

## Sangre

Sangre, sustancia líquida que circula por las arterias y las venas del organismo. La sangre es roja brillante o escarlata cuando ha sido oxigenada en los pulmones y pasa a las arterias; adquiere una tonalidad más azulada cuando ha cedido su oxígeno para nutrir los tejidos del organismo y regresa a los pulmones a través de las venas y de los pequeños vasos denominados capilares. En los pulmones, la sangre cede el dióxido de carbono que ha captado procedente de los tejidos, recibe un nuevo aporte de oxígeno e inicia un nuevo ciclo. Este movimiento circulatorio de sangre tiene lugar gracias a la actividad coordinada del corazón, los pulmones y las paredes de los vasos sanguíneos. El cuerpo humano posee cinco litros de sangre en su totalidad.

**Composición de la Sangre:** En una persona normal sana, el 45% del volumen de su sangre son células, glóbulos rojos (la mayoría), glóbulos blancos y plaquetas. Un fluido claro y amarillento, llamado plasma, constituye el resto de la sangre. El plasma, del cual el 95% es agua, contiene también nutrientes como glucosa, grasas, proteínas, vitaminas, minerales y los aminoácidos necesarios para la síntesis de proteínas.

**Glóbulos Rojos, Eritrocitos o Hematíes:** Son células de forma discoidea y bicóncava con un diámetro promedio de 7,5  $\mu\text{m}$  y un espesor que llega a 2  $\mu\text{m}$  en sus bordes y que no alcanza 1  $\mu\text{m}$  en el centro y constituyen el 99% del total de células en la sangre. El eritrocito maduro no es una verdadera célula: no posee núcleo, no se reproduce y consume una cantidad mínima de oxígeno. Su membrana está compuesta de una combinación de lípidos y proteínas, que le confieren propiedades especiales de permeabilidad. La función principal de la célula roja es transportar oxígeno hacia los tejidos y traer de vuelta dióxido de carbono de éstos hacia los pulmones. Contiene alrededor de un 60% de agua, el ión predominante en su interior es el potasio y el 34% de su peso corresponde a la **hemoglobina**, la cual constituye el 90% de las sustancias sólidas contenidas en éste.

Además, contiene numerosas enzimas que son necesarias para el transporte de oxígeno y la viabilidad de la célula. La hemoglobina es el pigmento respiratorio de la sangre, está contenida exclusivamente dentro de los eritrocitos y se une aproximadamente al 97% de todo el oxígeno en el cuerpo. Es una proteína conjugada formada por la globina, un grupo hem y un átomo de hierro. Cada molécula de hemoglobina puede unir cuatro moléculas de oxígeno, por lo que le permite a la sangre humana transportar más de 70 veces la cantidad de dicho gas que pudiera acarreararse de cualquier otra manera.

La forma particular bicóncava del glóbulo rojo le permite una absorción de oxígeno en los pulmones, así como su liberación eficiente en los capilares de todos los tejidos del cuerpo. De hecho, se calcula que un eritrocito se satura totalmente de oxígeno en menos de un centésimo de segundo.

**Glóbulos Blancos o Leucocitos:** Los glóbulos blancos son una vital fuerza de defensa contra organismos extraños. También funcionan como nuestro "aseo urbano" ya que limpian y eliminan células muertas y desechos tisulares que de otra manera se acumularían. Los leucocitos son células de forma redondeada mientras circulan en la sangre y adoptan formas muy variadas cuando salen de los vasos sanguíneos y su diámetro oscila entre 6 y 18  $\mu\text{m}$ .

Muchas infecciones estimulan a la médula ósea a liberar a la corriente sanguínea grandes números de leucocitos que normalmente están en reserva, lo que se evidencia como un aumento en el número de células blancas en la sangre periférica.

Este incremento es fácilmente detectado con una simple hematología y contribuye notablemente en una primera aproximación diagnóstica. Algunas células blancas pueden morir en el proceso de lucha contra una infección y sus cuerpos muertos se acumulan y contribuyen a formar una sustancia blanca que es comúnmente vista en el sitio de una infección, llamada "pus". No todas las infecciones llevan a un incremento en el número de células blancas; el virus responsable por el SIDA conlleva a su reducción, específicamente en el número de linfocitos y a una consiguiente minusvalía en la habilidad para luchar contra otras infecciones.

