



RECURSOS DIDÁCTICOS

TERCERO DE SECUNDARIA

BIOLOGÍA

APARATO CARDIOVASCULAR

CHRISTIAN BARNARD (Beaufort West, 1922)

Cirujano sudafricano. Realiza el primer trasplante de corazón humano. Estudia medicina en Ciudad de El Cabo. Se especializa en Gran Bretaña y Alemania y en cirugía del corazón en Estados Unidos. Sus aportaciones a la medicina y a la cirugía tienen gran influencia en los trabajos de Merrill, Heyshman y Wuerflein. Merrill hace el primer trasplante de un órgano humano (riñón) en 1959 en Boston. Heyshman y Wuerflein están a vanguardia de las investigaciones cardiovasculares. Barnard logra la primera cirugía a corazón abierto, antes del éxito de un trasplante de corazón. Con anterioridad Hardy fracasa en el trasplante del corazón de un chimpancé a un hombre en 1964. Christian Barnard y su equipo, el 3 de diciembre de 1967, hacen el primer trasplante de corazón. Trasplantan en el Hospital de Grootte Schur de Ciudad de El Cabo, el corazón de Denise Ann Darwall a Louis Washkansky de 55 años. El paciente fallece 18 días después, afectado por una pulmonía. Hubo dificultades por el rechazo y las complicaciones postoperatorias. A partir de entonces la técnica de trasplante de corazón se ha perfeccionado, en una labor en la que Barnard ha cumplido el papel principal. Catedrático en la Universidad de El Cabo.



Antiguamente, existían muchos mitos en torno a la función del corazón. En Grecia se le comparó con un gran horno que quemaba la sangre para generar el calor que el cuerpo necesita. Leonardo Da Vinci reconoció que este órgano estaba compuesto por músculos, aunque mantenía la idea de que su principal tarea era la de generar calor.

No fue sino a principios del siglo XVII cuando el médico inglés William Harvey descubrió que la sangre era bombeada por el corazón a través de dos circuitos, que la llevaban a y desde los pulmones, y la transportaban a todo el cuerpo. Mediante sus experimentos descubrió que el sistema circulatorio era solamente un circuito cerrado y el corazón la bomba que impulsaba la sangre a dar vueltas sin fin.

INTRODUCCIÓN

Nuestro organismo, que está compuesto por millones de células, necesita para su normal funcionamiento oxígeno y sustancias generadoras de energía. Estos elementos vitales se encuentran en la sangre, y es el **aparato circulatorio** el encargado de realizar su distribución por todo el organismo. Es decir, **es un sistema de bombeo continuo en circuito cerrado, formado por un motor, que es el corazón**; los conductos o vasos sanguíneos, que son las **arterias, venas y capilares**; y el fluido que transita por ellos, la **sangre**.

MÚSCULO FUNDAMENTAL DE LA VIDA: EL CORAZÓN

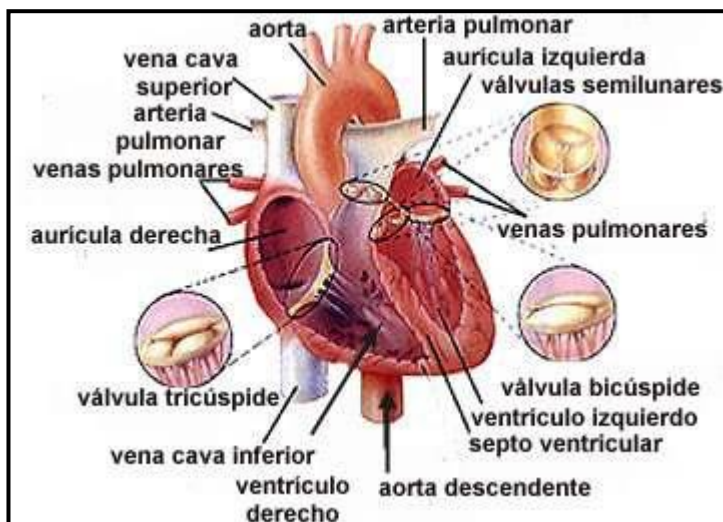
El corazón se puede comparar con un trabajador incansable, que día y noche bombea el líquido que nos mantiene vivos: la sangre. Se calcula que el corazón late a un promedio de 70 veces por minuto en estado de reposo. Tiene forma de pera, mide 12,5 centímetros de longitud y pesa aproximadamente 450 gramos. Este poderosísimo órgano se encuentra situado en el interior del tórax, entre ambos pulmones: el mediastino. Está formado por un músculo hueco llamado **miocardio**, el que a su vez se recubre en el lado interno y externo por el **endocardio y el pericardio**, respectivamente.

