

Más allá del oxígeno: el rol artístico de las células sanguíneas

Beyond oxygen: the artistic role of blood cells

Karel Aguilera Manuel¹, Asdrúbal Aguilera Méndez²

Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas Dr. "Ignacio Chávez" Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). 2. Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, UMSNH. Morelia, Michoacán México

Contacto: asdrubal.aguilera@umich.mx

Resumen. Todos los procesos que ocurren en nuestro cuerpo son sumamente complejos, incluso el defecar y el orinar. ¿Te has preguntado alguna vez de dónde viene su color?, ¿me creerías si te digo que tus células sanguíneas, hígado, bazo, bacterias y riñón están íntimamente involucrados? Además, si se acumula en exceso la sustancia que provoca esta coloración te puede pintar la piel y los ojos de amarillo, incluso conducir a enfermedades que pueden ser letales.

Palabras clave. células sanguíneas, hígado, bilirrubina

Summary. All the processes that occur in our body are extremely complex, including defecation and urination. Have you ever wondered where their color comes from? Would you believe me if I told you that your blood cells, liver, spleen, bacteria and kidneys are intimately involved? In addition, if the substance that causes this color accumulates in excess, it can turn your skin and eyes yellow, and even lead to diseases that can be mortal.

Keywords. blood cells, liver, bilirubin

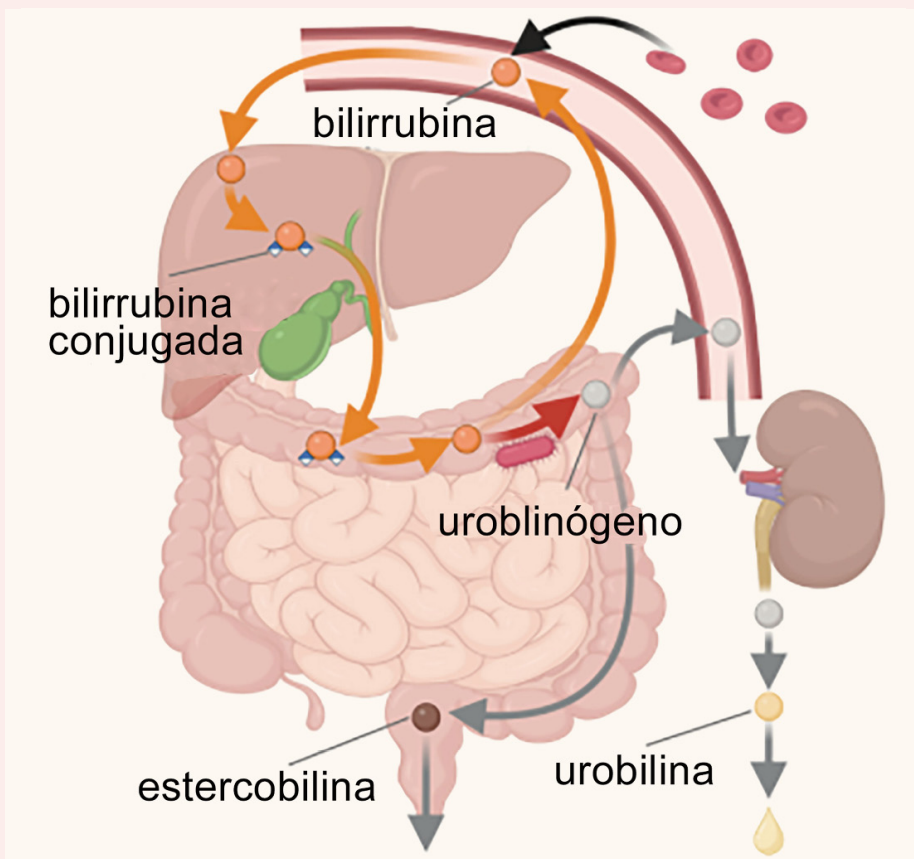


Figura 1. Metabolismo de la bilirrubina. La bilirrubina recorre la circulación, el hígado, la vesícula biliar, el intestino y el riñón; sufriendo diversas transformaciones hasta su eliminación final.

(Getty Images, National Library of Medicine. Tomada de: <https://magazine.medlineplus.gov/es/>)

Introducción

Desde pequeños todos nos hacemos preguntas interesantes. Algunas veces encontramos respuestas que recordamos para siempre, mientras que otras dudas quedan en el aire; seguramente en algún momento te has preguntado: ¿por qué el cielo es azul? o ¿por qué mi pipí es amarilla y mi popó café, en lugar de fusha? La respuesta es más compleja e inesperada de lo que parece y todo comienza con tus células sanguíneas: los glóbulos rojos o eritrocitos.

