

DIPLOMADO MEDICINA DE LABORATORIO

The diagram illustrates the differentiation pathways of blood cells, centered around **LEUCOPOIESIS** (Leukopoiesis).

Leukopoiesis Pathways:

- Monocytopenia:** Leads to **Monocyte** and **Macrophage**.
- Lymphopenia:** Leads to **Lymphoblast**, **Prolymphocyte**, and **Lymphocyte**.

Myelopoiesis Pathways:

- Myeloblast** differentiates into:
 - Neutrophil**
 - Eosinophil**
 - Basophil**
 - Monocyte**
 - Macrophage**
- Promyelocyte** differentiates into:
 - Myelomonocytic blast**
 - Myelomonocytic blast**
 - Myelomonocytic blast**
- Myelomonocytic blast** differentiates into:
 - Myelomonocytic blast**
 - Myelomonocytic blast**
 - Myelomonocytic blast**
- Myelomonocytic blast** differentiates into:
 - Myelomonocytic blast**
 - Myelomonocytic blast**
 - Myelomonocytic blast**

Regulatory Factors:

- CPM, CPH, IL-7, IL-4, IL-6, IL-10, IL-12, IL-17, IL-21, IL-22, IL-23, IL-24, IL-25, IL-26, IL-27, IL-28, IL-29, IL-30, IL-31, IL-32, IL-33, IL-34, IL-35, IL-36, IL-37, IL-38, IL-39, IL-40, IL-41, IL-42, IL-43, IL-44, IL-45, IL-46, IL-47, IL-48, IL-49, IL-50, IL-51, IL-52, IL-53, IL-54, IL-55, IL-56, IL-57, IL-58, IL-59, IL-60, IL-61, IL-62, IL-63, IL-64, IL-65, IL-66, IL-67, IL-68, IL-69, IL-70, IL-71, IL-72, IL-73, IL-74, IL-75, IL-76, IL-77, IL-78, IL-79, IL-80, IL-81, IL-82, IL-83, IL-84, IL-85, IL-86, IL-87, IL-88, IL-89, IL-90, IL-91, IL-92, IL-93, IL-94, IL-95, IL-96, IL-97, IL-98, IL-99, IL-100, IL-101, IL-102, IL-103, IL-104, IL-105, IL-106, IL-107, IL-108, IL-109, IL-110, IL-111, IL-112, IL-113, IL-114, IL-115, IL-116, IL-117, IL-118, IL-119, IL-120, IL-121, IL-122, IL-123, IL-124, IL-125, IL-126, IL-127, IL-128, IL-129, IL-130, IL-131, IL-132, IL-133, IL-134, IL-135, IL-136, IL-137, IL-138, IL-139, IL-140, IL-141, IL-142, IL-143, IL-144, IL-145, IL-146, IL-147, IL-148, IL-149, IL-150, IL-151, IL-152, IL-153, IL-154, IL-155, IL-156, IL-157, IL-158, IL-159, IL-160, IL-161, IL-162, IL-163, IL-164, IL-165, IL-166, IL-167, IL-168, IL-169, IL-170, IL-171, IL-172, IL-173, IL-174, IL-175, IL-176, IL-177, IL-178, IL-179, IL-180, IL-181, IL-182, IL-183, IL-184, IL-185, IL-186, IL-187, IL-188, IL-189, IL-190, IL-191, IL-192, IL-193, IL-194, IL-195, IL-196, IL-197, IL-198, IL-199, IL-200, IL-201, IL-202, IL-203, IL-204, IL-205, IL-206, IL-207, IL-208, IL-209, IL-210, IL-211, IL-212, IL-213, IL-214, IL-215, IL-216, IL-217, IL-218, IL-219, IL-220, IL-221, IL-222, IL-223, IL-224, IL-225, IL-226, IL-227, IL-228, IL-229, IL-230, IL-231, IL-232, IL-233, IL-234, IL-235, IL-236, IL-237, IL-238, IL-239, IL-240, IL-241, IL-242, IL-243, IL-244, IL-245, IL-246, IL-247, IL-248, IL-249, IL-250, IL-251, IL-252, IL-253, IL-254, IL-255, IL-256, IL-257, IL-258, IL-259, IL-260, IL-261, IL-262, IL-263, IL-264, IL-265, IL-266, IL-267, IL-268, IL-269, IL-270, IL-271, IL-272, IL-273, IL-274, IL-275, IL-276, IL-277, IL-278, IL-279, IL-280, IL-281, IL-282, IL-283, IL-284, IL-285, IL-286, IL-287, IL-288, IL-289, IL-290, IL-291, IL-292, IL-293, IL-294, IL-295, IL-296, IL-297, IL-298, IL-299, IL-300, IL-301, IL-302, IL-303, IL-304, IL-305, IL-306, IL-307, IL-308, IL-309, IL-310, IL-311, IL-312, IL-313, IL-314, IL-315, IL-316, IL-317, IL-318, IL-319, IL-320, IL-321, IL-322, IL-323, IL-324, IL-325, IL-326, IL-327, IL-328, IL-329, IL-330, IL-331, IL-332, IL-333, IL-334, IL-335, IL-336, IL-337, IL-338, IL-339, IL-340, IL-341, IL-342, IL-343, IL-344, IL-345, IL-346, IL-347, IL-348, IL-349, IL-350, IL-351, IL-352, IL-353, IL-354, IL-355, IL-356, IL-357, IL-358, IL-359, IL-360, IL-361, IL-362, IL-363, IL-364, IL-365, IL-366, IL-367, IL-368, IL-369, IL-370, IL-371, IL-372, IL-373, IL-374, IL-375, IL-376, IL-377, IL-378, IL-379, IL-380, IL-381, IL-382, IL-383, IL-384, IL-385, IL-386, IL-387, IL-388, IL-389, IL-390, IL-391, IL-392, IL-393, IL-394, IL-395, IL-396, IL-397, IL-398, IL-399, IL-400, IL-401, IL-402, IL-403, IL-404, IL-405, IL-406, IL-407, IL-408, IL-409, IL-410, IL-411, IL-412, IL-413, IL-414, IL-415, IL-416, IL-417, IL-418, IL-419, IL-420, IL-421, IL-422, IL-423, IL-424, IL-425, IL-426, IL-427, IL-428, IL-429, IL-430, IL-431, IL-432, IL-433, IL-434, IL-435, IL-436, IL-437, IL-438, IL-439, IL-440, IL-441, IL-442, IL-443, IL-444, IL-445, IL-446, IL-447, IL-448, IL-449, IL-450, IL-451, IL-452, IL-453, IL-454, IL-455, IL-456, IL-457, IL-458, IL-459, IL-460, IL-461, IL-462, IL-463, IL-464, IL-465, IL-466, IL-467, IL-468, IL-469, IL-470, IL-471, IL-472, IL-473, IL-474, IL-475, IL-476, IL-477, IL-478, IL-479, IL-480, IL-481, IL-482, IL-483, IL-484, IL-485, IL-486, IL-487, IL-488, IL-489, IL-490, IL-491, IL-492, IL-493, IL-494, IL-495, IL-496, IL-497, IL-498, IL-499, IL-500, IL-501, IL-502, IL-503, IL-504, IL-505, IL-506, IL-507, IL-508, IL-509, IL-510, IL-511, IL-512, IL-513, IL-514, IL-515, IL-516, IL-517, IL-518, IL-519, IL-520, IL-521, IL-522, IL-523, IL-524, IL-525, IL-526, IL-527, IL-528, IL-529, IL-530, IL-531, IL-532, IL-533, IL-534, IL-535, IL-536, IL-537, IL-538, IL-539, IL-540, IL-541, IL-542, IL-543, IL-544, IL-545, IL-546, IL-547, IL-548, IL-549, IL-550, IL-551, IL-552, IL-553, IL-554, IL-555, IL-556, IL-557, IL-558, IL-559, IL-560, IL-561, IL-562, IL-563, IL-564, IL-565, IL-566, IL-567, IL-568, IL-569, IL-570, IL-571, IL-572, IL-573, IL-574, IL-575, IL-576, IL-577, IL-578, IL-579, IL-580, IL-581, IL-582, IL-583, IL-584, IL-585, IL-586, IL-587, IL-588, IL-589, IL-590, IL-591, IL-592, IL-593, IL-594, IL-595, IL-596, IL-597, IL-598, IL-599, IL-600, IL-601, IL-602, IL-603, IL-604, IL-605, IL-606, IL-607, IL-608, IL-609, IL-610, IL-611, IL-612, IL-613, IL-614, IL-615, IL-616, IL-617, IL-618, IL-619, IL-620, IL-621, IL-622, IL-**

SECUENCIA CRONOLÓGICA DE FUNCIÓN EN LOS LEUCOCITOS

El diagrama ilustra la secuencia cronológica de la función de los leucocitos, organizada en tres niveles horizontales que representan diferentes etapas de la respuesta inmune. Una escala vertical de tiempo, representada por una barra amarilla con marcas, se encuentra a la derecha del diagrama.

