

SISTEMA INMUNITARIO. LÍQUIDOS CORPORALES.

Curso Anatomía y Fisiología Animal
2010

Ing. Agr. Hugo Petrocelli
Profesor Agregado
Dpto. Producción Animal y Pasturas
Fisiología y Reproducción

SANGRE

Compartimientos líquidos del cuerpo (60% del agua corporal)

Líquido Intracelular (LIC)
40% (dentro de las células)

Líquido Extracelular (LEC)
20% (fuera de las células)

Líquido Intersticial 13%
(entre las células y los tejidos)

Sangre 5%
(plasma)

Linfa 1%

Líquido Transcelular 1%
Cavidades: peritoneal, pericárdica,
cefálica, pleural, etc.:
Líquidos: cefalorraquídeo, tubo
digestivo, etc.

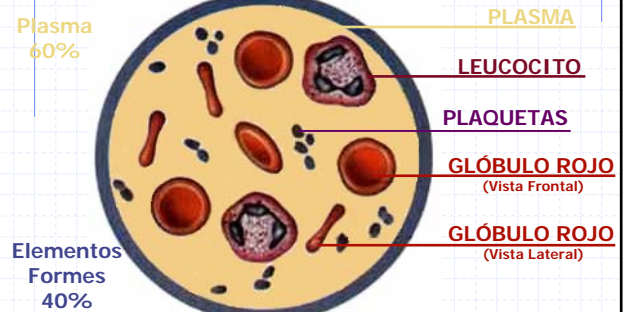
Definición

La sangre es un tejido formado por un intersticio líquido (el plasma) y por elementos celulares (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas)

Funciones de la Sangre (1)

- ◆ Transporte de:
 - Nutrientes desde el tracto digestivo al Hígado
 - Nutrientes a los tejidos
 - Productos finales del metabolismo celular hacia los órganos de excreción
 - O₂ de los pulmones a los tejidos
 - CO₂ de los tejidos a los pulmones
 - Hormonas: desde las glándulas a las células blanco

COMPONENTES DE LA SANGRE



Funciones de la Sangre (2)

- ◆ Regulación de la temperatura corporal
- ◆ Equilibrio Hídrico (manutención de la concentración de agua y electrolitos en las células)
- ◆ Regulación del pH
- ◆ Defensa

Plasma

- ◆ Plasma "Parte líquida de la sangre"
 - 90% AGUA
 - 10 % SÓLIDOS:
 - ◆ Proteínas (albúmina, globulinas, fibrinógeno)
 - ◆ Compuestos inorgánicos: Na, Ca, K, P, etc.
 - ◆ Compuestos de NNP (urea, ác. úrico, etc.)
 - ◆ Glucosa, fosfolípidos, colesterol, etc.
 - ◆ Hormonas

Plasma y Suero

Sangre fresca

Plasma 55%

Capa Amarilla (leucocitos)

Hematies (eritrocitos) 45%

Suero

Coágulo (células atrapadas en la red de fibrina)

Plasma: sangre completa, sin células.
Se obtiene por **centrifugación** de la sangre.

Suero: sangre completa, sin células ni factores de coagulación.
Se obtiene por **coagulación** de la sangre.

GÓBULOS ROJOS (ERITROCITOS)

Células Sanguíneas

Las células se encuentran suspendidas en el plasma

- ◆ Glóbulos rojos (eritrocitos)
- ◆ Glóbulos blancos (leucocitos)
- ◆ Plaquetas (trombocitos)

Glóbulos Rojos

- ◆ Células especializadas sin núcleo ni organelos citoplasmáticos
- ◆ La hemoglobina es el componente principal (95% de su proteína)
- ◆ En los mamíferos son discos bicóncavos (diámetro y espesor varía con especie)

Funciones de los Eritrocitos

- ◆ Transporte del O_2 desde los pulmones hasta los tejidos (por intermedio de la hemoglobina)
- ◆ Intervienen en el transporte de CO_2 (por la anhidrasa carbónica)
- ◆ Participan en la regulación del pH sanguíneo

