una pipeta de Thoma para dilución de eritrocitos, que se identifica por la marca 101 por encima del bulbo, se succiona la sangre hasta la marca 0.5 . Se puede expeler el exceso de sangre por medio de un algodón en la punta de la pipeta.

3. Séque la sangre residual de la pipeta.

4. Introduzca a la pipeta el líquido diluyente isotónico por succión hasta la línea 101. La sangre se diluye 1:200.

5. Ponga la pipeta en posición horizontal y tape la punta con un dedo antes de retirar la pieza de caucho.

6. Agite la pipeta durante 2 ó 3 min. en un agitador mecánico; si lo agita manualmente lo mantendrá en posición horizontal entre los dedos pulgar y medio y con un movimiento de muñeca se forma una curva de cuarto de círculo o figura en ocho. No agite en dirección longitudinal al eje por que las células se quedan en la base.

CONTEO DE ERITROCITOS

1. Limpiar el hemocitómetro y el cubre-objetos.
2. Coloque el cubre-objetos sobre las cuadrículas del hemocitómetro.
3. Descartar 2 ó 3 gotas de la pipeta.
4. Con el índice sobre el extremo superior de la pipeta se toca con la punta de la misma el espacio que se encuentra entre la cámara contadora y el cubre-objetos. El líquido llenará el espacio de la cuadrícula por capilaridad. Si el líquido se derrama, se vuelve a llenar la cámara limpiándola.
5. Esperar 2 min. para que las células sedimenten evitando la evaporación.
6. Con el objetivo 10X se localiza el cuadro central de los 9 cuadros grandes. Observar la distribución uniforme de las células.

7. Cálculo:

a. Células contadas x 10 (0.1 mm de profundidad) x 5 (1/5 de mm² - área contada) x 200 (dilución 1/200) = a eritrocitos/microlitro de sangre - sin diluir.

b. O la suma de las células en los 5 cuadros pequeños x 10 000 = eritrocitos por microlitro.

8. Si existiese anemia marcada, se succionará la sangre hasta la marca 1 de la pipeta y se diluye hasta la marca 101. Las células contadas se multiplican ahora por 5 000.

9. En animales con policitemia, anormales o en caso de que se encuentre con una cantidad limitada de sangre, ésta se extraerá hasta la marca 0.3 en lugar de la de 0.5 y se diluye hasta la marca 101. Las células contadas se multiplican por 16 650. Esto resulta de la multiplicación de 10 (0.1 mm de profundidad de la cámara Neubauer para conteo celular) x 5 (1/5 de mm² de área contada) x 333 (dilución 1:333,) = 16 650. (1, 4, 9, 44)

11.2 CUENTA LEUCOCITICA

Para llenar la pipeta se sigue la misma técnica descrita para la cuenta eritrocítica, excepto que la pipeta de dilución tiene la marca 11 por encima del bulbo.

a. El calibre de ésta pipeta es mayor por lo que se requiere de más sangre.



Fig. 5

b. Se succiona la sangre hasta la marca 0.5 secandolo que queda en la parte externa de la pipeta.

c. Se llena la pipeta hasta la marca 11 con líquido para diluir leucocitos el cual hemoliza a los eritrocitos, quedando un dilución final de 1:20.

Los líquidos para diluir a los leucocitos son:

1. Acido clorhídrico N/10; 1 ml de ácido clorhídrico concentrado en 100 ml de agua destilada es aproximadamente una solución décimo normal y es suficientemente segura.

- | | | |
|------------------------------------|-------|--------|
| 2. Acido acético glacial | ----- | 2 ml |
| Violeta de genciana (acuosa al 1%) | ----- | 1 ml |
| Agua destilada | ----- | 100 ml |

- d. Se agita por 3 min. para que se mezcle bien.

CONTEO DE LEUCOCITOS

1. Se desechan de 2 a 3 gotas del líquido no mezclado que se encuentra en el capilar graduado de la pipeta antes de llenar la cámara contadora Newbauer.

2. Se deja por lo menos 1 min. para que los eritrocitos se lisen y los leucocitos sedimenten.

3. Con el objetivo 10X se cuentan las células de cada uno de los 4 cuadros grandes de las esquinas.

a. Para que puedan detectarse los leucocitos como objetos uniformes oscuros, es necesario reducir la iluminación lo más que se pueda.

b. La regla para incluir o excluir las células que tocan las líneas es la misma que se usa para la cuenta de eritrocitos, (fig. 6).

c. Cuando existe una variación de más de 15 células entre cualquiera de los 4 cuadros que se contaron, indica una distribución dispareja, en cuyo caso deberá descartarse la cuenta.

4. Cálculo:

$$\text{a. } \frac{\text{Células contadas} \times 20 \text{ (dilución 1:20)} \times 10 \text{ (profundidad 0.1 mm)}}{4 \text{ (número de mm}^2 \text{ contados)}}$$

= Leucocitos por microlitro

$$\text{b. } 0 \text{ la suma de las células de las esquinas de los 4 cuadros} \times 50 =$$

Leucocitos totales / microlitro

5. Cuando la cuenta de leucocitos totales es de 50 000 a 500 000 se colecta la sangre en una pipeta para diluir eritrocitos, extrayendo sangre hasta llegar a la marca 1. Se cuenta en forma ordinaria para leucocitos, pero se multiplica por 250.

6. Cuando se encuentran eritrocitos nucleados, la cuenta leucocitaria debe corregirse de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Cuenta corregida} = \frac{\text{cuenta observada} \times 100 \text{ leucocitos}}{(100 + \text{no. de eritrocitos nucleados})}$$

7. Con el objetivo 45X se cuentan los eritrocitos en 5 de los 25 cuadros pequeños del área central.

A. Cada uno de los 5 cuadros pequeños que se van a contar está limitado por líneas dobles o triples y se divide en 16 cuadros más pequeños. - Dando un total de 80 cuadros.

B. Se cuentan las células empezando a la izquierda de la fila superior de los 4 cuadros pequeños, luego de derecha a izquierda en la siguiente fila y así sucesivamente. Hay que evitar contar doble en células que tocan las líneas.

1. Línea triple.

a. Contar las células que toquen las líneas internas superior e izquierda.

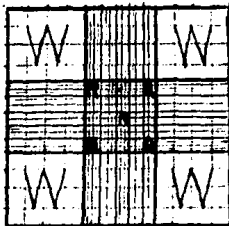
b. No contar las células que toquen las líneas internas inferior y derecha.

2. Línea doble.

a. Contar las células que toquen las líneas externas superior e izquierda.

b. No contar las células que toquen las líneas internas inferior y derecha.

c. Una variación de más de 25 células entre cualquiera de los 5 cuadros que se contaron, indica una distribución dispareja, por lo cual se desecha la cuenta y se llena nuevamente el hemocitómetro agitando nuevamente la pipeta y agregando una gota fresca. (4, 44)



R = Gran aumento para eritrocitos

W = Poco aumento para leucocitos

Flecha: Dirección en que se hace la cuenta.

● : Células que se cuentan.

○ : Células que no se cuentan.

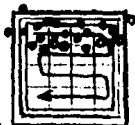
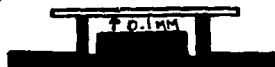


Fig. 6



12. TECNICA PARA EL CONTEO DE RETICULOCITOS

UTILIDAD:

Los reticulocitos son las células precursoras de los eritrocitos maduros; poseen un retículo que se tiñe con el colorante nuevo azul de metileno, Su aparición en sangre periférica sugiere buena respuesta medular.

PREPARACIÓN DEL REACTIVO:

Colorante nuevo azul de metileno -----	0.5 g
Cloruro de sodio -----	0.8 g
Oxalato de potasio -----	1.4 g
Disolver y aforar con agua destilada a -----	100 ml

TECNICA:

1. En un tubo de 13x100 ml, colocar 6 gotas de colorante nuevo azul de metileno.
2. Agregar 6 gotas de sangre venosa o capilar.
3. Mezclar perfectamente.
4. Esperar 10 minutos.
5. Decantar el sobrenadante.
6. Tomar el sedimento y efectuar un frotis de la manera habitual.
7. Déjelo secar espontáneamente.
8. Tíña el frotis con el método de Wright.

Nota: no es necesario contrateñir con Wright ya que se puede efectuar la lectura únicamente con el nuevo azul de metileno.

LECTURA:

Se recomienda la lectura de 10 campos cada uno con 100 eritrocitos. Efectuar promedio y reportar en cifras porcentuales.

Ejemplo: 3 reticulocitos en 100 eritrocitos = 3% de reticulocitos.

Los valores normales en el perro van de 0 a 1.5 %. (4)

13. FIBRINOGENO

UTILIDAD:

El fibrinógeno es una proteína plasmática soluble producida en los microsomas de las células del parénquima hepático y se almacena en las células hasta que es necesario.

Normalmente no se encuentra fibrinógeno en el suero y por lo general se consume durante la coagulación de la sangre normal.

El calentamiento del plasma a 56°C precipita el fibrinógeno pero no la albúmina o la globulina.

Actúa en la coagulación; un aumento en el fibrinógeno aumenta la VSG; hay trastornos de coagulación cuando la concentración de fibrinógeno es menor de 60 mg/dl.

METODO DE SCHALM:

A. Se colecta la sangre con EDTA para llenar dos tubos de microhematocrito y se centrifuga a 12 000 ó 15 000 rpm. durante 5 minutos para obtener el plasma.

B. Se colecta una gota del plasma de uno de los tubos sobre el prisma del refractómetro para determinar las proteínas totales en gramos por decilitro.

C. El otro capilar se sumerge en un vaso con agua a 56°C ó 58°C durante 3 min. de tal manera que toda la columna quede rodeada por el agua caliente. Se vuelve a centrifugar el mismo tubo capilar para aglutinar el fibrinógeno precipitado.

D. Posteriormente se mide la concentración de proteínas en el plasma sin fibrinógeno usando nuevamente el refractómetro. La diferencia entre los dos resultados de proteínas plasmáticas es la concentración de fibrinógeno en miligramos por decilitros (dl).

1. Por ejemplo: en la primera lectura del primer capilar fue de 7.5 y la lectura del segundo capilar fue de 7.0, la diferencia será de 0.5 g lo cual indicaría una concentración de 500 mg/dl.

Los valores normales de fibrinógeno en el perro son de 200 a 400 mg/dl; 500 mg/dl se considera normal. (4, 44)

14. VELOCIDAD DE SEDIMENTACION DE LOS ERITROCITOS (VSG)

UTILIDAD:

Es la distancia recorrida por los glóbulos rojos en su caída en un tiempo determinado de una muestra de sangre y se mide en milímetros en un tubo de Wintrobe. Se utiliza como una medida de la presencia e intensidad de procesos patológicos en el organismo.

METODO DE WINTROBE

1. El tubo para hematócrito de Wintrobe se llena hasta la marca 0 a la izquierda de la escala.
2. El tubo se coloca en posición vertical en una rejilla apropiada. Si se encuentra a un ángulo de 3% se produce una aceleración del 30% de la sedimentación.
3. Se puede realizar la prueba a 20°C a temperatura ambiente.
4. El nivel superior de los eritrocitos que sedimentan se lee en milímetros en la escala de la izquierda a intervalos de tiempo que varían según la especie. En el caso del perro es durante una hora.
5. La cantidad de eritrocitos de la suspensión tiene influencia sobre la estabilidad de la misma; se puede corregir la VSE de acuerdo al hematócrito por medio de un cuadro de corrección elaborado por Wintrobe:

VALORES DE LA VSE ESPERADOS EN EL PERRO

Ht. (%)	VSE (1hr.)	Ht. (%)	VSE (1hr.)	Ht. (%)	VSE (1hr.)
10	79	32	22	42	8
23	40	33	20	43	7
24	38	34	18	44	6
25	36	35	16	45	5
26	34	36	14	46	4
27	32	37	13	47	3
28	30	38	12	48	2
29	28	39	11	49	1
30	26	40	10	50	0
31	24	41	9	51	0

USO DEL CUADRO PARA VSE CORREGIDA:

VSE observada menos VSE esperado = + 6 -

EJEMPLO: Ht. 50 Observado 5 Esperado 0 Corregido +5
 35 10 16 -6
 40 18 10 -2

15. EXAMEN DE LA MEDULA OSEA

UTILIDAD:

El examen citológico de la médula ósea está indicado en anemias no represivas, leucopenias y trombocitopenias de origen inexplicable; también en trastornos mieloproliferativos, algunos linfoproliferativos, cuando se sospecha de tumores que producen metástasis a la médula ósea y para detectar efectos tóxicos producidos por ciertas drogas.

La relación mieloide eritroide en el perro normal es de 1.2:1, esto quiere decir que por cada célula eritroide se observan 1.2 células mieloides.

Relación M:E alta: elementos celulares de la serie mieloide abundantes. Ejemplo: hiperplasia mieloide; hiperplasia monocítica.

Relación M:E baja: predominan las células de la serie eritroide. - Ejemplo: hiperplasia eritroide; hipoplasia mieloide; policitemia vera; - eritroleucemia, etc. (8)

15.1 TECNICA PARA LA ASPIRACION DE LA MEDULA OSEA USANDO LA CRESTA ILIACA.

1. Una vez alineada la cresta iliaca y pinzado el pelo, se aplica un antiséptico y se infiltra el área con xilocaína o procaína al 2 %, para anestesia local.

2. Se hace una pequeña incisión en la piel en el ángulo antero dorsal de la cresta iliaca, estando el perro parado o de lado.

