

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



VARIACIONES HEMATOLOGICAS DE ENFERMEDADES VIRALES EN CANIDEOS

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE DEL CARMEN VASQUEZ HERRERA

GUADALAJARA, JALISCO. 1978

VARIACIONES HEMATOLOGICAS DE ENFERMEDADES VIRALES EN
CANIDEOS

por

p. MVZ José del Carmen Vázquez Herrera

A mis padres:

José Vázquez y Luz María
Para quienes no encuentro palabras
para expresar mi amor y agradecimiento.

Con cariño a mi hermana:

Yadira

Con amor a Janet, por su valiosa cooperación para
la realización de este trabajo.

Con agradecimiento al M.V.Z. Alfonso ortíz Pérez
Por su valiosa cooperación en el asesoramiento
de este trabajo.

A todos mis maestros.

A mis mejores amigos.

A mis compañeros de la 9a. generación, de quienes
siempre tengo gratos recuerdos.

INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCION	1
MATERIAL	7
METODOS	9
RESULTADOS	13
DISCUSION	28
CONCLUSIONES	34
SUMARIO	35
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	36

I N T R O D U C C I O N

Las variaciones hematológicas encontradas en enfermedades virales sirven para subrayar la importancia de la biometría hemática. Un estudio sanguíneo válido está basado en la correcta interpretación de las variaciones, para así llegar a un mejor diagnóstico, un tratamiento adecuado y un pronóstico más favorable. Todas las variaciones observadas en un estudio hematológico tienen su razón de ser y deben ser estudiados con cuidado.

La importancia de la sangre está basada en sus múltiples funciones, dentro de las cuales se incluye el transporte de oxígeno, sustancias nutritivas y productos residuales del metabolismo. También contribuye a mantener el equilibrio hídrico y térmico del organismo. Es esencial como sistema de transporte en la defensa orgánica contra los microorganismos. Las mismas actividades múltiples de la sangre son las que hacen tan beneficioso su estudio en cualquier trastorno del estado normal del animal.(6).

Los hombres de ciencia se han dedicado desde hace muchos años a investigar todo lo relacionado con la sangre. El descubrimiento del microscopio fue necesario para adelantar los conocimientos de la sangre. Se cree que el primer microscopio fue ideado por Cornelius Drebbel, y Hans y Zacarías Janssen, entre 1590 y 1610. Siguiéron muchos otros microscopios de tipo rudimentario. En 1623,

La circulación sanguínea fue descrita por primera vez por William Harvey. Jan Swammerdam fue el primero en hacer una descripción de los glóbulos rojos, en 1658. (12).

Uno de los principales científicos dedicados al estudio de la sangre era M.M. Wintrobe. A él se le atribuye el descubrimiento del primer hematocrito, (llamado "de Wintrobe"), lo cual hace posible el estudio macroscópico de la sangre. Wintrobe escribió mucho acerca de la importancia de las variaciones sanguíneas y sus interpretaciones. Otros que se dedicaron al estudio de la sangre son D.L. Coffin y H.H. Holman, (6) quienes colaboraron algunas veces con Wintrobe.

El descubrimiento de los anticoagulantes fue un gran adelanto en el estudio sanguíneo. Los primeros utilizados fueron la heparina y los oxalatos. Los oxalatos se consideran algo nocivos y tienen la desventaja de producir la destrucción de los eritrocitos y variación del hematocrito. Otra desventaja de estos anticoagulantes es su corta duración, (máximo 6 horas a temperatura ambiente).

El E.D.T.A. (sal disódica de ácido etilendiamino tetracético), ha venido a facilitar la toma de muestras de sangre para su estudio. Fue empleada por primera vez como anticoagulante en 1942 por Dyckerhoff, Marx y Ludwig en Alemania. El primer trabajo publicado sobre su uso en América fue en 1951, por Proescher. Este anticoagulante ha suplantado a otros por su poca nocividad; y su efectividad, la cual dura más de 6 horas a temperatura ambiente y más de 24 horas en refrigeración.

Todos estos descubrimientos y muchos más han contribuido a llevar al estudio sanguíneo al estado avanzado en que ahora se encuentra.

En esta tesis solamente se han estudiado los cambios operados en la sangre debido a una infección por virus. Aquí, en la ciudad de Guadalajara las enfermedades virales más comunes son el moquillo, la rabia y la hepatitis infecciosa canina. Estas enfermedades fueron las que se pudieron observar en la elaboración de la tesis. El moquillo canino fue el que se encontró en mayor porcentaje. Era conocido en Europa desde el siglo 18. H. Carré en 1905, comprobó que el agente etiológico era un virus. Ha sido clasificado en el grupo de los mixovirus.

La rabia supuestamente es miembro del grupo Rhabdovirus. Fue descrita en perros 500 años antes de Jesucristo. Zinke, en 1804, fue el primero en dar a conocer su transmisión mediante la inoculación de saliva de un animal rabioso. En 1880, Pasteur fue el primero en hacer una inmunización sin peligro de enfermarse, por medio de la modificación del virus. Negri fue el que descubrió los cuerpos de inclusión en células nerviosas en 1903, dando una gran seguridad al diagnóstico de la rabia.

La hepatitis infecciosa canina ha sido clasificada como adenovirus. R.G. Grenn dio a conocer una enfermedad epizootica en zorras plateadas en 1925. Presentaban síntomas de encefalitis y se suponía era causada por bacterias. En 1930, Grenn descubrió que el agente

etiológico de esta enfermedad era un virus filtrable. S. Rubarth en 1947, publicó un estudio extenso en Suecia sobre la hepatitis canina. Fue el primero en suponer que los virus de la hepatitis canina y de la encefalitis de la zorra eran idénticas. Debido a este descubrimiento se le llama a veces, a la hepatitis canina como enfermedad de Rubarth.(12).

La biometría hemática tiene una gran importancia en cualquier especie, sin importar cual sea el diagnóstico presuntivo. Hace posible llegar a un diagnóstico más precoz y más preciso de cualquier alteración en el estado normal de un animal. Muchas enfermedades podrían ser detectados antes de causar trastornos graves, si se utilizara la biometría hemática y se interpretara correctamente.

Hay ciertas características comunes en todas las enfermedades virales. Sin embargo, la morfología sanguínea no es específica, ya que varía según la etapa de la enfermedad. Muchas veces cuando observamos a un animal, los efectos principales del virus ya han pasado, y lo que vamos a observar más bien, son las complicaciones. Las invasiones bacterianas secundarias también influyen en los resultados de las pruebas sanguíneas. Precisamente por eso, es tan importante llevar a cabo la biometría hemática. Si no hacemos pruebas hematológicas, puede ser que no nos demos cuenta de estas invasiones secundarias.

Muchas veces se trata a un animal de alguna enfermedad sospechada, sin imaginar las complicaciones que pueda tener. En estos casos el tratamiento probablemente no llevará al paciente a un alivio completo de sus trastornos. Si, por el contrario, se llevara a cabo una biometría, se podría hallar los demás trastornos que sufre el animal. Así sería posible darle un tratamiento más adecuado para llevarle a la salud completa.

También por medio de la biometría se puede ayudar a establecer la etapa de la enfermedad en que se encuentra el paciente. Claro que se debe utilizar a las pruebas sanguíneas en conjunto con la historia clínica completa, y un buen examen físico. Tomar en cuenta solamente a las pruebas hematológicas, puede dar ideas erróneas sobre el estado actual del animal. Un ejemplo de esto sería lo que se observa en la sangre de un animal deshidratado. Si no se ha observado ya la deshidratación en el examen físico, la hemoconcentración de la sangre puede llevar a un diagnóstico erróneo, y evitar la percepción de otros trastornos. Una hemorragia severa también puede cambiar los valores sanguíneos.

