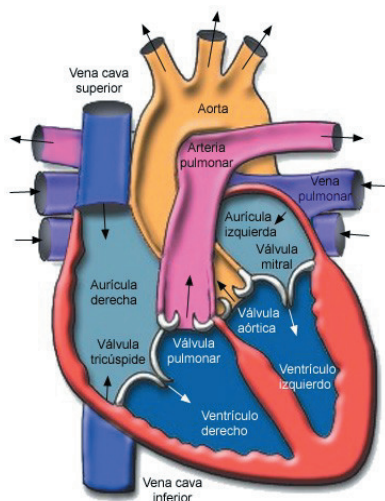




1. El corazón y el ejercicio.

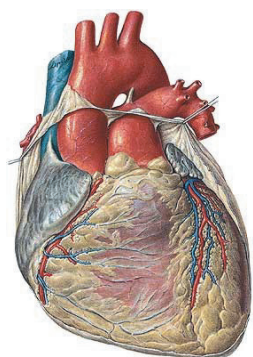


La gente no piensa en el corazón como un músculo; que pueda crecer o fortalecerse del mismo modo que otros músculos, pero de hecho, responde como tal al entrenamiento. Un trabajo aeróbico constante y de las intensidades adecuada hace que las fibras musculares que componen el corazón se vuelva gruesas y fuertes, lo que incrementa la masa muscular de este órgano. Cuanto mayor sea el músculo del corazón, más sangre bombeará por latido, reduciendo el trabajo final que realiza el corazón para mantenernos con vida, lo que alarga la vida de nuestro corazón, y sobre todo le permite estar más sano y fuerte durante más tiempo.

El corazón es un músculo muy adaptable tanto a la actividad física como a una vida sedentaria. La diferencia con un músculo esquelético como puede ser bíceps, es que si tenemos un bíceps flojo y rodeado de una buena capa de grasa, esto repercutirá poco en nuestra vida diaria. Pero un corazón débil puede causarnos problemas mucho antes de lo esperado. Muchos de estos problemas se pueden evitar con una vida sana, y una vida sana es entre otras cosas realizar al menos cuarenta minutos diarios de ejercicio. Nuestro corazón se adapta y se acostumbra a trabajar en rango de pulsaciones más alto y se vuelve más fuerte, más sano y más preparado para aguantar el desgaste diario.

Las personas que se ejercitan mediante ejercicio aeróbico agrandan las cámaras del corazón y bajan las pulsaciones por minuto además de mejorar la tensión y la capacidad del transporte sanguíneo, reducir la tensión arterial y aumentar la calidad y densidad de los glóbulos rojos, mejorando así el transporte de oxígeno por todo nuestro organismo.

Corazón, latido y funcionamiento



Sístole: Cuando nos tomamos o notamos nuestro pulso lo que notamos es el latido (sístole), es el momento que las dos válvulas auriculares se cierran herméticamente y las dos válvulas de los ventrículos se abren y el corazón se contrae fuertemente expulsando por las válvulas de los ventrículos la sangre, la del lado derecho se dirige a los pulmones para oxigenar la sangre y la del lado izquierdo ya oxigenada se dirige al resto del cuerpo.



Diástole: Es cuando se produce el llenado de los ventrículos, la sangre pasa de las aurículas derecha e izquierda a los ventrículos derecho y izquierdo, en ese momento las válvulas de los ventrículos están cerradas para impedir que la sangre salga del corazón mientras los ventrículos se llenan.

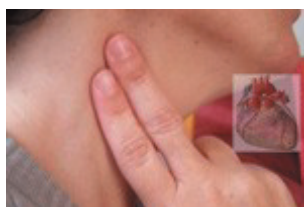
¿Que son las pulsaciones?

La sangre que bombea el corazón por las arterias al resto del cuerpo va en forma de ondas “pulsaciones”, estos pulsos, cada uno corresponde a un latido del corazón, se pueden medir y así conocer el ritmo al que está funcionando nuestro corazón.

¿Cómo tomar las pulsaciones?