Nivel Superior (Inflamación): Se muestra la transición de la inflamación a la respuesta inmune. Las etapas son:

- INFLAMACIÓN:** Representada por tres tipos de leucocitos: uno con gránulos azules (supurativa), uno con un núcleo azul (proliferativa) y uno con gránulos azules y un núcleo azul (granulomatosa).
- ALÉRGICA:** Representada por un leucocito con gránulos azules y un núcleo azul.

Nivel Intermedio (Respuesta Inmune): Se muestra la transición de la respuesta inmune a la respuesta sanguínea. Las etapas son:

- RESPUESTA INMUNE:** Representada por dos tipos de leucocitos: uno con gránulos azules (humoral) y uno con un núcleo azul (celular).
- RESPUESTA SANGÜÍNEA:** Representada por un leucocito con gránulos azules y un núcleo azul.

Nivel Inferior (Leucocitosis): Se muestra la transición de la leucocitosis a la respuesta sanguínea. Las etapas son:

- LEUCOCITOSIS:** Representada por tres tipos de leucocitos: uno con gránulos azules (supurativa), uno con un núcleo azul (proliferativa) y uno con gránulos azules y un núcleo azul (granulomatosa).

Una imagen de un animal (posiblemente un caballo) se encuentra a la derecha del nivel intermedio, indicando la presencia de la respuesta inmune.

MECANISMOS GENERALES DE ALTERACION DE LOS LEUCOCITOS FISIOLÓGICOS

ESTIMULO

DEPENDE DEL AGENTE

SECUENCIA CRONOLÓGICA DE FUNCIÓN EN LOS LEUCOCITOS

El diagrama ilustra la secuencia cronológica de función en los leucocitos, mostrando la evolución de la respuesta inmune desde la inflamación inicial hasta la destrucción del agente y la posible aparición de inmunodeficiencia o autoinmunidad.

SECUENCIA CRONOLÓGICA DE FUNCIÓN EN LOS LEUCOCITOS

La secuencia se divide en tres etapas principales:

- INFLAMACIÓN**:
 - SUPURATIVA**: Representada por células con granulación roja.
 - PROLIFERATIVA**: Representada por células con granulación roja.
 - GRANULOMATOSA**: Representada por células con granulación roja.
- RESPUESTA INMUNE**:
 - HUMORAL**: Representada por células con granulación roja.
 - CELULAR**: Representada por células con granulación roja.
- DESTRUCCIÓN DEL AGENTE**: Representada por una vaca.

La secuencia finaliza con la **DESTRUCCIÓN DEL AGENTE**, lo que puede conducir a:

- AUTOINMUNIDAD**: Representada por una vaca.
- IMMUNODEFICIENCIA**: Representada por una vaca.
- HIPERSENSIBILIDAD**: Representada por una vaca.

MECANISMOS DE ALTERACION DE LOS LEUCOCITOS
DISMINUCION

¿DEGENERATIVA,
NO REGENERATIVA?
MO AGOTADA

SECUESTRO

ESTIMULO

6

CAUSAS DE DISMINUCION DEL LEUCOCITO

• BAJA PRODUCCIÓN M.O.

• Disminución del tejido

Físicos

Químicos

Biológicos

• AUMENTADA SALIDA A TEJIDOS

• Al inicio de inflamación

• AUMENTO DE LA MARGINACION

• DESTRUCCION

• Biológicos

SECUESTRO

• Radiaciones

Tetraciclinas

Virus (moquillo, FPC, panleucopenia, parvovirus)

Inmunomediada

Neutrófilo

Neutrófilo

Virus (moquillo, PIF)

Inmunomediada

7

CAUSAS DE AUMENTO DE LOS LEUCOCITOS

• AUMENTADA PRODUCCION CON ESTIMULO

• Depende del agente

• AUMENTADA PRODUCCION SIN ESTIMULO CONOCIDO

• Leucemia

Linfoma

• DISMINUCION DE LA MARGINACION

• Estrés

• FALTA DE SALIDA A TEJIDOS

• Inhib. De inflamación (pavimentación)

• AUMENTADA PRODUCCION CON CAMBIOS DE TRANSFORMACION

• Leucosis virales

10

LEUCOPENIAS

redistribución

Infecciones virales----interferón gamma

Falta de producción

Tto. corticoesteroides

destrucción

virus

Falta de producción

Supresión de células madre

Afecciones en MO

Supresión de precursores ; drogas anticáncer, aminopirina sulfas, clorpromacina

Hematopoyesis inefectiva: mielodislasias

Destrucción

DAÑO INMUNOLOGICOS : Lupus, drogas

Secuestro

¿Esplenomegalia?