Cada uno de los valores hemáticos nos da información sobre el estado real en que se encuentra el animal. Además nos proporcionan datos sobre la función de los diferentes órganos del cuerpo. Como ejemplo, el hematocrito nos puede dar información valiosa sobre anemia, ictericia, hemoconcentración, etc.

El conteo diferencial de los glóbulos blancos es de gran importancia, tanto para el diagnóstico como para el pronóstico. Los valores de la prueba sanguínea deben ser considerados tanto en conjunto como por separado.

Se considera que hay variaciones temporales en cada enfermedad, y puede haber variaciones regionales. Hay enfermedades que presentan síntomas parecidos y que solo por medio de pruebas hematológicas podremos distinguirlos. También es frecuente la presencia de infecciones mixtas que pueden confundir el diagnóstico, invalidar el tratamiento y llevarnos a un pronóstico desfavorable. Las pruebas sanguíneas ayudan a distinguir enfermedades benignas de las enfermedades infecciosas.

Es tanto la importancia y el valor de la biometría hemática, que actualmente se sigue investigando sobre los cambios observados en la sangre y el significado de los mismos.

M A T E R I A L

1. 35 perros
2. jeringas de plástico desechables
3. agujas hipodermicas, 20x32 (1 ¹/₄) mm.
4. liga de hule
5. pinzas de **hemostasis** de Kelly
6. algodón
7. alcohol
8. cuerda para bozal
9. frascos para muestreo
10. E.D.T.A. al 7.5%
11. un gotero
12. una centrífuga de cuatro cabezales
13. tubo de centrifuga pequeño
14. pipeta hematologica de Thoma para glóbulos rojos
15. líquido de hayem para glóbulos rojos
16. hematímetro (cámara de Neubauer mejorada)
17. microscopio
18. portaobjetos
19. pipeta hematológica de Thoma para glóbulos blancos
20. solución de HCL al 1%, para glóbulos blancos
21. azul de metileno
22. tinción de Wright
23. agua destilada
24. pipetas
25. reactivos para hemoglobina, (cianuro de potasio en

solución, hexacianoferrato (III) de potasio en
solución)

26. espectrofotómetro

27. escala de hemoglobina

M E T O D O L O G I A

Se tomaron muestras de sangre de 35 perros, en los que se habían diagnosticado clínicamente enfermedades virales, (moquillo, hepatitis y rabia). Se hizo ligadura en el miembro anterior del perro utilizando punción de la vena cefálica, (dos gotas de E. D. T. A. al 7.5%). Se trasladaron las muestras al laboratorio para proceder a hacer las biometrías hemáticas, (1-2 hrs más tarde de haber tomado dichas muestras). Fueron obtenidas en clínicas particulares y del centro antirrábico de esta ciudad.

RECUESTO DE ERITROCITOS

Se diluye la sangre 1:200 con un líquido isotónico que impide la coagulación. Luego se cuentan las células en una cámara especial. La pipeta hematológica de Thoma es la que se utiliza con más frecuencia. Esta dividida en diez partes. Se llena la pipeta de sangre hasta 0.5 y de líquido de la dilución hasta 101. Los diluyentes más utilizados para eritrocitos son: líquido de Hayem, líquido de Gower, o una solución isotónica de cloruro de sodio.

HEMATIMETRO (NEUBAUER MEJORADA)

Se deja que el líquido penetre entre la cuadrícula

y el cubrehematímetro. Se deja transcurrir tres minutos, luego se observa al microscopio. Primero se observa al objetivo de menor aumento y después al de mayor aumento. Se suma el número de glóbulos rojos encontrados en los cinco cuadros y se añaden cuatro ceros a la derecha de la cifra total. Nos da glóbulos rojos por milímetro cúbico de sangre.

RECuento DE LEUCOCITOS

Se usa una pipeta de Thoma para glóbulos blancos. El tallo está dividido en diez partes. Se encuentran las señales 0.5 y 1, y en el extremo la señal 11. Se succiona sangre hasta la señal 0.5, y se absorbe diluyente hasta la marca 11. La sangre queda diluida 1:20.

Los diluyentes para leucocitos son: solución de ácido clorhídrico al 1%, solución de N/10 o solución de ácido acético al 2 o 3%. Todas estas soluciones se adicionan de gotas de violeta de genciana o azul de metileno. Estas soluciones hipotónicas destruyen los glóbulos rojos.

Se agita y se coloca en la cámara de recuento en la misma forma que para glóbulos rojos. Se encuentran en los cuatro cuadros grandes de las esquinas. Se suman los resultados de cada cuadro, se saca la mitad y se añaden dos ceros. Esto será el número de glóbulos blancos por milímetro cúbico de sangre.

RECuento DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS O FORMULA LEUCOCITARIA

La fórmula leucocitaria tiene como objeto determinar los porcentajes de las distintas clases de

leucocitos normales y anormales en un frotis.

TINCIÓN DE LOS FROTIS

Los colorantes ácidos se unen con los componentes básicos de las células.

Coloración de Wright

Se cubre totalmente el frotis con colorante y después de un minuto, se cubre con agua destilada. Se deja hasta que empieza a formarse una nata metálica tornasol. Se escurre y se lava con agua corriente. Luego se deja secar al aire libre.

El frotis se observa al microscopio en el objetivo de inmersión y se inicia el recuento diferencial hasta contar 100 glóbulos blancos en sus diversas clases.

HEMOGLOBINA

MERCHOTEST

Fundamento

Los derivados de la hemoglobina contenidos en la sangre, por medio de una solución reactiva se transforma en cianuro de hemoglobina.

Aparatos

1. Espectrofotómetro o fotómetro de filtros.

Reactivos

1. Hexacianoferrato (III) de potasio en solución
2. Cianuro de potasio en solución

Técnica

Pipetear en un tubo de ensayo, de la solución reactiva 5.0 ml y de sangre 0.02 ml. Enjuagar la pipeta con la mezcla reactiva y mezclar.

reactiva y mezclar. Medir la extensión del problema en contraste a la solución reactiva a los tres minutos.

Máxima extensión--- 540 nm

Filtro-- Hg 546 nm

nm (nanómetro, es la longitud de onda, que equivale a 1×10^{-9} cms).

Cálculo-

Concentración de hemoglobina= extensión x 36.8 gr
de Hb/100 ml.

Existen tablas de conversión equivalentes a la extensión de la luz observada en el espectrofotómetro, (de la mezcla de la solución reactiva y la sangre). El 36.8 gr es un valor constante.

HEMATOCRITO-

Se usa un tubo de centrifuga pequeño graduado en el que se coloca una muestra de sangre a la que se ha añadido un anticoagulante. Luego, se centrifuga el tubo de hematocrito a 3000 RPM durante 5 minutos. Después de lo cual se lee en la escala el volumen de glóbulos rojos sedimentados. Inmediatamente por encima de los eritrocitos, se observa una capa de leucocitos, y al final se encuentra el suero.