3. Se pasa la aguja de aspiración estéril, con un estilete en posición, por la incisión de la piel y el músculo, sobre la cresta iliaca; se introduce con firmeza hacia la cavidad modular haciendo un movimiento de rotación y presión.

4. Se retira el estilete y se establece el vacío adecuado, en una jeringa de 20 ml, para extraer las partículas de médula. Si no se deja de succionar inmediatamente después de que aparezca el líquido, puede presentarse la dilución de la médula con la sangre.

15.2 PREPARACION DEL FROTIS DE MEDULA OSEA

Para mejorar la calidad del frotis de médula ósea, se elimina el exceso de sangre.

1. Antes de que coagule, verter el aspirado en una laminilla inclinada; los frotis se hacen de las partículas que se pegan en la laminilla inclinada después de que se desliza la sangre periférica.

2. Se coloca la médula aspirada en un cubre objetos, el cual se agita para remover el exceso de sangre hacia la periferia. Las partículas de grasa concentrada pueden recogerse inmediatamente con una pipeta para leucocitos o de Pasteur.

3. Después de colocar una gota del aspirado en una laminilla limpia, se remueve inmediatamente el exceso de sangre utilizando una pipeta de calibre capilar fino, o con una jeringa de 5 a 10 ml con aguja de calibre no mayor que el 18; se dejan los fragmentos de médula de color blanco grisáceo pálido.

Frotis de cubre-objetos:

1. Los frotis pueden hacerse inmediatamente con médula recién extraída con los mismos métodos que se usan para los frotis de sangre.

2. Otro método consiste en colocar la médula en una laminilla limpia, y con otra se esparce, tirando de ella para diseminar la médula.

NOTA: Todo el procedimiento, desde la aspiración hasta el procesamiento de la laminilla, debe tardar menos de un minuto; de otra manera se presentará la coagulación. Cuando se van a preparar muchos frotis, se puede colocar la médula aspirada en un frasco con EDTA para evitar la coagulación.

Para las improntas se selecciona una partícula de médula ósea y se hacen varias hileras de improntas manteniendo la médula en posición vertical y tocando la superficie de la laminilla con un ligero movimiento de frotamiento. (4)

16. TECNICAS PARA PRUEBAS DE COAGULACION Y HEMOSTASIS

16.1 CUENTA PLAQUETARIA

UTILIDAD:

Es el primer aspecto que debe considerarse porque el 75% de los problemas de sangrado adquiridos afectan a las plaquetas.

Las pruebas para estudiar plaquetas deberán hacerse dentro de las 2 horas siguientes a la colección de la sangre la cual deberá mantenerse a temperatura ambiente, ya que la forma de las plaquetas se altera con el calor o el frío.

METODO (indirecto)

1. Se examina el frotis de sangre teñido y se anota el número de trombocitos en varios campos representativos, y se promedia.

a. Puede usarse cualquier tinción para sangre de rutina.

b. El hallazgo de 3 o menos trombocitos por campo de inmersión en aceite sugiere una trombocitopenia. En algunos casos de trombocitopenia es poco frecuente encontrar sólo algunos o ningún trombocito en toda la laminilla.

2. El número de trombocitos puede compararse con el de leucocitos del frotis; este número relativo puede transportarse a número absoluto por medio del siguiente cálculo:

$$\frac{\text{No. de trombocitos}}{100 \text{ leucocitos}} \times \text{cuenta total de leucocitos} = \text{No. de trombocitos/microlitro.}$$

Se prefiere la sangre venosa a la capilar; deberá usarse una jeringa de plástico y colocarse en un tubo de ensayo siliconizado que contenga 2.5 a 5 mg de EDTA disódico/2 ml de sangre total para eliminar la aglutinación. (4)

16.2 TIEMPO DE RETRACCION DEL COAGULO

UTILIDAD:

Esta prueba se utiliza en las disfunciones plaquetarias (trombocitopatías); cuando hay disfunción plaquetaria pueden presentarse sangrados a pesar de las cuentas plaquetarias normales). Una de las funciones de las plaquetas es la de facilitar la retracción o sinéresis del coágulo; cuando la cantidad de plaquetas es mayor de 100 000 y su función es adecuada, habrá una buena retracción del coágulo.

METODO:

1. Se sangra al paciente y a un perro normal como control.
2. Se colocan 1 ó 2 ml de sangre en un tubo de ensayo de cristal que esté seco, el cual deberá tener un diámetro de 12 mm.
3. Se deja reposar a temperatura ambiente (25°C) de 4 a 8 horas ó a - 37°C de 2 a 4 horas.
4. Se comparan las cantidades de retracción del coagulo observando la porción del suero. (4)

16.3 TIEMPO DE SANGRADO

UTILIDAD:

Para clasificar un defecto hemostático.

METODO:

1. Se hace una punción pequeña y profunda en la piel con un lanceta u otro objeto como una navaja de Bard-Parker No. 11 y se anota el tiempo cuando aparece por primera vez la sangre.

2. Se retiran las gotas de sangre con un papel filtro cada 30 segundos, e teniendo cuidado de no tocar la piel.

El uso de un papel altamente absorbente como los pañuelos para limpieza tiende a prolongar el tiempo de sangrado debido a que quita la sangre de la superficie con mayor eficacia.

3. Cuando ya no aparece sangre en el sitio de la punción, se anota el punto final.

Los valores normales van de 1 a 5 minutos en el perro. Cuando es prolongado puede a: lesiones vasculares; defectos plaquetarios; y fragilidad capilar.

Es una prueba difícil de estandarizar. (4)

16.4 TIEMPO DE COAGULACION

UTILIDAD:

Sirve para detectar la deficiencia de los factores de la coagulación (medición burda del sistema intrínseco). Por lo general esta normal en trombocitopenia, pero puede estar ligeramente prolongado.

METODO (tubo capilar):

1. Se hace una punción en la piel; después de secar la primera gota se llena un tubo capilar con la sangre, anotando el tiempo en que aparece por primera vez la sangre.
2. Deteniendo el tubo entre los dedos pulgar e índice de ambas manos se pasa suavemente el tubo cada 30 segundos hasta que se observe un hilo de fibrina en el hueco que queda entre los extremos del tubo.
3. El intervalo entre la aparición de la sangre y la del hilo de fibrina es el tiempo de coagulación, vea los cuadros 6 y 7 al final. (4)

16.5 TIEMPO DE PROTROMBINA

UTILIDAD:

Es una prueba del sistema extrínseco, y sirve para detectar la deficiencia de protrombina y factores V, VII y X; enfermedad hepática; deficiencia de vitamina K o mala absorción y en casos de ingestión de dicumarol (antagonistas de la vit. K).

METODO:

El plasma con oxalato se coagula con la adición de calcio en presencia de exceso de tromboplastina. Se supone que el tiempo necesario para la coagulación del plasma se relaciona con la velocidad de conversión de la protrombina a trombina y depende del nivel de protrombina plasmática.

El valor normal en el perro es de 9 a 14 segundos, vea el cuadro 6 al final.

16.6 TIEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL

UTILIDAD:

Es el método más confiable para buscar un defecto del sistema intrínseco: prueba todos los factores excepto el VII y las plaquetas. Cuando el tiempo de protrombina es normal detecta las deficiencias de los factores VIII, IX, X y XII. Se presenta una prolongación del TTP en la coagulación intravascular diseminada.

METODO:

El sistema intrínseco se prueba con caolín, que se usa para activar el factor XII y la cefalina suplanta el papel de las plaquetas, vea los cuadros 6 y 7. (4)

CONSIDERACIONES GENERALES

1. INTERPRETACION HEMATOLOGICA

Muchos factores fisiológicos, técnicos y terapéuticos toman efecto significativo sobre los datos hematológicos. Las consecuencias de estos factores son importantes en la manifestación de los valores normales o reconocimiento de los cambios en relación con la enfermedad en un paciente. Una mala interpretación puede resultar de un conocimiento inadecuado de los valores normales (cuadro 1). (12, 42.)

Un hemograma completo consta de la cuenta total de glóbulos blancos y cuenta diferencial de los mismos, cuenta total de glóbulos rojos, reticulocitos, plaquetas, hematócrito, columna plasmática del hematócrito para la estimación del contenido plasmático de fibrinógeno y proteínas totales, hemoglobina, velocidad de sedimentación eritrocítica. Los índices de Wintrobe (Volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media) así como la morfología de los glóbulos rojos proveen información adicional y se emplean en la especulación de la causa probable de una anemia y para distinguir entre anemias por pérdida sanguínea hemolíticas y secundarias. En el caso de la estimación de las proteínas y fibrinógeno, la hipoproteïnemia asociada a un hematócrito reducido, sugiere la posibilidad de hemorragia, mientras que un valor normal o levemente elevado del contenido de proteínas plasmáticas totales puede esperarse en las anemias hemolíticas y secundarias, debidas a una depresión de la eritrogénesis (cuadro 2). El hallazgo de una hiperproteïnemia significativa, sin evidencia de deshidratación, permite dirigir nuestra atención hacia enfermedades caracterizadas por disproteïnemias como es el caso de ciertas formas raras de linfosarcoma. El aumento de fibrinógeno plasmático indica la existencia de focos inflamatorios, presencia de enfermedades neoplásicas malignas o fracturas. (4, 9, 12, 46)

El hemograma es una rutina que se adjunta a la evaluación clínica del perro. La interpretación del cuadro sanguíneo requiere de la comprensión de la producción, cinética, y función de los tipos celulares. La información hematológica obtenida se puede usar para confirmar un diagnóstico o más comunemente para dirigir una investigación adicional.

Los desordenes que involucran a los tipos celulares de leucocitos y eri

trocitos son clasificados y discutidos.

Las discusiones son un intento para maximizar la información obtenida por el hemograma y el futuro desarrollo del diagnóstico diferencial de los desordenes hematológicos. (7).

2. VARIAS INFLUENCIAS SOBRE LOS COMPONENTES SANGUINEOS

EDAD: el cachorro recién nacido tiene una cuenta leucocítica relativamente elevada (16 500 / microlitro), que disminuye rápidamente durante los primeros días de vida, pero ésta se eleva luego durante la primera semana después del nacimiento. Después de éste aumento temporal, el número total alcanza una disminución aproximadamente a las dos semanas de edad, posteriormente se presenta un aumento gradual. La cuenta leucocítica disminuye luego con la edad de una media de 13 000 / microlitro a los 60 días hasta una media de 10 000 / microlitro a los 4 1/2 años de edad. Consideramos que existe linfopenia cuando el recuento absoluto de linfocitos es menor de 2 000 en perros de 3 a 5 meses de edad, menor de 1 500 en los de 8 a 24 meses e inferior a 1 000 en aquellos con más de 2 años, así la magnitud de la disminución de los linfocitos es muy útil para interpretar el grado de tensión (stress) impuesto por la enfermedad. (4, 9)

En el cachorro recién nacido y neonato, el hematócrito es menor que en el perro adulto, después aumenta constantemente a partir de la sexta semana de edad, para llegar al valor del animal adulto alrededor del sexto mes de edad. Los perros recién nacidos presentan valores de proteínas plasmáticas de menos de 6 g% y un nivel de fibrinógeno bajo. De lo dicho se desprende que en perros jóvenes, en pleno desarrollo, se presentarán valores de sedimentación eritrocítica corregidos negativos. Por otro lado la presencia de sedimentación en un recién nacido indicaría la existencia de una enfermedad. (9, 36)

En el momento del nacimiento, los eritrocitos fetales son de gran tamaño, con un VCM de 95 a 100 μ^3 (Anderson y Schalm 1970; Ederstrom y DoBoer, 1966). A medida que los eritrocitos fetales son reemplazados por células de menor tamaño, el VCM se va reduciendo y a los 2 ó 3 meses de edad el tamaño del eritrocito es el representativo del perro adulto normal (9)

RAZA: comunmente se encuentran aumentados los valores del hematócrito, que exceden del 55 %, recuento globular por encima de los 8 millones y hemoglobina superior a los 18 g / dl en algunas razas caninas Poodles, Boxer, - Beagles, Ovejero Aleman, Dachshunds y Chihuahuas, y en ocasiones en otros miembros de las razas comunes. Se cree que es debido a una contracción esplénica por lo que los valores del recuento globular, hemoglobina y hematócrito deben valorarse teniendo en cuenta la actitud del animal durante la extracción sanguínea y la concentración de proteínas plasmáticas determinadas por el refractómetro de Goldberg.

El perro Akita tiene valores de VCM inferiores o cercanos a los límites normales bajos de otras razas. Algunos Poodles tienen VCM muy altos. - (9, 36, 40)

EJERCICIO: En los perros existe un número de leucocitos aproximadamente igual en los compartimientos marginal y circulante. El incremento del flujo sanguíneo despegar a los eritrocitos de la pared de los vasos y la epinefrina los hace menos adherentes.

En perros de carreras el valor del Ht. es menor, esto permite un cierto grado de deshidratación sin aumentar la viscosidad de la sangre.

La actividad muscular, la excitación, el temor y las tensiones emocionales pueden influir marcadamente sobre el recuento total y diferencial de los leucocitos en los grandes vasos. Durante el reposo, el número de los leucocitos "secuestrados" en el lecho capilar es mayor que la cantidad de células circulantes. Cuando aumenta la actividad se incrementa la circulación de sangre y linfa, lo que moviliza los leucocitos secuestrados hacia los grandes vasos. En la tabla 4 se dan algunos ejemplos de la influencia de la actividad muscular normal sobre la composición celular en los grandes vasos. (9, 40)

SEXO: los perros machos tienen valores más altos de Ht. esta diferencia no es clinicamente significativa. Durante la preñez hay una disminución del Ht., Hb., y número de eritrocitos la cual es más notable en el último tercio de la gestación. Esta disminución tal vez se deba a un aumento del volumen plasmático que ocasiona una dilución de la masa de eritrocitos.