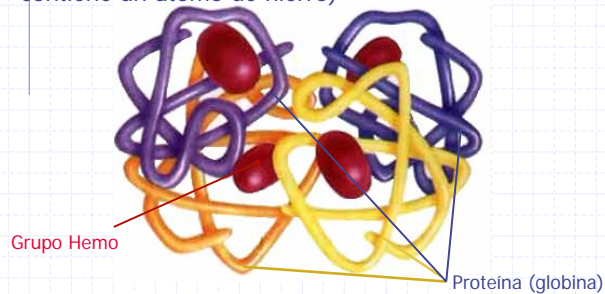


FORMACIÓN DE CÉLULAS SANGUÍNEAS

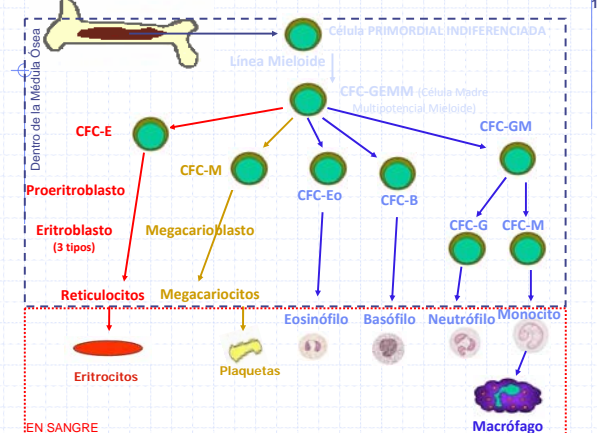
- ERITROPOYESIS
- LEUCOPOYESIS

HEMOGLOBINA: Proteína conjugada (globina) que contiene hierro

Formada por 4 cadenas polipeptídicas, cada una unida a un grupo Hemo (compuesto metálico que contiene un átomo de hierro)



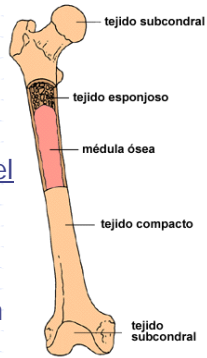
FORMACIÓN DE CÉLULAS SANGUÍNEAS



ERITROPOYESIS

Proceso de **formación de los glóbulos rojos**

- Embrión – Saco Vitelino
- Gestación - **Hígado**
- Final Gestación y luego del nacimiento - **Médula Ósea** (huesos largos)
- Su capacidad de producción disminuye con la edad

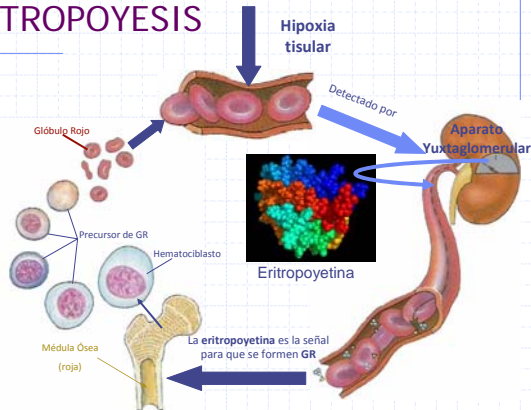


17

GÓBULOS BLANCOS (LEUCOCITOS)

19

REGULACIÓN DE LA ERITROPOYESIS



18

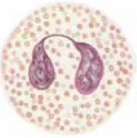
Características

- ◆ Son parte del sistema de defensa del organismo
- ◆ Se originan en la médula ósea y el tejido linfoide
- ◆ Células móviles (seudópodos) están transitoriamente en la sangre


20

Linfocitos (clasificación)

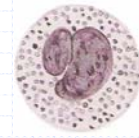
◆ **Granulocitos** (poseen gránulos en el citoplasma):



Eosinófilos (ácidos)




Neutrófilos (neutros)




Basófilos (básicos)