R E S U L T A D O S

RESULTADOS DE LAS BIOMETRIAS HEMATICAS EN CANINOS CON
ENFERMEDADES VIRALES

CASOS	Hemato- crito ml/%	Hemo- globina grs/100ml	Glob. rojos millones/ mm ³	Glob. blancos mm ³	L	N	M	E	B
1	25	8.0	3.640	5,900	19	72	9	0	0
2	28	8.6	4.000	22,500	27	70	3	0	0
3	37	10.6	5.600	10,750	22	72	6	0	0
4	28	8.8	2.310	24,900	10	90	0	0	0
5	38	10.0	5.330	5,950	35	60	5	0	0
6	39	10.0	5.400	12,800	28	68	2	2	0
7	50	9.5	7.050	10,900	23	69	8	0	0
8	39	9.0	5.350	9,350	33	60	7	0	0
9	35	9.5	4.280	6,800	4	88	7	1	0
10	52	16.0	6,210	8,750	21	72	3	4	0
11	37	10.0	5.160	29,650	9	78	8	5	0
12	34	16.0	5.200	2,060	26	67	7	0	0
13	44	11.0	5.310	8,000	48	48	4	0	0
14	29	10.0	5.520	7,150	20	74	6	0	0
15	41	11.0	5.380	8,650	17	78	5	0	0
16	26	12.5	6.540	7,250	32	61	4	3	0
17	54	13.0	4.370	8,650	17	65	7	0	11
18	27	13.0	4.950	7,020	9	82	9	0	0
19	51	9.0	4.150	2,100	10	78	7	0	5
20	54	18.0	5.300	6,450	27	69	3	1	0
21	42	13.0	5.760	8,050	24	65	9	0	2
22	29	8.5	4.270	7,350	19	64	7	10	0
23	38	9.5	5.000	4,950	12	75	8	5	0

TABLA (continuado)

CASOS	Hemato- crito ml/%	Hemo- globina grs/100 ml	Glob. rojos millones/ mm ³	Glob. blancos mm ³	L	N	M	E	B
24	43	12.0	5.210	10,500	27	66	4	2	1
25	34	8.0	4.210	6,430	17	65	7	5	6
26	35	9.0	4.000	10,900	13	82	4	0	1
27	27	8.8	2.120	12,700	36	60	4	0	0
28	42	9.0	4.320	7,610	28	60	12	0	0
29	39	9.5	5.520	9,650	30	57	10	2	1
30	47	11.0	7.000	11,300	19	73	8	0	0
31	39	11.0	5.370	30,100	8	79	7	6	0
32	28	9.0	6.200	20,000	18	75	4	3	0
33	49	8.0	7.010	11,100	25	71	4	0	0
34	50	10.0	5.720	18,300	14	80	3	0	3
35	24	7.5	4.640	6,100	12	80	8	0	0

L= linfocitos




N= neutrofilos

M= monocitos

E= eosinófilos

B= basófilos

HEMOGLOBINA (grs./100 mls.)

-  = Subnormal < 9.9
 = Normal 9.9-10.3
 = Arriba de lo Normal, > 10.3
 (Cavine Medicina, 1868)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

 C
 A
 S
 O
 S
 5
 6
 7
 11
 12

HOQUILLO

 14
 18
 25
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35

 10
 13
 15
 16
 17

RABIA

 19
 20
 21
 23
 24
 26

HEPATITIS

 8
 9
 22
 27

LEUCOCITOS (mil/mm³)

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

- = Leucopenia
 < 8.9
 □ = Normal
 8.9 - 15
 ▨ = Leucocitosis
 > 15

(Cancer Medicus, 1968)

C
A
S
O
S

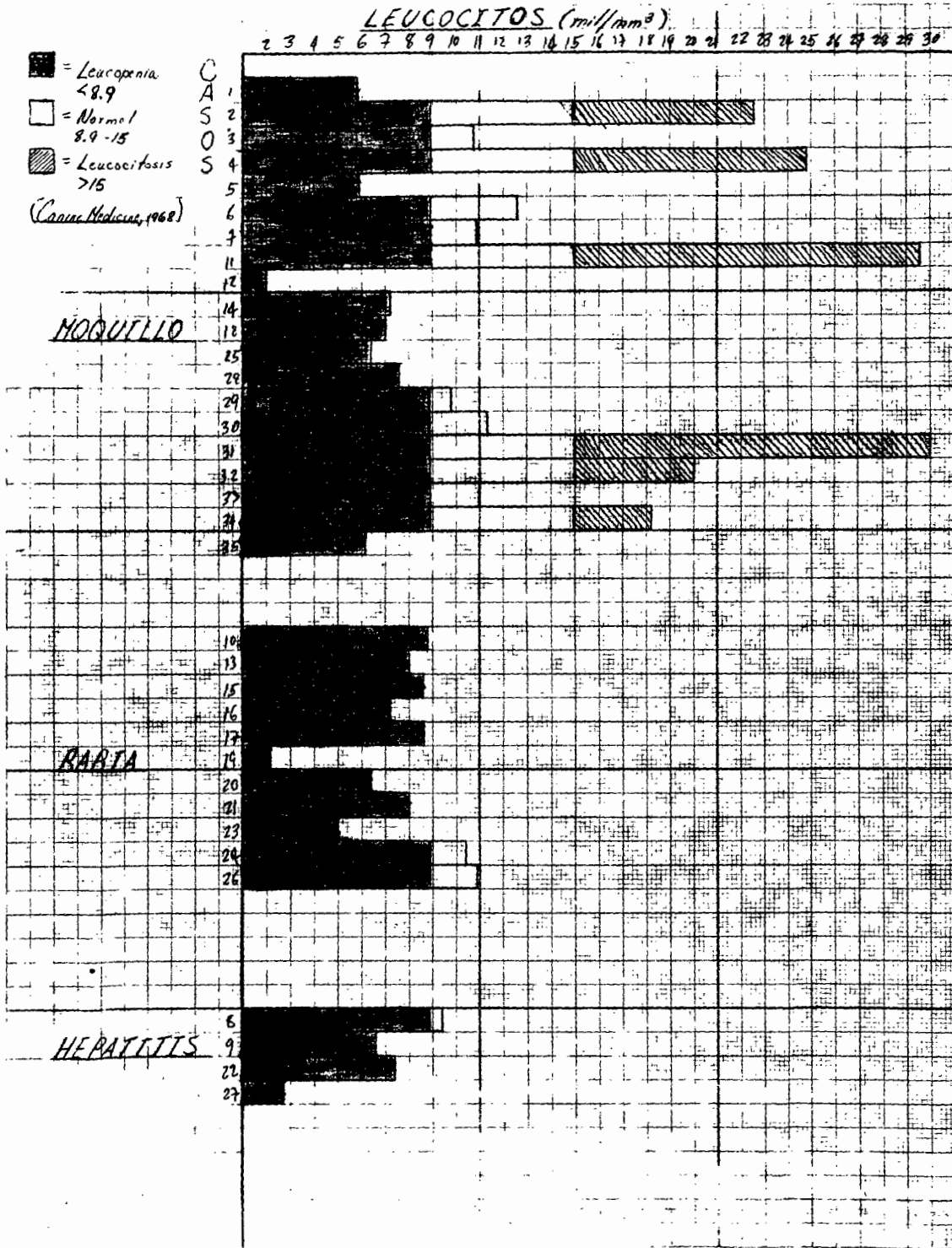
MOQUILLO

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

RABIA

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

HEPATITIS

6
9
22
27

LIMFOCITOS (%)

