

## **SISTEMA CARDIOVASCULAR**

1 Concepción

2 Estructura cardiaca

2.1 Ciclo cardiaco

2.2 Estimulo eléctrico

3 Sistema circulatorio

3.1 Arterias y venas

3.2 Circulación menor o pulmonar

3.3 Circulación mayor o sistémica

4 Gasto cardíaco

5 Arterias coronarias

6 Respuestas cardiovasculares al ejercicio físico

6.1 Fuentes de energía (vía aeróbica o anaeróbica)

6.2 Redistribución del flujo sanguíneo

6.3 Consecuencias del ejercicio físico

6.4 Tipo de Actividades físico-deportivas

6.5 La frecuencia cardiaca y el ejercicio

6.6 La frecuencia cardiaca máxima

6.7 Frecuencia cardiaca y stady state

6.8 Frecuencia cardiaca y zona de actividad

6.9 Beneficios de las actividades físicas sobre el sistema cardiovascular

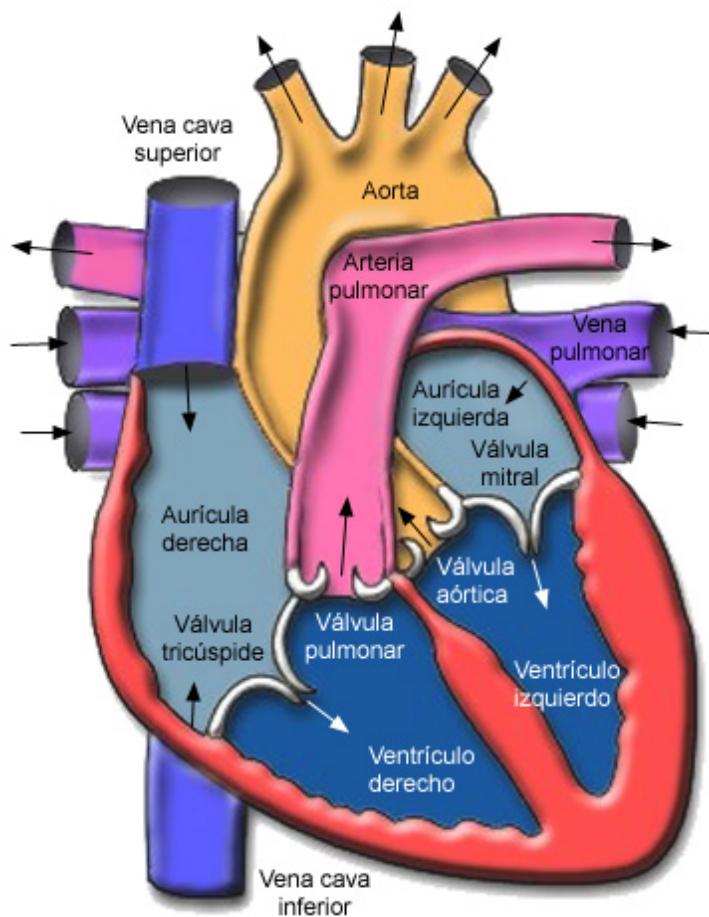
### **1 CONCEPCIÓN**

- El corazón se encarga de repartir el oxígeno y todos los nutrientes por todo el cuerpo.
- Órgano de reparto de energía, combustible.
- Encargado de recoger los residuos de CO<sub>2</sub> y expulsarlo por medio de los pulmones.

### **2 ESTRUCTURA CARDIACA**

El corazón está situado en la zona central izquierda de la caja torácica.

El corazón es hueco y se divide en 2 partes, derecha e izquierda.



El corazón tiene tres capas: endocardio (interna), miocardio (media), pericardio (externa).

Comunicación con el cuerpo:

**AURÍCULA DERECHA:** –vena cava inferior, rica en CO<sub>2</sub>, extremidades inferiores y tronco.

–vena cava superior, rica en CO<sub>2</sub>, cabeza y extremidades superiores.

**VENTRÍCULO DERECHO:** comunicación al exterior por la válvula pulmonar, que va a la arteria pulmonar.

**AURÍCULA IZQUIERDA:** cuatro entradas, venas pulmonares, dos desde el pulmón, traen sangre rica en oxígeno.

Por la válvula Mitral se da paso al ventrículo izquierdo.

**VENTRÍCULO IZQUIERDO:** Por medio de la válvula aórtica comunica con la arteria aorta.

## 2.1 CICLO CARDIACO

**Fase 1. Sístole y diástole:** A la vez que se produce la relajación de los ventrículos tiene lugar la contracción de las aurículas con lo que su contenido atraviesa las válvulas auriculo-ventriculares pasando a los ventrículos.

