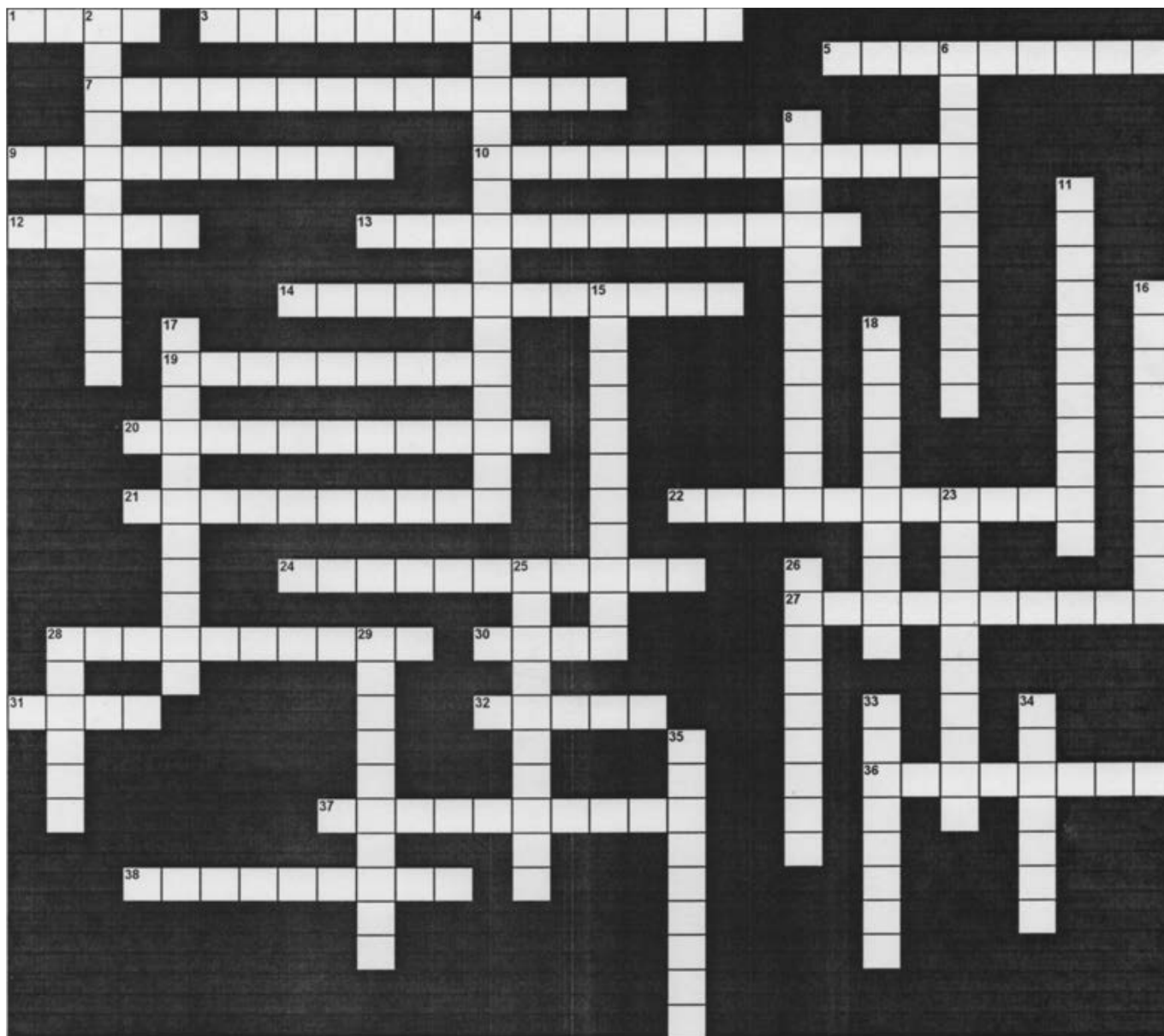


# CRUCIBIOQ<sup>®</sup>

## HEMOGLOBINA Y MIOGLOBINA

Yolanda Saldaña Balmori  
Correo E: balmori@bq.unam.mx



### HORIZONTALES

**1** Se llama efecto \_\_\_\_\_ al proceso mediante el cual se facilita el transporte de oxígeno por la hemoglobina en los pulmones para poste-

