



Nombre del trabajo:

Composición de la sangre

Materia:

Morfología

Primer semestre

Nombre del docente:

Eduardo Zebadúa

Nombre del alumno:

Abril Amairany Ramírez Medina

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

13 de Diciembre de 2021

## Eritrocitos (hematíes)

Una función importante de los eritrocitos, también conocidos como hematíes, es transportar hemoglobina, que a su vez transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos. Cuando está libre en el plasma del ser humano, alrededor del 3% se filtra por la membrana capilar hacia el espacio tisular o a través de la membrana glomerular del riñón hacia el filtrado glomerular cada vez que la sangre pasa por los capilares. Luego, la hemoglobina debe permanecer dentro de los eritrocitos para realizar con eficacia sus funciones en los seres humanos.

Los eritrocitos tienen otras funciones además del transporte de la hemoglobina. Por ejemplo, contienen una gran cantidad de anhidrasa carbónica, una enzima que cataliza la reacción reversible entre el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el agua para formar ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), aumentando la velocidad de la reacción varios miles de veces.

## Forma y tamaño de los eritrocitos

Los eritrocitos normales, son discos bicóncavos que tienen un diámetro medio de unos  $7,8 \mu\text{m}$  y un espesor de  $2,5 \mu\text{m}$  en su punto más grueso y de  $1 \mu\text{m}$  o menos en el centro. El volumen medio del eritrocito es de  $90\text{-}95 \mu\text{m}^3$ .

## Cantidad de hemoglobina en las células

Los eritrocitos tienen la capacidad de concentrar hemoglobina en el líquido celular hasta unos 34 g por cada 100 ml de células. La concentración no aumenta por encima de este valor porque este es el límite metabólico del mecanismo formador de la hemoglobina en la célula.

## Producción de eritrocitos

### Lugares del cuerpo en donde se producen eritrocitos

En las primeras semanas de vida embrionaria, los eritrocitos nucleados se producen en el saco vitelino. Durante el segundo trimestre de gestación, el hígado es el principal órgano productor de eritrocitos, pero también se produce un número razonable en el bazo y en los ganglios linfáticos.

Después, durante el último mes de gestación y tras el nacimiento, los eritrocitos se producen exclusivamente en la médula ósea.

### Génesis de los eritrocitos

Células precursoras hematopoyéticas pluripotenciales, inductores del crecimiento e inductores de la diferenciación

Las células sanguíneas comienzan sus vidas en la médula ósea a partir de un solo tipo de célula llamado célula precursora hematopoyética pluripotencial, de la cual derivan todas las células de la sangre.

El crecimiento y reproducción de las diferentes células precursoras están controlados por múltiples proteínas llamadas inductores del crecimiento. Se han descrito al menos cuatro inductores principales del crecimiento, cada uno con características diferentes.

### Estadios de diferenciación de los eritrocitos

La primera célula que puede identificarse como perteneciente a la serie eritrocítica es el proeritroblasto. Una vez que se ha formado el proeritroblasto, se divide múltiples veces formando finalmente muchos eritrocitos maduros. Las células de primera generación se llaman eritroblastos basófilos porque se tiñen con colorantes básicos; la célula ha acumulado en este momento muy poca hemoglobina.

La maduración de los eritrocitos necesita vitamina B12 (cianocobalamina) y ácido fólico

Debido a la necesidad continua de reponer los eritrocitos, las células eritropoyéticas de la médula ósea se encuentran entre las células que más rápidamente crecen y se reproducen de todo el organismo. Como sería de esperar, su maduración y producción están influidas por el estado nutricional de la persona.

### Formación de hemoglobina

La síntesis de hemoglobina comienza en los proeritroblastos y continúa incluso en el estadio de reticulocito de los eritrocitos. Luego, cuando los reticulocitos dejan la

médula ósea y pasan al torrente sanguíneo, continúan formando mínimas cantidades de hemoglobina durante otro día más o menos hasta que se convierten en un eritrocito maduro.

Hay varias variaciones ligeras en las diferentes subunidades de cadenas de hemoglobina, dependiendo de la composición en aminoácidos de la porción polipeptídica. Los diferentes tipos de cadenas se denominan cadenas  $\alpha$ , cadenas  $\beta$ , cadenas  $\gamma$  y cadenas  $\delta$ . La forma más común de hemoglobina en el ser humano adulto, la hemoglobina A, es una combinación de dos cadenas  $\alpha$  y dos cadenas  $\beta$ . La hemoglobina A tiene un peso molecular de 64.458.

