



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Unidad de aprendizaje: EMBRIOLOGÍA E
HISTOLOGÍA

Unidad de competencia II

Contenido:

Tejido sanguíneo



Elaborado por:

MVZ, M. en C., Dra. en C. Adriana del Carmen
Gutiérrez Castillo.

Fecha de elaboración: 30 de abril de 2019.



Universidad Autónoma del Estado de México



Título de la guía para la unidad de aprendizaje:
Tejido sanguíneo

Nombre del programa educativo y espacio académico en que
se imparte la unidad de aprendizaje:

Embriología e histología

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Responsable de la elaboración:

MVZ, M. en C., Dra. en C. Adriana del Carmen Gutiérrez
Castillo

30 de abril de 2019.

Archivos correspondientes al material:



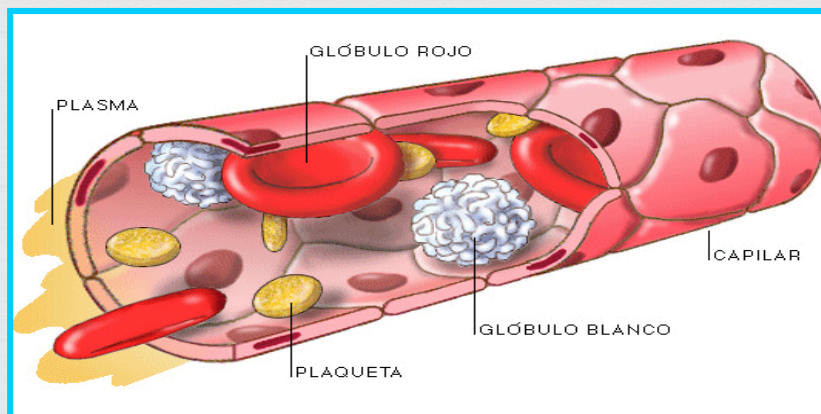
- Programa de la Unidad de Aprendizaje: Embriología e histología.
- Guión explicativo para el empleo del material, con relación a los objetivos y contenidos del curso.
- Presentación en Power Point.



Tejido sanguíneo

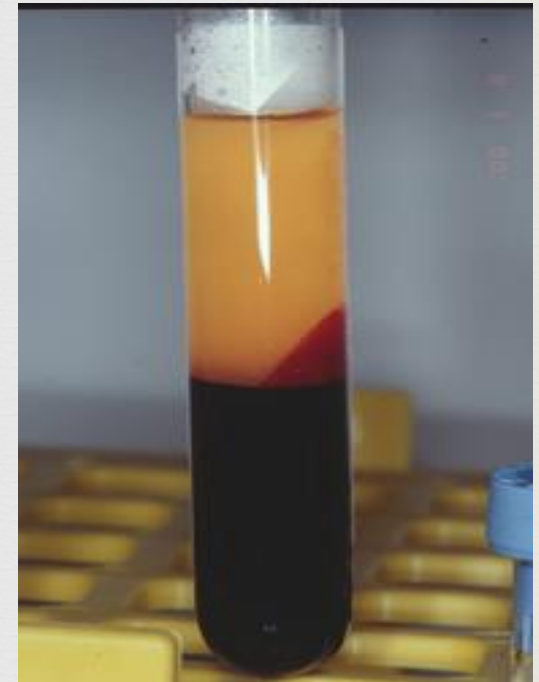


La sangre (humor circulatorio) es un tejido fluido que circula por capilares, venas y arterias de todos los vertebrados e invertebrados. Su color rojo característico es debido a la presencia del pigmento hemoglobínico contenido en los eritrocitos.





∞ Es un tipo de tejido conjuntivo especializado, con una matriz coloidal líquida y una constitución compleja. Tiene una fase sólida (elementos formes, que incluye a los glóbulos blancos, los glóbulos rojos y las plaquetas) y una fase líquida, representada por el plasma sanguíneo.





☞ Su función principal es la logística de distribución e integración sistémica, cuya contención en los vasos sanguíneos (espacio vascular) admite su distribución (circulación sanguínea) hacia casi todo el cuerpo.





- ∞ El prefijo "hem – " ("hemo – " también "hemato – "), derivado del griego αἷμα *haima*, se usa en el léxico médico para referirse a lo relacionado con la sangre. Por ejemplo: hemostasia, hematocrito, hemodinámico, hematíe, hematopoyesis, etc.
- ∞ La sangre es una dispersión coloidal: las plaquetas representa su fase continua y fluida, y los elementos formes representan la fase dispersa del sistema, en forma de pequeños corpúsculos semisólidos.
- ∞ Antiguamente, la sangre era considerada, según la teoría humoral, la sustancia predominante en individuos de temperamento sanguíneo.



