

El glóbulo rojo en cifras

Por: Boyada, Mauricio*

RESUMEN

El glóbulo rojo es una célula de 5 a 7 micras de diámetro, se encarga de transportar oxígeno desde los pulmones hacia las células de los tejidos, mediante su adhesión a la hemoglobina, cuyo componente principal es el hierro. Igualmente, cataliza la formación de bicarbonato a partir del agua, y del dióxido de carbono, para que este último retorne a los pulmones disuelto en la sangre y ser eliminado, manteniendo viables las células y tejidos.

Estas células sanguíneas tienen un pequeño tamaño y ocupan un volumen mínimo medido en femtolitros (Fl), ellas transportan una cantidad diminuta de hemoglobina medida en picogramos (Pg).

La producción de eritrocitos ocurre en la médula ósea de las especies superiores, en una relación aproximada de 35 millones de células por segundo. Estos viven 100 días en promedio, y mueren en número similar. Los glóbulos rojos son depositados en el bazo, para reciclar sus componentes, ensamblados luego por la médula ósea como células nuevas.

En consecuencia, un animal con un peso de 450 kilogramos, tendrá cerca de 300 billones de células circulando en el sistema vascular.

ABSTRACT

The red corpuscle is a cell from 5 to 7 microns of diameter. It transport oxygen from the lungs to tissues' cells with its small structure by means of the adhesion of oxygen to the hemoglobin, element whose main component is iron. The red corpuscle also catalyses the bicarbonate formation starting from water and carbon dioxide, product of breathing, so that the latter returns to the lungs dissolved in blood, to be eliminated, maintaining this way cells and tissues viable.

These sanguine cells transport such a tiny quantity of hemoglobin that it is measured in picograms (Pg); it only occupies one volume in the space measured in femtoliters (Fl).

The erythrocyte production happens in the bone marrow of high species as fast as approximately 35,000,000 cells per second, they live 100 days in average and die in similar quantities. These red corpuscles are deposited in the spleen to recycle their components after which the bone marrow will assemble new cells.

In consequence, a 450 kilogram-weight animal will have about 300 trillion cells circulating its vascular system.



Introducción

La vida en las especies superiores, depende de elementos que parecen insignificantes, o tan simples, que hace compleja la comprensión de sus funciones, sus estructuras y las interrelaciones con otros sistemas en un organismo vivo. Esta es la situación de un componente de la sangre, el glóbulo rojo, cóncavo en sus dos caras, tan pequeño, que sólo podemos verlo cuando hace parte de grandes conglomerados, mide 6.5 o 7 micras de diámetro (REBAR .A. 1998). Se encuentran cientos de billones de ellos, dentro de los vasos sanguíneos de un animal, siempre en la tarea de transportar moléculas de oxígeno, para mantener las célula vivas y con esto la vida del animal.

Glóbulos rojos normales

Figura 1

El glóbulo rojo, es una célula sanguínea de estructura simple, también llamado eritrocito o hematíe, es pequeña y sencilla en su conformación, pero complejo e importante para la conservación de la vida las especies; no se percibe a simple vista, es un disco bicóncavo, cuyo diámetro mide 3.9 a 7.2 micras (tabla 1). En condiciones normales de salud, es uniformemente redondo, visto por una de sus caras, tiene un área periférica prominente y una zona central pálida (fig 1), efecto visual debido a la concavidad. Esta característica hace que la superficie sea mayor, además de ser deformable, con el fin de poder pasar por los pequeños espacios de la micro circulación (GARCÍA S. A.1995). Por otra parte, el ser bicóncavo le permite tener cierta resistencia a la hipotonicidad, pues debido a que posee más área que materia, puede distender su membrana celular más allá de su tamaño, de esta manera es difícil que estalle.

El eritrocito ocupa un volumen, que varía de acuerdo con la especie entre 16 y 77 femtolitros (fL) (RAHWAY. N. 1993) (tabla 2), es decir, al tomar un litro y fraccionamos en mil billones de partes iguales se reúnen 16 partes correspondientes al volumen que ocupa un glóbulo rojo.

Estas células no tienen organelas citoplasmáticas (GARCÍA S. A.1995), sólo alojan minerales y proteínas, de las cuales el 95% es hemoglobina, elemento cuyo componente principal es hierro; esta proteína posee gran afinidad por el oxígeno y el dióxido de carbono. El oxígeno se adhiere a ella para ser llevado a todas las célula que conforman las diferentes estructuras corporales y hacer que retorne el dióxido de carbono hacia los pulmones en forma de bicarbonato.

Un animal está constituido por billones de células, manera se necesita una cantidad similar de eritrocitos que cubra la demanda de oxígeno, así como la remoción de CO₂ de las mismas. Para cumplir con esto, la

cantidad de hemoglobina en peso de cada glóbulo rojo, varía entre 5 picogramos (Pg) en la cabra y 19 Pg en el perro; es decir, un gramo fraccionado en 10¹² partes iguales, (19 de ellas equivalen al peso de la hemoglobina que transporta el glóbulo rojo). Para dar otra idea de la cantidad de hemoglobina contenida en un glóbulo rojo, consideremos la siguiente situación:

Tabla 1:
tamaño de eritrocitos en las diferentes especies de animales domésticos.

Especie	Diámetro en micras
Caballo	5.4
Vaca	5.6
Oveja	4.8
Cabra	3.9
Cerdo	5.7
Perro	7.2
Gato	5.7

Fuente: garcía s. A.1995

Un gramo de hemoglobina se obtiene al agrupar 1000.000.000.000 ó 10^{12} ó un billón de eritrocitos.