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 50

- = Linfoopenia <17%
- = Normal 17-40%
- ▨ = Linfoctosis >40%

C
A
S
Q
S
S

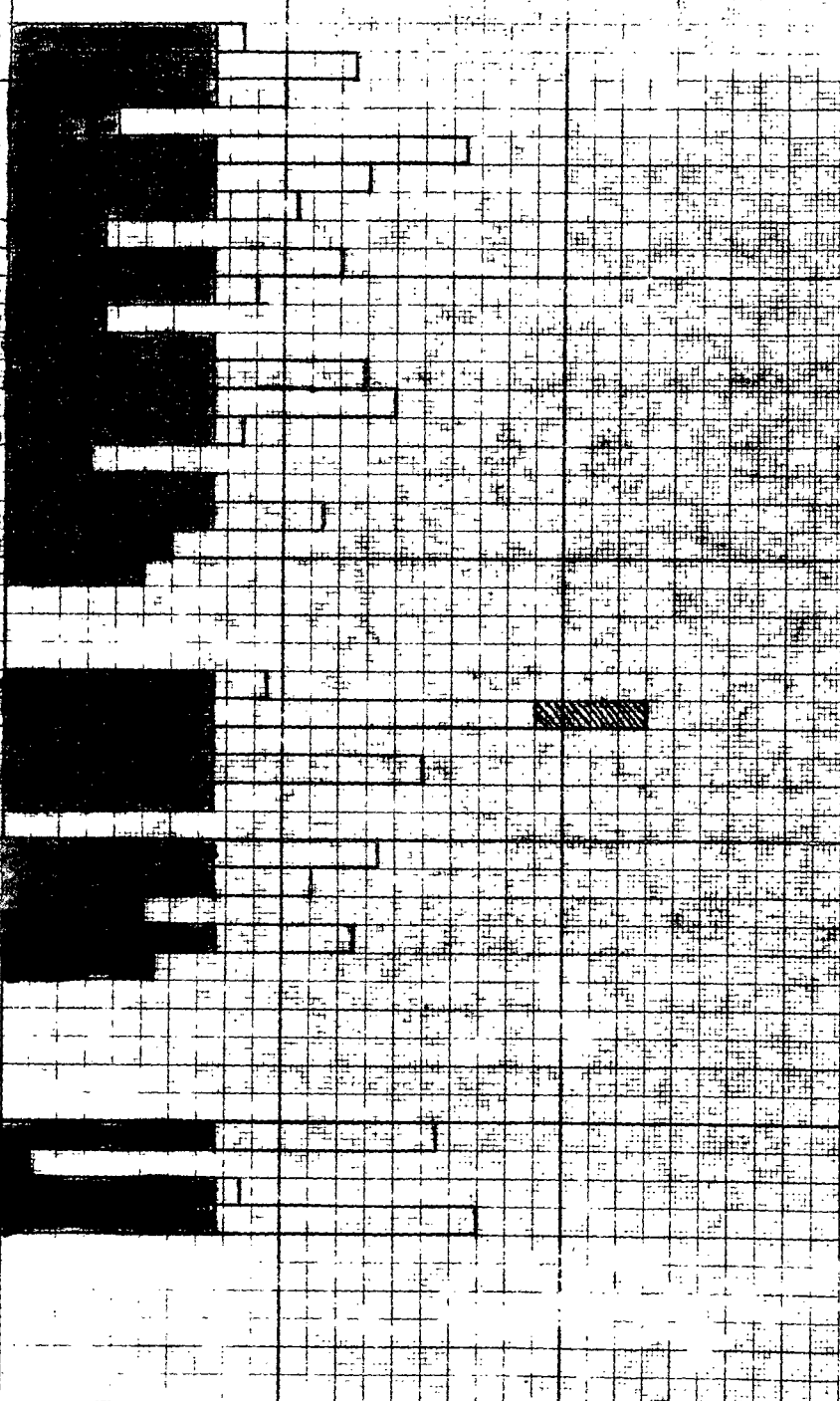
Quina Mediana 1968

MOQUITILLO

MABIA

HEPATITIS




1
2
3
4
5
6
7
11
12
14
18
25
28
29
30
32
33
34
35
36
37
17
15
16
17
19
20
21
23
24
26
9
9
22
27



▨

NEUTROPHILS (%)

48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92

-  = Neutropenic < 5%
-  = Normal 5% - 75%
-  = Neutrophilia > 75%

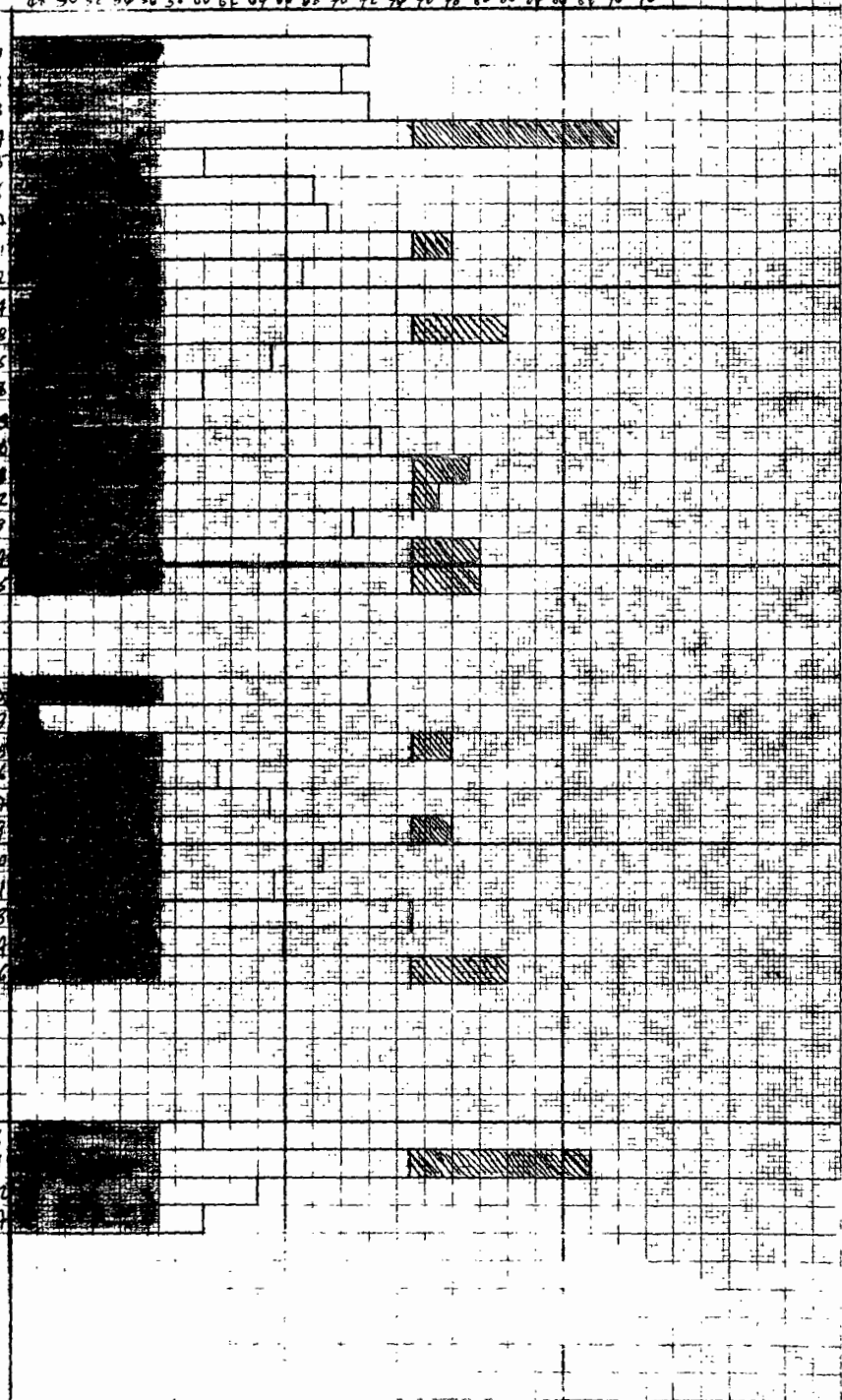
(Cancer Medians, 1968)