- ❧ La sangre representa aproximadamente el 7% del peso de un cuerpo humano promedio. Así, se considera que un adulto tiene un volumen de sangre (volemia) de aproximadamente cinco litros, de los cuales 2,7-3 litros son plasma sanguíneo.
- ❧ En los humanos y en otras especies que utilizan la hemoglobina, la sangre arterial y oxigenada es de un color rojo brillante, mientras que la sangre venosa y parcialmente desoxigenada toma un color rojo oscuro y opaco. Sin embargo, debido a un efecto óptico causado por la forma en que la luz penetra a través de la piel, las venas se ven de un color azul.

Composición de la sangre

- ☞ Los **elementos formes** —también llamados elementos figurados—: son elementos semisólidos (es decir, mitad líquidos y mitad sólidos) y particulados (corpúsculos) representados por células y componentes derivados de células.
- ☞ El **plasma sanguíneo**: un fluido traslúcido y amarillento que representa la matriz extracelular líquida en la que están suspendidos los elementos formes.



Los elementos formes constituyen alrededor del 45% de la sangre. Tal magnitud porcentual se conoce con el nombre de hematocrito (fracción "celular"), adscribible casi en totalidad a la masa eritrocitaria. El otro 55% está representado por el plasma sanguíneo (fracción acelular).

Los elementos formes de la sangre son variados en tamaño, estructura y función, y se agrupan

en:



- ☞ las **células sanguíneas**, que son los *glóbulos blancos* o *leucocitos*, células que "están de paso" por la sangre para cumplir su función en otros tejidos;
- ☞ Artículo principal: *Eritrocito* los **derivados celulares**, que no son células estrictamente sino fragmentos celulares; están representados por los *eritrocitos* y las *plaquetas*; son los únicos componentes sanguíneos que cumplen sus funciones estrictamente dentro del espacio vascular.





- ❧ Los glóbulos rojos (eritrocitos) están presentes en la sangre y transportan el oxígeno hacia el resto de las células del cuerpo.
- ❧ Los eritrocitos tienen forma de disco, bicóncavo, deprimido en el centro; esta forma aumenta la superficie efectiva de la membrana. Los glóbulos rojos maduros carecen de núcleo, porque lo expulsan en la médula ósea antes de entrar en el torrente sanguíneo (esto no ocurre en aves, anfibios y ciertos animales). Los eritrocitos en humanos adultos se forman en la médula ósea.

Hemoglobina



- ☞ La hemoglobina –contenida exclusivamente en los glóbulos rojos– es un pigmento, una proteína conjugada que contiene el grupo “hemo”. También transporta el dióxido de carbono, la mayor parte del cual se encuentra disuelto en el plasma sanguíneo.
- ☞ Tras una vida media de 120 días, los eritrocitos son destruidos y extraídos de la sangre por el bazo, el hígado y la médula ósea, donde la hemoglobina se degrada en bilirrubina y el hierro es reciclado para formar nueva hemoglobina.

Glóbulos blancos



Los glóbulos blancos o leucocitos forman parte de los efectores celulares del sistema inmunitario, y son células con capacidad migratoria que utilizan la sangre como vehículo para tener acceso a diferentes partes de la anatomía. Los leucocitos son los encargados de destruir los agentes infecciosos y las células infectadas, y también segregan sustancias protectoras como los anticuerpos, que combaten a las infecciones.

Según las características microscópicas de su citoplasma (tintoriales) y su núcleo (morfología), se dividen en:

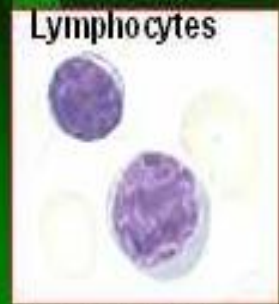
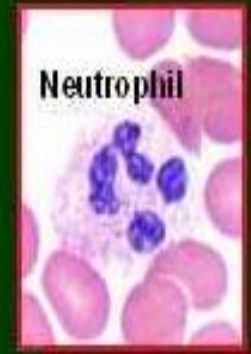
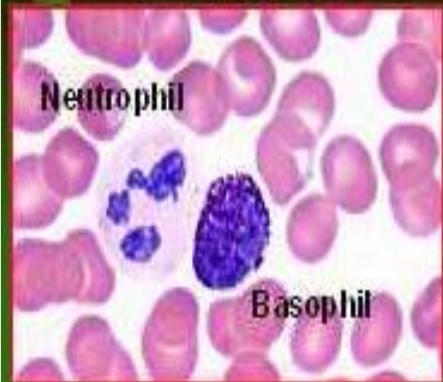


- ∞ los **granulocitos** o células polimorfonucleares: son los neutrófilos, basófilos y eosinófilos; poseen un núcleo polimorfo y numerosos gránulos en su citoplasma, con tinción diferencial según los tipos celulares, y
- ∞ los **agranulocitos** o células monomorfonucleares: son los linfocitos y los monocitos; carecen de gránulos en el citoplasma y tienen un núcleo redondeado.