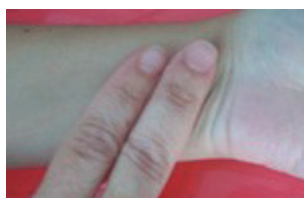
Donde tomarse las pulsaciones

Tenemos básicamente dos sitios, uno en el cuello “pulso carotídeo” y otra en la muñeca “pulso radial”. Realmente se puede tomar en cualquier sitio donde una arteria pueda ser presionada sobre un hueso o un músculo. En el deporte se usan estas dos formas por su sencillez y su facilidad de palpación. Las pulsaciones en el cuello son mucho más fáciles de notar ya que la arteria es más grande, menos en casos médicos normalmente es la mejor zona para que los deportistas controlen su frecuencia cardiaca.



Tomarse el pulso en el cuello en la carótida

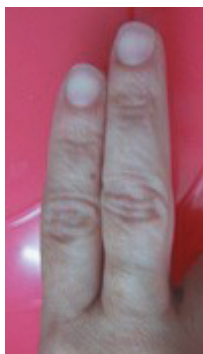
Las carótidas son arterias que van por los dos lados del cuello, por lo que con dos dedos el índice y el medio presionan ligeramente en uno de los lados del cuello hasta notar las pulsaciones.





Tomarse el pulso en la muñeca o en la arterial radial

Con los dedos índice y medio o también con el pulgar presionas ligeramente en la muñeca casi en el inicio de la mano cerca del dedo pulgar hasta notar las pulsaciones. La zona es inmediatamente arriba de la base del pulgar. Al ser la arteria más pequeña que la que pasa por el cuello es más difícil contar las pulsaciones.



Cuanto tiempo tengo que contar las pulsaciones

El tiempo exacto es un minuto, ya que las pulsaciones se miden en minutos. Cuando no tenemos prisa lo normal es un minuto o tomarte las pulsaciones en treinta (30) segundos y luego multiplicar por dos para conocer las que tienes en un minuto.

Cuando se está haciendo deporte y se quiere conocer las pulsaciones durante o después de un ejercicio, ya que están bajas cuando paras, lo normal es tomarse las pulsaciones en quince (15) segundos y luego multiplicarlo por cuatro.

Para ya deportistas en los que las pulsaciones bajan a una velocidad alucinante, suelen tomarse las pulsaciones en seis segundos y luego multiplicarlo por diez. Poner un cero a la cifra.

Errores en las tomas de pulsaciones según el tiempo

Si nos tomamos las pulsaciones en un minuto el margen de error en ese minuto es de cero.

Si nos tomamos las pulsaciones en treinta segundos el margen de error es desde +1 hasta

-1. Si nos tomamos las pulsaciones en quince segundos el margen es desde +4 a -4. Y para

terminar en el caso de hacerlo en seis segundos el margen es desde -9 hasta 9. Lo ideal es

usar un buen **pulsómetro** para conocer nuestras pulsaciones en tiempo real.



Pulsómetros

¿Qué es?: Un pulsómetro es un aparato electrónico que principalmente mide de forma gráfica y digital la frecuencia cardíaca (pulsaciones por minuto) en tiempo real. También llamados monitores de frecuencia cardíaca.

El uso del pulsómetro siempre es recomendable. Para los aficionados al deporte, es una forma sencilla de mantener el régimen de pulsaciones dentro de los límites aconsejados. Para los deportistas profesionales se hace casi imprescindible, a fin de conocer si están trabajando en la zona que el entrenador les ha exigido. Para las personas con problemas cardíacos o que hayan sufrido una arritmia o un ataque de corazón y hayan empezado a andar todos los días, llevar puesto el pulsómetro le puede servir para mantener el corazón a las pulsaciones recomendadas por el médico.

En los deportes cíclicos en los que se trabaja distintas zonas de intensidad y en la que los descansos están programados y planificados para cada zona e intensidad de entrenamiento, podemos trabajar con los pulsómetros de dos formas:



Podemos ayudarnos del pulsómetro para controlar la frecuencia de trabajo para la intensidad de la zona del entrenamiento. Por ejemplo si queremos que un ciclista, corredor o nadador realice diez series de tres minutos en forma de potencia aeróbica, y sabemos que para alcanzar la potencia aeróbica de ese deportista hay que llegar al 75% de su frecuencia cardíaca máxima. Mediante la lectura de los datos del pulsómetro el deportista y su entrenador sabrán si esta cumpliendo el objetivo impuesto.