Se ha dicho que en los perros machos el hematócrito está aumentado en las épocas de invierno en un 10 %. (36, 40)

OTROS ESTIMULOS: una variedad de estímulos estresantes inician cambios significativos en el número y distribución diferencial de los leucocitos de la sangre. Los ejemplos de éstos estímulos son las infecciones, parasitismos, alergias, traumas, tóxicos químicos, neoplasias, frío, calor, ejercicio extremo, anorexia, situaciones emocionales, hambre o inanición y ciertas drogas (cuadro 3). Un estudio del patrón leucocitario en enfermedades, provee información relativa de la naturaleza, severidad y estado de la enfermedad y da una idea de las respuestas del organismo. (42)

El efecto de las drogas sobre los resultados de las pruebas de laboratorio está influenciado por varias condiciones entre las que se encuentran:

- A. Factores fisiológicos: tales como la ovulación e ingestión de alimentos.
- B. Administración única o múltiple.
- C. Administración de una o varias drogas al mismo tiempo.

La administración de drogas afecta el resultado del hemograma. Por lo tanto se recomienda obtener la muestra de sangre para análisis antes de iniciar la terapia de los animales, si esto no fuera posible es necesario considerar el efecto de las drogas en los resultados de las pruebas para la interpretación clínica de los mismos. Por ejemplo: el tratamiento con cortisona provoca una disminución significativa en el número de todos los elementos contados en la sangre y fluido peritoneal, a excepción de los leucocitos totales de la sangre periférica los cuales no son afectados por este agente, solo el porcentaje promedio de eosinófilos disminuye en un $47.2 \pm 14.27 \%$, esto se deba tal vez a que se inhiba la producción o liberación de estas células en la médula ósea, a que se distribuyan a otros órganos tales como el bazo o a que se incremente su destrucción. (35, 38)

Los glucocorticosteroides poseen a su vez efectos inuno supresivos, así podemos observar una linfopenia periférica. La propiedad inuno supresora de los glucocorticoides puede dar como resultado una enfermedad infecciosa o complicar una ya existente. La eosinopenia en la sangre periférica se atribuye a la reducción de histamina la cual es una consecuencia de la presencia de glucocorticoides. (2, 15, 18)

Otro ejemplo es el que se da cuando los perros son tratados con hormona adrenocorticotropica (ACTH) y cortisona donde se puede observar una marcada neutrofilia y monocitosis con linfopenia y eosinopenia , sólo de 2 a 4 días se requieren en el perro para acelerar la leucopoyesis que debe reflejarse en la cuenta de la sangre periférica.

Otro significado particular lo tiene el aumento substancial en la circulación de monocitos observados en respuesta a un corticosteroide natural o sintético. Las observaciones de las alteraciones del frotis de médula ósea revelan algunos cambios los cuales deben ser correlacionados con el tratamiento dado o con cambios en la sangre periférica. Del cuadro 11 al 15 se dan ejemplos de otras alteraciones debido a causas específicas. (18)

3. RESPUESTA LEUCOCITICA EN ENFERMEDAD DEL PERRO

El perro responde dramáticamente a las infecciones bacterianas y enfermedades estresantes llegando a observar cuentas leucocitarias de 30, 000 a 50 000 /mm³ o superiores. Se observe un aumento tanto de neutrófilos como de monocitos lo cual es significativo en esta especie en relación a la respuesta a la hormona adrenocortical en tensión (stress).

Desviación a la izquierda regenerativa: es caracterizada por una leucocitosis debida a neutrofilia y por la aparición de granulocitos neutrófilos inmaduros (bandas) en la sangre periférica. Una ligera desviación a la izquierda es limitada a la ocurrencia de neutrófilos banda. Una desviación a la izquierda moderada, incluye tanto neutrófilos banda como metamelocitos. Mientras que una marcada desviación trae a mielocitos y progranulocitos dentro de la sangre periférica.

Desviación a la izquierda degenerativa: refleja la inhabilidad de la médula ósea para aumentar en la ocación y poner en circulación a un gran número de células maduras. Vea los cuadros 8, 9, y 10. (44)

4. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE
LABORATORIO EN ALGUNAS ENFERMEDADES EN EL PERRO
(VEA LA SIMBOLOGIA UTILIZADA EN EL CUADRO 16)

4.1 ANEMIA HEMOLITICA

La anemia hemolítica se caracteriza por la disminución del tiempo de vida de las células rojas, y se detecta en última instancia por la demostración de los productos de degradación de la hemoglobina e incremento en la producción de las células rojas las cuales tienen una vida promedio en condiciones normales de salud de 100 - 110 días. La destrucción de las células rojas puede ocurrir intravascularmente o extravascularmente siendo ésta última la más común en el perro.

HEMOGRAMA:

Ht	↓↓	LEUCOCITOS	↑↑
VCM	↑	NEUTROFILOS SEG.	↑
Hb	↑	POLICROMACIA	
PLAQUETAS	↓	METARUBRICITOS	
RETICULOCITOS	↑	LEPTOCITOS	

La respuesta regenerativa del tejido eritropoyetico va de acuerdo al grado de anemia y al tiempo que dure la enfermedad. Si se determinó que el paciente está anémico, se debe determinar también si la anemia es regenerativa o no regenerativa, se puede hacer una estimación inicial por la presencia y grado de policromacia o por su ausencia, si hay policromacia la anemia es regenerativa y si no la hay es no regenerativa. La presencia de células rojas nucleadas no nos indican el grado de regeneración pero suelen estar presentes en las anemias regenerativas. Como los reticulocitos son más grandes que los eritrocitos maduros la anemia regenerativa está asociada con un aumento del VCM. En anemias hemolíticas o hemorrágicas se requieren de 3 a 4 días para que halla reticulocitosis cuando son regenerativas por lo que nunca se manifiesta una reticulocitosis inicial. Para evaluar la regeneración eritropoyetica en el perro se debe llevar al cabo el conteo de reticulocitos. La respuesta reticulocitica puede ser tan alta como un 30 a un 50% en enfermedad hemolítica crónica en el perro. En el caso de perros con anemia hemolítica autoinmune el animal destruye sus propias plaquetas y eritrocitos presentandose trombocitopenia -

lo que agrava el estado anémico con trastornos de la coagulación. Los recuentos de eritrocitos son tan bajos que no superan el 1×10^{12} / lt. Gran parte de los animales presentan leucocitosis; aunque algunos animales arrojan resultados negativos en la prueba directa de Coombs, la mayor parte resultan positivos, por lo que es importante tener en cuenta la historia y los signos clínicos, y llevar a cabo estudios hematológicos incluyendo recuento de plaquetas. (4, 11, 13)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

En la hemólisis intravascular la membrana lipoproteínica de los eritrocitos es rota dentro del lecho capilar, esto ocurre en:

- Leptospirosis aguda
- Babesiosis
- Anemia hemolítica autoinmune Ig M mediada

Por contraste, la hemólisis extravascular resulta de la eritrofagocitosis acelerada de los eritrocitos dañados por células reticuloendoteliales, esto ocurre en :

- Anemia por cuerpos de Heinz
- Hemobartonelosis
- Anemia autoinmune Ig G mediada

OTRAS PRUEBAS

- Examen de médula ósea
- Examen citológico de fluido aspirado (paracentesis)
- Pba. directa de Coombs (4, 13)

4.2 ARTRITIS

Es una inflamación de las articulaciones que cuando es causada por organismos tales como Staphylococcus, Streptococcus o ambos se denomina artritis séptica, y cuando los productos metabólicos o antigénicos de la infección bacteriana inicien el proceso será una artritis reumatoide.

HEMOGRAMA:

Ht.	∅ ↓	LEUCOCITOS	↑↑↑
VSE	↑	NEUTROFILOS BANDA	↑
		NEUTROFILOS SEG.	↑↑
		EOSINOFILOS	∅

El hemograma en el caso de artritis séptica puede revelar una severa leucocitosis con una VSE acelerada, ambas asociadas en procesos supurativos. En el caso de artritis reumatoide la leucocitosis debida a neutrofilia puede ser causada por la liberación de productos quimiotácticos de la activación del complemento.

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Trauma
Polimiositis
Osteoartritis
Poliartritis
Lupus eritematoso Sistemico

OTRAS PRUEBAS

Artrocentesis
Radiografía
Biopsia articular
Cultivo de líquido sinovial
Factor reumatoide
Prueba de Coombs
Preparación de lupus eritematoso
Anticuerpos nucleares
Mucina (6, 11, 22, 46)

4.3 BABESIOSIS

Es una infección parasitaria, causada por protozoarios del género *Babesia* (*B. canis*) que afecta a perros jóvenes y viejos de ambos sexos. Este protozoario se reproduce dentro del eritrocito por fisión primaria y puede persistir en los perros en ésta forma por periodos hasta de 14 meses. Es transmitido por garrapatas y se encuentra en México. (5, 9, 10, 27)

HEMOGRAMA:

Ht	↓	LEUCOCITOS	↓
VCM	↑	NEUTROFILOS SEG.	↓
ERITROCITOS NUCLEADOS	↑	EOSINOFILOS	↓
PLAQUETAS	↓		
RETICULOCITOS	↑		

POIQUILOCITOSIS, ANISOCITOSIS, POLICROMATOFILIA

La anemia asociada está directamente relacionada con la destrucción eritrocítica, que dá por resultado un estímulo de la médula ósea.

En relación a la línea blanca existe una depresión de las células granulocíticas de la médula ósea que es evidente en el hemograma. El diagnóstico - hecho de estudios sanguíneos, se debe basar ampliamente en la anemia y en la demostración del parásito en los eritrocitos. (5, 10, 14, 46)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Anemia hemolítica
Ehrlichiosis

OTRAS PRUEBAS

Urobilinogeno urinario
Examen de frotis sanguíneo (4, 46)

4.4 TRAQUEOBRONQUITIS AGUDA Y CRONICA

La inflamación de la traquea y del epitelio bronquial es causa frecuente de traqueobronquitis. En muchos de los casos la inflamación no se limita a una región específica de las vías aéreas y fácilmente involucra a otras vías. La traqueobronquitis, por lo tanto es un término más realista, y simplemente involucra a la superficie epitelial de las vías aéreas. Otros términos como bronquitis no sólo localiza el área afectada en el perro, sino también implica cambios morfológicos específicos en las vías aéreas. Existen etiologías múltiples que pueden producir el síndrome clínico de traqueobronquitis aguda. Ellas no son particularmente diferentes de esas que pueden causar traqueobronquitis crónica. La mayor diferencia relaciona la duración de los síntomas y los cambios morfológicos anatómicos que ocurren en el epitelio traqueobronquial y mural.

HEMOGRAMA:

LEUCOCITOS	↑↑↑
NEUTROFILOS BANDA	↑
NEUTROFILOS SEG.	↑↑↑
LINFOCITOS	↓
EOSINOFILOS	↓
MONOCITOS	↑

Un hemograma completo puede auxiliar en la determinación del tipo de implicación presente en casos de vías respiratorias bajas. Neutrofilia, linfopenia, eosinopenia y monocitosis pueden ocurrir secundariamente a la tensión (stress). La monocitosis se reporta en neumonía fúngica, aunque también puede estar presente en otros estados de enfermedad crónica. La neutrofilia con desviación a la izquierda suele estar presente en neumonías bacterianas.

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Causas de tos: Inflamaciones de vías aéreas; neoplasias, enfermedades cardiovasculares, alergias; traumas; causas físicas y parasitarias.

Causas de disnea: Enfermedades de vías altas (obstructivas o compresivas); enfermedades de vías bajas y parénquima pulmonar; enfermedades del revestimiento y espacio pleural; reducción de hemoglobina; y causas misceláneas de disnea e hipernea.

OTRAS PRUEBAS

Radiografía; NUS; gl-cosa sanguínea; enzimas hepáticas; gas en sangre arterial; parásitos fecales; electrocardiografía; bronco y traqueoscopia; lavado traqueal para cultivo y citología. (13)

4.5 DISSEMPER CANINO

Es una enfermedad viral causada por un paramixovirus que afecta principalmente a perros jóvenes y puede llegar a complicarse durante la viremia primaria con infección bacteriana secundaria. Puede ocurrir neumonía intersticial y bronquial, enteritis y encetalitis. (3, 5, 6, 48)

HEMOGRAMA:

PROTEINAS PLASMATICAS	↑	LEUCOCITOS	↓↓
VSE	↑	NEUTROFILOS SEG.	↑
FIBRINIGENO	∅ ↑	NEUTROFILOS BANDA	∅
INDICE ICTERICO	7.5	LINFOCITOS	↑
		MONOCITOS	↑

Ya es conocido que durante el estado viral y febril inicial, la leucopenia puede ser severa con una cuenta total de leucocitos de 2 a 8 mil / microlitro. También hay un falso aumento en el porcentaje de linfocitos por la pérdida severa y rápida de neutrófilos maduros. En casos fuera de lo común hay una desviación a la izquierda degenerativa moderada. También se puede observar leucocitosis en perros que han estado enfermos durante varias semanas debido a complicaciones bacterianas. El tiempo de coagulación, tiempo de sangrado, o ambos, son normales, mientras que la VSE se acelera. (5, 44)

El diagnóstico de laboratorio en el animal vivo puede hacerse con un examen citológico de raspado conjuntival para observar cuerpos de inclusión. Estas inclusiones intracitoplasmáticas e intranucleares también han sido demostradas en los neutrófilos circulantes y algunas veces en eritrocitos. (5, - 50)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Infección hepática o pulmonar por adenovirus.