C
A
S
O
S
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92

MOQUITILLO

RABIA

HEPATITIS



MONOCYTES (%)

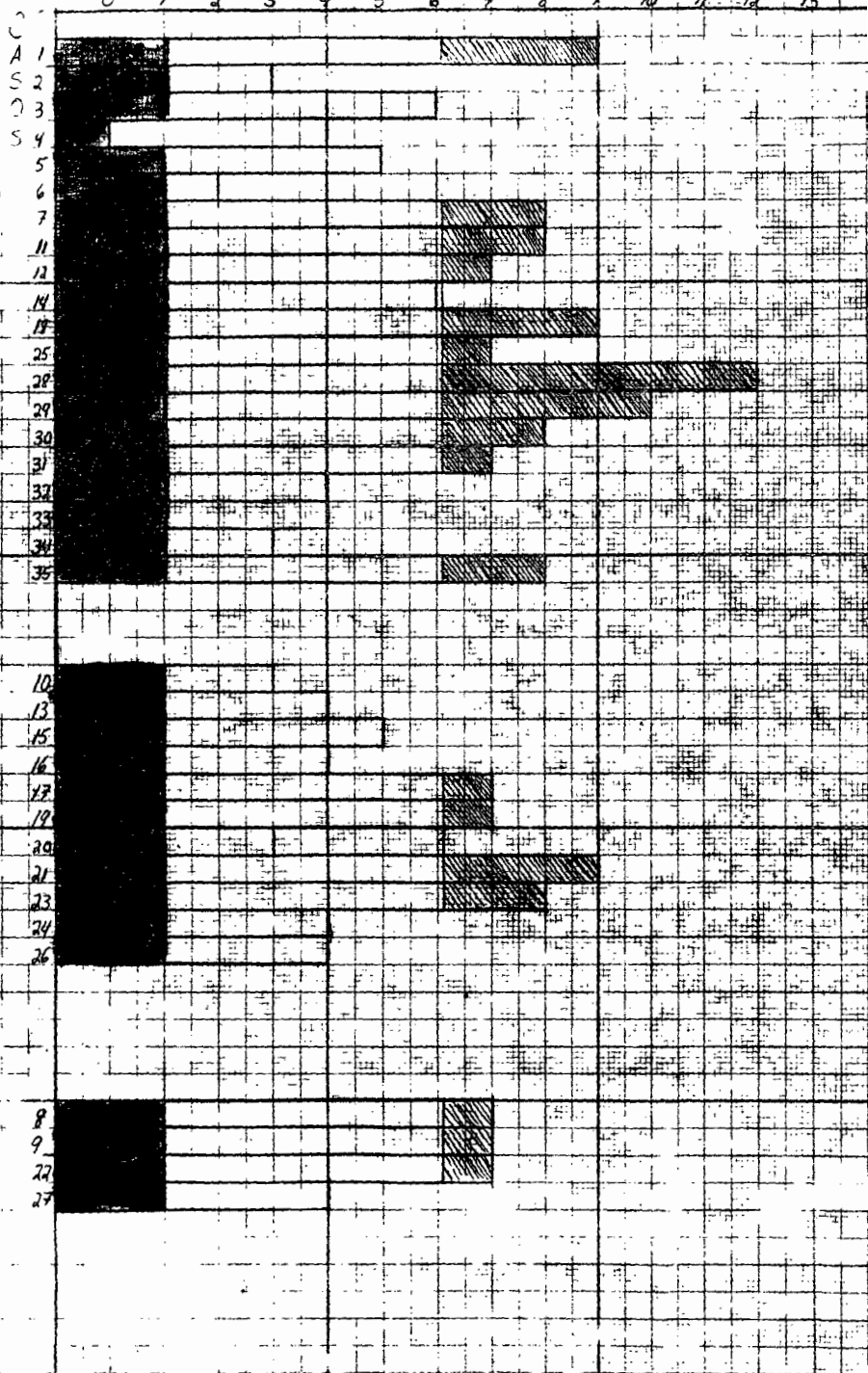
■ = Monocytes < 1
 □ = Normal 1-6.1
 ▨ = Monocytes > 6.1
 (Camp. Medicine, 1968)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

MOQUILLO




HEPATITIS

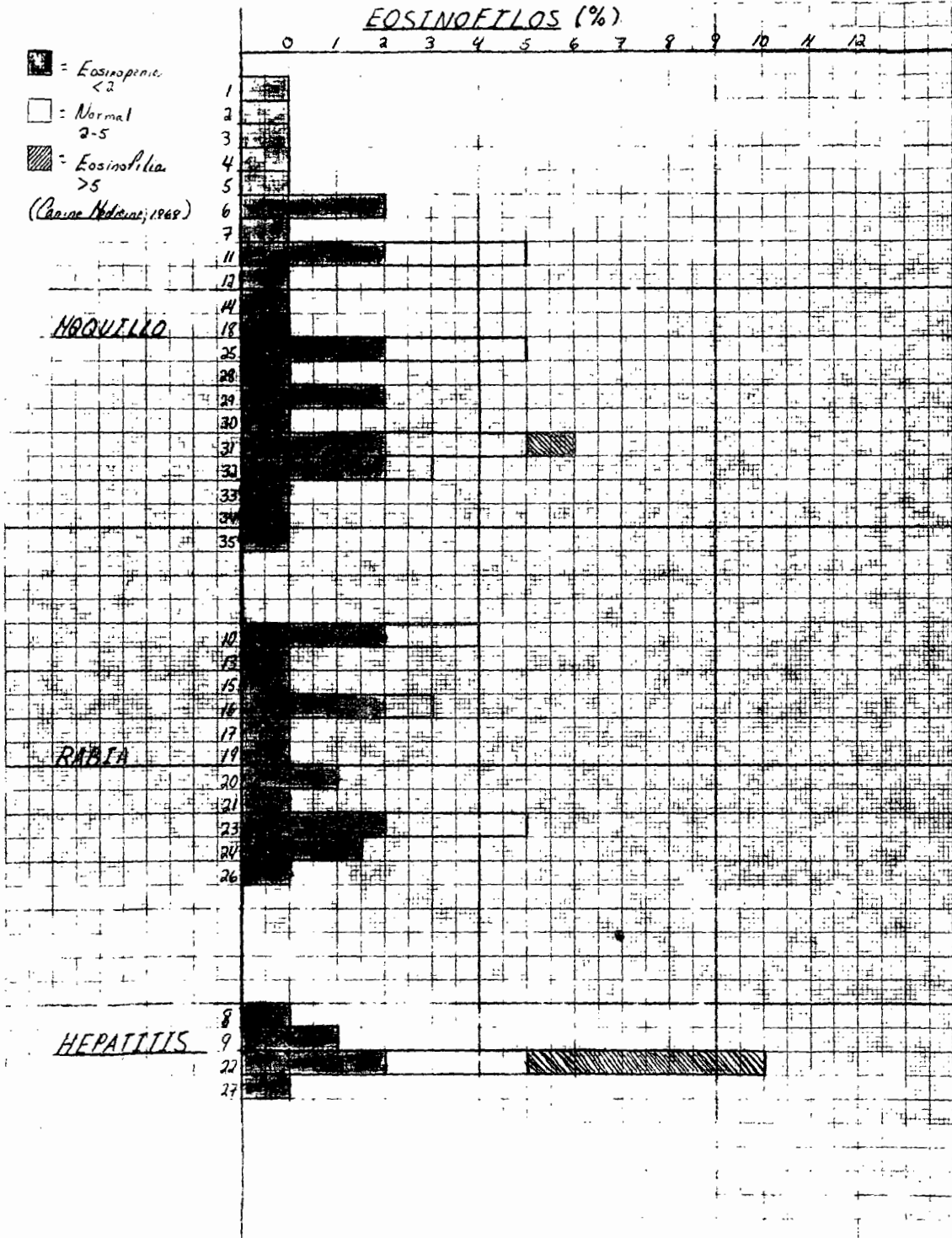
RABIA







EOSINOFILLOS (%)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

-  = Eosinopenia < 2
 -  = Normal 2-5
 -  = Eosinofilia > 5
- (Causae Malariae; 1969)