Piometra

8

MECANISMOS DE ALTERACION DE LOS LEUCOCITOS

AUMENTO

LINFOMA

LEUCEMIA

LEUCOSIS

DE RESPUESTA SECUNDARIAS NO BLOQUEAR

ESTIMULO

LEUCOCITOSIS

11

MECANISMOS DE ALTERACION DE LOS LEUCOCITOS

AUMENTO

?

ESTIMULO

9

Mielocitos

Metamielocito

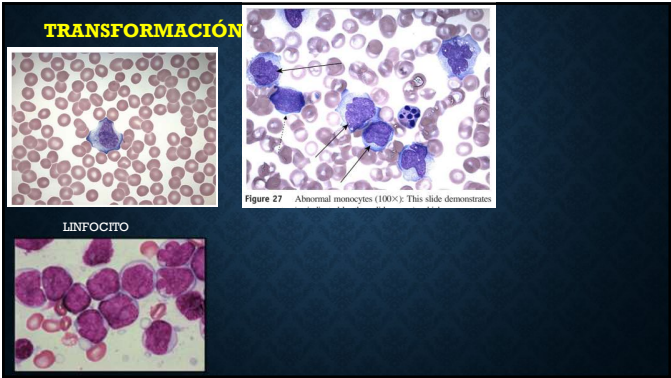
Neutrófilo Banda

Neutrófilo

JUVENILES

MADURACIÓN

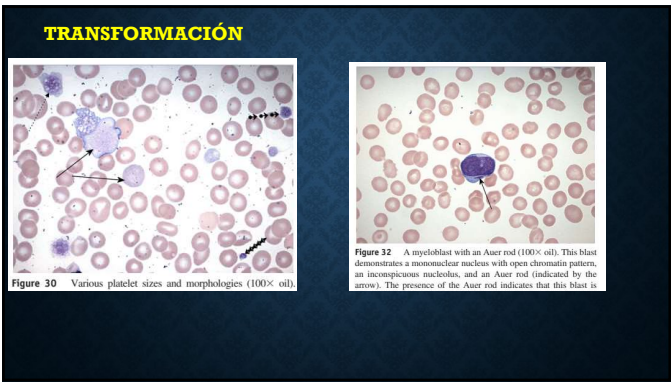
12



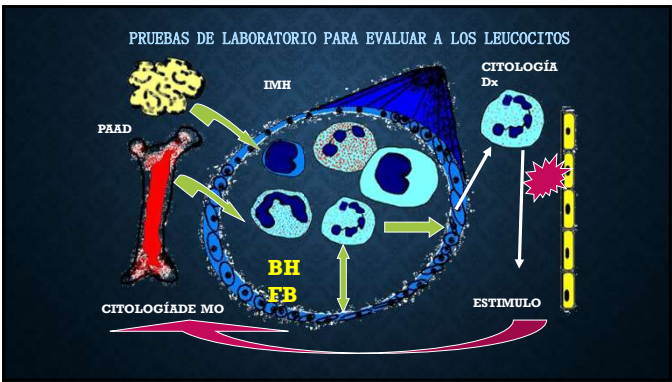
13

ALTERACIÓN	HEMOGRAMA	OTRAS
HIPERSENSIBILIDAD I	EOSINOFILIA	IgE
AUTONMUNIDAD	LINFOCITOSIS	Autoanticuerpos
INMUNOSUPRESIÓN	LEUCOPENIA	Hipogamaglobulinemia
HIPERSENSIBILIDAD	Linfocitosis	Anticuerpos ¿auto?