Neumonía bacteriana.

Toxoplasmosis

Hepatitis infecciosa canina. (6, 44, 46)

OTRAS PRUEBAS

Anticuerpos fluorescentes

Electroforesis de proteínas séricas. (6, 13)

4.6 DIROFILARIASIS

Infección no contagiosa causada por la presencia y acción de la *Dirofilaria immitis* en el corazón derecho y arteria pulmonar interfiriendo con la circulación de la arteria pulmonar y provocar cor pulmonar. Se transmite por mosquitos hematofagos. (48)

HEMOGRAMA:

Ht.	↓ ↓ ↑	LEUCOCITOS	↑
PLAQUETAS	↓	NEUTROFILOS SEG.	↑
RETICULOCITOS	↑	LINFOCITOS	↑
FIBRINOGENO	↑	<u>BASOFILOS</u>	↑

La disminución en el rendimiento cardiaco causa congestión hepática con el subsecuente aumento de los valores de fibrinógeno sérico. La neutrofilia indica una infección secundaria y la linfocitosis y eosinofilia sugieren actividad inmunológica inducida por la presencia de proteínas extrañas (parásitos - adultos, productos excretados por la filaria y microfilaria). Esta es una de las raras ocasiones en que se causa basofilia en perros y no es raro encontrar basófilos asociados a los eosinófilos; cuando esta combinación se observa en el perro, deberá realizarse un examen en busca de microfilarias. La depresión y anemia se presentan en un 30% de los animales afectados y puede resultar de la fragmentación de los eritrocitos. En algunos animales la policitemia puede ocurrir a causa de una mala perfusión renal, lo cual termina en la liberación de los precursores de la eritropoyetina. (4, 10)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Enfermedad de valvula mitral

Dipetalonema reconditum.

Nefritis intersticial crónica.

Colangio hepatitis. (3, 4, 6, 46)

OTRAS PRUEBAS

Observación al microscopio del plasma

Radiografía: arteriografía ; electrocardiografía.

Anticuerpos fluorescentes indirecto. (10, 13, 14, 29, 46)

4.7 DIABETES MELLITUS

Es un trastorno metabólico crónico que se caracteriza por alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos, de los lípidos y de las proteínas. Esta enfermedad ocurre con más frecuencia en las perras madres o adultas en todas las razas y a menudo se asocia con estro. (4, 20)

HEMOGRAMA:

Ht.	↑	LEUCOCITOS	↑
PLASMA LIPEMICO		NEUTROFILOS SEG.	↑
		LINFOCITOS	↓
		MONOCITOS	↑
		EOSINOFILOS	↓

La leucocitosis se presenta como resultado de la necrosis tisular, ten-sión, infección secundaria o pancreática. (4)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Diabetes insípida.

Falla renal.

Hiperadrenocorticismo. (4, 46)

OTRAS PRUEBAS

Tolerancia a la glucosa

Urianálisis: gravedad específica urinaria y cuerpos cetónicos. (4, 13)

4.8. ENDOCARDITIS BACTERIANA

La endocarditis bacteriana es un serio desorden sistémico resultante de la infección de las válvulas mitral, aórtica y endocardio mural. Los principales agentes etiológicos son los estreptococos, Staphylococcus aureus, Aerobacter aerogenes, E. coli, Pseudomonas aeruginosa y Erysipelothrix rhusiopathi-ae. Ocurre más a menudo en perros machos de razas gigantes mayores de 4 años de edad. A menudo ocurre una infección bacteriana de otras áreas del cuerpo - como la piel, subcutis, hueso, pulmón, tracto urogenital, cavidad oral o tejido perianal. (23)

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	LEUCOCITOS	↑↑↑
TROMBOCITOS	∅ ↓	NEUTROFILOS BANDA	↑
		NEUTROFILIS SEG.	↑↑↑

En la endocarditis bacteriana subaguda, el cuadro usual es el de una leucocitosis neutrofilica, pero puede presentarse una leucopenia en presencia de una septicemia grave. Existe una desviación hacia la izquierda marcada con formas muy jóvenes como mielocitos y aún mieloblastos.

Por lo general los trombocitos se encuentran en cantidades normales, en algunos casos son formas gigantes, pero ocasionalmente puede manifestarse una trombocitopenia. (citado por Ordoñez 1986, 34)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Insuficiencia de valvula mitral

Enfermedad parasitaria del corazón

Cardiomiopatía

OTRAS PRUEBAS

Electrocardiograma

Radiografía. (13, 46)

4.9 HEPATITIS INFECCIOSA CANINA

Es una enfermedad viral infecciosa que puede afectar a perros de todas las edades, siendo más frecuente en perros jóvenes y rara en perros vacunados. El adenovirus causante produce necrosis hepática y daño al endotelio vascular con cuerpos de inclusión intranucleares en células hepáticas y endoteliales (5, 19, 42, 46)

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	LEUCOCITOS	↓
PLAQUETAS:	↓	NEUTROFILOS SEG.	↓
VSE	↑	LINFOCITOS	∅ ↓
TIEMPO DE COAGULACIÓN	↑		
HIPERLIPEMIA SECUNDARIA			

Se menciona una leucocitosis prefebril breve que precede a la leucopenia la cual se caracteriza por una declinación rápida de los leucocitos totales - del 3º al 5º día post-inoculación. El promedio de la cuenta leucocítica total - es de 7 000 / microlitro; otros informes indican una leucopenia al rededor de los 4 000 / microlitro. Los neutrófilos se reducen en forma marcada, aunque - también otros tipos celulares se ven disminuidos. Así los eosinófilos desaparecen totalmente de la sangre cuando se llega al punto de leucopenia máxima.- Aproximadamente al tercer día de la enfermedad, se puede observar un aumento en el tiempo de sangría que persiste durante el período febril. Además se puede observar en algunos perros una disminución de plaquetas hasta valores de 20 000 por mm^3 , Coffin y Cabasse asociaron la disminución del número de plaquetas con una prolongación del tiempo de coagulación y una retracción del coágulo. El tiempo de coagulación prolongado es más probable que se deba a una deficiencia de protrombina producida por el daño hepático o a una coagulación intravascular diseminada.

El hematócrito tiende a disminuir, pero puede ser variable. Por otro lado, durante el período de recuperación, por lo general después del 6º día, se desarrolla una leucocitosis asociada a linfocitosis con marcado aumento de - linfocitos inmaduros que dura de 2 a 3 días. (4, 9, 20, 42)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Distemper canino.

Hepatitis toxica.

Leptospirosis. (5, 9, 46)

OTRAS PRUEBAS

Tiempo de coagulación.

Biopsia hepática.

Urobilinógeno urinario.

Prueba de fijación de complemento.

Prueba de precipitación en gel.

Albumina en orina.

Electroforesis de las proteínas del suero

Técnicas de fluorescencia.

Aislamiento viral por cultivo celular. (11, 13, 46)

4.10 HIPOADRENOCORTICISMO TOTAL (ENFERMEDAD DE ADDISON'S)

Es una atrofia bilateral adrenocortical severa, provovando una deficiencia de la producción de todas las 3 clases de corticosteroides. Aunque la patogénesis se desconoce, puede ser aceptada la hipótesis de que un proceso inmuno-mediado es el responsable, además de enfermedades granulomatosas tales como histoplasmosis, blastomicosis y tuberculosis, éstas últimas como causas poco frecuentes. También puede ser inducido por la administración de cantidades excesivas de glucocorticoides. (6, 46)

HEMOGRAMA:

Ht.	↑	LEUCOCITOS	∅
Hb.	↑	NEUTROFILOS SEG.	∅
		LINFOCITOS	↑↑↑
		EOSINOFILOS	↑

El aumento del Ht. y de la Hb. se deben a la deshidratación y al menor volumen de fluido intravascular. La eosinofilia y linfocitosis son observadas frecuentemente. En algunos casos el número de eosinófilos y linfocitos no están aumentados por arriba del valor normal, a no ser que la cuenta diferencial no sea consistente con los perros aparentemente sanos. Como la administración reciente de glucocorticoides puede afectar rápidamente la cuenta leucocítica, ésta se debe tomar en cuenta en la interpretación hematológica. (6, 13)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Insuficiencia adrenocortical parcial.

Nefritis intersticial crónica.

Pancreatitis aguda.

Tumores pancreáticos de las células Beta.

OTRAS PRUEBAS

Cortisol del plasma

Estimulación del cortisol del plasma con ACTH.

Electrocardiografía.

Relación de Na : K.

Determinación de minerales: K, Na y Cl.

Química sanguínea: NUS. (6, 46)

4.11 HIPOTIROIDISMO

Es la hipofunción de la glándula tiroides que ocurre como consecuencia de la pérdida del epitelio folicular (las células parafoliculares no parecen ser afectadas). Puede tener múltiples causas, la mayoría de ellas son funcionales aunque también existen causas iatrogénicas. La falta de tejido funcional tiroideo puede deberse a un hipotiroidismo congénito, agenesia de tiroides congénita y las más frecuentes que son: tiroiditis linfocítica; ne-
crosis y atrofia; iatrogenica (cirugía o radiación). Las razas más predi-
puestas son: la Gran Danés, Boxer, Doberman Pinchers, Golden Retrievers y
Beagles. (6, 13, 46)

HEMOGRAMA:

Ht.	↓↓↓	LEUCOCITOS	∅
		NEUTROFILOS	∅

La anemia depresiva, la mal nutrición y el metabolismo anormal de las grasas se refleja por la disminución de los valores de proteína sérica y aumento de dos niveles de colesterol sérico. La hiperlipemia secundaria también puede estar asociada. (7, 46)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Obesidad por comer en exceso

Hiperadrenocorticism.

OTRAS PRUEBAS

Estimulación con TSH

Determinación de T4

Radioinmunoensayo

Colesterol sérico

Se puede observar basofilia en perros con hipotiroidismo (6, 7, 46, 48)

4.12 INTOXICACION CON PLOMO

Se debe a la ingestión de pinturas que contienen plomo, incluyendo otras causas como lubricantes, yeso, linoleum, soldadura, y objetos de plomo diversos. El plomo absorbido se acumula en los tejidos, se almacena en el hueso y se elimina lentamente por la orina y el sistema biliar. (6)

HEMOGRAMA:

Ht.	∅	LEUCOCITOS	↑
ERITROCITOS NUCLEADOS	↑↑↑	NEUTROFILOS BANDA	↑

RETICULOCITOS	Ø	NEUTROFILOS SEG.	↑
		LINFOCITOS	↓
		EOSINOFILOS	↓

Se revela una tensión (stress) modelo con ligera neutrofilia madura linfopenia y eosinopenia. Una anomalía hematológica significativa es el aumento del número de eritrocitos nucleados cuando no hay anemia, la anomalía es causada por una maduración defectuosa en la producción de eritrocitos. Aunque las anomalías sanguíneas incluyen la anemia, también podemos observar gránulos basófilos en los eritrocitos y leucocitosis con desviación a la izquierda. Otros autores mencionan un Ht. menor del 30% con eritrocitos nucleados que van de 5 a 40 / 100 leucocitos. Esto lo consideran casi patognomónico de envenenamiento por plomo. Los eritrocitos nucleados son un tipo celular relativamente fácil de identificar a pesar de los procedimientos de tinción. Otras anomalías comunes en las células rojas de la sangre son: anisocitosis, policromasia, poiquilocitosis, células blanco e hipocromasia. La presencia de gránulos basófilos en las células rojas de la sangre se pueden detectar dependiendo del procedimiento de tinción. Un estudio en el Angell Memorial Animal Hospital reportó gránulos basófilos en un 94% de perros intoxicados con plomo (Zook et. al. 1970); sin embargo se establecen gránulos en un 42% de perros con otros problemas.

Es importante corregir la cuenta de leucocitos por la presencia de eritrocitos nucleados; de otra manera resultará una exageración en la cuenta de células blancas de la sangre. (6, 23, 46)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Distemper canino.

Enfermedad hepática.

Hiperamonemia.

Parasitismo intestinal

Pancreatitis aguda.

Otras causas de intoxicación y rabia. (4, 5, 6, 9, 23, 44, 46)

OTRAS PRUEBAS

Examen toxicológico.

Radiografía ósea.

Examen de médula ósea. (6, 23)

4.13 INTOXICACION CON WARFARINA (DERIVADO DEL DICUMAROL)

Se registra principalmente en perros. El defecto de coagulación provocado por la ingestión de este rodenticida se debe a que el veneno actúa como antagonista de la vit. K. Esta vitamina es esencial para la producción de protrombina en el hígado y una deficiencia de ella resulta en una reducida producción de protrombina. En animales intoxicados con Warfarina también hay una reducción en los valores de los factores VII, IX y X. (11)

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	♂	LEUCOCITOS	↑	♂
PLAQUETAS		♂	NEUTROFILOS		↑
TIEMPO DE COAGULACION		↑			
TIEMPO DE SANGRADO		↑			
T. TROMBOPLASTINA PARCIAL		↑			
			RETICULOCITOS Y POLICROMACIA		

En intoxicación por warfarina los recuentos de plaquetas son normales, pero en tanto el tiempo de coagulación, como el de sangrado y el de protrombina son prolongados. El tiempo de protrombina no es menor a 40 seg., en tanto que el de coagulación activada se extiende a 123 ± 21 seg. En situaciones de deficiencia de protrombina el agregado de trombina al tiempo de protrombina de una etapa iniciará la coagulación. Los valores hematológicos no necesariamente estarán alterados en pérdidas agudas de sangre ya que todos los elementos, incluyendo el plasma estarán proporcionalmente reducidos. Los signos de incremento en la producción de eritrocitos (policromasia y reticulocitosis) son evidentes después de las 48 a 72 hs. y debe alcanzar un máximo aproximado de 7 días después de iniciada la hemorragia. Una leucocitosis neutrofílica puede ocurrir después de 3 hs. de iniciada la hemorragia. (11, 12)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Gastroenteritis por parvovirus.