BASOFILOS (%)

-  = Basopenia < 1
 = Normal
 = 1 - 1.5
 = Basophilia > 1.5

(Cancer Med. 1969)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

C
A
S
O
S

1

2

3

4

5

6

7

11

12

14

19

MOQUILLO

25

28

29

30

31

32

33

34

35

10

13

15

16

RABTA

17

19

20

21

23

24

26

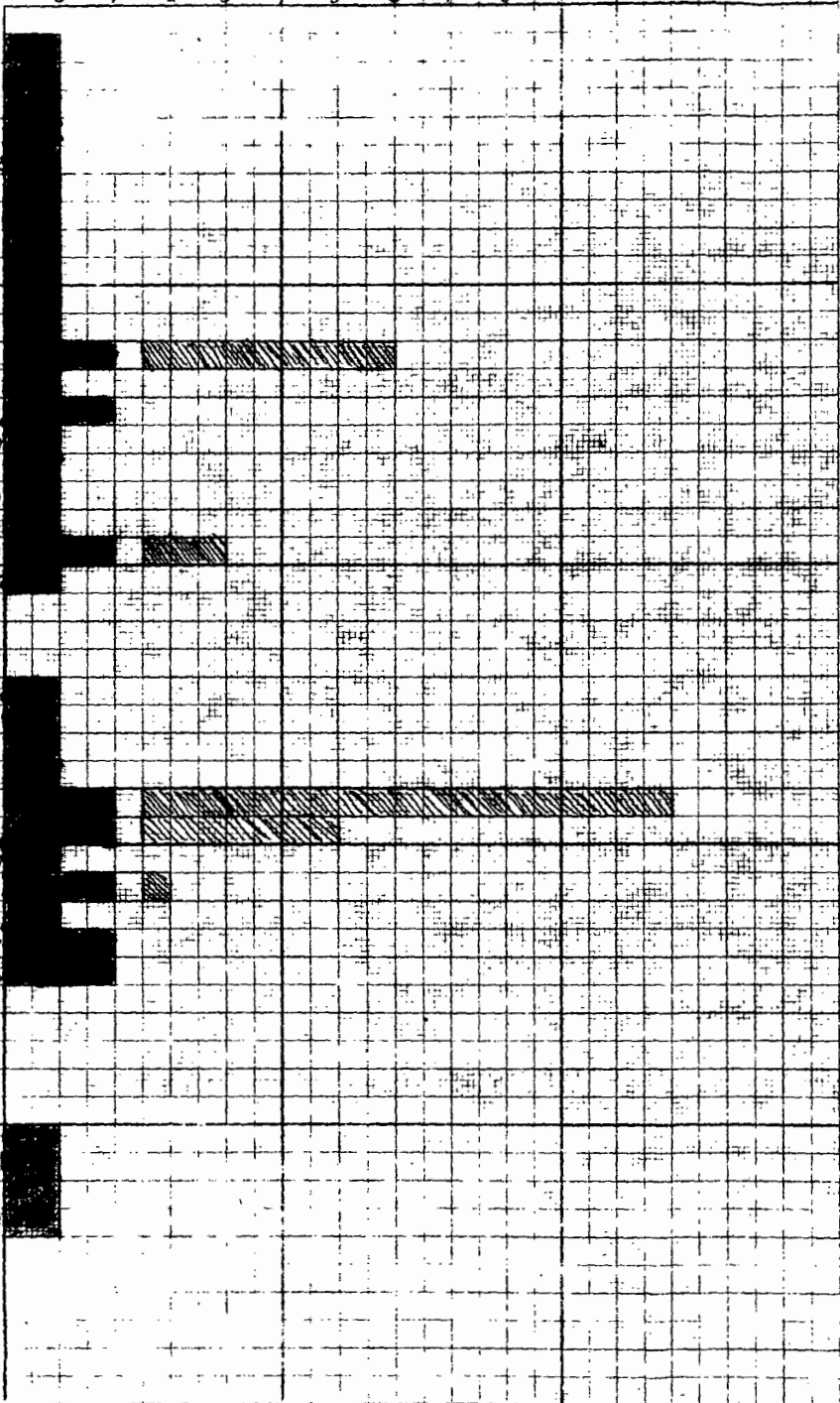
HEPATITIS

8

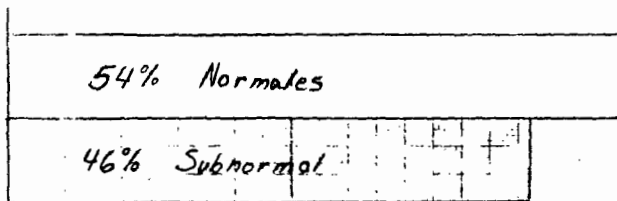
9

12

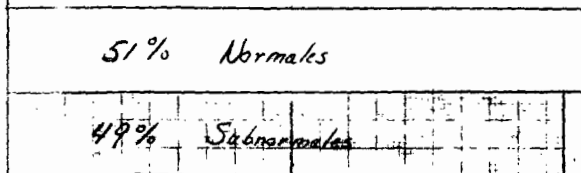
27



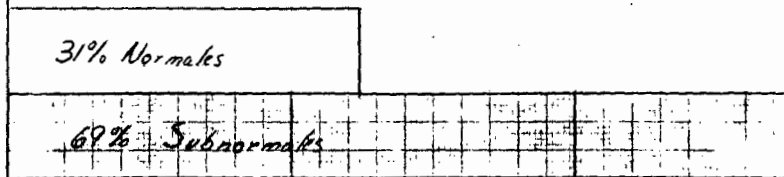
HEMATOCRITO



HEMOGLOBINA



ERITROCITOS



5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
Porcentajes

LEUCOCITOS

17%
Leucocitosis

26% Normal

57% Leucopenia

LINFOCITOS

3%
Linfocitosis

69% Normal

28% Linfopenia

NEUTROFILOS

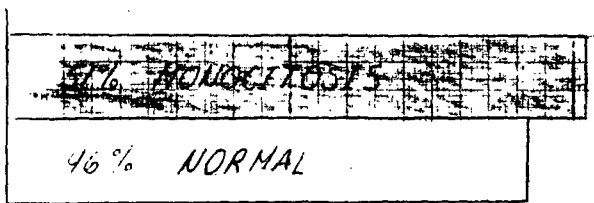
31% Neutrofilia

66% Normal

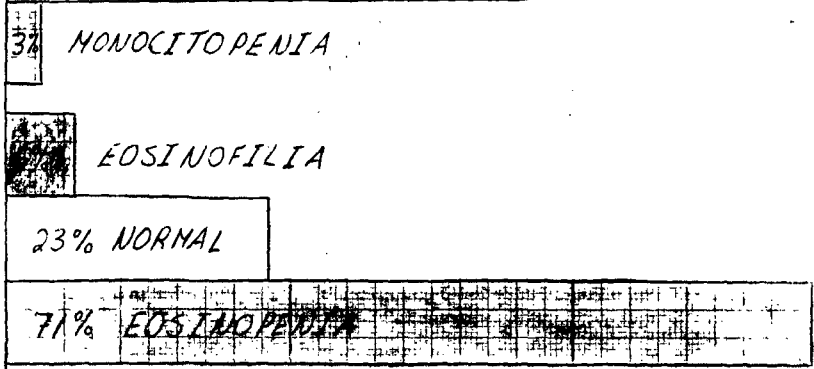
3% Neutropenia

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
Porcentajes

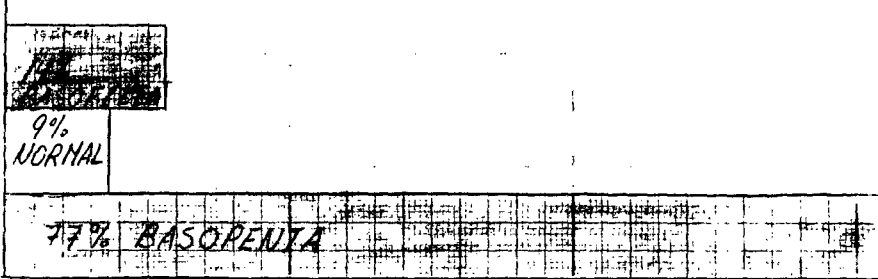
MONOCITOS



EOSINOFILOS



BASOFILOS



5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
PORCENTAJES

D I S C U S I O N

En los 35 perros estudiados para la elaboración de esta tesis, se encontró bastante variación en los valores de la biometría hemática. No consideramos que estas variaciones invalidan la importancia del hemograma. Al contrario, realzan el valor de los estudios sanguíneos utilizados con una historia clínica completa y un buen examen físico. El uso de estos tres procedimientos en conjunto es la manera más segura de llegar a un conocimiento real del estado del animal.

Se encontró un gran porcentaje de animales con valores subnormales en la hemoglobina, el hematocrito y los eritrocitos. Los resultados fueron:

hematocrito-	54% normales
	46% subnormales
hemoglobina-	51% normales
	49% subnormales
eritrocitos-	31% normales
	69% subnormales.

Estos valores indican la presencia de anemia. Los investigadores, en general, no mencionan la presencia de anemia como un dato característico en las enfermedades virales, con la excepción de enfermedades hepáticas. En estas, ya se ha demostrado que la presencia de anemia es

muy común. Gillespie y Carmichael (7) dicen que en el moquillo no hay cambios en la hemoglobina, al menos que sean casos de larga duración. En estos casos si observaron anemia. En los eritrocitos no encontraron cambios, y al hematocrito lo encontraron de normal a elevado. En la hepatitis, ellos encontraron variables a los tres valores.

Una anemia puede ser causada por parásitos o por infecciones secundarias crónicas, los cuales no fueron estudiados en esta tesis. Robscheit-Robbins, Whipple, Elvehjens, Smith y otros investigadores (14) han demostrado la influencia de la dieta sobre la imagen sanguínea. Se ha visto que en el perro, cuando menos 18 aminoácidos son activos en la estimulación de la producción de hemoglobina. Además el hierro, cobre, posiblemente cobalto, lípidos y otros minerales, como también varias vitaminas, son necesarios para su producción. La falta de alguno de estos elementos pueden dar como resultado una anemia.

Robscheit-Robbins (14) ha hecho muchas investigaciones en cuanto al efecto de la dieta sobre los eritrocitos y hemoglobina. El ha demostrado que prácticamente se puede producir cualquier valor deseado en el perro adulto en cuanto se refiere a eritrocitos y hemoglobina, por el tipo de dieta. El 57% de los casos incluidos en esta tesis son perros del Centro Antirrábico de esta ciudad; los cuales son perros recogidos de la calle. Se puede deducir que estos perros no tenían una dieta adecuada.