## Sístole auricular + Diástole ventricular

Fase 2. Comienza la contracción de los ventrículos, la presión generada en su interior bloquea las válvulas aurico-ventriculares con lo que impide que la sangre retroceda a las aurículas.

Fase 3. La progresión de la contracción de los ventrículos da lugar a un aumento de presión interna provocando la salida de la sangre hacia las arterias (pulmonar y aorta) (válvulas mitral y tricúspide siguen cerradas).

Fase 4. Coincidiendo en el tiempo con la anterior se produce la relajación de las aurículas con lo que éstas se llenan de sangre, se completa el ciclo.

## 2.2 ESTÍMULO ELÉCTRICO

- El corazón es un músculo estriado tipo cardíaco, por lo que su contracción es involuntaria.
- El corazón transmite el estímulo eléctrico por completo o no lo transmite (todo o nada).

DIBUJOoo

- El corazón tiene dos tipos de células:

Células eléctricas: transmiten el impulso por todo el corazón.

Células musculares: dan la contracción, forman el miocardio y producen la sístole y diástole.

## 3 SISTEMA CIRCULATORIO

### 3.1 ARTERIAS Y VENAS

Las arterias son elásticas y tienen paredes musculares, con la edad pierden elasticidad y ganan rigidez.

Hay causas que provocan una rigidez temprana de la pared arterial esto puede desembocar en arteriosclerosis.

La arteriosclerosis en las arterias coronarias puede provocar un infarto de miocardio.

Arteriosclerosis: crea ateroma (residuos), cierran el diámetro interno de la arteria y provoca un exceso de presión arterial.

Si se desprenden fragmentos de ateroma pueden crearse trombos que circulan con peligro de taponar una conducción y provocar una embolia, se pueden limpiar mediante unas encimas (euroquinasa y estreptoquinasa).

Si la arteriosclerosis afecta al riego del corazón provoca la angina de pecho.

### 3.2 CIRCULACIÓN MENOR O PULMONAR

La sangre rica en CO<sub>2</sub> llega al corazón mediante 2 venas (vena cava superior y vena cava inferior). La BCI tiene el CO<sub>2</sub> del tronco y extremidades inferiores y la BOX. Tiene el CO<sub>2</sub> de las extremidades superiores y cabeza, esto llega a la aurícula derecha pasa al ventrículo derecho mediante la válvula tricúspide, del ventrículo derecho mediante la válvula pulmonar y se ramifica en dos arterias, la pulmonar izquierda y derecha, y va a los pulmones. En los pulmones se produce intercambio gaseoso(en los alvéolos) el CO<sub>2</sub> se cambia por oxígeno y llega a la aurícula izquierda mediante cuatro venas pulmonares, pasa al ventrículo

izquierdo mediante la válvula mitral y de éste mediante la válvula aórtica a la arteria aorta para que sea esparcida por el organismo.

### 3.3 CIRCULACIÓN MAYOR O SISTÉMICA

En la circulación mayor o sistémica las venas se encargan de recoger el CO<sub>2</sub> de todo el organismo y llevarlo al corazón para su posterior expulsión que tendrá lugar en los pulmones, el sistema venoso o de retorno el corazón se inicia sin solución de continuidad donde se termina el sistema arterial, es decir, en los capilares pasando a vasos cada vez más gruesos a medida que se acerca al corazón, normalmente la sangre en la mayor parte del sistema venoso deberá luchar contra la gravedad y por esto este sistema está dotado de válvulas que favorecerán el retorno impidiendo que la sangre vuelva hacia atrás.

### 4 GASTO CARDIACO

Volemia: El total de volumen de sangre que hay en el cuerpo.

$$Qc = Vs \times FC$$

Gasto cardiaco = Volumen sistólico x Frecuencia cardiaca

Volumen sistólico: volumen de sangre que hay dentro de los ventrículos cuando se produce la sístole (el ventrículo no se vacía nunca del todo).

El gasto cardiaco común en reposo oscila entre 5 y 5,5 litros por minuto.

La frecuencia cardiaca en reposo suele ser de 60–70 ppm (en deportistas más bajo).

Durante el ejercicio se multiplicará el gasto x 4 en personas sedentarias y hasta x 8 en deportistas de élite.

El aumento del Qc va relacionado y se debe fundamentalmente al aumento de la FC (frecuencia cardiaca).