Infección por coronavirus.

Síndrome hemorrágico intestinal canino. (46)

OTRAS PRUEBAS

Análisis de Warfarina (dicumarol) en la sangre y orina del animal vivo.

4.14 LEPTOSPIROSIS

Es una enfermedad septicémica bacteriana aguda con tendencia hemolítica ocasionada por la *Leptospira icterohemorrhagiae* y *L. canicola*. Los órganos internos más afectados son el hígado y el riñón además del intestino y músculo donde produce mialgias. La enfermedad puede ocurrir en animales vacunados debido a que otros serotipos de *Leptospira* pueden afectar al animal. (5, 6, 19, - 44, 46)

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	LEUCOCITOS	↑
VSE	↑	NEUTROFILOS BANDA	↑
TIEMPO DE COAGULACION	↑	NEUTROFILOS SEG.	↑
INDICE ICTERICIO	↑	LINFOCITOS	↓
PROTEINAS PLASMATICAS	↑	MONOCITOS	↑

ANISOCITOSIS Y POLICROMASIA LIGERAS, CUERPOS DE HOWELL-JOLLY (POCOS O NINGUNO).

En el hemograma la VSE tiene un comienzo rápido, alcanzando un pico al redor del 5° día. La disminución de la VSE es un buen indicador del progreso de la enfermedad si la lectura se hace diariamente. El tiempo de coagulación de la sangre y sangrado están aumentados. Con la infección por *Leptospira icterohemorrhagiae* la VSE aumenta la segunda día, aún en los casos subclínicos, y alcanza su máximo entre el 7° y 10° días.

Las características de la forma aguda es leucocitosis con marcada desviación hacia la izquierda; la cuenta leucocítica total llega hasta 35 000 / microlitro después del 5° día de la infección. En algunos casos subclínicos, la leucocitosis puede estar ausente y en ocasiones puede observarse leucopenia transitoria al principio de la evolución de la enfermedad. La leucocitosis de 15 000 a 50 000 leucocitos es común. Aunque la anemia ocurre frecuentemente, ésta puede no ser aparente en determinaciones del Ht. debido a la deshidratación severa.

En algunos casos una disminución en la hemoglobina de 1 a 2 g/dl y una disminución del Ht. sugieren hemólisis. Sin embargo, el índice icterico en el tubo de hematocrito se debe al daño hepatocelular. Puede presentarse un aumento en la cuenta eritrocítica total, en la Hb. y en el Ht. debido a la hemoconcentración. El fibrinógeno puede estar arriba de 4.0 g/dl (5.0 a 9.0 g). La

tendencia de una linopenia, absoluta monocitosis y eosinopenia es característica en la cuenta diferencial. (4, 5, 6, 44)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Hepatitis infecciosa canina.

Distemper canino.

Anemia hemolítica autoinmune.

Enfermedad hepática obstructiva.

OTRAS PRUEBAS

Microscopio de campo obscuro.

Exámen serológico.

Prueba de Shuffner de hemaglutinación-lisis. (9, 10, 11, 44)

4.15 LINFOMA CANINO

Es una neoplasia linfoproliferativa derivada del tejido linfoide. Aunque una variedad de órganos pueden estar afectados y varien los signos clínicos, la linfadenopatía es el hallazgo común. Ocorre con más frecuencia en el perro - Boxer, Scottish Terrier, Cobrador de Labrador, Doberman Pinscher, Bassett Hound Bulldog Inglés, Pastor Alemán y San Bernardo. Se reporta de 0.1 a 0.3 % de la población canina de 5 a 11 años de edad, es rara en perros jóvenes. (12,46, - 47).

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	LEUCOCITOS	↓ ↓ ↑
VCM	↓	LINFOCITOS	↑↑↑
ERITROCITOS NUCLEADOS			
RETICULOCITOS	↓		

La anemia es secundaria a enfermedad crónica (linfosarcoma). La anemia es no regenerativa con un ligero aumento de la relación mieloide eritroide (M -- / E) con hipoplasia eritropoyética. Una lesión en la médula ósea crea mielop-tosis no evidente.

Puede existir leucopenia o leucocitosis linfocítica. La linfocitosis es marcada con una cuenta que puede variar de 30 000 a 150 000 pero puede principiar en absoluta linfopenia, También puede existir trombocitopenia e hiperglobulinemia. (1, 12, 47)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Linfocitosis fisiológica.

Insuficiencia adrenal.

Infección bacteriana.

Nefritis intersticial crónica.

Nefrosis cálcica. (12, 46, 47)

OTRAS PRUEBAS

Biopsia de nódulos linfáticos.

Examen de médula ósea. (12, 28, 46).

4.16 NEOPLASIA MIELOPROLIFERATIVA (LEUCEMIA GRANULOCITICA)

La leucemia granulocítica es una neoplasia de los neutrófilos originada en la médula ósea. Comúnmente ésta es leucémica, pero la forma subleucémica puede ocurrir. La invasión sinusoidal puede causar esplenomegalia, hepatomegalia, y agrandamiento de nódulos linfáticos, aunque por lo general las masas sarcomatosas no ocurren. También podemos encontrar una neoplasia de basófilos y eosinófilos en forma aislada o aparte. (12)

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	LEUCOCITOS	↑↑↑
TROMBOCITOS	↓	NEUTROFILOS	↑↑↑

La anemia mieloptisica marcada es frecuente porque la proliferación mielóide interfiere con la producción de eritrocitos. La trombocitopenia se observa en estadios terminales.

Marcada leucocitosis con gran número de neutrófilos inmaduros. Maduración asincrónica de neutrófilos, aparece nucleolo en las formas más maduras, hay segmentación prematura, y gránulos púrpura persistentes en mielocitos o meta-mielocitos, los cuales tienden a predominar. La cuenta leucocítica total puede variar desde la normal hasta varios cientos de miles por microlitro; puede haber problemas para diferenciarla de una reacción leucemioide. En cuanto a la línea celular que predomina, por lo general se observa de tipo neutrofilico, aunque puede ocurrir de tipo eosinofílico, pero no se tienen informes de que éste se halla presentado; el tipo basofílico es raro y sólo hay 5 casos reportados.

Quando la leucemia mielógena (granulocítica) es crónica hay excesiva producción de granulocitos e hiperplasia de éstas series en la médula ósea. La

cuenta de las células blancas sanguíneas; no siempre aumentan a 100 000 / μ ³ y aunque las formas inmaduras como son metamielocitos aparecen en la sangre periférica las formas maduras son numerosas. (4, 12, 51)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Reaccion leucemoide.. (4)

OTRAS PRUEBAS

Biopsia de médula ósea. (12, 28)

4.17 LUPUS ERITEMATOSO SISTEMICO

Se debe a problemas inmunológicos generalizados, probablemente causada - por un defecto específico de la función de las células 'T' supresoras. En el perro la patogénesis está dada, por la formación de auto-anticuerpos contra - eritrocitos, leucocitos, plaquetas, factores de la coagulación, antígenos espe- cíficos de órganos e IgG, así como complejos inmunes (anticuerpos contra mate- rial nuclear) en riñon y piel. Algunos estudios en el perro revelan una posi- ble etiología viral, predisposición genética y factores ambientales. ('15,48)

HEMOGRAMA:

Ht.	↓↓↓	LEUCOCITOS	↑
VCM	↑	NEUTROFILOS BANDA	↑
ERITROCITOS NUCLEADOS	↑	NEUTROFILOS SEG.	↑
PLAQUETAS	↓	LINFOCITOS	↓
RETICULOCITOS	↑		

La anemia hemolítica se sugiere por la baja del Ht. y por la presencia de valores altos de bilirrubina total y directa; aunque el Ht. puede estar dentro del límite normal mínimo la VSE corregida acelerada remarca que la enfermedad - persiste. Aproximadamente el 80% de los pacientes con L.E.S. exhiben anemia li- gera la cual es de carácter normocítica normocromica. La anemia hemolítica - autoinmune se establece en un 5% de los casos.

La intensa leucocitosis se debe a la respuesta de la médula ósea por la - anemia aguda y la liberación de productos quimiotáxicos de toda la activación - del complemento. El aumento del VCM, aumento del número de reticulocitos y la presencia de eritrocitos nucleados sugieren una intensa respuesta de la médula ósea. El número de plaquetas a menudo disminuye por la destrucción inmunomedi- da por el sistema reticulo endotelial. (13 44, 46)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Anemia por pérdida sanguínea.

Anemia depresiva.

Artritis reumatoide.

Infección bacteriana.

Falla renal crónica

Osteomielitis bacteriana.

Osteomielitis fungal.

Desorden espinal doloroso. (13, 44, 46)

OTRAS PRUEBAS

Prueba de Coombs.

Anticuerpos antinucleares.

Factor reumatoide.

Aspiración de articulación.

Urobilinógeno urinario.

Prueba de inmunofluorescencia indirecta.

Urianálisis. (13, 23, 46)

4.18 MIOSITIS EOSINOFILICA (POLIMIOSITIS)

Es una enfermedad inflamatoria del músculo esquelético que se ve más frecuentemente en el Pastor Alemán y Weimaraners menores de 4 años de edad. Se puede observar dificultad en la prehensión y masticación. Su etiología es desconocida. (6, 23, 36)

HEMOGRAMA:

LEUCOCITOS

↑

EOSINOFILOS

↑↑↑

La cuenta eosinofílica puede exceder los 10 000 / mm y el porcentaje puede variar del 20 al 30%, ésta eosinofilia puede ser un punto de distinción de las diferentes fases de ésta enfermedad, esto es más útil en el diagnóstico que en el pronóstico. (4, 6, 36)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Trauma.

Miastenia gravis.

Toxoplasmosis.

4.19 NEFRITIS INTERSTICIAL AGUDA Y CRONICA (N.I.A. Y N.I.C.)

Inflamación del tejido renal que afecta en proporción variable el parénquima, tejido intersticial y el sistema vascular. En el perro la N.I.A. ordinariamente aparece en el curso o después de una infección como puede ser una leptospirosis que con frecuencia evoluciona a un estado crónico. La N.I.C. resulta de una N.I.A. Hay dificultad para establecer la causa de N.I.C. en casos individuales. La enfermedad progresa lentamente, con la pérdida del tejido renal hasta que las pocas nefronas funcionales que quedan son eliminadas del cuerpo. (6, 27, 44)

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	LEUCOCITOS	↑
VSE	↑	NEUTROFILOS SEG.	↑
ERITROCITOS NUCLEADOS	↓	LINFOCITOS	↓
RETICULOCITOS	↓	MONOCITOS	↑
FIBRINOGENO	↑	EOSINOFILOS	↓

En N.I.A. la cuenta leucocítica puede estar muy elevada cuando es causada por leptospirosis, a un valor de 35 000 / microlitro, con elevación del fibrinógeno y de la VSE.

En la N.I.C. la cuenta leucocítica total por lo general se encuentra por encima del valor medio normal (20 000 a 30 000 / microlitro). El cuadro diferencial es típico de la respuesta a la tensión (stress), la neutrofilia madura, linfopenia, eosinopenia y los monocitos que por lo general se encuentran dentro de los límites superiores normales. (4, 27)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Pielonefritis
Enfermedad hepática
Diabetes mellitus
Diabetes insípida

OTRAS PRUEBAS

Radiografía del riñón
Biopsia renal
Urianálisis
Química sanguínea: NUS; creatinina sérica.
Nivel de P. (4, 6, 46)

4.20 NEUMONIA

La inflamación del tejido pulmonar puede resultar de la aspiración de alimento o contenido estomacal secundario a un episodio anestésico. Las condiciones que predisponen incluyen un programa de vacunación inadecuado de distemper y adenovirus canino. Los animales con bronquiectasis (como un resultado de enfermedad pulmonar previa) o neoplásia pulmonar, tambien estan predispuestos a la neumonia bacteriana. Los organismos que se incluyen son: gram (-) como Pseudomonas sp., E. coli, Klebsiella sp., y Bordetella bronquiseptica y gram (+) como alfa hemolíticos y beta hemolíticos, Streptococcus spp., Staphylococcus aureus, Enterococcus spp. y Diplococcus spp.