Posee cuatro cavidades: dos superiores, llamadas aurículas, y dos inferiores, los ventrículos. Estas cavidades están separadas por tres tipos de tabiques: el **interauricular**, que divide las aurículas; el **interventricular**, que divide los ventrículos, y el **auriculoventricular**, que separa las aurículas de los ventrículos. Ahora que ya sabemos cómo está formado nuestro corazón, te habrás preguntado cómo se comunican sus cavidades, si aparentemente hay tabiques que las separan. Pues bien, te lo vamos a explicar: **la aurícula derecha comunica con el ventrículo derecho por un orificio llamado auriculoventricular derecho.** En los bordes de este agujero se sitúa la **válvula tricúspide**.

La aurícula izquierda hace lo mismo con el ventrículo izquierdo a través del orificio auriculoventricular izquierdo, en cuyos contornos se encuentra la **válvula mitral o bicúspide**.

Estas válvulas son sumamente importantes, por cuanto dejan pasar la sangre desde las aurículas hacia los ventrículos, pero impiden el paso en sentido contrario.

Otras dos válvulas, **denominadas pulmonar y aórtica, evitan que la sangre que está en las arterias refluya hacia los ventrículos.**



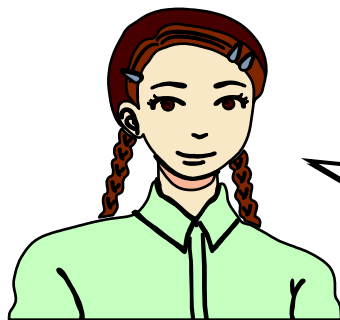
EL CORAZÓN

◆ CÓMO TRABAJA NUESTRO CORAZÓN

La principal acción que ejecuta nuestro corazón es la contracción, por lo que existen en él unos centros nerviosos -de células altamente especializadas- capaces de provocar impulsos rítmicos que ocasionan el latido cardíaco. Este sistema está formado por cuatro estructuras, que son: el **nódulo sinoauricular**, el **nódulo auriculoventricular**, el **fascículo auriculoventricular de His** y las **fibras de Purkinje**.

La conducción de los impulsos en el corazón, en estado normal, se inicia en el nódulo sinoauricular y se propaga a través del fascículo de His por las fibras de Purkinje, desde donde llega a los músculos papilares y las paredes ventriculares, donde tiene lugar el estímulo contráctil.

La actividad del corazón consiste en la alternancia sucesiva de un movimiento de contracción, llamado **sístole**, y uno de relajación, denominado **diástole**, de las paredes musculares de aurículas y ventrículos.



Sabías que...

El corazón humano late más de 10 000 veces por día.

Un motor a toda marcha

De seguro has experimentado muchas veces la sensación de que el corazón "se te sale por la boca". Cuando, por ejemplo, realizas una actividad física intensa, se produce un aumento en la demanda de oxígeno, y como éste se transporta en la sangre, el corazón debe bombear más rápidamente para mantener a los músculos con el suministro sanguíneo adecuado. El ritmo cardíaco solo se restablece cuando la actividad cesa o va disminuyendo en intensidad.

◆ ARTERIAS, VENAS Y CAPILARES

El sistema de canalizaciones de nuestro cuerpo está constituido por los vasos sanguíneos, que según su diámetro se clasifican en: **arterias, venas y capilares**. Por esta estructura de conductos grandes y pequeños, circula la totalidad de nuestra sangre una y otra vez.

Las arterias

Son tubos que parten del corazón y se ramifican como lo hace el tronco de un árbol. Tienen paredes gruesas y resistentes formadas por tres capas: una interna o endotelial, una media con fibras musculares y elásticas, y una externa de fibras conjuntivas.

Llevar sangre rica en oxígeno, y según la forma que adopten, o hueso y órgano junto al cual corran, reciben diferentes denominaciones, tales como humeral, renal o coronaria, entre otras.

☑ Las venas

Una vez que la sangre ha descargado el oxígeno y recogido el anhídrido carbónico, este fluido emprende el viaje de regreso hacia el corazón y los pulmones a través de las venas. A diferencia de las arterias, sus paredes son menos elásticas, y cada cierta distancia poseen válvulas que impiden que la sangre descienda por su propio peso.