De acuerdo a su apariencia al microscopio luego de su tinción, existen 5 clases de leucocitos: granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), linfocitos y monocitos.

**Neutrófilo:** La principal función de los neutrófilos es la de detener o retardar la acción de agentes infecciosos o materiales extraños. Su propiedad más importante es la fagocitosis y son capaces de ingerir bacterias y pequeñas partículas.

En muchas oportunidades, cuando se trata de combatir infecciones bacterianas severas, pueden aumentar su número, ya que la médula ósea los libera en virtud de la emergencia, antes de terminar su maduración. Los neutrófilos, además de defender el organismo contra las infecciones, pueden ser dañinos también, al liberar los componentes de sus gránulos tóxicos en diversos tejidos.

**Eosinófilos:** Los eosinófilos tienen una igual actividad motriz que los neutrófilos y aunque poseen propiedades fagocíticas, participan menos en la ingestión y muerte de las bacterias. Un aumento en su número frecuentemente acompaña a reacciones alérgicas o procesos inmunológicos, al igual que presencia de parásitos.

**Basófilos :** Son los que tienen menos movilidad y menor capacidad fagocítica. Participan en reacciones de hipersensibilidad (picaduras).

**Linfocitos:** El linfocito es una de las células más intrigantes de la sangre humana y bajo ese nombre se engloban varios tipos diferentes de células linfoides, que encierran diferencias estructurales y funcionales aún no bien esclarecidas. Las funciones del sistema linfático son en general la producción de anticuerpos circulantes y la expresión de la inmunidad celular, refiriéndose esto último al autorreconocimiento inmune, hipersensibilidad retardada, rechazo de los injertos y reacciones injerto contra huésped. Dos tipos funcionalmente diferentes de linfocitos han sido descritos: los linfocitos T o timo-dependientes y los linfocitos B o médula ósea dependientes. Aproximadamente el 70 a 80% de los linfocitos en sangre periférica muestran características de células T. Estos tienen una vida media de varios años, así como una gran capacidad y velocidad para recircular entre la sangre y los tejidos. También almacenan y conservan la "memoria inmunológica" (células T de memoria). Además, una vez activadas, son las células efectoras o ejecutoras (células asesinas) de la inmunidad celular y secretan sustancias biológicamente activas (linfoquinas) que sirven de mediadores solubles de inmunidad en la respuesta inflamatoria.

**Monocitos:** Los monocitos son los grandes fagocitos mononucleares de la sangre periférica. Son un sistema de células fagocíticas producidas en la médula ósea, que viajan como tales por la sangre, para luego emigrar a diferentes tejidos como hígado, bazo, pulmones, ganglios linfáticos, hueso, cavidades serosas, etc., para convertirse en esos tejidos en macrófagos libres o fijos, cuyas funciones se corresponden con lo que se conoce como sistema mononuclear-fagocitario.

**Las Plaquetas o Trombocitos:** Las plaquetas son fragmentos de citoplasma de megacariocitos, que circulan como pequeños discos en la sangre periférica. En promedio, tienen un diámetro entre 1 a 4  $\mu\text{m}$ , su citoplasma se tiñe azul claro a púrpura y es muy granular. No tienen núcleo y su concentración normal en sangre periférica es entre 150.000 y 450.000/ $\mu\text{l}$ . Su duración en circulación es de 8 a 11 días. Plaqueta, también denominada trombocito, fragmento citoplasmático de un megacariocito (la célula de mayor tamaño presente en la médula ósea), que se encuentra en la sangre periférica, donde interviene en el proceso de coagulación de la sangre. Si se produce un daño a un vaso sanguíneo, las plaquetas circulantes inmediatamente quedan atrapadas en el sitio de la lesión, formándose un tapón, primer paso en el control del daño vascular. Este mecanismo es suplementado por el sistema de coagulación sanguínea, el cual es el más importante medio de defensa contra las hemorragias.