Debido a que cada cadena de hemoglobina tiene un grupo protésico hemo que contiene un átomo de hierro, y debido a que hay cuatro cadenas de hemoglobina en cada molécula de hemoglobina.

Los tipos de cadenas de hemoglobina en la molécula de hemoglobina determinan la afinidad de unión de la hemoglobina por el oxígeno. Las anomalías en las cadenas pueden alterar también las características físicas de la molécula de hemoglobina.

#### Transporte y almacenamiento del hierro

Cuando el hierro se absorbe del intestino delgado, se combina inmediatamente en el plasma sanguíneo con una  $\beta$ -globulina, la apotransferrina, para formar transferrina, que después se transporta al plasma. El hierro se une débilmente a la transferrina y, en consecuencia, puede liberarse en cualquier célula tisular en cualquier punto del cuerpo. El exceso de hierro en la sangre se deposita especialmente en los hepatocitos y menos en las células reticuloendoteliales de la médula ósea.

#### Pérdida diaria de hierro

Un hombre excreta unos 0,6 mg de hierro al día, sobre todo a través de las heces. Cuando se produce una hemorragia, se pierden cantidades adicionales de hierro. En una mujer, la pérdida menstrual adicional de sangre lleva las pérdidas a largo plazo de hierro a una media de 1,3 mg/día.

## Absorción de hierro en el aparato digestivo

El hierro se absorbe en todo el intestino delgado, sobre todo mediante el siguiente mecanismo. El hígado secreta cantidades moderadas de apotransferrina en la bilis, que fluye a través de la vía biliar hasta el duodeno. Aquí la apotransferrina se une al hierro libre y también a ciertos compuestos que lo contienen, como la hemoglobina y la mioglobina de la carne, dos de las fuentes de hierro más importantes de la dieta. Esta combinación se llama transferrina. Esta es a su vez atraída a receptores presentes en las células epiteliales intestinales a los que se une. Después, la molécula de transferrina, que lleva su almacén de hierro, es absorbida mediante pinocitosis por las células epiteliales y después liberada a los capilares sanguíneos que hay debajo de estas células en forma de transferrina plasmática.

El ciclo vital de los eritrocitos es de unos 120 días

Cuando los eritrocitos salen de la médula ósea hacia el sistema circulatorio, suelen circular una media de 120 días antes de ser destruidos. Aunque los eritrocitos maduros no tienen núcleo, mitocondrias ni retículo endoplásmico, tienen enzimas citoplásmicas capaces de metabolizar la glucosa y formar pequeñas cantidades de trifosfato de adenosina. Estas enzimas también: 1) mantienen la flexibilidad de la membrana celular; 2) mantienen el transporte de iones en la membrana; 3) mantienen el hierro de la hemoglobina en la forma ferrosa en lugar de en la férrica, y 4) impiden la oxidación de las proteínas en los eritrocitos. Incluso así, los sistemas metabólicos de los eritrocitos viejos son cada vez menos activos y más frágiles, probablemente porque sus procesos vitales se desgastan.

## Leucocitos (células blancas sanguíneas)

Los leucocitos, también llamados células blancas sanguíneas, son las unidades móviles del sistema protector del organismo. Se forman en parte en la médula ósea (granulocitos y monocitos, y unos pocos linfocitos) y en parte en el tejido linfático (linfocitos y células plasmáticas). Tras su formación, son transportados en la sangre a diferentes partes del organismo donde son necesarios.

## Tipos de leucocitos

Normalmente hay seis tipos de leucocitos en la sangre: neutrófilos polimorfonucleares, eosinófilos polimorfonucleares, basófilos polimorfonucleares, monocitos, linfocitos y, en ocasiones, células plasmáticas. Además hay un gran número de plaquetas, que son fragmentos de otro tipo de célula similar a los leucocitos que se encuentra en la médula ósea, el megacariocito.

## Concentraciones de diferentes leucocitos en la sangre

El ser humano adulto tiene unos 7.000 leucocitos por microlitro de sangre (comparado con 5 millones de eritrocitos por microlitro).

## Génesis de los leucocitos

Junto con las células comprometidas en la formación de eritrocitos, se forman dos líneas principales de leucocitos, las líneas mielocítica y linfocítica. Los granulocitos y los monocitos se forman solo en la médula ósea. Los linfocitos y las células plasmáticas se producen sobre todo en los diferentes órganos linfógenos, en especial los ganglios linfáticos, el bazo, el timo, las amígdalas y varias bolsas de tejido linfático en otras partes del cuerpo, como en la médula ósea y las también conocidas como placas de Peyer situadas por debajo del epitelio de la pared intestinal.