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	LEUCOCITOS	↑
VSE	↑	NEUTROFILOS BANDA	↑
		NEUTROFILOS SEG.	↑
		LINFOCITOS	↓↓↓
		EOSINOFILOS	↓↓↓
		MONOCITOS	↑

Neumonia leve: se puede encontrar una anemia ligera, leucocitosis marcada con neutrofilia absoluta y relativa; eosinopenia y linfopenia marcadas

Neumonia aguda: Puede haber una anemia aguda, leucopenia marcada con una neutrofilia relativa y desviación hacia la izquierda; marcada disminución de los eosinófilos y linfocitos, tambien podemos encontrar monocitosis. (4, 23)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Distemper canino

Infección pulmonar por adenovirus

Hepatitis infecciosa canina. (5, 6, 44, 50)

OTRAS PRUEBAS

Cultivo bacteriano

Radiografía. (23)

4.21. SINDROME CUSHING (HIPERADRENOCORTEICISMO)

Es un desorden que se debe a la excesiva producción de cortisol por la corteza adrenal, aunque las causas de Cushing en el perro son numerosas, éste puede resultar de una excesiva producción de hormona adrenocorticotrópica (ACTH) por la glándula pituitaria o a un tumor funcional de la corteza adrenal o bien a un defecto hipotalámico o a la administración prolongada o excesiva de glucocorticoides. La edad más frecuente en que sucede la enfermedad es entre los 8 y 9 años. (3, 13, 20, 29, 48)

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	LEUCOCITOS	↑↑
VCM	↓	NEUTROFILOS SEG.	↑↑
ERITROCITOS NUCLEADOS	↓	LINFOCITOS	↓↓
RETICULOCITOS	↓	EOSINOFILOS	↓↓

Los rasgos que caracterizan una hiperfunción adrenal son: neutrofilia, monocitosis, linfopenia y eosinopenia. Es de esperar que halla eritrocitos de tamaño mayor que el normal en la forma de policromasia y reticulocitos, apesar de que el Ht. puede reflejar anemia. Con frecuencia se puede observar un aumento de la VSE, atribuible a las lesiones cutáneas. Probablemente, en el síndrome de Cushing, la vida media del eritrocito sea inferior al normal, dado que el Ht. oscila entre los límites de la anemia y la policitemia. (44)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Falla renal con uremia.

Hipotiroidismo primario.

Diabetes mellitus. (4, 46, 48)

OTRAS PRUEBAS

Cortisol del plasma (en reposo).

Estimulación del cortisol plasmático por ACTH.

Biopsia de piel. (6, 20, 46, 48)

4.22 PANCREATITIS

Puede ser aguda o crónica. La pancreatitis aguda es una enfermedad de variación extrema. La intensidad y duración del rango de enfermedad va de lo subclínico y progresa incluso hasta el colapso y muerte. La pancreatitis crónica resulta de ataques repetidos del proceso agudo con la progresiva destrucción del tejido glandular que da como resultado la hipertrofia del tejido conectivo pancreático, pérdida del parénquima y fibrosis intersticial extensiva.

La inflamación puede ser lo suficientemente severa para dañar los islotes de Langerhans y producir diabetes mellitus. Hay evidencia de que este desorden metabólico a menudo se asocia con obesidad. (6, 13, 19, 20, 46)

HEMOGRAMA:

Ht.	↑	LEUCOCITOS	↑
		NEUTROFILIS BANDA	↑
		NEUTROFILOS SEG.Q	↑
		LINFOCITOS	↓
		MONOCITOS	↑
		EOSINOFILOS	↓

La anemia puede enmascarse por cambios en el Ht. el cual puede estar aumentado debido al vómito severo y consecuente pérdida de fluido interno en cavidades y plasma. El leucograma revela una leucocitosis que varía de acuerdo a la severidad de la lesión y al tejido dañado. Aunque la leucocitosis refleja un patrón característico de tensión (stress) con ligera neutrofilia moderada, linfopenia y eosinopenia o un patrón inflamatorio con neutrofilia y desviación a la izquierda regenerativa, ésta puede progresar a degenerativa conforme progresa la enfermedad. La monocitosis se desarrolla especialmente cuando la cavidad peritoneal está involucrada. (6, 7, 13)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Diabetes mellitus.

Hipotiroidismo.

Síndrome nefrotico.

Trauma.

Enteritis. (4, 13, 44, 46)

OTRAS PRUEBAS

Examen fecal (tripsina).

Prueba de lipasa y amilasa.

Química sanguínea: NUS. (4, 13, 20)

4.23 PIOMETRA (ENDOMETRITIS QUÍMICA)

Es una enfermedad que comunmente se encuentra en perras maduras y que por lo general se observa entre los 5 y 14 años de edad. La piometra es inducida - hormonalmente provocando cambios hiperplásicos en el endometrio. Se ha observado el desarrollo del síndrome típico de la piometra en perras que son tratadas con progesterona sintética en exceso para prevenir el éstro. El estado purulento que se observa en el útero rara vez es estéril. El riñon exhibe evidencia de daño nefrotóxico (glomerulonefritis membranosa) con atrofia tubular.

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	LEUCOCITOS	↑
ERITROCITOS NUCLEADOS	↓	NEUTROFILOS BANDA	↑
VCM	↓	NEUTROFILOS SEG.	↑
RETICULOCITOS	↓	LINFOCITOS	↑
		EOSINOFILOS	↑
		MONOCITOS	↑

La pérdida de proteínas naturales de la enfermedad, y la anemia asociada - están enmascaradas por la deshidratación, creando un aumento artificial del Ht proteínas séricas y niveles de albumina. El Ht. por lo general se encuentra - dentro de los límites normales, pero en ocasiones puede presentarse una anemia no regenerativa o hemoconcentración. La estimulación al sistema inmune y la en enfermedad inflamatoria crónica elevan los niveles de globulina y el fibrinógeno sérico a 600 mg / dl. (4, 46)

Al principio de la infección muchos neutrófilos jóvenes estan en la sangre circulante (con una desviación hacia la izquierda) posteriormente se apre - cia una leucocitosis marcada (de 20 000 a 100 000 o más) siendo el prome - dio de 50 000 / microlitro o mayor. La cuenta diferencial de leucocitos mues - tra una desviación a la derecha. Con frecuencia los neutrófilos tienen un cito plasma teñido de azul claro, granulación tóxica y pueden contener cuerpos de - Dohle. En la cuenta absoluta (total por mm^3) de monocitos y linfocitos hay - un aumento de ambos, aunque no es evidente en el diferencial de leucocitos. Es - te incremento absoluto se debe a la condición de inflamación crónica después - de la considerable debridación tisular que debe ser procesado por ellos. Una - desviación a la izquierda degenerativa suele encontrarse frecuentemente en leu - copenia franca. La magnitud de la cuenta total puede ser en parte un reflejo - del grado de clausura del cervix. (4, 5, 44, 46)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Nefritis intersticial crónica

Diabetes mellitus

Diabetes insípida

metritis

OTRAS PRUEBAS

Examen citológico exfoliativo vaginal

Radiografía de útero

Biopsia de médula ósea. (22, 46)

4.24 PROSTATITIS

La prostatitis aguda es una condición inflamatoria aguda de la glándula prostática que puede ocurrir con o sin hiperplasia de la glándula.- La prostatitis crónica es menos frecuente que la aguda a causa de la relativa escases de signos clínicos (puede ser más común sólo que no es diagnosticada).

HEMOGRAMA:

Ht.	↓	LEUCOCITOS	↑↑↑
VOM	↓	NEUTROFILOS BANDA	↑
ERITROCITOS NUCLEADOS	↓	NEUTROFILOS SEG.	↑↑↑
RETICULOCITOS	↓	LINFOCITOS	↑↑↑
		MONOCITOS	↑↑↑

Es común una leucocitosis marcada con abundantes neutrófilos inmaduros cuando es aguda. Una buena historia clínica será de gran ayuda para diferenciar el tipo de prostatitis. En el caso de prostatitis supurativa se puede presentar una deshidratación moderada. El marcado aumento de la cuenta leucocitaria que reportan algunos autores no es acorde con lo que reportan otros. En 40 casos confirmados por exploración quirúrgica, la mayoría exhibió una cuenta total de leucocitos de 9 000 a 17 000, el gran aumento no ocurre frecuentemente y es asociado con la ruptura del absceso cuando hay evidencia de peritonitis. (13)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Cistitis.

Pielonefritis

Hiperplasia prostática benigna.

OTRAS PRUEBAS

Palpación rectal.

Radiografía de próstata.

Cistocentesis

Cultivo urinario.

Química sanguínea: TGOS.

Globulina sérica. (13, 46)

4.25 TOXOPLASMOSIS

Esta enfermedad es producida por un protozooario llamado *Toxoplasma gondii* que en los animales afectados produce una sintomatología variada dependiendo de los órganos y tejidos afectados, los cuales incluyen: pulmón, cerebro, miocardio, ganglios linfáticos, hígado, páncreas e intestino. Es un parásito intracelular obligado. (6, 48)

HEMOGRAMA:

Ht.

↓

LEUCOCITOS

↓↓↓

NEUTROFILOS SEG.

↓↓↓

LINFOCITOS

↓

EOSINOFILOS

↓

El leucograma refleja un aumento en la destrucción de neutrófilos y supresión de la granulopoyesis. (34, 46).

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Enfermedad del S.N.C. multifocal, (principalmente en perros no vacunados contra distemper canino).

Distemper canino.

Hepatitis infecciosa canina.

OTRAS PRUEBAS

Título de anticuerpos contra toxoplasma.

Examen de fluidos corporales.

Química sanguínea: TGOS, TGPS, Arginasa y CPKS. (6, 46)

CUADRO I. PARAMETROS HEMÁTICOS DE CANINOS CLÍNICAMENTE SANOS

	*UNIDADES	VALOR ADULTO	**VALOR ADULTO MEX.	*** VALOR CACHORROS NACE A 12 meses.	
HEMATOCRITO (Ht.)	%	37-55	39.19-56.61	♂ 22-45	♀ 25.8-55.2 100/ml
HEMOGLOBINA (Hb.)	g/dl	12-18	11.35-18.88	6.9-16.5	6.4-18.9
CUENTA ERITROCÍTICA	$\times 10^6 / M^1$	5.5-8.5	3.884-8.901	2.9- 8.5	2.7-8.4
CUENTA DE REICULOCITOS	%	0-1.5			
VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM)	f1	60-77	64.20-81.14		
HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM)	pg	19.5-24.5	19.38-29.02		
CONCENTRACION Hb. CORP. MEDIA (CHCM)	g/dl	32-36	27.63-39.01		
CUENTA DE PLAQUETAS	$\times 10^5 / M^1$	2-9			
CUENTA DE LEUCOCITOS	n / M^1	6 000-17 000	9 784-11861 miles/ml	9.9-27.7	8.8-26.8 miles
NEUTROFILOS SEGMENTADOS	(%) n / M^1	(60-70) 3 000-11 500	(60-77) 6 495- 8 335	(63-73)	(64-74)
NEUTROFILOS BANDA	(%) n / M^1	(0-3) 0-300	(0-1) 0-110		
LINFOCITOS	(%) n / M^1	(12-30) 1 000-4 800	(18-28) 1 950-3 030	(18-30)	(13-28)
MONOCITOS	(%) n / M^1	(3-10) 150-1 350	(1-4) 110-435	(1-10)	(1-10)
EOSINOFILOS	(%) n / M^1	(2-10) 100-1 250	(3-7) 325-760	(2-11)	(1-9)
BASOFILOS	(%) n / M^1	(raros)	(raros)	(raros)	(raros)
PROTEINAS PLASMATICAS	g/dl	6.0-7.5	5.30-7.86		
FIBRINOGENO PLASMÁTICO	g/dl	180-300	PRECIPITACION POR CALOR.		

* Schalm

** Lara

(12, 25, 44).

*** Purina: valores filioléxicos de perros sanos del Centro para el cuidado de Mascotas de Purina.

**CUADRO 2. INTERPRETACION CONCOMITANTE DEL HEMATOCRITO (Ht) Y DE LA
CONCENTRACION DE PROTEINAS PLASMATICAS (P.P.)**

CON Ht. NORMAL:

- A. P.P. BAJAS: EN PERDIDA PROTEICA GASTROINTESTINAL, PROTEINURIA Y ENFERMEDAD HEPATICA SEVERA.**
- B. P.P. NORMALES: NORMAL**
- C. P.P. ALTAS: EN DESHIDRATACION, ANEMIA ENMASCARADA E INCREMENTO DE LA SINTESIS DE GLOBULINAS.**

CON Ht. ALTO:

- A. P.P. BAJAS: PERDIDA PROTEICA CON CONTRACCION ESPLENICA.**
- B. P.P. NORMALES: EN CONTRACCION ESPIENICA; ERITROCITOSIS PRIMARIA O SECUNDARIA, DESHIDRATACION QUE ENMASCARA A LA HIPOPROTEINEMIA.**
- C. P.P. ALTAS: DESHIDRATACION.**

CON Ht. BAJO:

- A. P.P. BAJAS: QUE ESTE PERDIENDO SANGRE CONSIDERABLEMENTE O RECIENTE PERDIDA SANGUINEA; SOBRESHIDRATACION.**
 - B. P.P. NORMALES: AUMENTO DE LA DESTRUCCION DE ERITROCITOS, DISMINUCION EN LA REPRODUCCION DE ERITROCITOS Y PERDIDA SANGUINEA CRONICA.**
 - C. P.P. ALTAS: ANEMIA CON ENFERMEDAD CRONICA Y ENFERMEDAD LINFOPROLIFERATIVA.**
-

CUADRO 3. EFECTO DE ALGUNAS DROGAS USADAS EN PERROS QUE AFECTAN LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO

<u>DROGA</u>	<u>EFCIO</u>
AMPICILINA.....	LEUCOPENIA
CLORANFENICOL.....	LEUCOPENIA
ATROPINA.....	LEUCOCITOSIS
ERITROMICINA.....	LEUCOCITOSIS
ANDROGENOS.....	POLICITEMIA
ERITROMICINA.....	ANEMIA
ESTREPTOMICINA.....	ANEMIA

(38)

CUADRO 4. COMPARACION DEL HEMOGRAMA EN REPOSO (9 hs) Y DESPUES - DE ACTIVIDAD CORRIENDO EN EXTERIORES (16 hs), EN UN MACHO BEAGLE DE 3 MESES DE EDAD, CLINICAMENTE SANO

	<u>9 hs</u>	<u>16 hs</u>
HEMATOCRITO (%)	36	46
HEMOGLOBINA (g/%)	11.9	15.4
VSE / 1 hs (corregida)	14-	4-
UNIDADES DE INDICE ICTERICO	2	5
LEUCOCITOS / mm ³	13 000	18 900
NEUTROFILOS	8 777	12 096
LINFOCITOS	3 668	4 914
MONOCITOS	393	1 418
EOSINOFILOS	262	472
PROTEINAS PLASMATICAS	5.6	5.9

(9)

CUADRO 5.