Lo más probable es que les faltaran varios de los elementos necesarios para la producción de hemoglobina. Se consideró que esta era la principal razón para los porcentajes subnormales encontrados en hemoglobina, hematocrito y eritrocitos.

La mayoría de los autores han encontrado leucopenia en las enfermedades virales. Se encontró un 57% de leucopenia, 26% normales y 17% de leucocitosis. Se considera que la leucopenia ocurre como resultado de la producción disminuida debida a la inhibición de la médula ósea. Otro factor que contribuye a la leucopenia, sería que la fagocitosis de las partículas virosas probablemente no se presenta; por lo cual, las células capaces de fagocitosis no se requieren.

Bowden (2) encontró que la cuenta total de leucocitos en moquillo era normal a principio de la enfermedad, y que la leucopenia más persistente era de los 7 a 14 días, después de haber comenzado los síntomas. Según Oscar Schalm (16), debe haber una leucopenia intensa o moderada, con un promedio total de leucocitos de aproximadamente 6000. El considera que la leucopenia incluye cualquier valor menor a 6 mil (17). Oliver y Helen Reihart (14) consideraron que un conteo de células blancas abajo de 9000 podía ser tomado como leucopenia. Gillespie y Carmichael (7) dijeron que la leucopenia en el caso de moquillo, se convierte más tarde en leucocitosis.

Se puede notar la diferencia de opinión acerca

del hemograma en enfermedades virales, sobre todo en lo que se refiere a los glóbulos blancos. Probablemente esta diferencia de opinión se deba a que los efectos del virus ya hayan pasado en su mayoría para cuando el veterinario vea al animal. Las pruebas sanguíneas entonces reflejan más bien a las complicaciones de las enfermedades. Una infección secundaria por bacterias nos dará una leucocitosis y sobre todo en moquillo, las complicaciones secundarias son frecuentes.

Una deshidratación dará valores falsamente elevados en la biometría, debido a la hemoconcentración. Por eso es necesario un buen examen físico del paciente, para no hacer una interpretación equivocada de los valores hematológicos. En esta tesis se encontró leucocitosis solo en los casos de moquillo, lo cual se consideró como resultado de la deshidratación provocada por los mismos síntomas, y por las infecciones secundarias que pudieran estar presentes.

Hay mucha discrepancia también entre la opinión de diferentes investigadores acerca del recuento diferencial de glóbulos blancos. Se encontraron los siguientes valores en los linfocitos: linfocitosis 3%, normales 69%, y linfopenia 28%.

Oliver y Helen Reihart (14) dijeron que la leucopenia en enfermedades hepáticas es principalmente una linfopenia, como lo es también la leucopenia encontrada en formas severas del moquillo. Según Hodgeman, (16) hay una leucocitosis en la hepatitis infecciosa, con una linfoci -

tosis que aparece después del sexto día. Oscar Schalm (16) considera que la leucopenia se debe a neutropenia y linfopenia, con monocitosis relativa. Runnells (15) opina que los linfocitos son bastantes numerosos en las lesiones producidas por enfermedades virales, especialmente en aquellas que implican al sistema nervioso central. Se encontró un solo caso de linfocitosis en la tesis, lo cual fue en un animal con rabia; pero el mayor porcentaje de los linfocitos fue normal.

Runnells (15) dice que los neutrófilos deben estar normales. Bowden (2) encontró en moquillo una neutrofilia del 15 al 20%, con un incremento en una etapa mas tarde. Como ya se mencionó, Schalm (16) considera que debe haber neutropenia. En esta tesis se encontró la mayoría de los casos con neutrófilos normales (66%), 11 casos de neutrofilia (31%), y un solo caso de neutropenia (3%).