## GRUPO A B O

Existen principalmente dos tipos de proteínas que determinan el tipo de sangre, la proteína A y la B.

Diferentes combinaciones de las mismas resultan en los 4 grupos sanguíneos:

Grupo A: Tiene proteína A en la superficie del glóbulo rojo. Reactivo anti – A.

Grupo B: Tiene proteína B en la superficie del glóbulo rojo. Reactivo anti – B.

Grupo AB: Tiene ambas proteínas A y B.

Grupo O: No tiene ninguna (A o B) en la superficie del glóbulo rojo.

El Rh es otra proteína que si está presente en la superficie del glóbulo rojo será Rh positivo y si está ausente, es rh negativo. Reactivo anti – D y se confirma con anti – CDE.

ANTICUERPOS				
	A	B	AB	O
Tipo de anticuerpos	Anti-B	Anti-A	Ninguno	Anti-A y anti-B
COMPATIBILIDAD ENTRE TRANSFUSIONES				
Donante	Receptor			
	A	B	AB <sup>1</sup>	O
A	Sí	No	Sí	No
B	No	Sí	Sí	No
AB	No	No	Sí	No
O <sup>2</sup>	Sí	Sí	Sí	Sí
Sí: compatible				
No: incompatible				
1 Receptor universal				
2 Donante universal				

### Toma de Muestra para Hemoclasificación

La punción se realiza en la yema índice preferiblemente.  
 Apretar la pulpa del dedo seleccionado de manera tal que la extremidad muestre congestión venosa.  
 Desinfectar el sitio de la punción.  
 Tomar una lanceta nueva estéril desechable y realizar una punción rápida y segura.  
 Recolectar las gotas de sangre necesarias evitando presionar demasiado fuerte la pulpa.

### Anticoagulantes

Existen múltiples factores involucrados en el proceso de coagulación de la sangre. Los anticoagulantes son sustancias que previenen la formación de coágulos. Existen diferentes tipos de ellos en polvo o líquidos. Deben seleccionarse siempre el anticoagulante apropiado según el estudio que se quiera realizar.

Los anticoagulantes mas comunes son:

**Edta: ( Etilen-Diamino-Tetra-Acetato)** Este tipo de anticoagulante es utilizado principalmente cuando se realizan estudios en donde se cuentan células.

**Citrato de Sodio:** Generalmente en concentraciones al 3.8 % y ser utiliza comúnmente en estudios de coagulación.

**Heparina:** Se utiliza tanto en algunos estudios de rutina como especializados. Su presentación puede incluir heparina con concentraciones de sodio o litio. En general, la heparina con tilio es utilizada para estudios de química y la heparina sódica se utiliza para estudios de linfocitos.

**Oxalatos:** Son anticoagulantes menos comunes, utilizados ocasionalmente en las determinaciones de glucosa.

Los tubos deben mezclarse inmediatamente, una vez que la sangre ha entrado en ellos. Invertir suavemente (10 – 15 veces) o colocarlos en rotores especiales, para así obtener mezclas homogéneas.

Existen códigos de colores internacionalmente conocidos, para las diferentes presentaciones de tubos colectores de nuestras sanguíneas.

Tapa roja..... Sin anticoagulante (Tubo seco).  
 Tapa violeta..... Con EDTA.  
 Tapa azul..... Con CITRATO DE SODIO  
 Tapa verde o blanca..... Con HEPARINA.

### Recolección de Muestras de Sangre

Para una gran cantidad de estudios que requieren muestras sanguíneas, en algunos casos se debe conservar condiciones de ayuno, el cual puede prolongarse como mínimo seis (6) horas y en ocasiones durante doce (12) horas. En cualquiera de los casos, deben seguirse las siguientes indicaciones generales, a saber:

La sangre debe recolectarse en tubos de vidrio o plástico estériles ( preferiblemente tubos al vacío). En caso de recolectar la sangre con jeringa y agujas estériles, deben llenarse los tubos con precisión y agilidad, evitando en todo momento realizar procedimientos bruscos que puedan producir rompimiento de las células sanguíneas (hemólisis). En otro tipo de estudios, la sangre no se deposita en tubos, sino en otro tipo de recipientes (frascos de hemocultivo ).