◆ **Agranulocitos** (sin gránulos en el citoplasma):



Monocitos



Linfocitos

PLAQUETAS (TROMBOCITOS)

Total de leucocitos por mm³ de sangre

ESPECIE	Leucocitos totales (x 10 ³)	Proporción de los diferentes tipos de leucocitos				
		Neutrófilos	Eosinófilos	Basófilos	Linfocitos	Monocitos
Caballo	8,3 (5-12)	51	4	<0,5	43	2
Vaca	9,7 (5-20)	27	5	0,6	22	5
Oveja	8,0 (4-12)	30	4	<0,5	63	3
Cerdo	16,0 (11-22)	38	3	0,5	53	5
Perro	11,5 (5-18)	67	6	<0,5	22	5
Gato	17,0 (8-25)	59	6	0	32	3

Adaptado de García Sacristán, 1996

Plaquetas o Trombocitos

- ◆ No son células
- ◆ Son fragmentos (2-4 μm) de megacariocitos
- ◆ Tienen una vida media de 2-3 días
- ◆ Propiedades importantes: aglutinación, la adherencia, agregación
- ◆ Su principal función es ayudar a evitar hemorragias (reducción de la pérdida de sangre)

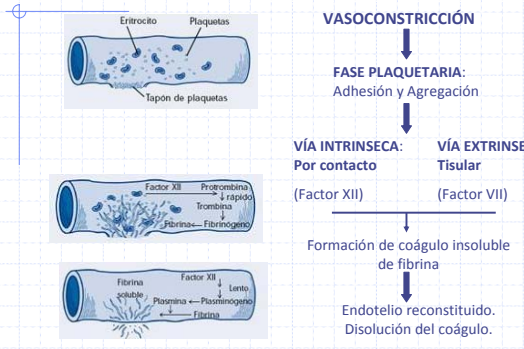


HEMOSTASIA

ANTICOAGULANTES

- En vivo
 - Heparina (evita formación trombina)
 - Cumarina y warfarina (sobre vit. K)
- En Sangre
 - EDTA (quelata el ión calcio)
 - Heparina
 - Citrato trisódico

PROCESO DE COAGULACIÓN



SISTEMA LINFÁTICO

Características

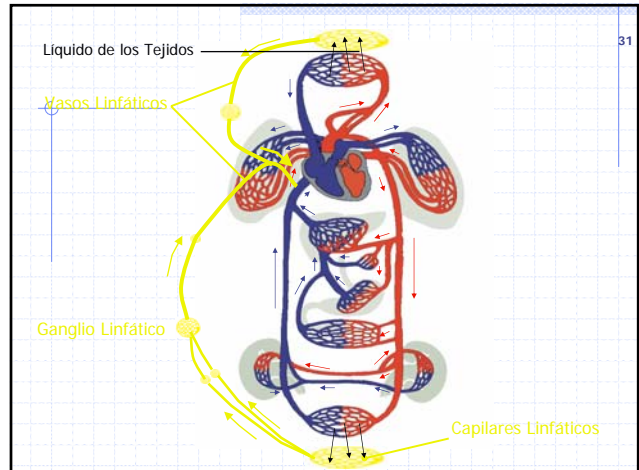
◆ Funciones

- Mantenimiento de la homeostasia
- Parte del sistema inmunológico
- Absorción

◆ Constituido por:

- Linfa
- Vasos linfáticos: grandes vasos y capilares
- Nódulos y ganglios linfáticos
- Órganos linfáticos especializados

29



31

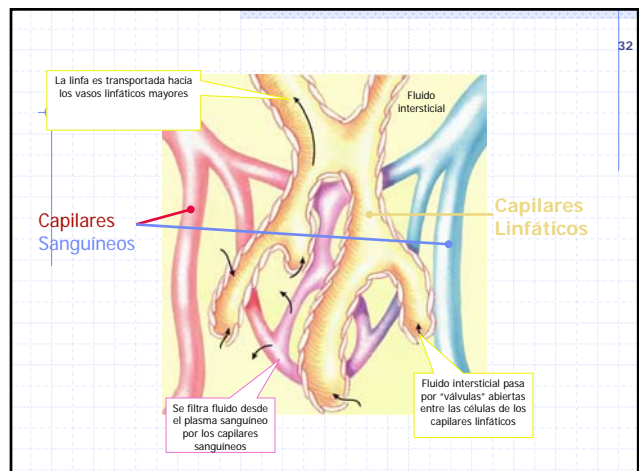
LINFA

◆ Líquido transparente ligeramente amarillo, que circula por los vasos linfáticos.