En los animales estudiados, se encontró el 51% de monocitosis, 3% de monocitopenia, y 46% normales. Esto concuerda más bien con las ideas de Schalm, (16) pero esta en desacuerdo con lo que escribió Reihart (14). Según Runnells (15) los monocitos aparecen más bien en las enfermedades inflamatorias crónicas persistentes.

Reihart (14) considera que la reacción neutrofilia es frecuentemente acompañada por eritropenia, leucocitosis, monocitopenia, linfopenia y eosinopenia. Aquí se encontró el 71% de eosinopenia, 23% normales, y

solo 6% de eosinofilia. Los eosinófilos pueden abandonar el sistema circulatorio con bastante facilidad y emigrar hacia dentro de los tejidos, gracias a su movimiento amiboideo. No se regeneran tan rapidamente como los neutrófilos. Por esta razón pueden desaparecer por completo de la circulación sanguínea.

Se desconoce la función exacta de los basófilos, pero están asociados con la inflamación subaguda, cuando aparecen en una enfermedad. La cantidad de basófilos que los diferentes autores consideran como normal en la sangre varía desde 0.5 hasta arriba de 2%, y algunos los consideran como raros. En los perros estudiados en la tesis, se ha encontrado 14% de basofilia, 9% normal, y 77% de basopenia, tomando a los valores de 1 a 1.5 como normales.

Como hay tanta diferencia de opinión entre los diferentes investigadores acerca de los valores que deben ser considerados como normales, es difícil que los resultados de esta tesis pudieran concordar en todo con un solo autor. Los mismos elementos que causan estas variaciones, (variaciones regionales y temporales, el estado real de salud y la dieta del paciente), deberían ser tomados en cuenta cada vez que se hace una biometría hemática para que sea posible hacer una interpretación más exacta de los resultados.

C O N C L U S I O N E S

Consideramos que no se puede establecer un hemograma característico para todos los perros con enfermedades virales. Sin embargo, sí se puede afirmar la importancia de la biometría hemática para saber realmente en que estado se encuentra el animal. Es necesario para darnos cuenta de todas las complicaciones que puedan existir en un caso clínico.

La prueba sanguínea utilizada por sí sola, no nos servirá para llegar a una conclusión sobre los padecimientos del paciente. El uso de un buen examen físico y la historia clínica más completa posible, junto con la biometría hemática correctamente interpretada, sí nos llevan al diagnóstico real del estado del animal.

El estudio sanguíneo es preciso en cualquier caso clínico que se presenta. Debe ser utilizado siempre, ya sea en los casos en que no se ha podido llegar al diagnóstico definitivo, como también en aquellos en que parecen obvios su diagnóstico y tratamiento.

S U M A R I O

Para la realización de esta tesis se procedió a tomar muestras de sangre de 35 perros, en los cuales se había diagnosticado clínicamente enfermedades virales. Se extrajo de 2 a 4 mililitros de sangre de la vena cefálica de cada perro. Se les agregó E.D.T.A. al 7.5% y se trasladaron las muestras al laboratorio para proceder a hacer las biometrías hemáticas.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

hematocrito: normales 54% y subnormales 46%
 hemoglobina: normales 51% y subnormales 49%
 eritrocitos: normales 31% y subnormales 69%
 leucocitos: leucocitosis 17%, normales 26%, leucopenia 57%
 linfocitos: linfocitosis 3%, normales 69%, linfopenia 28%
 neutrofilos: neutrofilia 31%, normales 66%, neutropenia 3%
 monocitos: monocitosis 51%, normales 46%, monocitopenia 3%
 eosinófilos: eosinofilia 6%, normales 23%, eosinopenia 71%
 basófilos: basofilia 14%, normales 9%, basopenia 77%.

No se pudo establecer un hemograma característico en todos los perros con enfermedades virales observados, pero sí se pudo observar su importancia como un medio de diagnóstico.

B I B L I O G R A F I A

1. Bayardo P., Beatriz Eugenia Q.F.B., Apuntes de Análisis Clínicos, México, 1971.
2. Bowden, R.S.T., "Laboratory Diagnosis of Distemper and Virus Hepatitis," de Journal of Small Animal Practice, 1963. en Progress in Canine Practice, II, Libro 5, E.J. Catcott y J.F. Smithcors, editores, Wheaton, Modern Veterinary Publications, Inc., 1967.
3. Bruner, Dorsey William, y James Howard Gillespie, Hagan Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos, Tercera Edición, traducido por José Santivañez M., La Prensa Mexicana, 1970.
4. Cooper, Charles W., y Edmund J. Robins, The Term Paper, A Manual and Model, Fourth Edition, Stanford, Stanford University Press. 1976.
5. Dubin, S.E., et al, "Effects of Anticoagulants on Packed Cell Volume Measurement", 1976, en The Veterinary Bulletin, Volumen 47, Numero 3, Marzo, 1977.
6. Dukes, H.H., Fisiología de los Animales Domésticos, Tercera Edición, traducido por Francisco J. Castejón Calderón, Madrid, Aguilar, S.A., 1969.
7. Gillespie, J.H., y L.E. Carmichael, "Distemper and Infectious Hepatitis," en Canine Medicine, Earl J. Catcott, editor, Primera Edición de Catcott, Wheaton, American veterinary Publications, Inc., 1968.

8. Groulado, P., "Serology and Hematology in the Distemper Syndrome," de Bulletin of Academy of Veterinarians, 1961, en Progress in Canine Practice, II, Libro 5, E.J. Catcott y J.F. Smithcors, Editores, Wheaton, Modern Veterinary Publications, Inc., 1967.
9. Holman, H.H., "Hematología," en Método de Diagnóstico en Medicina Veterinaria, por George R. Boddie, traducido por Clemente Sanchez-Garriga Montes, Barcelona, Editorial Labor, S.A., 1965.
10. Marek, Joseph, Tratado de Diagnóstico Clínico de las Enfermedades Internas de los Animales Domésticos, renovado y ampliado por Johannes Mocsy, Tercera Edición, traducido por Clemente Sanchez-Garriga, Barcelona, Editorial Labor, S.A., 1965.
11. Medway, William, et al, Patología Clínica Veterinaria, traducido por Hedberto Ruiz Skewes, Mexico, Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, 1973.
12. Merchant, I.A., y R.A. Packer, Bacteriología y Virología Veterinarias, Tercera Edición Española, traducido por Miguel Cordero de Campillo, España, Editorial Acribia, 1970.
13. Reihart, Helen, "Reaction of Leukocytes to Disease", en Canine Medicine, Earl J. Catcott, editor, Primera Edición de Catcott, Wheaton, American Veterinary Publications, Inc., 1968.
14. Reihart, Oliver R., y Helen W. Reihart, "The Blood and Blood-Forming Organs," en Canine Medicine, H. Preston Hoskins, y otros, editores, Evanston, American Veterinary Publications, Inc., 1953.

15. Runnells, Russell A., et al, Principios de Patología Veterinaria, Anatomía Patológica, Primera Edición en Español, traducido por Guillermo Quesada Bravo, México, Compañía Editorial Intercontinental, S.A., 1968.
16. Schalm, Oscar W., Hematología Veterinaria, Primera Edición en Español, traducido por Pericles Franco Ornes, México, Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, 1964.
17. -----, "Leukocyte Responses to Disease in Various Domestic Animals", en Journal of the American Veterinary Medical Association, Volumen 140, Numero 6, Marzo 15, 1962.