De acuerdo con lo anterior se necesita gran cantidad de células para cubrir la demanda respiratoria de todos los tejidos del organismo. Un animal como un caprino joven, debe tener aproximadamente 18000000 de glóbulos rojos por cada microlitro (mcl) de sangre, de tal suerte que en un organismo con un peso de 100 kilogramos (Kg) y con un volumen sanguíneo del 8%, tendrá aproximadamente 144×10^{12} glóbulos rojos. En otros términos el animal tendrá 144 billones de células eritrocitarias recorriendo sus lechos sanguíneos.

Especie	Volumen normal del eritrocito en femtolitros (fL)
Perro	60 – 77
Gato	39 – 55
Vaca	40 – 60
Caballo	34 – 58
Cerdo	52 – 62
Oveja	28 – 40
Cabra	16 – 25

Fuente: rahway, N. 1993.

Tabla 2:
volumen de los eritrocitos en las diferentes especies domesticas.

Sin embargo el número de eritrocitos presentes en determinado animal no corresponde a una cifra fija e independiente, ya que la cantidad de ellos varía de acuerdo con situaciones medioambientales, características de la especie, condiciones intra específicas; incluso, hay gran variabilidad entre animales de la misma especie y por esto se menciona un rango dentro del cual las variaciones son normales. Otras razones de esa variabilidad son el constante intercambio de fluidos corporales la muerte, la regeneración y la producción de células.

El tiempo transcurrido de la entrada de nuevos eritrocitos desde la médula ósea a la circulación, hasta su desintegración en el bazo, indica el período de vida del glóbulo rojo o vida media del eritrocito (tabla 3), 100 días en promedio. Por lo tanto, para un equino de 450 Kg de peso el número de glóbulos rojos es de aproximadamente 300 billones, lo que implica que deben destruirse y formarse unos 3 billones de eritrocitos diariamente, 125 mil millones cada hora, dos mil cien millones por minuto y 35 millones por segundo, proceso que resulta de una

médula ósea totalmente sana y competente en la producción de estas células.

Funciones de los eritrocitos

Una de las funciones más conocidas de las células eritrocitarias es el transporte de hemoglobina y por ende de oxígeno.

- Intervienen en el transporte de anhídrido carbónico, cataliza la reacción entre el agua y el dióxido de carbono, hacen que éste sea transportado en forma de bicarbonato hacia los pulmones.
- Participan en la regulación del pH de la sangre, debido a que la hemoglobina tiene propiedades buferantes, responsables del 50% del poder amortiguador de la sangre.

De esta manera el glóbulo rojo, tiene como función mantener vivo un organismo, indistintamente de la raza o de la especie. El medio ambiente tiene también gran influencia en la producción y el desempeño de las funciones de éstos. Los procesos sucesos descritos en este artículo se llevan a cabo con toda normalidad en individuos totalmente sanos, que habitan en zonas con alturas inferiores a los 3000 metros sobre el nivel del mar, aquí la presión parcial de oxígeno atmosférico varía entre 159mm Hg a nivel del mar y 110 mm Hg a 3000 msnm; de manera que hay suficiente O_2 , para que el eritrocito al paso por el pulmón lo capte para suplir las necesidades de los tejidos y cumplan sus funciones en forma normal.

La situación cambia cuando las personas o los animales ascienden por encima de los 3000 msnm, en donde la presión parcial de oxígeno atmosférico es menor se torna escaso, y el glóbulo rojo tendrá menos disponibilidad de oxígeno, al pasar por el pulmón, de tal suerte que la célula debe acoplarse en calidad; es decir debe hacerse más eficiente en el transporte de O_2 , que logra con algunos cambios bioquímicos, por ejemplo, un aumento en la proporción de hemoglobina; en cantidad, tamaño o forma. De lo contrario este vehículo transportador de oxígeno no podrá mantener la homeostasis respiratoria arriesgando la vida del animal.



Especie	Vida media del eritrocito en días
Bovino	160
Caballo	140
Oveja	110
Cabra	115
Perro	110
Gato	68
Cerdo	63

Fuente: garcía s. A.1995

Tabla 3:
vida media de los eritrocitos en diferentes especies animales.

En un animal nacido en zonas de alta montaña, el eritrocito estará totalmente adaptado a esas condiciones, de manera que será más eficiente que el nacido a nivel del mar, el cual si se somete gradualmente a atmósferas con presión parcial baja de oxígeno, terminará por adaptarse, mediante el aumento de la ventilación pulmonar, hemoglobina y la capacidad difusora pulmonar; la vascularización de los tejidos; las células de los diferentes sistemas que conforman el organismo, serán eficientes en la utilización del oxígeno.

De acuerdo con lo anterior, es necesario conocer con exactitud, las cantidades de hemoglobina, el tamaño del glóbulo rojo, su velocidad de producción y su morfología, en animales que viven por encima de los 3000 nsnm. Para esto se propone medir tales parámetros, con el fin de conocer, los rangos normales en que varían, y así, acceder a cifras absolutas, de modo que puedan ser usadas como fuentes de datos para los fines que la medicina veterinaria requiera.

BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍAS. A. (1995). Fisiología de los animales domésticos. Barcelona. P.P227.
- BRAGAVAN. N. (1978) ,Bioquímica. primera edición. interamericana McGraw- Hill. P.P. 467.
- GUITON. A. (1991). Tratado de fisiología médica. Octava edición. Interamericana McGraw- Hill. P.P 370.
- RAHWAY. N. (1993). El manual Merck de veterinaria. cuarta edición. Merck & Co. P.P. 1114.
- REBAR .A. (1998). Hemogram interpretation for dog and cats. United States of America Ralston Purina company .p.p15.
- GILBERTO. A. , MAURICIO.A. (1995). Interpretación clínica de laboratorio.Panamericana, quinta edición.