## Ciclo vital de los leucocitos

La vida de los granulocitos después de que salen de la médula ósea es normalmente de 4-8 h circulando en la sangre y otros 4-5 días en los tejidos donde son necesarios. Cuando hay una infección tisular grave, esta vida total se acorta a menudo a solo unas horas porque los granulocitos acuden incluso con mayor rapidez a la zona infectada, realizan sus funciones y, en el proceso, se destruyen.

Los monocitos también tienen un tiempo de tránsito corto, de 10 a 20 h en la sangre, antes de pasar a través de las membranas capilares hacia los tejidos.

Los neutrófilos y los macrófagos defienden frente a la infección

Son sobre todo los neutrófilos y los macrófagos tisulares los que atacan y destruyen las bacterias, los virus y otros factores lesivos. Los neutrófilos son células maduras que pueden atacar y destruir bacterias incluso en la sangre circulante.

Fagocitosis

La función más importante de los neutrófilos y de los macrófagos es la fagocitosis, que significa ingestión celular de agente ofensivo. Los fagocitos deben seleccionar el material que fagocitan; de otro modo podrían ingerir células y estructuras normales del cuerpo.

Formación del tapón plaquetario

Si el corte en el vaso sanguíneo es muy pequeño (de hecho aparecen muchos agujeros vasculares muy pequeños por todo el cuerpo al día) suele sellarse con un tapón plaquetario, en vez de con un coágulo sanguíneo. Para comprender este proceso, es importante que primero exponamos la naturaleza de las propias plaquetas.

Características físicas y químicas de las plaquetas

Las plaquetas (también llamadas trombocitos) son discos diminutos de 1 a 4  $\mu\text{m}$  de diámetro. Se forman en la médula ósea a partir de los megacariocitos, que son células hematopoyéticas extremadamente grandes de la médula ósea; los megacariocitos se fragmentan en plaquetas diminutas en la médula ósea o nada más entrar en la sangre, especialmente cuando constriñen los capilares. La concentración normal de las plaquetas en la sangre está entre 150.000 y 300.000/ $\mu\text{l}$ .

Composición del líquido intracelular y extracelular (intravascular e intersticial)

Líquido Extracelular

Este tipo de fluido constituye el ambiente inmediato (interno) para las células que baña. Es el líquido que se halla por fuera de las células (las rodea). Representa aproximadamente el 20% del peso corporal. Posee una gran importancia para la

función homeostática del organismo. esto se debe a que dentro de este líquido las células son capaces de vivir, desarrollarse y efectuar sus funciones especiales mientras dispongan en el medio interno de concentraciones adecuadas de oxígeno, glucosa, diversos aminoácidos y sustancias grasas.

Los compuestos disueltos del líquido extracelular incluyen grandes cantidades de iones de sodio, cloruro y bicarbonato. Además, contiene elementos nutritivos vitales para la sobrevivencia de las células, tales como oxígeno, glucosa, ácidos grasos y aminoácidos. En adición, este compartimiento celular cuenta con una variedad de desechos metabólicos, entre los cuales encontramos el bióxido de carbono (el cual es transportado desde las células a los pulmones) y otros productos de excreción celular que son transportados hacia los riñones.

El líquido extracelular se caracteriza por hallarse en movimiento constante por todo el cuerpo. Además, continuamente se va mezclando por la circulación sanguínea y por difusión entre la sangre y los espacios tisulares. Dentro del fluido extracelular encontramos otros sub-componentes. Estos son, el líquido intersticial (intercelular o tisular), el plasma, el líquido transcelular y el líquido que se encuentra en el sistema linfático.

Líquido intersticial. Este tipo de fluido es el que llena los espacios microscópicos entre las células y los tejidos. Abarca el 80% del líquido extracelular.

El plasma. Representa el líquido extracelular existente en los vasos sanguíneos, i.e., la porción líquida de la sangre.

Representa el componente dinámico del líquido extracelular. Constituye el 20% del líquido extracelular. Algunas de las funciones del plasma son el intercambio oxígeno, nutrientes, desechos y otros productos metabólicos con el líquido intersticial al pasar la sangre a través de los vasos capilares del cuerpo. De esta manera se refresca continuamente el líquido intersticial que baña las células.

## Líquido Intracelular

El fluido intracelular representa aquel que se halla dentro de las células. Constituye el 40% del peso corporal. Se compone de grandes cantidades de iones de potasio, magnesio y fosfato, al compararse con los iones de sodio y cloruro que se encuentran en el líquido extracelular. En adición, cuenta con mecanismos especiales para transportar iones a través de las membranas celulares conservan estas diferencias entre los líquidos extracelular e intracelular.