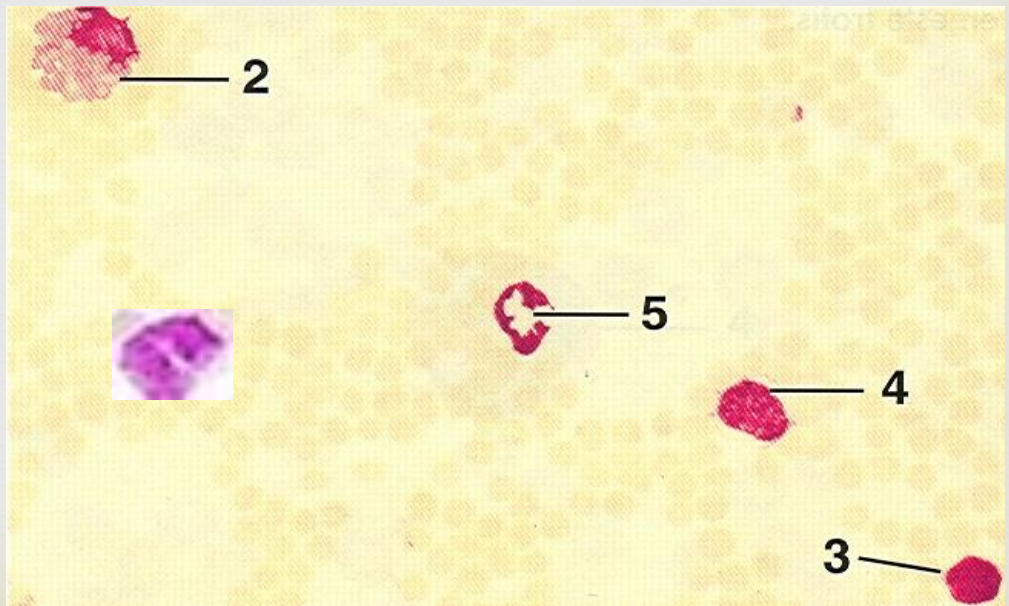
Los **leucocitos** son componentes celulares básicos del sistema inmune.

Son células nucleadas, mayores que los eritrocitos pero menos numerosos.

Dependiendo de la presencia o ausencia de gránulos específicos en su citoplasma.



Summary slide.



Granulocitos o células polimorfonucleares

- ∞ **Neutrófilos**, presentes en sangre entre 2.500 y 7.500 células por mm^3 . Son los más numerosos, ocupando entre un 55% y un 70% de los leucocitos. Se tiñen pálidamente, de ahí su nombre. Se encargan de **fagocitar** sustancias extrañas (**bacterias**, agentes externos, etc.) que entran en el organismo. En situaciones de infección o inflamación su número aumenta en la sangre. Su núcleo característico posee de 3 a 5 lóbulos separados por finas hebras de cromatina, por lo cual antes se los denominaba "polimorfonucleares" o simplemente "polinucleares", denominación errónea.