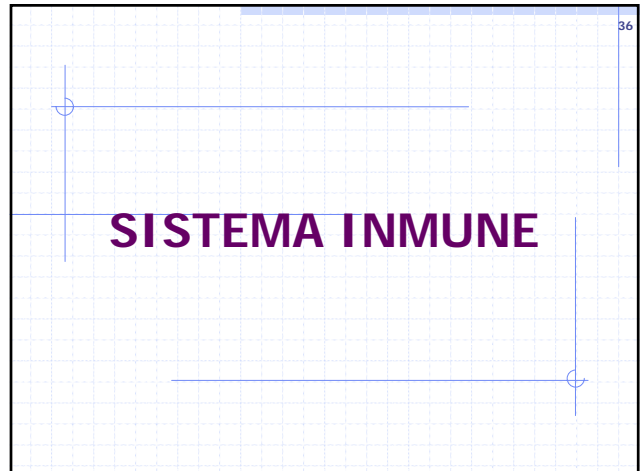
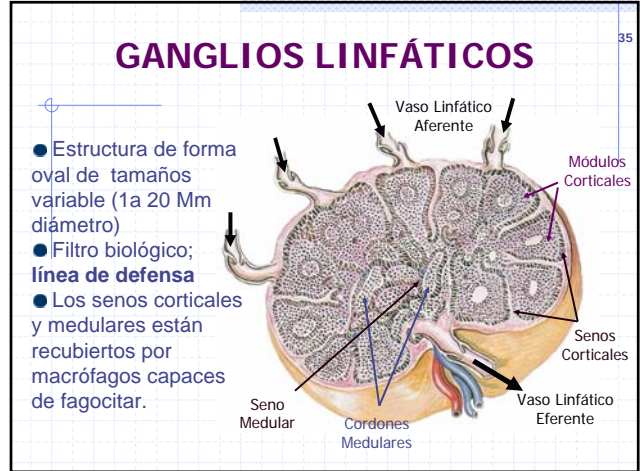
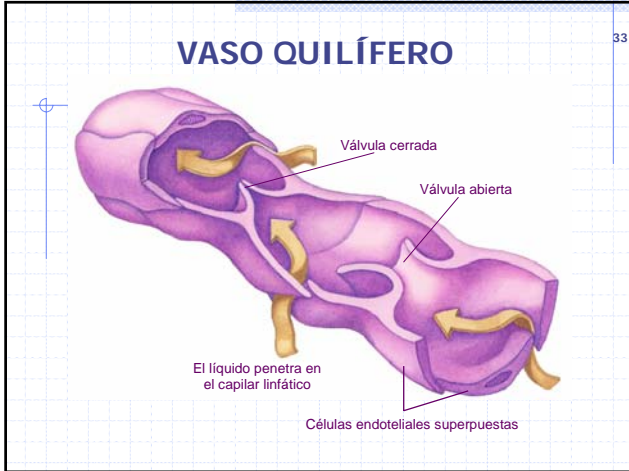
Funciones:

- Recuperar y devolver a la sangre el exceso de líquido de todos los tejidos del cuerpo.
- Defender el cuerpo contra los organismos patógenos (**linfocitos**).
- Eliminar toxinas y gérmenes (los cuales quedan en los ganglios).
- Absorber los nutrientes del aparato digestivo (**grasa**) y grandes moléculas (proteínas), que por su tamaño no pueden ingresar a los capilares sanguíneos.