☑ Los capilares

Los vasos sanguíneos se hacen cada vez más finos a medida que se van ramificando en el cuerpo. Formados por una sola capa de células, la endotelial, esta red, por su extrema delgadez, facilita su función de intercambio gaseoso entre la sangre y los tejidos o entre la sangre y el aire que ha penetrado en los pulmones.



Sabías que...

Hacen falta 42 músculos para que tu cara pueda fruncir el ceño. Pero solo hacen falta 4 músculos para extender el brazo.



◆ CÓMO SE ALIMENTA EL CORAZÓN

Pareciera ser que al corazón solo le preocupa trabajar para alimentar a nuestro organismo; pero muchas veces nos preguntamos: ¿quién nutre al corazón para que luego nos nutra a nosotros?.

La verdad es que el corazón recibe el aporte sanguíneo a través de dos arterias denominadas coronarias, derecha e izquierda. Ambas salen de la aorta, la gran arteria que recibe la sangre del ventrículo izquierdo, casi inmediatamente después de las válvulas aórticas.

Las arterias coronarias no están aisladas entre sí; cada una de ellas es responsable de suministrar sangre a un área cardíaca, en un complejo de ramificaciones que constituyen una red de vasos de menor calibre unidos los unos con los otros. Luego, por un proceso de repetidas divisiones, las arterias más pequeñas van disminuyendo de calibre hasta convertirse en capilares que se hallan distribuidos por toda la masa del corazón, en contacto íntimo con el miocardio. Es aquí donde sus finas paredes permiten el paso del oxígeno y los nutrientes, además de recoger anhídrido carbónico, ácido láctico y otros productos de desecho desde las células cardíacas.

Los capilares se reúnen nuevamente en vasos de mayor diámetro, hasta formar las venas coronarias que drenan la sangre en la aurícula derecha. Se estima que aproximadamente una vigésima parte de la sangre que bombea el corazón sirve para su propio mantenimiento.



Mareo repentino

¿Has notado alguna vez que cuando te paras muy rápido a veces te sientes un poco mareado?. La razón se debe a que tu corazón debe trabajar más para enviar la sangre hacia tu cabeza que hacia tus piernas. Por eso, si te paras de repente después de haber descansado un rato, tu presión sanguínea podría ser más baja como para enviar rápidamente la sangre a tu cabeza y sentirte mareado.

◆ TIPOS DE CIRCULACIÓN

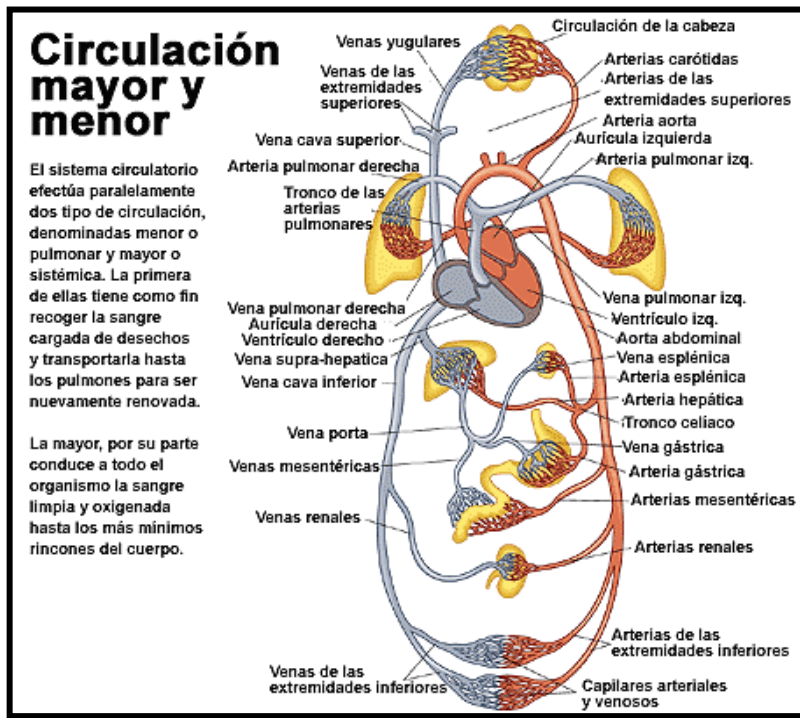
El lado derecho del corazón bombea sangre carente de oxígeno, procedente de los tejidos, hacia los pulmones, donde se oxigena. El lado izquierdo, en tanto, recibe la sangre oxigenada desde los pulmones y la impulsa a través de las arterias a todos los tejidos del organismo. Es por ello que se habla de dos tipos de circulación: la **menor** o **pulmonar**, y la **sistémica** o **mayor**.