### 5 ARTERIAS CORONARIAS

Son las encargadas de oxigenar el corazón para que funcione, su mal funcionamiento puede provocar una angina de pecho, como un músculo que es el corazón necesita oxígeno para funcionar, y este lo consigue a través de las arterias coronarias.

## 6 RESPUESTAS CARDIOVASCULARES AL EJERCICIO FÍSICO

### 6.1 FUENTES DE ENERGÍA: VÍAS AERÓBICAS Y ANAERÓBICAS

Vías aeróbicas: trabajamos con oxígeno se establece una relación de oferta–demanda, el organismo mismo es capaz de abastecer la demanda para el trabajo.

Vías anaeróbicas: la demanda de oxígeno es muy alta y el organismo no puede abastecer por completo de oxígeno a los músculos y órganos, se crea un déficit de oxígeno (las pulsaciones se mantienen altas durante unas horas después del ejercicio para superar ese déficit).

### 6.2 REDISTRIBUCIÓN DEL FLUJO SANGUINEO

Según la actividad física que se realice el flujo sanguíneo se redistribuye para darle más sangre a la zona que más demanda tenga.

En reposo un 20% se va a los músculos, cuando realizamos una actividad física se puede llegar a dar un 80%

de aporte a la zona muscular más demandada (le quitamos al aporte renal y digestivo).

El único órgano que siempre necesita el mismo aporte de oxígeno es el cerebro.

Cuando hay mucho calor, lo expulsamos por el sudor y se hace un circuito de refrigeración en la sangre que circula más cerca de la piel.

	EN REPOSO	EJERCICIO
CEREBRO	0,7 LITROS X MINUTO	1 LITRO X MINUTO
CORAZÓN	0,2 L/M	1 L/M
RIÑONES	1,1 L/M	0,7 L/M
HIGADO	1,4 L/M	1,3 L/M
HUESOS	0,2 L/M	0,2 L/M
PIEL	0,3 L/M	3,8 L/M
MÚSCULOS	0,8 L/M	16,5 L/M

### 6.3 CONSECUENCIAS DEL EJERCICIO FÍSICO

- Aumento de la frecuencia cardiaca, relación directa entre intensidad de ejercicio y la frecuencia cardiaca.
- Aumento de la fuerza de contracción de los ventrículos por lo que aumentan el gasto cardiaco u la presión arterial.
- Aumento del flujo coronario.
- Aumento de la diferencia arterio–venosa: consumimos más oxígeno.
- Aumenta el flujo cercano a la periferia de la piel para refrigerar el organismo.
- Cuanta más cantidad de sangre transite por la piel más bajará la temperatura del organismo.

### 6.4 TIPO DE ARTIVIDADES FÍSICO–DEPORTIVAS

Atendiendo a la duración y a la intensidad de la actividad física podremos catalogar si una actividad física es aeróbica o anaeróbica.

Aeróbicas: Superior a 15 minutos, duración prolongada.

Intensidad moderada.

No sobrepasar las 170 ppm.

Actividades que requieren participación de grandes grupos musculares.

Mínimo 3 sesiones semanales, máximo 5.

Existe equilibrio entre oxígeno y gasto de O<sub>2</sub>.

Anaeróbicas: Esfuerzos poco prolongados y con una intensidad alta, (serie de 100 m.).

Desequilibrio entre el aporte de oxígeno y la demanda por la actividad.

Producen acumulación de ácido láctico lo que lleva aun aumento del tono muscular con la consiguiente rigidez de las articulaciones afectadas, y un detrimento de la fluidez de movimiento.

La mayoría de las actividades físicas y deportivas no son puramente aeróbicas o anaeróbicas sino que varían los porcentajes de aportación o las mismas dependiendo del tipo de esfuerzo que se esté realizando.

Las actividades que mejoran la salud son fundamentalmente aeróbicas.

## 6.5 FRECUENCIA CARDIACA Y EL EJERCICIO

La frecuencia cardiaca responde al ejercicio con un aumento de latidos por minuto (pulsaciones) a más intensidad más pulsaciones por minuto, es evidente que aumenta de igual modo el gasto cardiaco, porque el organismo necesita más oxígeno debido a las exigencias requeridas por el tipo de actividad física. Este tipo de adaptación se denomina inmediata, hay otro tipo de adaptación llamada a largo plazo, habrá una disminución de la frecuencia cardiaca a los mismos estímulos (ejemplo: voy a correr media hora, tengo muchas pulsaciones, tras un periodo de entrenamiento correré el mismo tiempo que antes y tendré menos pulsaciones).

