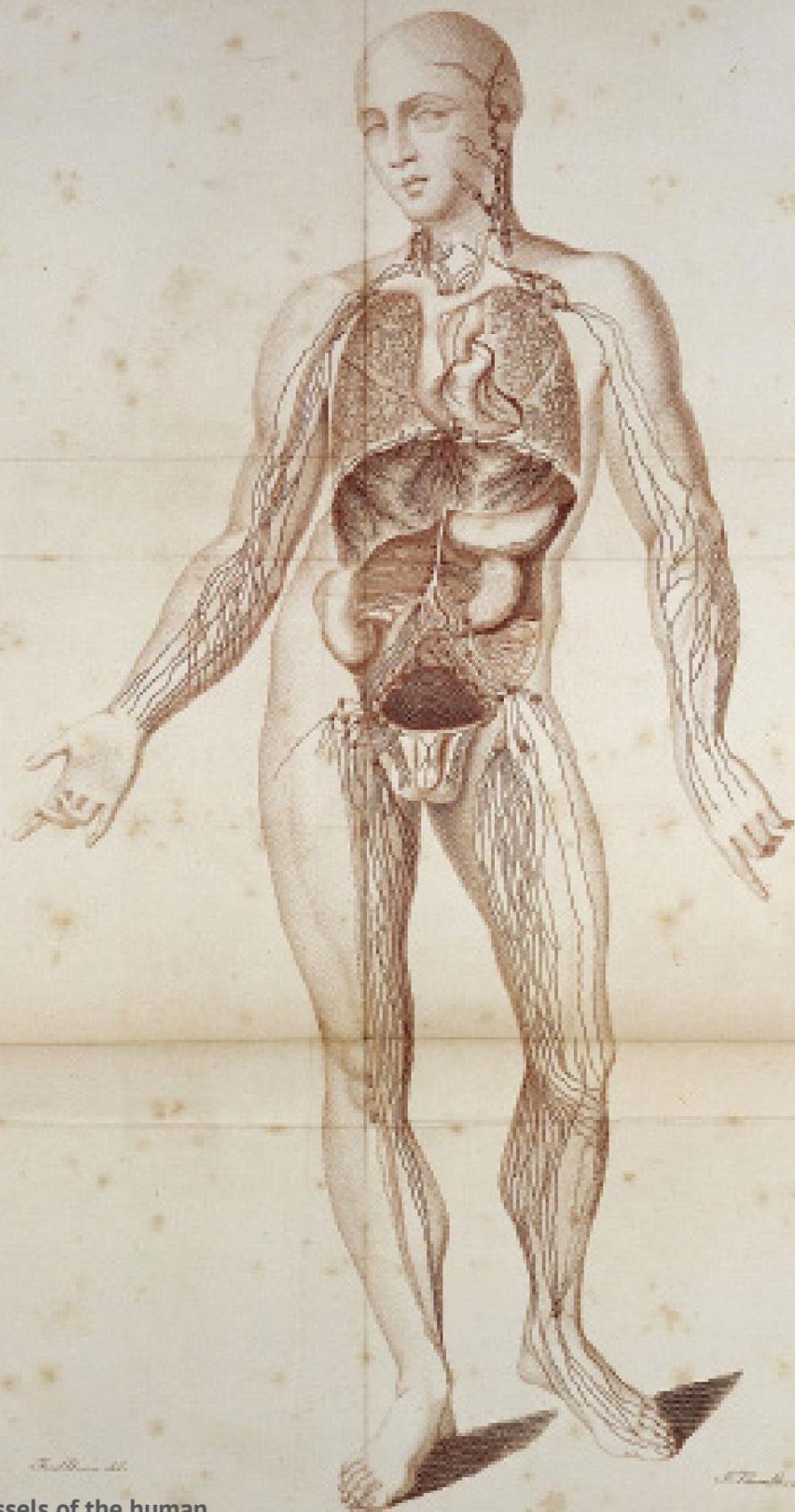


¿Cómo funciona?



Absorbing vessels of the human body (1786), W. Cruikshank

Reflexiones Bioquímicas

“El cuerpo es el instrumento del alma.”

- Aristóteles

El cuerpo humano puede definirse como un complejo bioquímico en continua interacción consigo mismo y con el exterior [1]. Todo lo que sucede en el organismo está relacionado íntimamente con la bioquímica. De hecho, todo el organismo puede concebirse como una planta química, en donde se consumen reactivos, se generan productos, se metabolizan sustancias y se eliminan desechos. Todo lo anterior es posible mediante una compleja red de sensores (sanguíneos, cerebrales, endócrinos, entre otros) con los cuales se detectan las anomalías y, de ser posible, se corrigen. De esta forma, si el organismo está abastecido de los nutrientes necesarios, sus

catalizadores y sus funciones no decaen, puede una persona aspirar a una larga y plena vida. En los siguientes párrafos se presenta una descripción breve del funcionamiento de diversas partes del cuerpo humano, desde el cerebro hasta la piel poniendo énfasis en los diversos procesos que tienen lugar. El objetivo es poder apreciar al cuerpo humano como una planta bioquímica desde un punto de vista sencillo y accesible a cualquier lector.