CURVA DE CALIBRACION DE Hb

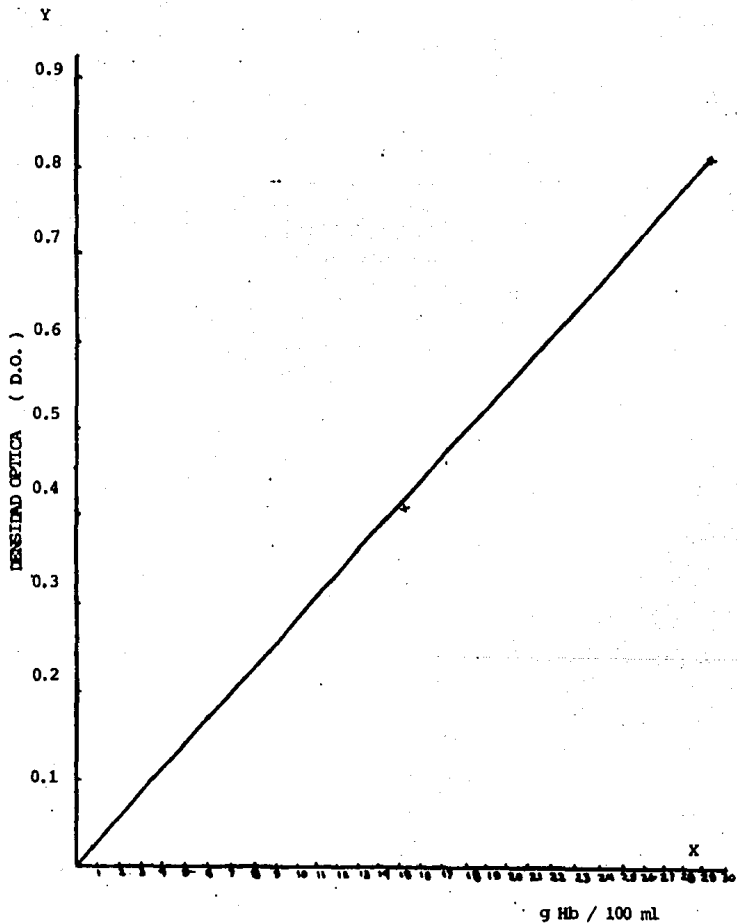
CIANOMETAHEMOGLOBINA POR 100 ml (ACUGLOBINA)
 A UNA CONCENTRACION DE 0.06 g de CIANOMETAHEMOGLOBINA
 LOTE ACU206
 FECHA. 26 de junio de 1986
 FECHA DE CADUCIDAD. 20 de noviembre de 1986
 ESPECTROFOTOMETRO ZEISS DE MEXICO, S.A.

D.O.	gHb/100 ml.	D.O.	gHb/100ml	D.O.	gHb/100ml
0.10	3.5	0.42	15	0.74	26.5
0.11	3.9	0.43	15.3	0.75	26.8
0.12	4.2	0.44	15.7	0.76	27.2
0.13	4.6	0.45	16.0	0.77	27.6
0.14	5.0	0.46	16.4	0.78	27.9
0.15	5.3	0.47	16.8	0.79	28.2
0.16	5.7	0.48	17.1	0.80	28.6
0.17	6.0	0.49	17.5	0.81	29.0
0.18	6.4	0.50	17.8		
0.19	6.8	0.51	18.2		
0.20	7.1	0.52	18.6		
0.21	7.5	0.53	19.0		
0.22	7.8	0.54	19.3		
0.23	8.2	0.55	19.7		
0.24	8.5	0.56	20.0		
0.25	8.9	0.57	20.4		
0.26	9.3	0.58	20.7		
0.27	9.6	0.59	21.1		
0.28	10.0	0.60	21.5		
0.29	10.3	0.61	21.8		
0.30	10.7	0.62	22.2		
0.31	11.0	0.63	22.5		
0.32	11.4	0.64	22.9		
0.33	11.8	0.65	23.2		
0.34	12.1	0.66	23.6		
0.35	12.5	0.67	23.9		
0.36	12.8	0.68	24.3		
0.37	13.2	0.69	24.7		
0.38	13.5	0.70	25.0		
0.39	13.9	0.71	25.4		
0.40	14.3	0.72	25.7		
0.41	14.6	0.73	26.1		

D.O. = Densidad Optica
 Hb = Hemoglobina

GRAFICA

CURVA DE CALIBRACION
DE LA
HEMOGLOBINA (Hb)



CUADRO 6 TIEMPOS DE PROTROMBINA, TROMBOPLASTINA PARCIAL, FIBRINOGENO Y PLAQUETAS EN PERROS MESTIZOS DE 1 a 5 AÑOS DE EDAD

TIEMPO DE PROTROMBINA	5.3-8.9 con una media de 7.061 seg. 7.8-22.3 con una media de 13.99 seg.
TIEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL	7.8-22.3 con una media de 13.99 seg.
FIBRINOGENO	100 a 300 mg/dl con una media de 210 mg/dl
PLAQUETAS	200 a 1 400 con una media de 702 (10^3 por mm^3)

Se empleo plasma citratado en las determinaciones de los tiempos de Protrombina y de Tromboplastina Parcial. En ambas determinaciones se utilizo el método semiautomatizado " FIBROSISTEM"

El fibrinógeno se determino con la técnica de precipitación con calor.

Se determinaron las plaquetas con el método de "FONIO".

Estas dos últimas determinaciones se hicieron con sangre que contenia - EDTA.

Los resultados pueden emplearse como valores de referencia en éste tipo de perros. (26)

CUADRO 7 VALORES HEMOSTATICOS EN EL PERRO (DUNCAN)

	UNIDADES	CANINO
TIEMPO DE SANGRADO	MINUTOS	1 - 5
TIEMPO DE COAGULACION TUBO CAPILAR	MINUTOS	1 - 5
TIEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL	SEGUNDOS	18 - 25
TIEMPO DE PROTROMBINA	SEGUNDOS	8 - 13
TIEMPO DE TROMBINA	SEGUNDOS	7 - 12

1. Neutrofilia con una ligera desviación a la izquierda con presencia de eosinófilos sugiere una ligera infección o stress o ambas.
 2. Neutrofilia con una ligera linfopenia y una absoluta eosinopenia indica una infección severa a moderadamente severa u otras enfermedades tendientes al stress (tensión) severo.
 3. Una absoluta o marcada reducción en la cuenta de linfocitos la cual se presenta por alguna terapia no es un signo favorable. El aumento en el número de linfocitos da lugar a indicios de recuperación.
 4. La existencia de más neutrófilos que neutrófilos maduros (desviación a la izquierda degenerativa) es un signo desfavorable.
 5. Una infección severa se indica cuando los cambios tóxicos en los neutrófilos son una característica prominente. El pronóstico debe ser reservado.
 6. Una disminución en la cuenta total leucocitaria con una reducción en el número de neutrófilos y un retorno de linfocitos y eosinófilos representa los cambios en convalecencia.
 7. La leucopenia es común en enfermedad viral y también se presenta en infecciones bacterianas muy severas.
 8. La eosinofilia es una respuesta a la histamina esto es común en reacciones alergicas antígeno-anticuerpo. Esto incluye algunas instancias de parasitismo a donde el animal a sido sensibilizado a la protefina o productos del parásito, así como también enfermedades sugestivas de descomposición de protefinas corporales. La eosinofilia no es común en enfermedad supurativa crónica y otras malignidades, donde tiene lugar la descomposición de protefina tisular. Algunas veces la asociación de basofilia se puede notar especialmente en enfermedad respiratoria crónica. La monocitosis refleja cronicidad y es vista como respuesta a los corticosteroides en el stress (tensión), enfermedad supurativa crónica y granulomatosa.
-

CUADRO 9 SIGNIFICADO DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS EN EL HEMOGRAMA

PRUEBA	ALTERACION	INTERPRETACION DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO	
GLOBULOS BLANCOS	↑	LEUCOCITOSIS	CONTEO DIFERENCIAL DE TIPOS CELULARES.
GLOBULOS BLANCOS	↓	LEUCOPENIA	CONTEO DIFERENCIAL DE TIPOS CELULARES.
NEUTROFILOS BANDA	↑		RESPUESTA REGENERATIVA SI ES MENOS QUE EL 10 % - CON INCREMENTO DEL NUMERO DE NEUTROFILOS SEGMENTADOS; RESPUESTA DEGENERATIVA SI ES MAYOR DEL - 10 % CON DISMINUCION DEL NUMERO DE NEUTROFILOS - SEGMENTADOS.
NEUTROFILOS SEG.	↑	NEUTROFILIA	PREVALECE EN STRESS, INFLAMACION, INFECCION BACTERIANA, NECROSIS TISULAR, Y EXCESO DE CORTICOSTEROIDES.
NEUTROFILOS SEG.	↓	NEUTROPENIA	PREVALECE EN TOXEMIA E INFECCION VIRAL.
LINFOCITOS	↑	LINFOCITOSIS	PREVALECE EN ESTIMULACION DEL SISTEMA INMUNE, - LINFOSARCOMA E HIPOADRENOCORTECISMO.
LINFOCITOS	↓	LINFOPENIA	PREVALECE EN INMUNODEFICIENCIA, STRESS Y CUANDO EL CORTISOL ESTA ALMENTADO.
MONOCITOS	↑	MONOCITOSIS	PREVALECE EN INFECCION CRONICA Y LEUCEMIA. RESULTA DE LOS VALORES AUMENTADOS DE ESTEROIDES.
EOSINOFILOS	↑	EOSINOFILIA	PREVALECE EN ALERGIA, PARASITISMO, HIPOADRENOCORTECISMO y NECROSIS TISULAR.
EOSINOFILOS	↓	EOSINOPENIA	PREVALECE EN STRESS, CORTICOSTEROIDES EN EXCESO.
BASOFILOS	↑	BASOFILIA	PREVALECE EN PARASITOS DEL CORAZON (DIROFILARIA), TUMOR DE MEDULA OSEA, ENFERMEDAD RESPIRATORIA CRONICA, HIPERCORTICOIDISMO.

CONTINUA CUADRO .9

PRUEBA	ALTERACION	INTERPRETACION DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO	
GLOBULOS ROJOS	↑	POLICITEMIA	PREVALECE EN DESHIDRATACION, HEMOCONCENTRACION, - GLOBULOS ROJOS EN EXCESO.
GLOBULOS ROJOS	↓	ANEMIA	CUENTA TOTAL Y BILIRRUBINA DIRECTA, RETICULOCITOS GLOBULOS ROJOS NUCLEADOS; PREVALECE EN DEPRESION- DE LA MEDULA OSEA, PARASITISMO, MALNUTRICION, HE- MOLISIS.
RETICULOCITOS	↑	RETICULOCITOSIS	RESPUESTA NORMAL A ANEMIA.
RETICULOCITOS	↓		EN ANEMIA INDICA DEPRESION DE MEDULA OSEA.
GLOBULOS ROJOS NUCLEADOS	↑	RESPUESTA EXTREMA DE MEDULA OSEA.	PREVALECE EN PERDIDA SANGUINEA SEVERA, TUMOR DE MEDULA OSEA.
PLAQUETAS	↓	TROMBOCITOPENIA	PREVALECE EN HIPERESPLENISMO, MIELOMA MULTIPLE Y DEPRESION DE MEDULA OSEA.