riormente liberarlo en los tejidos. Cuando hay aumento de la tasa metabólica se produce más  $\text{CO}_2$  lo que induce un aumento de  $\text{HCO}_3^-$  y  $\text{H}^+$ , esto conduce a una baja de pH y con ello se libera el oxígeno hacia los tejidos.

**3** Esta enfermedad hereditaria es autosómica recesiva, se caracteriza por una sobrecarga

de fierro, los pacientes absorben 2 o 3 veces más cantidad del normal, el exceso se deposita en hígado, corazón, páncreas y paratiroides lo que ocasiona que el paciente desarrolle hepatomegalia, cirrosis, cardiopatías y algunas enfermedades endocrinas.

- 5 Identificada como una de las anemias hereditarias, es provocada por la delección de uno o varios genes que ocasionan la disminución en la síntesis de las cadenas  $\alpha$  o  $\beta$  de la hemoglobina; la disminución de las cadenas  $\alpha$  se compensa con un aumento en producción de las cadenas  $\beta$  y viceversa, debido a esto el transporte de oxígeno por la hemoglobina se encuentra disminuido.
- 7 Dentro de las anemias catalogadas en este grupo se encuentra la debida a una disminución en la absorción de la vitamina B12 generalmente ocasionada por una deficiencia del factor intrínseco que normalmente es secretado por las células parietales.
- 9 Es el nombre genérico con el que se identifica al grupo hemo en las cromoproteínas porfirínicas en los animales.
- 10 En esta enfermedad hay un aumento importante de agregados micelares de ferritina en los tejidos, esta patología puede presentarse debido a frecuentes transfusiones sanguíneas.
- 12 La hemoglobina \_\_\_\_\_ tiene una afinidad mayor por el oxígeno que la del adulto ya que no fija tan fuertemente al 2,3-bisfosfoglicerato debido a que hay un residuo de serina en lugar de histidina; esto contribuye a que haya más transferencia de  $O_2$  de la sangre materna al embrión.
- 13 Es la forma en la que la mioglobina almacena  $O_2$  cuando la presencia de esta molécula es alta en la sangre.
- 14 La hemoglobina después de cumplir su vida media en el eritrocito es extracorpúscular, se encuentra libre en la circulación y se une a esta glucoproteína del plasma; el complejo tiene una masa molecular de 165 kDa, con este volumen no puede pasar a los glomérulos renales y de esta manera se impide que el fierro de la hemoglobina se elimine vía renal.
- 19 En este tejido se encuentran de 12 a 17 gramos de hemoglobina por cada decilitro, dependiendo de la edad y el sexo del humano.
- 20 Esta estructura es característica de la hemoglobina y debido a ello permite diversas funciones que no posee la mioglobina; tiene la capacidad de además de transportar el  $O_2$ , de transportar el  $CO_2$  que se produce en el metabolismo hacia los pulmones y ayuda a mantener el pH gracias al transporte de  $H^+$ .
- 21 La hemoglobina es una proteína de este tipo, cada uno de sus cuatro grupos hemo pueden fijar una molécula de oxígeno, cuando se une esta molécula al primero aumenta la afinidad de unión al segundo grupo hemo, la unión de la segunda aumenta la afinidad por la tercera y de la misma forma para la cuarta molécula de oxígeno.
- 22 Al centrifugar una muestra de sangre las células se empacan en el fondo del tubo; la cifra normal del \_\_\_\_\_ es de 40-47 % del volumen sanguíneo.
- 24 Pigmento rojo de la sangre, fue estudiado por primera vez por Ernst Hoppe-Seyler, está formado por cuatro cadenas polipeptídicas, cada una con un grupo hemo, la del adulto está constituida por dos cadenas alfa y dos beta ( $\alpha_2\beta_2$ ), la fetal tiene 2 cadenas alfa y dos gamma ( $\alpha_2\gamma_2$ ); las cadenas  $\alpha$  tienen 141 residuos de aminoácidos y las  $\beta$  y  $\gamma$  poseen 146.
- 27 La \_\_\_\_\_ de la hemoglobina fue dilucidada por Max Perutz en 1959 apoyándose en cristalografía de rayos X, recibió el premio Nobel en 1962 junto con John Kendrew, que hizo el estudio semejante de la mioglobina.
- 28 Esta anemia se debe a un cambio en el codón 6 de la cadena  $\beta$  de la hemoglobina, que conduce a la sustitución de ácido glutámico por valina.
- 30 Cuando los eritrocitos llegan al final de su \_\_\_\_\_ útil, el tetrapirrol de la hemoglobina se convierte en bilirrubina, el fierro liberado del hemo se reutiliza y la globina se degrada liberando aminoácidos que son incorporados a las vías metabólicas.
- 31 Este es el nombre que recibe la ferroprotoporfirina IX, es el resultado de la fijación de un átomo de fierro divalente a la protoporfirina IX mediante cuatro uniones en los vértices nitrogenados, las dos uniones restantes del  $Fe^{2+}$  se utilizan, una con el oxígeno y la otra a la estructura proteica de la que es el grupo prostético.
- 32 La cantidad \_\_\_\_\_ de fierro en las mujeres es de 3.5 a 4.0 gramos y en el hombre es de 4.0 a 5.0 gramos, aproximadamente el 65% se encuentra presente en la hemoglobina.
- 36 Los constituyentes de esta familia de proteínas se encuentran presentes en microorganismos, plantas, invertebrados y vertebrados; las de mamíferos -de 141 a 153 residuos de aminoácidos- están constituidas por 8 segmentos helicoidales designados con letras (A, B, C, D, E, F, G, y H), el extremo A posee el grupo amino inicial.