¿Por qué tenemos que ir al baño?

Tanto la orina como las heces son la forma en la que el cuerpo se deshace de lo que no puede aprovechar y elimina lo que no le sirve o es dañino si se queda dentro de tu organismo. La diferencia está en que recorren diferentes caminos y que se componen de cosas distintas. La orina es un súper filtrado de la sangre que realizan los riñones, mientras que las heces son el resultado de las "sobras" de la digestión después de que el tubo digestivo absorbe lo que necesita y su formación ocurre en el intestino grueso (National Library of Medicine, 2019).

Los glóbulos rojos y su destino final

Al igual que todo en la vida, estas células sanguíneas (encargadas de transportar oxígeno a todos tus tejidos) tienen un ciclo de vida y tras aproximadamente 120 días, llega su momento de morir. Pero, ¿a dónde van? La respuesta está en uno de los órganos más infravalorados y poco conocidos del cuerpo humano: el bazo. Este órgano desempeña múltiples funciones; sin embargo, una de las más importantes es actuar como "basurero" para los eritrocitos viejos.

Allí, hay unas células llamadas macrófagos esplénicos, que se encargan de descomponer a los eritrocitos, como si fueran pequeños *Pac-Man* devorando puntos. Los eritrocitos contienen hemoglobina (Hb), que es la molécula encargada de transportar el oxígeno y dar el color rojo a la sangre. A su vez, la Hb está formada por un grupo hemo (molécula que contiene hierro) y globina (una proteína). La globina se descompone en aminoácidos, mientras que el grupo hemo tiene un destino más interesante (Peñuela, O. 2005).

De la hemoglobina a la bilirrubina

Aquí es donde entran en juego unas moléculas clave: las enzimas, unos verdaderos “magos” bioquímicos, capaces de transformar unas moléculas en otras. Primero, la enzima hemo oxigenasa descompone el grupo hemo en hierro y biliverdina. El hierro es reciclado, en cambio la biliverdina continúa su camino, la cual, gracias a la enzima biliverdina reductasa, se convierte en bilirrubina no conjugada (BNC). La BNC no se lleva bien con el agua, además de ser tóxica si se acumula demasiado, por lo que necesita un transporte especial. Aquí entra la albúmina, una proteína que se encarga de transportarla hasta el hígado a través de la circulación sanguínea, evitando que dañe a otros órganos (Soto, 2021).

El hígado y la transformación de la bilirrubina

Una vez en el hígado, la BNC se transforma gracias a otra enzima de nombre larguísimo, llamada uridinadifosfato glucuroniltransferasa, UGT para los amigos. Esta enzima convierte la bilirrubina no conjugada en bilirrubina conjugada (BC), al añadirle un compuesto químico (ácido glucurónico).

Esta nueva forma se lleva mejor con el agua (más soluble), permitiendo que se mezcle con la bilis (mezcla de compuestos que solubilizan a las grasas de la dieta para poderlas absorber) y continúe su viaje para salir del cuerpo. Para salir del hígado, la BC utiliza un transportador llamado MRP2, que es como una puerta de salida que la dirige hacia la vesícula biliar, un pequeño órgano que almacena la bilis hasta que el intestino la necesite para absorber grasas. Si el hígado es una casa y la tienda de la esquina es la vesícula, la “carretera” para llegar serían las vías biliares.

El camino hacia la eliminación de la bilis

Cuando la bilis es liberada en el intestino delgado, a través de conductos, la BC continúa su proceso de transformación (Figura 1). Aquí también hay enzimas que van a seguir transformando a la BC, pero no son propias del cuerpo humano, ¡son de bacterias! En el intestino tenemos algo llamado microbiota intestinal, donde hay millones de bacterias (hay más bacterias que células en el cuerpo) que desempeñan diversas funciones, una de