Al recolectar la sangre, debe permitirse que se coagule, si es el caso, o someter los tubos con la muestra a ciertas maniobras recomendadas para evitar su coagulación.

En otras ocasiones, tan solo se colocan unas pequeñas gotas de sangre en láminas portaobjetos de vidrio, (extendidos de sangre periférica), en capilares de vidrio o en placas de vidrio o plástico de origen comercial para la realización de algunos estudios.

### Selección del Sitio de Punción

Asegúrese que el paciente se ubique en una posición segura y cómoda.

Nunca practique una punción sanguínea en un paciente que se encuentre de pie ( La posición de pie es inestable y en caso que el paciente pierda el conocimiento o se desmaye, será mas difícil evitar que se lesione ).

No elija una extremidad en donde esté colocada algún tipo de venoclisis.

Inspeccione la vena que se va a puncionar.

Coloque el torniquete con suficiente tensión. No se exceda (Un torniquete muy apretado produce hemólisis, colapso venoso, dolor, etc.)

Si la vena no es muy visible ni palpable, realice un suave masaje en el antebrazo (si es el caso), con movimientos desde la muñeca hacia el codo.

Observe siempre las dos extremidades superiores (brazos), para elegir el mejor sitio de punción.

Al finalizar el procedimiento, indíquelo al paciente que debe hacer presión en el sitio punzado por lo menos durante cinco (5) minutos. Coloque finalmente una banda adhesiva sobre la herida de la punción.

Si el sangrado no se detiene, aplique presión constante sobre la herida durante 10 minutos más. Si el problema aún no se soluciona, comuníquese con su superior inmediato o directamente con el medico tratante.

Deposite y destruya todo el material desechable en los recipientes diseñados para este propósito.

Asegúrese de que los recipientes que contengan las muestras del paciente estén debidamente rotulados, marcados o identificados antes de atender a un nuevo paciente o realizar cualquier tarea.

### **Que Hacer si un Paciente Pierde el Conocimiento Durante el Procedimiento?**

Retire inmediatamente la aguja del lugar de la punción.

Sostenga al apaciente con fuerza para evitar que caiga y se golpee. Solicite ayuda. Coloque sobre la herida de la punción, un apósito, algodón o gasa con sostenida presión, para evitar que siga sangrando.

Puede acostarse al paciente en el suelo o en una camilla y deben levantarse sus piernas (Posición de Trendelenburg).

Coloque un algodón impregnado con alcohol frente a la nariz del paciente.

Permita que el paciente tenga buena ventilación. Abra el cuello de su camisa y desajuste la corbata si es el caso.

El paciente por si solo sabrá cuando podrá incorporarse.

Si las circunstancias lo permiten, haga medición de la presión sanguínea.

### **Obtención de Muestras de Sangre en Niños**

Seguir correctamente las indicaciones propuestas anteriormente.

Realizar el procedimiento valiéndose de ayuda de compañeros (as) de trabajo.

Sujetar firmemente el brazo del niño, aun cuando el pequeño paciente no oponga resistencia al procedimiento, usualmente los niños tiende a reaccionar bruscamente al someterlos a procedimientos de extracción de sangre.

Esta reacción puede producir una herida mayor en el niño, como el rompimiento de la aguja dentro de la vena.

### **Obtención de Muestras de Sangre en Bebés**

Si la punción de la vena del antebrazo del bebé no es viable, se pueden recolectar muestras de sangre en la punción del talón de uno de los pies. Debe sujetarse firmemente el pie del paciente, aplicar algo de presión en el talón del mismo y esperar a que haya congestión venosa evidente. Realizar la punción con la lanceta estéril desechable y recolectar las gotas de sangre en tubo, en capilar o simplemente colocarlas en una lamina portaobjetos, según sean las necesidades.

Es recomendable, en la medida que sea posible, que la madre del bebé no presencie el procedimiento.

Dr. Martin Adrian Ponce Nava