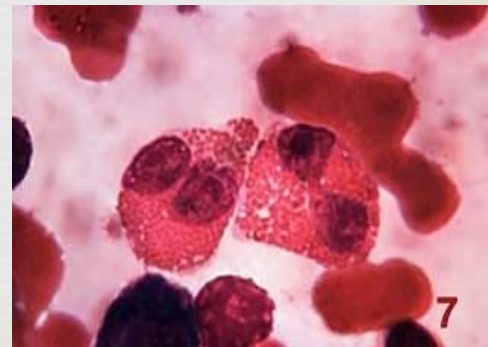
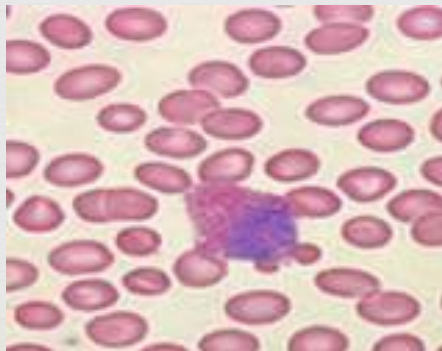
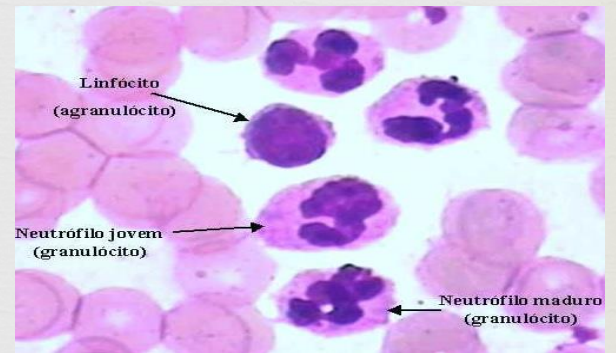
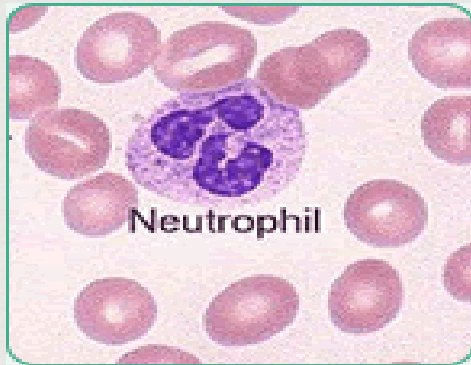
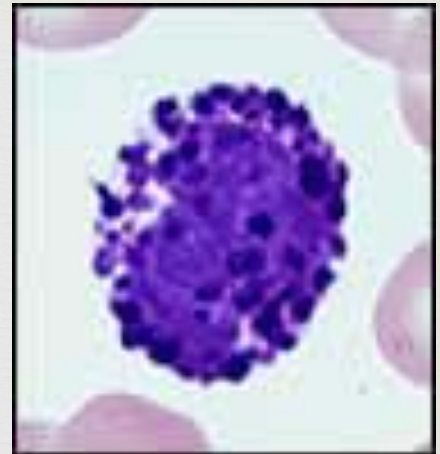
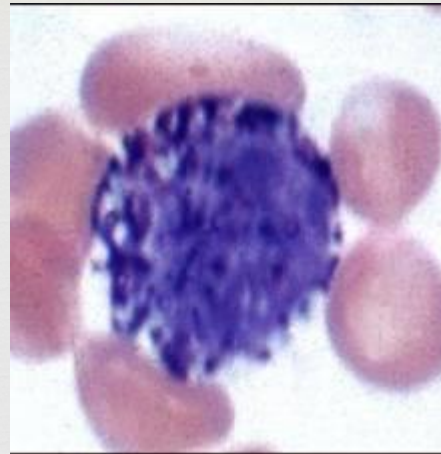
∞ **Basófilos**: se cuentan de 0,1 a 1,5 células por mm^3 en sangre, comprendiendo un 0,2-1,2% de los glóbulos blancos. Presentan una tinción basófila, lo que los define. Segregan sustancias como la heparina, de propiedades anticoagulantes, y la histamina que contribuyen con el proceso de la inflamación. Poseen un núcleo a menudo cubierto por los gránulos de secreción.



∞ **Eosinófilos**: presentes en la sangre de 50 a 500 células por mm^3 (1-4% de los leucocitos) Aumentan en enfermedades producidas por parásitos, en las alergias y en el asma. Su núcleo, característico, posee dos lóbulos unidos por una fina hebra de cromatina, y por ello también se las llama "células en forma de antifaz".

GRANULOCITO

- ⌘ Neutrófilos,
- ⌘ Eosinófilos y
- ⌘ Basófilos



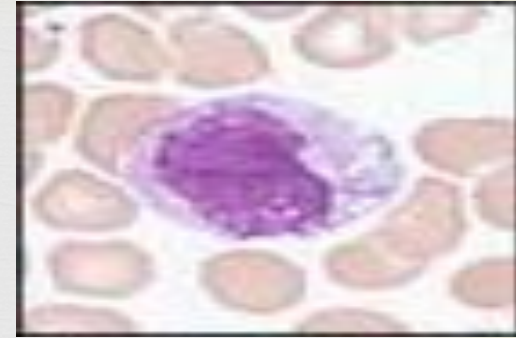
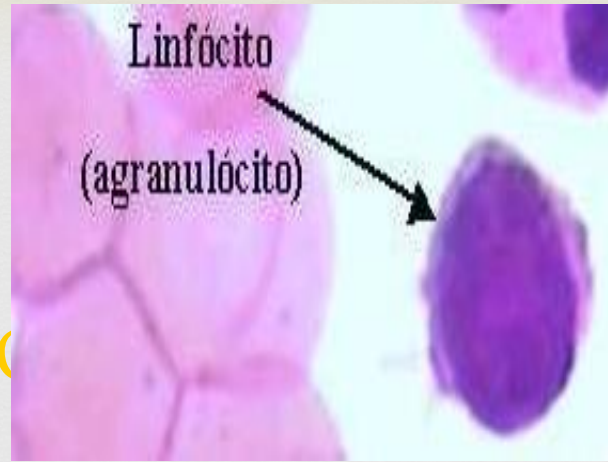
Agranulocitos o células monomorfonucleares