16



14



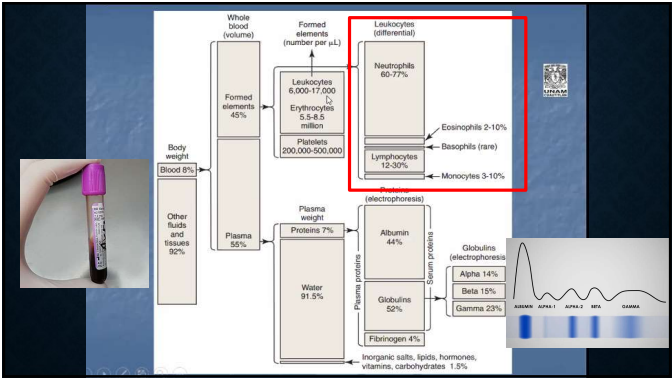
17

DIFERENCIAS EN EL DIAGNÓSTICO

PTOLOGÍA	Cta total	*célula	Inmaduros	TRANSFOR-MACIÓN	Agente Etiológico	Otras pruebas
Leucocitosis	<50,000	LMNEB	Bd	No	+++	++++
Leucosis	<50,000	L otras	Linfocito	Si/No	+ virus	+++
Leucemia	>50,000	LMNEB	Bd, Juveniles	SI	???	PLT MO
Linfoma	<50,000 o N	L	Linfoblastos	SI	???	PLT GL

MADURACIÓN

15



18

BIOMETRÍA HEMÁTICA
FORMULA BLANCA

Capa flogística
EVALUAR

CUENTA TOTAL DE LEUCOCITOS
CUENTA DIFERENCIAL DE LEUCOCITO
Porcentual
Total

FROTIS
Tipo celular L,M,N,E,B,
Proporción %
Características celulares

CUENTA TOTAL DIFERENCIAL

Cuenta total (uL) 100%
X (uL) % neutrófilos

L
M
N
E
B
(uL)

19

PONIENDOLE NOMBRE AL DIAGNOSTICO
LEUCOCITOS

2° APELLIDO
Cta diferencial total (/mm3)
(300-650 /mm³)

APODO
Sólo al neutrófilo (sube o baja)
Aumento de bandas y/o juveniles
Presencia de hipersegmentados

Absoluta : se sale del rango normal
Relativa: entra en el rango normal

Desviación a la izquierda
Sin desviación
Desviación a la derecha

SEGMENTADO
SIN DESVIACIÓN
HIPERSEGMENTADO

22

PONIENDOLE NOMBRE AL DIAGNOSTICO
LEUCOCITOS
DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO

NOMBRE
Cta total de leucocitos

Leucopenia
Leucocitosis
Leucosis
Leucemia
Linfoma

1° APELLIDO
Cta. Diferencial %

Linfocito
Monocito
Neutrófilo
Eosinófilo
Basófilo

20

Neutrófilo Banda

Metamielocito*

Mielocitos

JUVENILES

SEGMENTADO
SIN DESVIACIÓN

HIPERSEGMENTADO

23

NOMENCLATURA

AUMENTO	DISMINUCIÓN
CITOSIS / FILIA	PENIA
LEUCOCITOSIS	LEUCOPENIA
LINFOCITOSIS	LINFOPENIA
MONOCITOSIS	MONOCITOPENIA
NEUTROFILIA	NEUTROPENIA
EOSINOFILIA	EOSINOPENIA
BASOFILIA	BASOPENIA