En la **circulación menor** o **pulmonar**, la sangre procedente de todo el organismo llega a la aurícula derecha a través de dos venas principales: la **cava superior** y la **cava inferior**. Cuando la aurícula se contrae, impulsa la sangre a través de un orificio hacia el ventrículo derecho. La contracción de este ventrículo conduce la sangre hacia los pulmones. En esta etapa, una válvula denominada tricúspide evita el reflujo de sangre hacia la aurícula, ya que se cierra por completo durante la contracción del ventrículo derecho.

En su recorrido por los pulmones, la sangre se satura de oxígeno -el que se obtiene cuando inhalamos al respirar-, para regresar luego al corazón por medio de las cuatro venas pulmonares, que desembocan en la aurícula izquierda. Es aquí cuando se inicia lo que se denomina **circulación mayor**, mediante la cual la sangre oxigenada proveniente de los pulmones pasa a la aurícula izquierda (como dijimos, a través de las venas pulmonares), desde allí, pasando por la válvula mitral, al ventrículo izquierdo y luego a la aorta, desde donde, a partir de sucesivas ramificaciones, llega a cada uno de los rincones de nuestro organismo.

Se me durmió la pierna...

A veces, una posición incorrecta de las piernas provoca la compresión de venas y capilares, lo que perturba el ritmo de la irrigación sanguínea, produciéndose un exceso de presión. Cuando esta presión cesa y mientras se vuelve a restablecer el equilibrio de la circulación de la sangre, se presenta en las extremidades un cosquilleo por el que comúnmente decimos "se nos durmió la pierna", que es el área del cuerpo donde con más frecuencia ocurre este fenómeno.



Lectura

Cuando el sistema circulatorio falla

En términos generales, podemos decir que nuestro sistema circulatorio se enferma básicamente según dos tipos de patologías: las **congénitas** y las **adquiridas**.

Las **enfermedades congénitas** son aquellas con las cuales viene el ser humano desde su nacimiento, y se originan cuando en el feto se comienza a desarrollar el corazón. Este proceso se inicia con la formación de un simple tubo contorsionado en forma de S, el cual, hacia la cuarta semana de gestación, se divide en cinco segmentos, y alrededor de la octava semana ya prácticamente tiene la mayor parte de sus características definitivas.

Sin embargo, puede ocurrir que este órgano no se desarrolle adecuadamente y presente malformaciones que repercutirán en un inadecuado funcionamiento. Esto puede deberse a una enfermedad de la madre, como la rubéola o la diabetes mal controlada, por anomalías cromosómicas o por efectos secundarios de ciertos medicamentos.

Dichas causas pueden provocar fallas, como estrechez de la aorta, que produce una disminución en el flujo sanguíneo; tabique interauricular defectuoso, que permite un flujo excesivo de sangre hacia los pulmones; tetralogía de Fallot, un grupo de cuatro defectos cardíacos; y tabique interventricular defectuoso, que permite el bombeo de demasiada sangre a presión a los pulmones.

Afortunadamente, con los avances de la cirugía y el perfeccionamiento de los exámenes ultrasónicos, estos defectos pueden ser detectados e incluso corregidos antes del nacimiento.



Vida agitada

El estrés de la vida moderna se ha descrito actualmente como uno de los principales factores desencadenantes de una enfermedad coronaria adquirida.

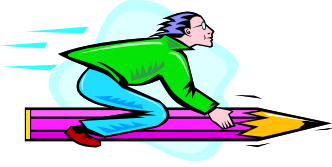
* **ENFERMEDADES ADQUIRIDAS**

Las **enfermedades adquiridas** son aquellas que se desarrollan después del nacimiento, siendo mucho más frecuentes, y pueden clasificarse en **valvulares** y **coronarias**. Estas últimas también se denominan isquémicas, puesto que el origen del problema es un insuficiente aporte sanguíneo al corazón.

Dentro de las valvulares se encuentran la **estenosis** o válvula demasiado estrecha (esta enfermedad también puede ser de origen congénito); la **incompetencia** o insuficiencia, que es un estado en que las válvulas no pueden cerrarse adecuadamente debido a una enfermedad coronaria o a una infección.