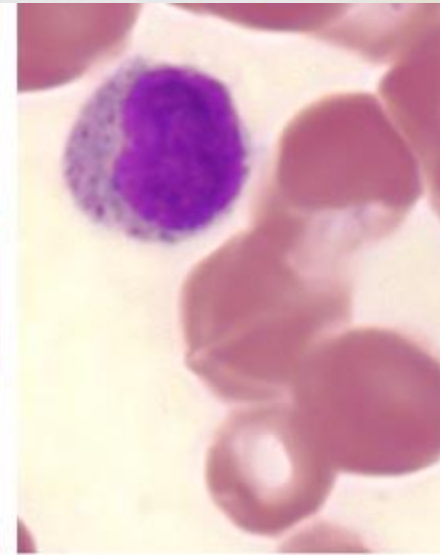
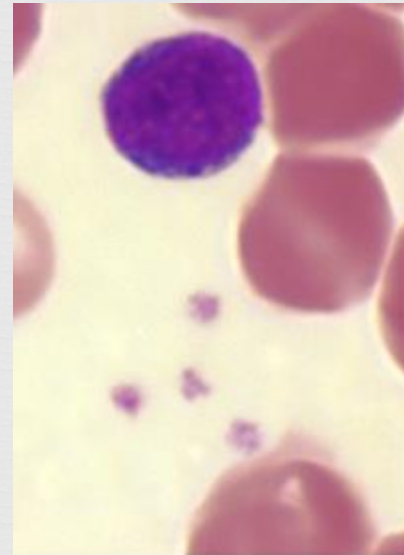
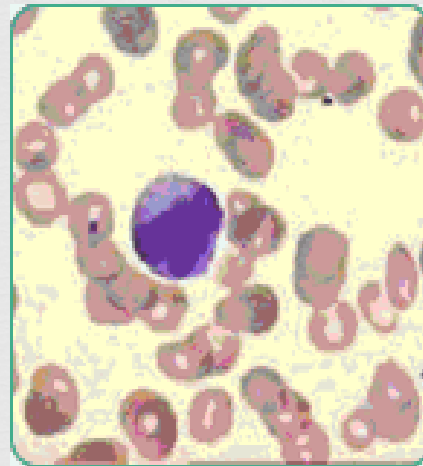
∞ **Monocitos**: Conteo normal entre 150 y 900 células por mm^3 (2% a 8% del total de glóbulos blancos). Esta cifra se eleva casi siempre por infecciones originadas por virus o parásitos. También en algunos tumores o leucemias. Son células con núcleo definido y con forma de riñón. En los tejidos se diferencian hacia **macrófagos** o histiocitos.



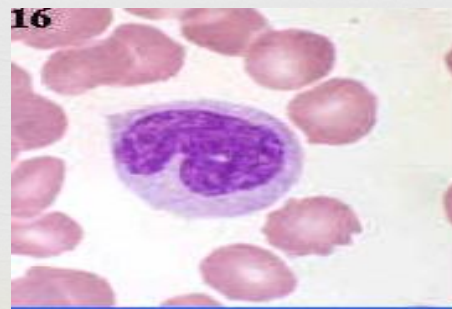
∞ **Linfocitos**: valor normal entre 1.300 y 4000 por mm^3 (24% a 32% del total de glóbulos blancos). Su número aumenta sobre todo en infecciones virales, aunque también en enfermedades neoplásicas (cáncer) y pueden disminuir en inmunodeficiencias. Los linfocitos son los efectores específicos del sistema inmunitario, ejerciendo la inmunidad adquirida celular y humoral. Hay dos tipos de linfocitos, los linfocitos B y los linfocitos T.



AGRANULOCITO
(Linfocitos y
monocitos).



Extensión de sangre. Linfocitos. Giemsa. x1.600.