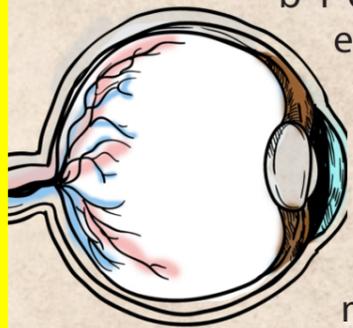
El cerebro produce sus propias hormonas (serotonina-acetilcolina) para mantener sus funciones, consume glucosa, aprovecha el ATP del ciclo de Krebs para generar energía. En el hipotálamo se produce melatonina

que controla los ritmos circadianos y hormonas estimulantes del apetito. Además, ahí mismo se producen las hormonas coordinadoras de la hipófisis que, a su vez, gobiernan mediante hormonas todas las glándulas endócrinas. Los mensajes cerebrales viajan eléctricamente a través de los nervios hasta llegar a los músculos u órganos reactivos mediante iones. De esta forma, el Ca^{+2} , al nivel de la unión neuromuscular, hace posible la contracción.



Cerebro

Los órganos de los sentidos funcionan a través de reacciones bioquímicas enzimáticas. Así, la vitamina A hace que se produzca más rodopsina en la retina, la cual mejora la visión en condiciones de luz deficiente como sucede en el crepúsculo. En las papilas gustativas de la lengua se detectan las sustancias que ingresan para dar al cerebro la sensación de un sabor amargo, dulce, etc. El olfato utiliza reacciones químicas para detectar alrededor de 200 posibles aromas. De hecho, si se suprime este sentido sólo se perciben los cuatro sabores básicos.



Sistema ocular

El corazón, contrayéndose 86,400 veces en promedio cada día, pasa por una polarización energética en el que el ATP activa el músculo mediante iones de calcio y luego se desactiva este sistema mediante la diástole a través de iones de potasio. De hecho, un exceso de K^{+} en la sangre puede llevar a un paro cardíaco irreversible aún con las maniobras habituales de reanimación. El plasma en la sangre contiene hormonas, vitaminas y proteínas como la albúmina y la globulina. De esta última dependen los factores inmunitarios que sirven de defensa ante la agresión de gérmenes. Cuando esto sucede, los leucocitos liberan opsoninas (como la inmunoglobulina) que ayudan a la fagocitosis destructiva.



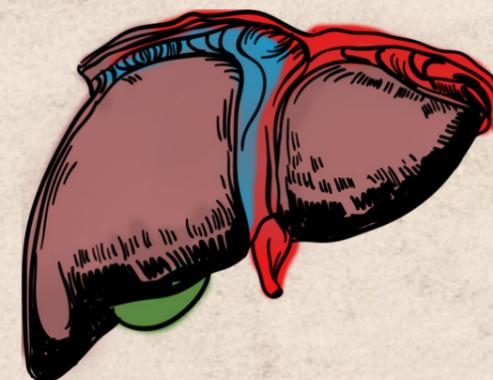
Corazón

En los huesos, aunque parecen estar quietos, el recambio continuo de P, Ca y Mg hace posible que se produzcan huesos nuevos en el periostio y se destruyan en la médula ósea. De tal manera que el cuerpo humano adulto, normalmente "estrena" huesos cada noventa días.

Intestino grueso y delgado

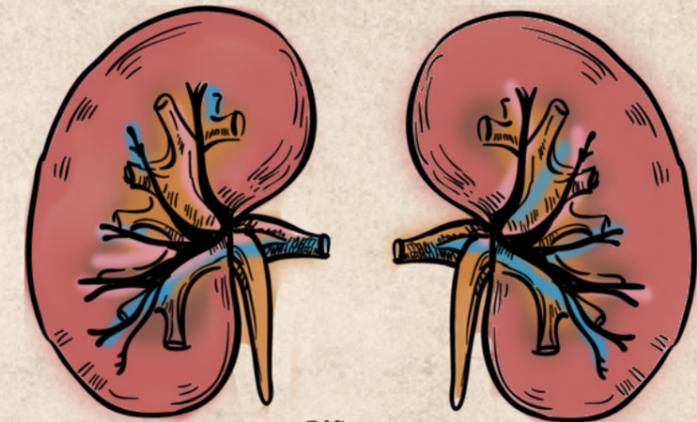


El aparato digestivo puede concebirse como un ducto en donde se vierten los jugos digestivos desde la ptialina salival hasta la enteroquinasa, lipasa, amilasa, jugo pancreático y bilis. Lo anterior permite degradar los alimentos y sus productos van al hígado en donde se depuran las sustancias tóxicas al organismo. Además, tiene lugar la reconversión de proteínas usando los 16 aminoácidos esenciales para formar los tejidos orgánicos. En el hígado se lleva a cabo la reacción de combustión de alcoholes en CO_2 y H_2O mediante reacciones enzimáticas del hepatocito. Es justamente en el hígado en donde se metabolizan la mayoría de los medicamentos y, en muchos casos, son los metabolitos los que inhiben la reproducción bacteriana o viral. De hecho, en el hígado también se reciclan algunos medicamentos que siguen un camino entero-hepático-biliar, y esto los mantiene activos por más tiempo.