30



32



SISTEMA INMUNE

Sistema corporal cuya función primordial consiste reconocer a las sustancias extrañas a su ser, neutralizarlas, eliminarlas o metabolizarlas .

37

¿QUIENES PARTICIPAN?

- ◆ Sangre
 - Leucocitos (Linfocitos)
- ◆ Sistema Linfático
 - Linfocitos (B y T)
 - Macrófagos
 - Matadores Naturales (NK)

39

SUSTANCIA EXTRAÑA

- Externas: se deben a los microorganismos, protozoos, bacterias y virus.
- Internas: se deben a células anormales (se reproducen y forman tumores)
- **ANTÍGENO**: Sustancia capaz de estimular la producción de anticuerpos y de reaccionar con los mismos
- **ANTICUERPO**: Inmunoglobulinas capaces de ligarse con los antígenos y que se producen al contacto (o administración) con los mismos

38

TIPOS DE INMUNIDAD

INNATA

Inmunidad
Inespecífica

Primera línea de
defensa, controla a
la mayoría de los
patógenos

ADQUIRIDA

Inmunidad
Específica

Inmunidad Humoral
(anticuerpos) y
Celular (citoquinas)

40

INMUNIDAD INNATA

1ª LÍNEA DE DEFENSA

- **BARRERAS FÍSICO-QUÍMICAS:**
 - Superficies epiteliales (PIEL)
 - Ambiente Tracto Digestivo:
 - Ambiente ruminal
 - pH ácido (estómago glandular)
 - Moco, enzimas

2ª LÍNEA DE DEFENSA

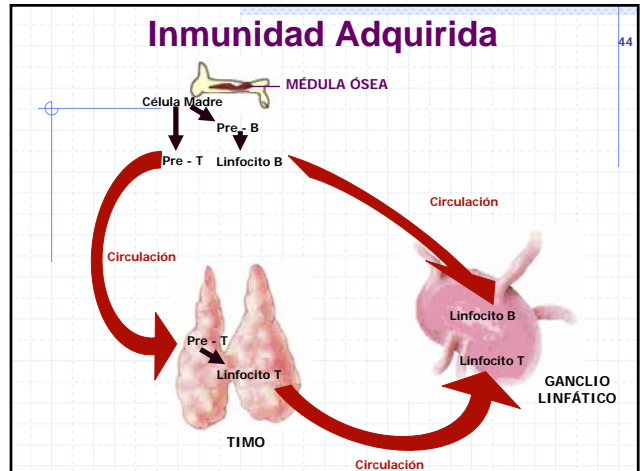
- **INFLAMACIÓN**
 - Mediadores: histamina, prostaglandinas, etc.
 - Signos: calor, enrojecimiento, dolor e hinchazón
- **FAGOCITOSIS**
 - Neutrófilos
 - Macrófagos

INMUNIDAD ADQUIRIDA

- ◆ **Primaria**
 - Primer contacto con un antígeno (por células o por anticuerpos)
 - Anticuerpos: IgM > IgG
- ◆ **Secundaria**
 - Se consigue un título superior
 - Anticuerpos: IgM < IgG
 - Mayor afinidad

INMUNIDAD ADQUIRIDA

<u>Inmunidad Natural</u>	<u>Inmunidad Artificial</u>
Exposición NO DELIBERADA	Exposición DELIBERADA
	<p>Pasiva: Anticuerpos recibidos (no producidos en el cuerpo), tienen poca duración (sueros, calostro, placenta)</p> <p>Activa: Producida en respuesta al antígeno y que perduran en el tiempo (vacunas, enfermedades)</p>



CÉLULAS INMUNITARIAS

45

	Inmunidad Humoral	Inmunidad Celular
	Linfocito B	Linfocito T
Origen	Médula ósea	Médula ósea
Maduración	Médula ósea	Timo
Producción	Anticuerpos (Ig)	Citoquinas
Inmunidad	Mediada por Anticuerpos	Mediada por células