Plaquetas



- ❧ Las plaquetas (trombocitos) son fragmentos celulares pequeños (2-3 μm de diámetro), ovales y sin núcleo. Se producen en la médula ósea a partir de la fragmentación del citoplasma de los megacariocitos quedando libres en la circulación sanguínea.
- ❧ Las plaquetas sirven para taponar las lesiones que pudieran afectar a los vasos sanguíneos. En el proceso de coagulación (hemostasia), las plaquetas contribuyen a la formación de los coágulos (trombos), así son las responsables del cierre de las heridas vasculares. Una gota de sangre contiene alrededor de 250.000 plaquetas.

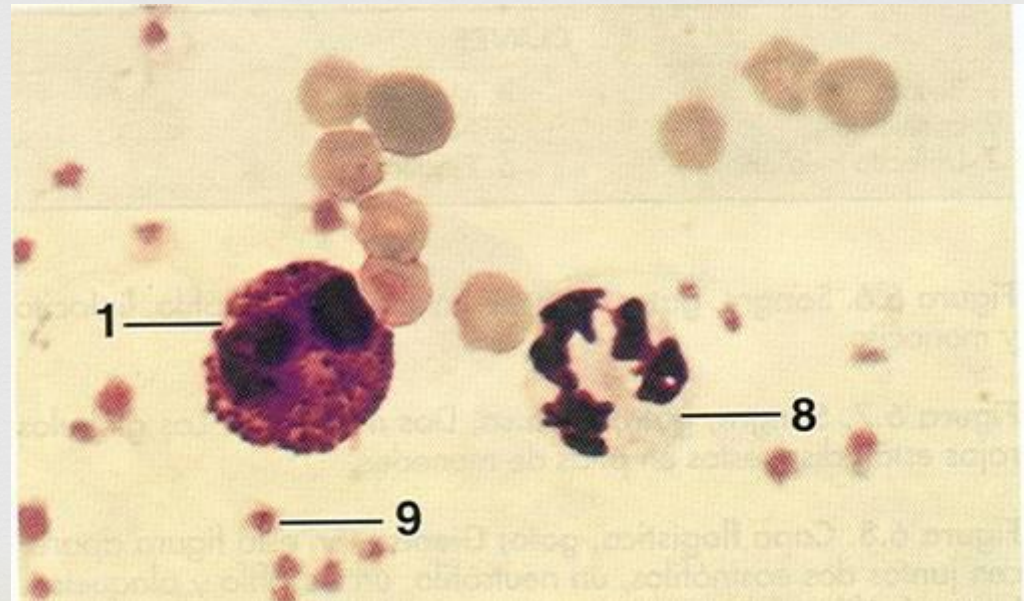
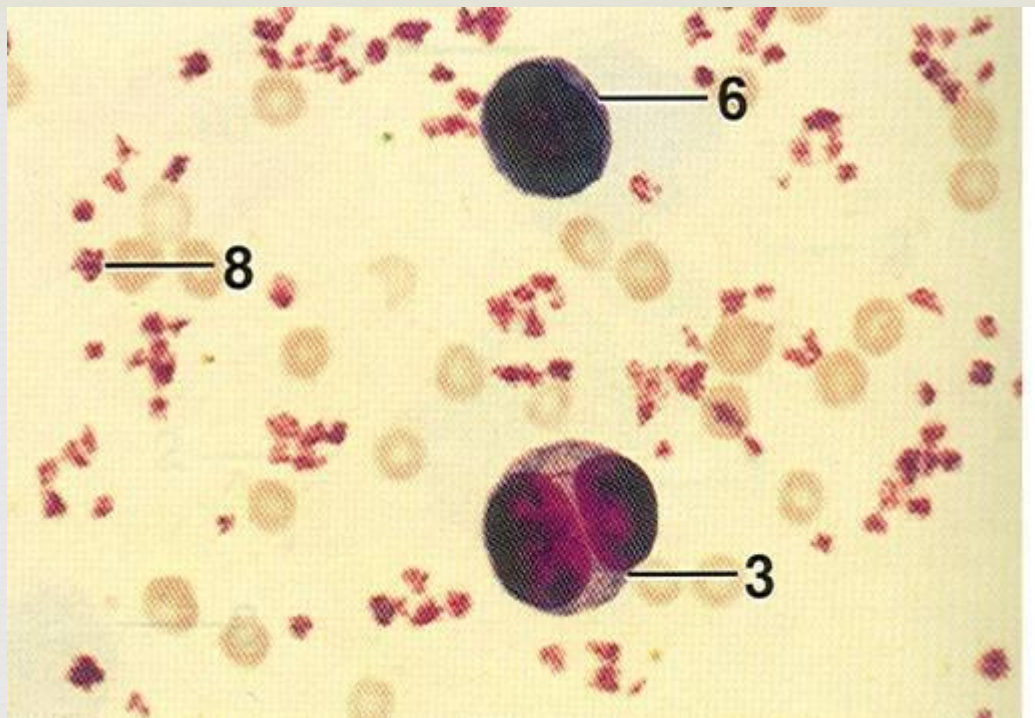
Plaquetas



- ☞ Su función es coagular la sangre, las plaquetas son las células más pequeñas de la sangre, cuando se rompe un vaso circulatorio ellas vienen y rodean la herida para disminuir el tamaño para evitar el sangrado.
- ☞ El fibrinógeno se transforma en unos hilos pegajosos y con las plaquetas forman una red para atrapar los glóbulos rojos que se coagula y forma una costra para evitar la hemorragia.