año 15, No. 27 enero del 2026

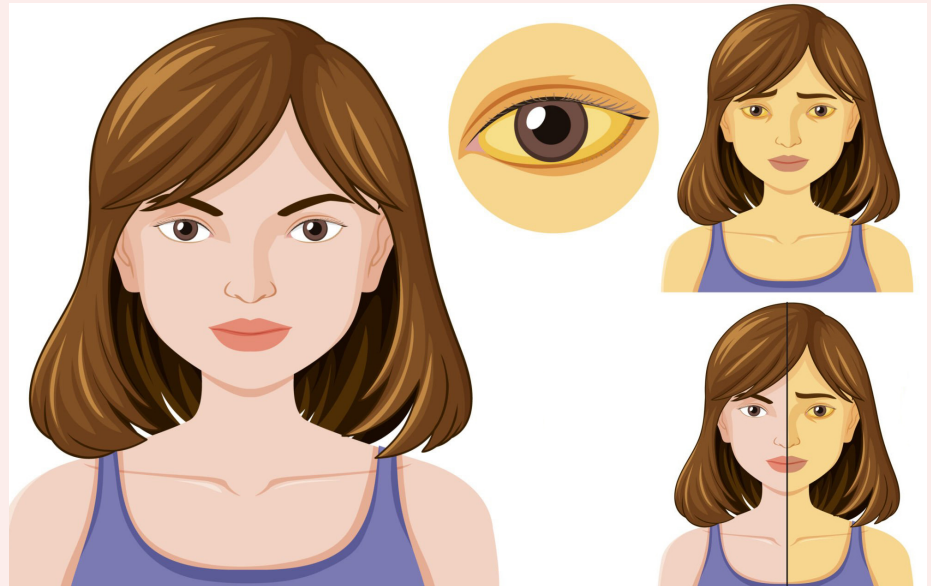


Figura 2. Representación de la ictericia. La parte blanca de los ojos (esclera) y la piel se observan amarillos, debido al exceso de bilirrubina, que termina depositándose en estos tejidos.

Tomada de iStock: <https://www.istockphoto.com/es/vector/concepto-de-vector-de-enfermedad-ictericia-gm1471805288-502322723>.

ellas es convertir a la BC en urobilinógeno, el cual es un compuesto producido por las bacterias a partir de la BC por medio de la enzima bilirrubina reductasa. El urobilinógeno tiene tres posibles caminos (NIH, 2023).

Seguir a merced de las bacterias y convertirse en estercobilinógeno y finalmente a estercobilina (suena como a estiércol, ¿no?), que es lo que da el característico marrón a las heces.

Ser reabsorbido y regresar al hígado, donde puede ser reciclado.

Similar a la segunda opción, con la diferencia que, del hígado viaja al riñón, donde es convertido en urobilina, quien es el responsable de pintar de amarillo la orina.

¿Y si la bilirrubina se acumula?

Si la bilirrubina se produce excesivamente o no se elimina correctamente, se acumula en la sangre, independientemente de la causa, lo cual puede teñir la piel y tus ojos de amarillo; esta es una condición conocida como “ictericia” (Figura 2). Lo anterior es una señal de problemas, ya sea en tu hígado, vías biliares, destrucción masiva de eritrocitos, etc.; y en casos graves puede tener consecuencias fatales (NIH, 2022).

Conclusión

Como ves, las cosas más inesperadas y simples a primera vista a menudo son más complejas de lo que parecen. ¿Quién

diría que hay una relación tan íntima entre los eritrocitos, la microbiota intestinal y el color de tu orina y tus heces? Las acciones de nuestro día a día son el resultado de una bella sincronía que involucra múltiples órganos, células, organelos y enzimas; somos una orquesta bioquímica, incluso en algo tan banal como defecar u orinar. Así que la siguiente vez que te preguntes algo que parezca insignificante, detente y reflexiona, probablemente esconda un proceso fascinante esperando a que lo descubras.

Referencias.

- NIH MedlinePlusMagazine. (2022). Cómo reconocer la ictericia. Obtenido de: <https://salud.nih.gov/recursos-de-salud/nih-noticias-de-salud/como-reconocer-la-ictericia>
- NIH MedlinePlusMagazine. (2023). ¿Qué le da el color amarillo a la orina? La respuesta está en el intestino. Obtenido de: <https://magazine.medlineplus.gov/es/art%C3%ADulo/¿Qué-le-da-el-color-amarillo-a-la-orina?La-respuesta-está-en-el-intestino>
- National Library of Medicine. (2019). Evacuación de las heces. Obtenido de: <https://medlineplus.gov/spanish/bowelmovement.html#:~:text=Las heces salen del cuerpo, que usted comió y tomó.>
- Peñuela Andrés O. (2005). Hemoglobina: una molécula modelo para el investigador. *Colombia Médica*. vol. (36) no.3. Obtenido de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342005000300013
- Soto Conti CP. Bilirrubina: mecanismos tóxicos de una molécula antioxidante. *Arch Argent Pediatr* 2021;119(1):e18-e25. Obtenido de: https://www.infermeravirtual.com/esp/actividades_de_la_vida_diaria/ficha/funciones_del_sistema_urinario/sistema_urinario