(20, 46)

CUADRO 10 PATRON HEMATOLOGICO EN VARIAS CONDICIONES

CONDICION	PROPORCION DE ELEMENTOS EN MEDULA OSEA		CANTIDAD DE CELULAS SANGUINEAS EN LA CIRCULACION							
	ERITROIDE	MIELOIDE	BAV	SEG	LINF	MON	EOS	BAS	G.R.	TOTAL G.B.
LEUCOCITOSIS FISIOL.				↑	↑	↑	↑			↑
STRESS				↑	↓	↑	↓			↑
ESTIMULACION AL SISTEMA										
IMUNE					↑					↑
SHOCK		↑		↓	↓	↓	↓			↓
INMUNODEFICIENCIA					↓					
INFLAMACION SUPURATIVA	↓	↑	↑	↑↑	↑	↑				↑
INFLAMACION AGUDA			↑	↑		↑				↑
INFLAMACION CRONICA		↑		↑	↑	↑				↑
INFECCION BACTERIANA		↑	↑	↑	↑	↑	↑			↑
INFECCION BACTERIANA (ABUN- DANTE o AJUDA) DESVIACION A LA IZQUIERDA DEGENERATIVA	↓	↑	↑	↓	↓		↓			↑
INFECCION VIRAL				↓						↓
RESPUESTA ANEMICA	↑	↑	↑	↑			↑		↓	↑
ENDOPARASITISMO (ESTIMULA- CION CRONICA A IgE)		↑			↑		↑	↑		↑
ALEGIA							↑			
HIPOADRENOCORTICISMO					↑		↑			
DEPRESION MEDULA OSEA	↓	↓		↓			↓			↓
SEPTICEMIA POR GRAM (-)		↑		↓	↓	↓	↓			↓

CUADRO 11. CAUSAS DE PERDIDA SANGUINEA (Hc. I)

<u>HEMORRAGIA AGUDA</u>	<u>HEMORRAGIA CRONICA</u>
TRAUMA	PARASITISMO: PARASITOS CARDIA- COS; COCCIDIOSIS ETC.
CIRUGIA	ULCERA GASTRO INTESTINAL
ULCERA GASTROINTESTINAL GRANDE	HEMATURIA
DEFECTOS HEMOSTASICOS	TROMBOCITOPENIA
ENVENENAMIENTO POR WARFARINA	HEMOFILIA
DEFICIENCIA DEL FACTOR "X" EN CACHORROS	

CUADRO 12. PATRON PRIMARIO DE NEUTROFILOS Y OTRAS CAUSAS

NEUTROFILIA: FISIOLÓGICA	(EPINEFRINA)
	TENSION (STRESS) (CORTICOSTEROIDES)
	INFLAMACION (DEMANDA TISULAR)
NEUTROPENIA: EXCESIVA UTILIZACION	
	PRODUCCION REDUCIDA
	GRANULOPOYESIS INEFECTIVA
	SEQUESTRO EN EL "POOL MARGINAL"

CUADRO 13. CAUSAS DE MONOCITOSIS

EPISODIOS DOLOROSOS	ENFERMEDAD HEMOLITICA (FAGOCITOSIS- POR R.E.)
HIPERADRENOCORTICISMO	ENFERMEDAD INMUNOMEDIADA
SUPUNACION (CAVIDAD CORPORAL)	DESORDEN GRANULOMATOSO
NECROSIS	PRODUCCION REDUCIDA (NEUTROPENIA)
HEMORRAGIA INTERNA	

CUADRO 14. CAUSAS DE EOSINOFILIA

DESORDEN DE HIPERSENSIBILIDAD INMEDIATA

PARASITISMO EN HOSPEDADOR SENSIBILIZADO, ESPECIALMENTE:

ANCYLOSTOMIASIS (ESTADOS MIGRATORIOS).

LEISHMANIOSIS

DIROFILARIASIS

CIENOCEFALIDIASIS.

DESORDENES EOSINOFILICOS ESPECIFICOS:

ENTEROCOLITIS EOSINOFILICA (PASTOR ALEMAN)

ESTRO (PERRAS)

NEOPLASIA METASTASICA (OCASIONAL)

EOSINOPENIA: SE ATRIBUYE AL EFECTO DE LOS CORTICOSTEROIDES

CUADRO 15. CAUSAS DE LINFOPENIA

LIBERACION DE CORTICOSTEROIDES ENDOGENOS

ENFERMEDADES DEBILITANTES: AMILOIDOSIS. ENFERMEDAD ENDOCRINA INFECCIOSA, NEOPLASICA, HEPATICA, RENAL, PANCREATICA, Y ENFERMEDAD DE INSUFICIENCIA DIGESTIVA.

EXPOSICION AL FRIO o CALOR

HIPERADRENOCORTICISMO

OBSTRUCCION: ALIMENTARIA, RESPIRATORIA, URINARIA Y BILIAR

ATAQUE

SHOCK (CHOQUE)

CIRUGIA

TRAUMA

CORTICOSTEROIDES EXOGENOS o TERAPIA DE ACTH

PERDIDA DE LINFOCITOS

DRENAGE REPETIDO DE QUILOTORAX

PERDIDA DE PROTEINA ENTEROPATICA

LINFOPOYESIS DANADA

CANCER QUIMIOTERAPEUTICO

TERAPIA PROLONGADA DE CORTICOSTEROIDES

IRRADIACION

CUADRO 16. SIMBOLOGIA UTILIZADA EN LA INTERPRETACION HEMATOLOGICA

- I = VALOR NORMAL
- İ = VALOR AUMENTADO
- İ̇ = VALOR DISMINUIDO
- İ̇̇ = VALOR MUY AUMENTADO (ALTO)
- İ̇̇̇ = VALOR MUY DISMINUIDO
- İ̇̇̇̇ = VALOR DESORBITADAMENTE AUMENTADO (MUY ALTO)
- İ̇̇̇̇̇ = VALOR MARCADAMENTE BAJO

Siempre es recomendable tener a la mano los parámetros hemáticos de caninos clínicamente sanos (cuadro 1) para ver que tan aumentados o disminuidos están los valores hemáticos al momento de hacer la interpretación de los resultados de las pruebas, ya que no hay un valor exacto para cada caso y tipo de enfermedad. En este punto el criterio médico es de vital importancia.

LITERATURA CITADA

1. Archer, R.K.: Técnicas de Hematología Animal. ed. Acribia, España, 1967.
2. Balow, J.E.; Hurley, D.L., and Fauci, A.S.: Immunosuppressive effects of glucocorticosteroids : differential effects of acute vs chronic administration - on cell-mediated immunity. J. of Imm. 114:1072 (1975)
3. Benirschke, K.; Garner, F.M.; Jones, T.C.: Pathology of Laboratory Animals.- Ed. Springer-Verlag, New York, 1978.
4. Benjamín, M.N.: Manual de Patología Clínica en Veterinaria. Ed. Limusa, México, D.F., 1984.
5. Berrier, H.H.: Diagnostic Aids in the Practice of Veterinary Medicine. 3th ed. Alban Professional Books, U.S.A., 1968.
6. Catcott, E.J.: Canine Medicine. 4th ed. American Veterinary Publications, U.S.A., 1979.
7. Chamler, E.A.; Sutton, J.B.; Thompson, D.J.: Canine Medicine and Therapeutics. 2th ed. British Small Animal Veterinary Association, Great Britain, - 1984.
8. Charles, N.L.M.: Evaluación Citológica de la Médula Osea. Memorias del Taller de Hematología Diagnóstica en Pequeñas Especies. Fac. de Med. Vet. y Zoot., 1986, 20-25, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., (1986).
9. Coffin, D.L.: Manual of Veterinary Clinical Pathology. Ed. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press Ithaca, New York, - 1953.
10. Coles, E.H.: Veterinary Clinical Pathology. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1967.
11. Doxey, D.L.: Patología Clínica y Procedimientos de Diagnóstico en Veterinaria 2th ed. El Manual Moderno, México, D.F., 1987.
12. Duncan, J.R. and Prasse, K.W.: Veterinary Laboratory Medicine Clinical Pathology. The Iowa State University Press, Iowa, 1978.
13. Ettinger, J.E.S.: Textbook of Veterinary Internal Medicine Disease of the Dog and Cat. 2th ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1986.
14. Fox, J.G.; Cohen, B.J.; Loew, F.M.: Laboratory Animal Medicine. Academic Press Inc. 1984.

15. Greene, C.E.: Glucocorticoides : their use and misuse in veterinary practice. Vet. Med. Small Anim. Clin. 29:1821-1831, (1980).
16. Holmberg, C.A. : Classification of hematopoietic system neoplasia in the dog. Vet. Clin. of North Am. Small Anim. Pract., 15:697-705, (1985).
17. Horta, R.J.M.: Valores hematológicos normales en perros de la ciudad de México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1985.
18. Jasper, D.E., and Jain, N.C.: The influence of adrenocorticotrophic hormone and prednisolone upon marrow and circulating leukocytes in the dog. Am. J. Vet. Res., 26:844-850, (1965).
19. Jubb, K.V.F.; Kennedy, P.C.: Pathology of Domestic Animal. 3th ed. Academic Press, New York, 1985.
20. Kaneko, J.J.: Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 3th ed. Academic Press, London, 1980.
21. Karl, L.G., and Dubin, S.: School of Veterinary Medicine, University of Pennsylvania Philadelphia. J. Am. vet. med. Ass., 143:722-724, (1963).
22. Kealy, J.K.: Diagnostic Radiology of the Dog and Cat. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1979.
23. Kirk R.W.: Current Veterinary Therapy III. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1969.
24. Kirk, R.W.: Current Veterinary Therapy VIII. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1983.
25. Lara, A.T.R.; Raigoza, M.J.: Parametros Hemáticos de Caninos Clínicamente Sanos en la Ciudad de México y Area Metropolitana. 1er. Congreso Nacional de Patología Clínica Veterinaria. Fac. de Med. Vet. y Zoot. 1986, Fac de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. - (1986).
26. Martínez de E.R.A.; García, E.R.M.; Enriquez, O.J.J.; Castillo, J.H.: Tiempos de Protrombina, Tromboplastina, Fibrinógeno y Plaquetas en Perros Mestizos de 1 a 5 años de edad. 1er. Congreso Nacional de Patología Clínica Veterinaria. Fac. de Med. Vet. y Zoot. 1986, Fac. de Med. Vet. y Zoot., - Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., (1986).
27. Medway, W., y Prier, J.E.: Patología Clínica Veterinaria, U.T.E.H.A. México, D.F., 1980.

23. Myer, D.J.; Harwey, J.I.W.: Canine Medicine and Therapeutics. 2th. ed. Br. Small Anim. Vet. Ass. Black Sci. Public., Australia, 1984.
29. McCurnin, D.: Clinical Textbook for Veterinary Technicians. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1985.
30. Ochoa, R.E.A.: Manuales Prácticos de Laboratorio Clínico. Hematología Básica. Ochoa, R.E.A., México, D.F., 1980.
31. Ochoa, R.E.A.: Manuales Prácticos de Laboratorio Clínico. Organización y administración de Laboratorio Clínico. Ochoa, R.E.A., México, D.F., 1982.
32. Ochoa, R.E.A.: Manuales Prácticos de Laboratorio Clínico. Banco de Sangre. Ochoa, R.E.A., México, D.F., 1983.
33. Ochoa, R.E.A.: Manuales Prácticos de Laboratorio Clínico. Interpretación de Resultados. Ochoa, R.E.A., México, D.F., 1984.
34. Ordoñez de L.M.L.: Interpretación del Leucograma en Pequeñas Especies. Memorias del Taller de Hematología Diagnóstica en Pequeñas Especies. Fac. de Med. Vet. y Zoot., 1986:30-41, Fac. de Med. Vet. y Zoot.; Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., (1986).
35. Padawer, J., and Gordon, A.S.: A Mechanism for eosinopenia induced by cortisone and by epinefrine. Washington Square, Coll. of Art. and Sci., 51:52-57, (1952).
36. Penny, R.H.C.: Practical hematology for the small animal clinician. J. Small Anim. Pract., 19:479-492, (1978).
37. Prasse, K.W.; Duncan, J.R.: El Laboratorio en Medicina Veterinaria. Hemisferio Sur, México D.F., 1985.
38. Ruiz, S.H.; y Pérez, G.J.: Efecto de Algunas Drogas Usadas en Perros en los Resultados de las Pruebas de Laboratorio. 1er. Congreso Nacional de Patología Clínica Veterinaria. Fac. de Med. Vet. y Zoot. 1986. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1986).
39. Ruiz, S.H.: Técnicas Hematológicas Básicas. Memorias del Taller de Hematología Diagnóstica en Pequeñas Especies. Fac. de Med. Vet. y Zoot. 1986:9-13 Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., (1986).
40. Ruiz, S.H.: Influencia de los Factores Fisiológicos Sobre los Valores Hematológicos Estandar. Memorias del Taller de Hematología Diagnóstica en Pequeñas Especies. Fac. de Med. Vet. y Zoot. 1986:14-16, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., (1986).

41. Saror, D.I.; Schillhorn Van Veen, T.W. and Adeyanju, J.B.: The hemogram of dogs with intestinal parasites in Zaria, Nigeria. J. Small Anim. Pract., 20: 243-247, (1979).
42. Schalm, O.W.: Interpretation of leukocyte response in the dog. J. Am. Vet. Med. Assoc., 142:147-153, (1963).
43. Schalm, O.W.: Special characteristics of lymphocytes and monocytes in infectious canine hepatitis. Can. Pract., 6:51-52, (1979).
44. Schalm, O.W.; Jain, N.C., and Carroll, E.J.: Hematología Veterinaria. Hemisferio Sur, Buenos Aires Argentina, 1981.
45. Schwartzman, R.M.: School of Veterinary Medicine, University of Pennsylvania Philadelphia. J. Am. vet. med. Ass., 142:1425-1432, (1963).
46. Sodikoff, C.: Laboratory Profiles of Small Animal Diseases. American Veterinary Publications. Santa Barbara California, 1981.
47. Thrall, M.A.: Lymphoproliferative disorders, Symposium on clinical hematology. Vet. Clin. of North Am. : Small Anim. Pract., 11:321-347, (1981).
48. Trigo, T.F.J.; Buen, A.N.; Candanosa, A.E.; Constantino, C.F.; Villanueva, A.G.; Valero, E.G.: Patología Sistemica Veterinaria. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1987.
49. Wilkes, R.D.; Goldston, R.T.; Soybold, I.M.: The clinical pathology laboratory, interpretation of the leucocytic hemogram. Vet. Med.: Small Anim. Clin. 9:1355-1358, (1980).
50. Wright, N.G.; Path, M.R.C.; Cornwell, H.J.C.; Thomson, H. and Lauder, I.M.: Canine distemper: current concept in laboratory and clinical diagnosis. The Vet. Rec., 94:86-92, (1974).
51. Young, K.M.: Myeloproliferative disorders. Symposium on canine hematopoietic tumors. Vet. Clin. of North Am. : Small Anim. Pract., 15:769-779, (1985)
52. Zinkl, J.G.: The leukocytes. Symposium on clinical hematology. Vet. Clin. - of North Am. : Small Anim. Pract., 11:237-262, (1981).