Las plaquetas son células nucleadas con funciones similares a las de los trombocitos en aves.

Son más pequeños y menos elongados que los eritrocitos y presentan un núcleo mas grande y redondeado.



Plasma sanguíneo



∞ El plasma sanguíneo es esencialmente una solución acuosa de composición compleja conteniendo 91% agua, y las proteínas el 8% y algunos rastros de otros materiales (hormonas, electrolitos, etc). Estas proteínas son: fibrógeno, globulinas, albúminas y lipoproteínas. Otras proteínas plasmáticas importantes actúan como transportadores hasta los tejidos de nutrientes esenciales como el cobre, el hierro, otros metales y diversas hormonas. Los componentes del plasma se forman en el hígado (albúmina y fibrógeno), las glándulas endocrinas (hormonas), y otros en el intestino.

Características físico- químicas de la sangre

∞ La sangre suele tener un pH entre 7,36 y 7,44 (valores presentes en sangre arterial). Sus variaciones más allá de esos valores son condiciones que deben corregirse pronto (alcalosis, cuando el pH es demasiado básico, y acidosis, cuando el pH es demasiado ácido).

Fisiología de la sangre



- ❧ Transporta el oxígeno desde los pulmones al resto del organismo, vehiculizado por la hemoglobina contenida en los glóbulos rojos.
- ❧ Transporta el anhídrido carbónico desde todas las células del cuerpo hasta los pulmones.
- ❧ Transporta los nutrientes contenidos en el plasma sanguíneo, como glucosa, aminoácidos, lípidos y sales minerales desde el hígado, procedentes del aparato digestivo a todas las células del cuerpo.
- ❧ Transporta mensajeros químicos, como las hormonas.
- ❧ Defiende el cuerpo de las infecciones, gracias a las células de defensa o glóbulo blanco.

Fisiología de la sangre



- ☞ Responde a las lesiones que producen inflamación, por medio de tipos especiales de leucocitos y otras células.
- ☞ Coagulación de la sangre y hemostasia: Gracias a las plaquetas y a los factores de coagulación.
- ☞ Rechaza el trasplante de órganos ajenos y alergias, como respuesta del sistema inmunitario.
- ☞ Homeostasis en el transporte del líquido extracelular, es decir en el líquido intravascular.

Hematopoyesis



- Las células sanguíneas son producidas en la médula ósea; este proceso es llamado hematopoyesis. El componente proteico es producido en el hígado, mientras que las hormonas son producidas en las glándulas endocrinas y la fracción acuosa es mantenida por el riñón y el tubo digestivo.
- Las células sanguíneas son degradadas por el bazo y las células de Kupffer en el hígado (hemocateresis). Este último, también elimina las proteínas y los aminoácidos. Los eritrocitos usualmente viven algo más de 120 días antes de que sea sistemáticamente reemplazados por nuevos eritrocitos creados en el proceso de eritropoyesis.

Transporte gases



- ∞ La oxigenación de la sangre es medida según la presión parcial del oxígeno. 98,5% del oxígeno está combinado con la hemoglobina. Solo el 1,5% está físicamente disuelto. La molécula de hemoglobina es la encargada del transporte de oxígeno en los mamíferos y otras especies.
- ∞ Con la excepción de la arteria pulmonar y la arteria umbilical, y sus venas correspondientes, las arterias transportan la sangre oxigenada desde el corazón y la entregan al cuerpo a través de las arteriolas y los tubos capilares, donde el oxígeno es consumido; luego las venas transportan la sangre desoxigenada de regreso al corazón.

Transporte de dióxido de carbono

- ☞ Cuando la sangre sistémica arterial fluye a través de los capilares, el dióxido de carbono se dispersa de los tejidos a la sangre. Parte del dióxido de carbono es disuelto en la sangre. Y, a la vez algo del dióxido de carbono reacciona con la hemoglobina para formar carboamino hemoglobina. El resto del dióxido de carbono es convertido en bicarbonato e iones de hidrógeno. La mayoría del dióxido de carbono es transportado a través de la sangre en forma de iones de bicarbonato.