- 37** Nombre que reciben las estructuras que poseen un núcleo heterocíclico formado por la unión de cuatro grupos pirrol, de color rojo y su nombre se debe a su asociación con el pórforo que es una roca de color rojo.
- 38** Hormona descrita en 2003 por el grupo de Ganz, designada originalmente como LEAP-1 (del inglés "Liver-Expressed Antimicrobial Protein"), se produce en el hígado, es de carácter antimicrobiana, está asociado con la inflamación y su acción principal es la regulación de la homeostasis del hierro en el organismo al controlar la absorción en el intestino delgado y su liberación del que hay de reserva en los macrófagos.

## VERTICALES

- 2** La \_\_\_\_\_ del hierro se encuentra estrictamente controlada en el humano ya que tanto el exceso como la deficiencia de este metal son perjudiciales; cuando hay una sobrecarga, el hígado secreta a la hormona hepcidina, que controla los niveles plasmáticos del metal y regula su absorción intestinal, mientras que cuando la cantidad es insuficiente y se produce una anemia ferropénica, puede resolverse recurriendo a las reservas de hierro asociado a ferritina y hemosiderina.
- 4** Nombre que recibe la proteína cuando el hierro del hemo se encuentra en estado ferroso; hay una mutación responsable de una patología designada HbM Boston que se caracteriza por cianosis en piel y mucosas además de una reducción del efecto Bohr.
- 6** Monod, Wyman y Changeux propusieron en 1965 este término como una forma de regulación enzimática, al estudiar que cuando una molécula ubicada en un sitio de la enzima, modifica las posibilidades de unión de otra molécula colocada en un sitio distante de la primera.
- 8** El hierro proveniente de los alimentos es transportado en la sangre por esta proteína y posteriormente es almacenado en forma de ferritina, mismo que será utilizado en la síntesis de hemoglobina, mioglobina, citocromos y otras proteínas.
- 11** Cada \_\_\_\_\_ sanguínea de aproximadamente 500 ml contiene 250 mg de hierro; cuando se realiza repetitivamente este proceso debido a patologías como talasemias o anemias congénitas, conduce a una sobrecarga de hierro hepático y a niveles elevados de ferritina que puede asociarse con alteraciones del parénquima hepático principalmente.
- 15** Esta molécula es el producto final de la reducción de la estructura tetrapirrólica de la hemoglobina, previa la formación de estos productos intermedios: coeglobina, verdoglobina y biliverdina; el color característico de la bilis, se debe a la presencia de esta estructura que posee numerosas doble ligaduras conjugadas.
- 16** Esta anemia se presenta cuando los glóbulos rojos son destruidos prematuramente por daño inmunológico y la médula ósea no los puede reponer, al tratarla con transfusiones sanguíneas o con suplementos de hierro, conduce a un aumento de los niveles de ferritina.