21

MECANISMOS DE ALTERACION DE LOS LEUCOCITOS

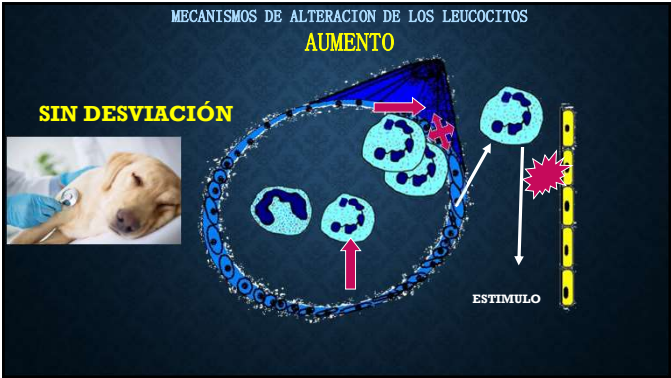
AUMENTO

DESVIACIÓN IZQUIERDA

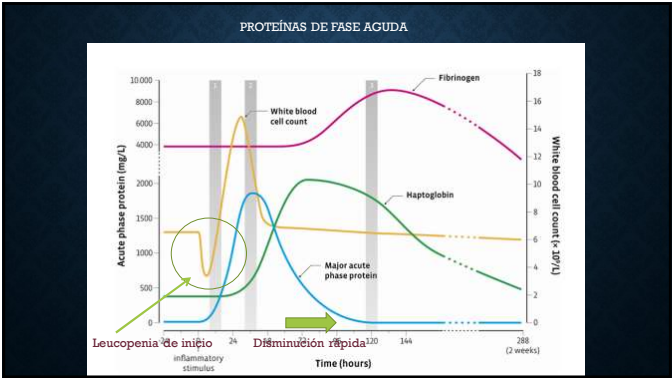
DESV. DERECHA

ESTIMULO

24



25



28

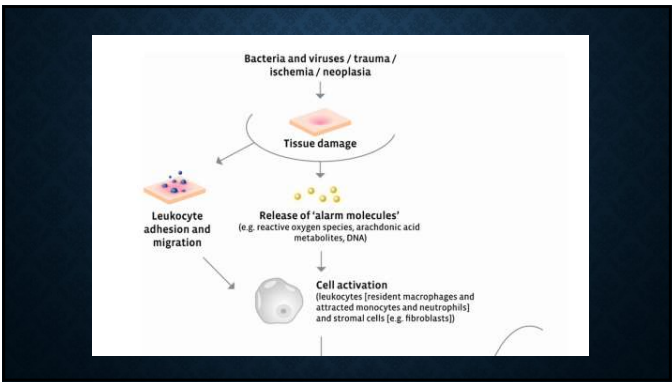
Los biomarcadores predominantes como **indicadores de enfermedad** han sido principalmente proteína reactiva C, haptoglobina, suero amiloideo, suero amiloide isoforma A-3 y glucoproteínas cambian su concentración (>25%), como respuesta a la estimulación por citoquinas durante los procesos de enfermedad

en animales domésticos son: albumina, alfa 1 Glucoproteína ácida, ceruloplasmina, fetuina, fibrinogeno, haptoglobina, inter-alfa- tripsina inhibidor H4, lipoproteína, paraxonasa 1, proteína de unión a lipopolisacárido, proteína de unión a retinol y suero amiloide tipo A.

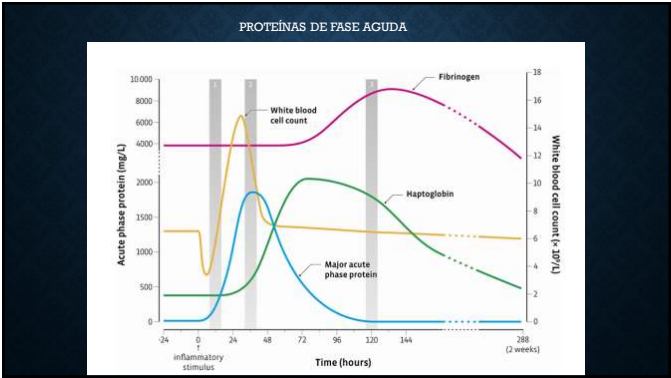
proteína C reactiva es una de las PFA de mayor expresión en perros de <1 mg/L hasta >100 mg/L

Procesos de inflamación en perros están relacionados con concentraciones altas de **haptoglobina**

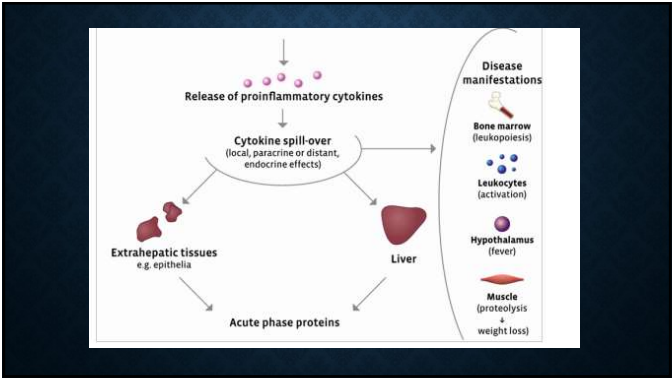
26



29



27



30

Table 1 Species specificity of major acute-phase proteins in veterinary species				
Species	Major Acute-phase Proteins	Other Proteins with Acute-phase Properties	Constitutively Expressed Proteins	References
Horse	Serum amyloid A	Fibrinogen, haptoglobin, CRP, ceruloplasmin, α 1-acid glycoprotein	—	76,122
Dog	CRP, serum amyloid A	Fibrinogen, haptoglobin, ceruloplasmin, α 1-acid glycoprotein	—	74,75
Cat	Serum amyloid A, α 1-acid glycoprotein	Haptoglobin, ceruloplasmin	CRP	74,77,81
Cow	Serum amyloid A, haptoglobin	Fibrinogen, ceruloplasmin, α 1-acid glycoprotein	CRP	25,123
Pig	Serum amyloid A, major acute-phase protein, haptoglobin	Fibrinogen, C-reactive protein	α 1-Acid glycoprotein	25,124,125