Transporte de iones de hidrógeno

- ☞ Algo de la oxihemoglobina pierde oxígeno y se convierte en deoxihemoglobina.
- ☞ La deoxihemoglobina tiene una mayor afinidad con H^+ que la oxihemoglobina por lo cual se asocia con la mayoría de los iones de hidrógeno.

Hemograma



El hemograma es el informe impreso resultante de un análisis cuali-cuantitativo de diversas variables mensurables de la sangre. El hemograma básico informa sobre los siguientes datos:

- ❧ Recuento de elementos formes
- ❧ Valores de hemoglobina
- ❧ Índices corpusculares
- ❧ Valores normales

Bibliografía



- ❧ Gartner, Leslie P. et James L. Hiatt. *Texto Atlas de Histología*. 3 ed. Editorial Mc Graw Hill. USA, 2007.
- ❧ Bernal Zepeda, H. Carmona Ocañas, A. Carrillo Martínez, F. Chávez Enríquez, A. Flores Ortiz, G. García Tovar, C. González López, C. Hernández Hernandez, R. Nieto J.L. Oliver González M.R. Ortiz Bastida T. Pichardo Molinero, M.R. Reyes Sánchez, A. Soto Zárate C.I. y Waldo Tello, S. 2003. *Apuntes de Histología Comparada*. FMVZ-UNAM.

Bibliografía

► Básica

- Bacha W, Bacha LM (1990) Atlas color de Histología Veterinaria Segunda Edición. Editorial Intermédica, Buenos Aires Argentina. ISBN 0-683-30618-9.
- ~~Banks W (1995) Histología veterinaria aplicada. Traducción de Luis Ocampo Camberos y Ana María Auro Angulo. México. El Manual Moderno. ISBN 0-683-00410-7.~~
- Bloom W, Fawcett DW (1995). Tratado de Histología Editorial Interamericana Mc Graw Hill. México, D.F. ISBN 968-25-2450-4.
- Celani MS, Surribas JF y Von Lawzewitsh I (1984). Lecciones de histología veterinaria. Tomos 1 al 5. Hemisferio Sur, Buenos Aires Argentina. ISBN 950-504-274-4.
- Junqueira CL y Carneiro J (1996). Histología básica. Ed. Masson. ISBN 968-7535-69-5.
- Kerr JB (1999). Atlas of functional histology Londres. Ed. Mosby.
- Lesson TS, Lesson CR. Paparo AA (1990). Texto / Atlas de histología. Traducción Carlos Hernández Zamora. Primera Edición en español. Editorial Interamericana Mc Graw Hill.
- Prophet EB (1991) Laboratory Methods in histotechnology. Washington, D.C. Armed Forces Institute of Pathology
- Stephens S, Sternberg S (1997) Histology for pathologists. Philadelphia Lippincott.
- Zhang S (1999). An Atlas of histology. Ed. Springer, New York. ISBN 0-387-94954-2.
- Gartner, Leslie P. et James L. Hiatt. *Texto Atlas de Histología*. 3 ed. Editorial Mc Graw Hill. USA, 2007.
- Bernal Zepeda, H. Carmona Ocañas, A. Carrillo Martínez, F. Chávez Enríquez, A. Flores Ortiz, G. García Tovar, C. González López, C. Hernández Hernandez, R. Nieto J.L. Oliver González M.R. Ortiz Bastida T. Pichardo Molinero, M.R. Reyes Sánchez, A. Soto Zárate C.I. y Waldo Tello, S. 2003. Apuntes de Histología Comparada. FMVZ UNAM.

Bibliografía



► **Complementaria:**

- Cui D (2013) Atlas de Histología: Con correlaciones funcionales y clínicas. Editor Lippincott Williams & Wilkins, Primera Edición.
- Eurell JA, Brian L Frappier (2013) Dellmann's Textbook of Veterinary Histology. Editorial: Wiley-Blackwell, Edición 6.
-
- García MJ, Gil C F (2013) Embriología veterinaria. Un enfoque dinámico del desarrollo animal. Intermédica. Buenos Aires Argentina. ISBN 978-950 – 555-409-6.
- Hyttel P., Sinowatz F., Vejsted M. (2010) Essentials of Domestic animal embryology. Saunders Elsevier ISBN 978-0-7020-2899-1. China.
- Hyttel P, Sinowatz F, Vejsted M (2012) Embriología Veterinaria Edición 1, Editorial Elsevier.
-
- Kierszenbaum AL, Tres L (2012) Histología y biología celular + Student Consult: Introducción a la anatomía patológica 3ra. Edición, Elsevier-Saunders.