Hígado

En los riñones se filtra el plasma sanguíneo y se elimina la urea, la cual es el producto final de la hidrólisis de proteínas. El cuerpo humano normalmente elimina 1.5 L diarios de orina que resultaron de haber limpiado 15,000 litros de agua cada 24 h.

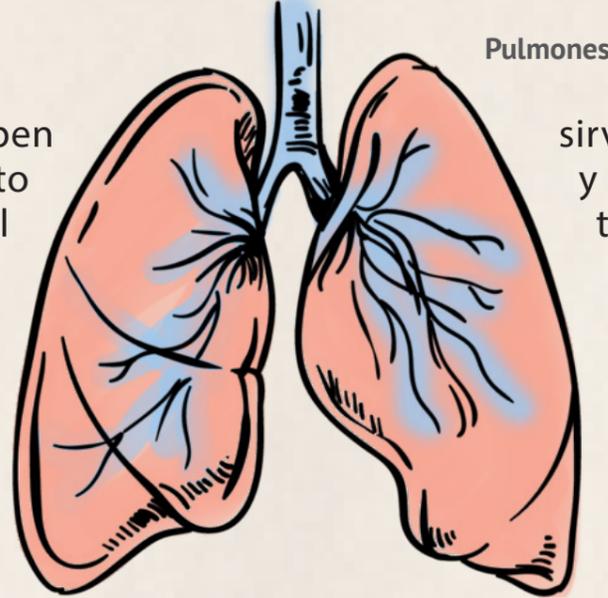


Riñones

De hecho, los riñones son de los órganos más irrigados del cuerpo humano junto con el cerebro y el hígado. Más aún, el millón de unidades funcionales de cada riñón trabajan a un ritmo acelerado diariamente para desintoxicar la sangre. Por aquí también pasan los productos finales del metabolismo de los medicamentos como el ácido glucurónico, piruvatos, compuestos bencénicos, etc.

Los pulmones reciben 36 litros por minuto de aire. Cuando el oxígeno llega a los alveolos se combina con la hemoglobina (en una proporción de 4 átomos de oxígeno por cada molécula de hemoglobina) transformándose en oxihemoglobina. Esta sustancia se transporta en los glóbulos rojos para activar la oxidación de sistemas celulares. De hecho, los órganos que más consumen oxígeno son el cerebro, el corazón, el hígado y los riñones, en ese orden. A su vez, la hemoglobina se combina en los tejidos con el CO_2 de desecho y lo transporta de vuelta a los pulmones, eliminándolo junto con el agua al exterior. Por cierto, el pH sanguíneo (que está alrededor de 7), es regulado por el equilibrio entre el H_2CO_3 y el NaHCO_4 de tal manera que todo aumento en el ácido carbónico produce acidosis y toda elevación del bicarbonato produce alcalosis. Ambos procesos en forma elevada pueden llevar a la muerte, y en este delicado equilibrio interviene también el potasio, normalmente contenido en las células y el sodio que, junto con 4 moles de agua, irriga a todos los tejidos.

La piel que se concibe médicamente como una barrera orgánica que



Pulmones

sirve de aislamiento y protección al transporte de calor y masa con el exterior, suele ser el hogar de hongos, bacterias y virus. Sin embargo, la continua reproducción de las células epiteliales y la existencia de factores de defensa permite mantener la estabilidad e integridad corporal.

Los relojes biológicos de cada organismo mantienen la homeostasis [2], y la armonía de los procesos bioquímicos en el organismo puede alterarse por cambios en la microbiota, enfermedades o la muerte. Esta última es un cambio de estado ya que aún, después de morir, las reacciones de fermentación, descomposición y putrefacción continúan devolviendo al ambiente todas las especies químicas que se tomaron prestadas durante la gestación. De esta forma, se repite el ciclo vital innumerables veces a lo largo del tiempo que tiene este planeta.



Células y microorganismos

En conclusión, el cuerpo humano es una compleja planta bioquímica en donde se llevan a cabo numerosos y complejos procesos responsables del funcionamiento y mantenimiento del organismo. El propósito final de este texto no es solo que el lector tenga una visión rápida de esta planta bioquímica, sino que además se motive a aprender más a fondo sobre alguno de (o aún mejor todos) los procesos que ocurren en el organismo.

- Glosario
- Enteroquinasa: enzima secretada por el duodeno poco después de que la comida ingerida abandona el estómago.
 - Periostio: superficie externa de los huesos que se distingue de la capa interna (endostio) por ser más activa en la producción de tejido óseo.
 - Rodopsina: glicoproteína transmembranal que actúa como receptor fotolumínico en la retina ocular.
 - Ritmo circadiano: son los cambios que experimenta el organismo cada 24 h.
 - Ptilina: enzima digestiva de la saliva para degradar el almidón y transformarlo en maltosa.

Dr. Hospital Regional de Xalapa, Luis F. Nachón
Enrique Valdés Fernández

Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica. UAM-I
 Dr.
Francisco José Valdés Parada
 iqfv@xanum.uam.mx