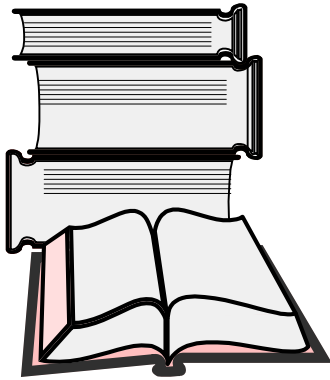
Como ya dijimos, las enfermedades coronarias suponen siempre alguna alteración a nivel del suministro sanguíneo. Por eso también se llaman **isquémicas** (isquemia = falta de sangre) y se producen cuando el corazón, al no recibir suficiente sangre, está falto de nutrientes y oxígeno. Por lo mismo, es un corazón que puede morir y el culpable de este trastorno es el **ateroma**, un depósito de grasa que se va formando como consecuencia de la **enfermedad arterosclerótica**, que tiende a estrechar y endurecer las arterias, imprimiendo un trabajo de sobreesfuerzo al corazón, quien debe bombear con más energía.

Asimismo, puede haber otras fallas, como el **infarto al miocardio**, que es la muerte de una parte o de todo el corazón debido a la interrupción del aporte sanguíneo; **paro cardíaco**, que puede ser consecuencia de un infarto cuando uno o ambos ventrículos son incapaces de mantener una función adecuada a causa de su fuerza motriz; y las **alteraciones eléctricas**, que generan ritmos cardíacos irregulares llamados **arritmias**.



TAREA DOMICILIARIA

1. Estructura encargada de enviar señales eléctricas para la contracción del corazón, conocida también como marcapaso cardiaco.
a) Nodo sinusal
b) Haz de His
c) Red de Purkinje
d) Haces internodales
e) Miocardio
 2. El corazón se localiza en el _____, que es el espacio comprendido entre ambos pulmones.
 3. El _____ es la capa funcional del corazón, puesto que su contracción impulsa la sangre hacia los pulmones y los demás tejidos.
 4. El marcapaso cardiaco se ubica en:
a) Aurícula izquierda
b) Aurícula derecha
c) Zona interventricular
d) Ventrículo derecho
e) Ventrículo izquierdo
 5. ¿Cómo es la histología del corazón?
 6. Internamente el corazón presenta 4 cavidades: 2 cavidades superiores llamadas _____ y dos cavidades inferiores conocidas como _____.
 7. La válvula tricúspide se localiza en:
a) Aurícula derecha
b) Ventrículo izquierdo
c) Aurícula izquierda
d) Orificio auriculoventricular derecho
e) Arteria aorta
 8. La válvula bicúspide o mitral, se localiza en:
a) Aurícula izquierda
b) Ventrículo derecho
c) Aurícula derecha
d) Orificio auriculoventricular izquierdo
e) Arteria pulmonar
 9. La irrigación del corazón lo realiza:
a) Arteria aorta
b) Arteria coronaria
c) Arteria cardiaca
d) Vena cardiaca
e) Arteria pulmonar
 10. ¿Qué es el infarto cardiaco?
 11. ¿Qué es el electrocardiograma?
 12. Entre la aurícula y ventrículo del mismo lado se encuentran las válvulas auriculoventriculares. En el lado derecho tenemos la válvula _____, mientras que en el lado izquierdo se encuentra la válvula _____.
 13. El ciclo cardiaco comprende dos fases, una de contracción o _____ y una de relajación llamada _____.
 14. ¿Qué es la frecuencia cardiaca?
 15. ¿A qué se llama presión arterial?
-



Glosario

- ☑ **ANEURISMA** : Dilatación anormal de una arteria.
- ☑ **ARRITMIA** : Cualquier desviación del patrón normal del latido cardiaco.
- ☑ **ATEROESCLEROSIS** : Enfermedad caracterizada por la formación de placas de tejido fibroso y lípidos (grasas) en el endotelio de las arterias. La placa va obstruyendo paulatinamente los vasos hasta producir insuficiencia.
- ☑ **BRADICARDIA** : Disminución por debajo de 60 latidos por minuto.
- ☑ **ELECTROCARDIOGRAMA** : Examen que evidencia la actividad eléctrica del corazón.
- ☑ **ENDOTELIO** : Capa de células que revisten la superficie interna de un vaso sanguíneo.
- ☑ **GASTO CARDIACO** : Volumen de sangre que expulsa el corazón en un minuto.
- ☑ **RETORNO VENOSO** : Es el regreso de la sangre al corazón.
- ☑ **TAQUICARDIA** : Aumento por encima de los 100 latidos por minuto.
- ☑ **VÁRICES** : Dilatación anormal de las venas.