- 17** En este músculo se encuentra la mioglobina que asegura que haya una reserva de oxígeno necesario para la respiración celular; se encuentra en grandes cantidades en aves y mamíferos que bucean a grandes profundidades.
- 18** Célula sanguínea encargada del suministro de oxígeno a los tejidos y de la eliminación del CO<sub>2</sub>, la hemoglobina representa aproximadamente el 95% de sus proteínas totales.
- 23** En la \_\_\_\_\_ del intercambio de oxígeno en los glóbulos rojos interviene de una manera significativa el 2,3-bisfosfoglicerato (2,3-BPG), esta molécula se fija a residuos de lisina en la hemoglobina mediante sus cargas negativas cuando el oxígeno deja los glóbulos rojos en los capilares; en sentido contrario cuando el 2,3-BPG sale de la cavidad central de la hemoglobina, se activa la fijación de oxígeno.
- 25** Son las proteínas -como la hemoglobina- con más de una subunidad, mismas que reciben el nombre de protómeros.
- 26** Proteína sérica con la capacidad de almacenar hasta 2,500 iones de hierro para posteriormente liberarlos adecuadamente; está constituida por 24 subunidades con cadenas H (pesadas) y L (ligeras), su medición en sangre es un indicador del depósito del metal en el organismo.
- 28** Elemento químico que forma parte de la hemoglobina, mioglobina, citocromos, etc. se encuentra en el centro del grupo hemo coordinado con cuatro átomos de nitrógeno de la porfirina, un nitrógeno de una cadena lateral de histidina y una molécula de oxígeno como sexto ligando.

- 29** Cromoproteína compuesta por una cadena de 153 residuos de aminoácidos y un grupo prostético, una estructura tetrapirrólica el hemo, es una protoporfirina que quela al fierro mediante 4 átomos de nitrógeno de los anillos pirrol; aumenta la solubilidad del oxígeno en las células musculares, actúa como reservorio para aumentar la velocidad de difusión del oxígeno.
- 33** Cuando se grafica la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno se obtiene una curva \_\_\_\_\_ debido a que la fijación del  $O_2$  en un grupo hemo lo que facilita la oxigenación de los restantes.
- 34** Este gas es captado por la hemoglobina y llevado a los alveolos pulmonares durante el proceso de la respiración, esta unión genera cambios estructurales en la proteína, lo que ocasiona que se modifique la afinidad para fijar las siguientes moléculas ya sea incrementándose, llamada cooperación positiva o disminuyendo, cooperación negativa.
- 35** Tanto en la mioglobina como en la hemoglobina el quinto orbital del fierro presente en el grupo hemo, se une a este aminoácido que está en posición 8 de la hélice F de la globina.

# SOLUCIÓN AL CRUCIBIOQ<sup>®</sup> HEMOGLOBINA Y MIOGLOBINA

Yolanda Saldaña Balmori  
Correo E: balmori@bq.unam.mx