La frecuencia cardiaca también se ve afectada por el modo de vida, influyendo el tipo de comidas, cafés, tabaco y estados de ánimo. La edad también afecta, una persona joven podrá elevar su frecuencia cardiaca mucho más que otra persona más mayor, la frecuencia cardiaca se reduce con la edad.

## 6.6 LA FRECUENCIA CARDIACA MÁXIMA

Es el número máximo de pulsaciones al cual puede llegar una persona en un ejercicio, puede ser diferente dependiendo del tipo de actividad física que se realice (es diferente en cada disciplina deportiva).

Fórmula para saber la frecuencia cardiaca máxima (estándar):  $Fcm = 220 - \text{edad}$

Una forma mejor de averiguar nuestra frecuencia cardiaca máxima sería tras haber pasado unos controles médicos trotar entre 10 a 20 minutos para después subir todo lo rápido que podamos una cuesta pronunciada de unos 100 metros, nada más terminar tomaremos pulsaciones el resultado será nuestra frecuencia cardiaca máxima.

## 6.7 FRECUENCIA CARDIACA Y STADY STATE

Al inicio de cualquier actividad física nuestra frecuencia cardiaca aumenta, si el ejercicio se mantiene regular y constante la frecuencia cardiaca se estabiliza, pudiendo prolongar en el tiempo el ejercicio que realizamos acorde con el nivel de condición física nuestro, la estabilización de la frecuencia cardiaca se conoce con el nombre de stady state, esta ocurre a los 3 minutos aproximadamente.

Cuando acabamos el ejercicio la frecuencia cardiaca no pasa de forma inmediata a un estado de reposo sino que lo hace de forma gradual, esto es debido a que necesita oxígeno para compensar los músculos que han trabajado, hay que eliminar los productos de desecho, regularizar la temperatura corporal, oxigenar la sangre muscular (mioglobina)

## 6.8 FRECUENCIA CARDIACA Y ZONA DE ACTIVIDAD

Sabiendo que la frecuencia cardiaca es un índice que nos indica la intensidad a la que realizamos una actividad física se nos hace interesante conocer cual es la intensidad óptima a la cual tenemos que realizar un ejercicio para producir mejoras en nuestro sistema cardiovascular y respiratorio, para ello tendremos que seguir las siguientes pautas:

- Realizar actividades aeróbicas.
- Aplicar la siguiente fórmula (Karvonen) para determinar las intensidades en las cuales queremos trabajar en el entrenamiento, estas intensidades establecerán una forma de trabajo llamada zona de actividad.

$$FCT = (FCM - FCR) \% + FCR$$

FCT= frecuencia cardiaca de trabajo, intensidad a la que queremos trabajar, estará entre el 60% o 80% de nuestra frecuencia cardiaca máxima.

FCM= frecuencia cardiaca máxima.

FCR= frecuencia cardiaca reposo

%= porcentaje al que queremos trabajar (lo pondremos en valores entre 0 y 1 ejemplo 80% = 0,8).

Para tomarnos las pulsaciones utilizamos los dedos índice y corazón, seguidamente los podemos aplicar a la arteria carótida y/o radial, en este momento nos concentraremos y contamos las pulsaciones durante una cantidad de segundos determinada (6 segundos x 10, 10s x 6, 15s x 4, 30s x 2).

La frecuencia cardiaca en reposo variará según el entrenamiento.

Las personas entrenadas no aumentan durante el ejercicio la frecuencia cardiaca tanto como las personas no entrenadas.

## 6.9 BENEFICIOS DE LAS ACTIVIDADES FÍSICAS SOBRE EL SISTEMA CARDIOVASCULAR

Intentaremos combinar el trabajo aeróbico y el anaeróbico produciendo en el organismo beneficios fisiológicos:

- Aumento del volumen cardiaco, permitiendo al corazón recibir más sangre y como consecuencia aumentar la cantidad de sangre que expulsa en cada sístole.
- Fortalecer y engrosar las paredes del corazón.
- Disminuye la frecuencia cardiaca.
- Mejora e incrementa la capilarización con un mejor y más completo intercambio de oxígeno.
- Aumenta las defensas del organismo.
- Incide positivamente en el sistema respiratorio mejorando la capacidad pulmonar.
- Activa el funcionamiento de los órganos de desintoxicación (hígado y riñones) para eliminar sustancias de deshecho.
- Fortalece el sistema muscular.
- Activa el metabolismo en sentido general.
- Beneficios psicológicos o cognitivos:
- Favorece la disminución de tensiones.
- Conocer el medio y el entorno.
- Favorece y potencia la relación social.
- Potencia la fuerza de voluntad.
- Aumenta el autoestima