Podemos planificar el entrenamiento pensando en el pulsómetro. En este caso el pulsómetro es el que regula el entrenamiento, distancias y descansos.

Los pulsómetros son cada vez más completos, exactos, seguros y fiables. Y podemos encontrar con otros sistemas de control del entrenamiento, que pueden ir desde acelerómetro, cuenta pasos, temperatura y presión atmosférica.

Si queremos un control total del entrenamiento ya como deportista o como entrenador tendremos que buscar un pulsómetro con posibilidad de conexión al ordenador (PC). Estos pulsómetros tienen prefijados multitud de test de entrenamiento y nos construyen graficas y nos ofrecen multitud de datos para tener un control total de lo realizado.

También hay en el mercado pulsómetros que controlan la velocidad de desplazamiento mediante gps y se conectan al ordenador vía USB inalámbrica. Son lo máximo para el control del deportista.



2. La frecuencia cardiaca

Se define la frecuencia cardiaca como las veces que el corazón realiza el ciclo completo de llenado y vaciado de sus cámaras en un determinado tiempo. Por comodidad se expresa siempre en contracciones por minuto, ya que cuando nos tomamos el pulso lo que notamos es la contracción del corazón (sístole), es decir cuando expulsa la sangre hacia el resto del cuerpo.

El numero de contracciones por minuto esta en función de muchos aspectos y por esto y por la rapidez y sencillez del control de la frecuencia hace que sea de una gran utilidad, tanto para médicos, como para entrenadores y como no, para aficionados al deporte o deportistas profesionales.

Factores que afectan a la Frecuencia cardiaca

La edad: La frecuencia basal (la mínima) mas alta la tenemos nada mas nacer, desde ese momento va descendiendo con la edad. La frecuencia máxima mas alta se alcanza entre los 8 y 10 años. Algunos estudios afirman que la mayor diferencia entre la basal y la máxima se alcanza después de la pubertad y esta diferencia va disminuyendo con la edad.

La hora del día: diferentes variables temporales afectan también al numero de pulsaciones por minuto de cualquier individuo. Por ejemplo por la mañana tenemos menos pulsaciones que por la tarde. Después de comer, mientras hacemos la digestión y en función de la cantidad y tipo de la comida podemos tener entre un 10 y 30% mas de pulsaciones que en reposo. El sueño o el cansancio disminuyen las pulsaciones. Cuando dormimos alcanzamos picos de frecuencia basal, la mínimas pulsaciones por minuto con las que podemos continuar viviendo.

La temperatura: cuanto mas calor mas altas las pulsaciones y de la misma manera cuanto mas frío mas bajas las pulsaciones.

La altura: Cuanto mas alto menos oxigeno tenemos en el aire que respiramos y por lo tanto el corazón tiene que bombear mas para obtener el mismo oxigeno.

La contaminación: Algunos componentes de la contaminación como el monóxido de carbono empujan al oxigeno disminuyendo la cantidad de este en cada litro de aire. Por lo que el corazón actúa igual que si faltara oxigeno aumentando las pulsaciones para poder mantener el consumo del oxigeno.

La genética: afecta en gran medida a todos los aspectos de las pulsaciones por minuto, afecta tanto a las pulsaciones en reposo, como a las máxima o como al rango aeróbico de funcionamiento. Estos valores son muy entrenables pero la progresión de estos también estará en gran medida dictados por la genética.

El genero: Las mujeres por termino medio tienen entre 5 y 15 pulsaciones mas por minuto que los hombres.



Composición corporal: Las personas más alta tiene las pulsaciones mas bajas que los más bajos y los delgados menos que los gordos. Los musculados de forma natural más que los no musculados.

Las psicológicas: Los estados que aumentan la sensación de alerta, como los nervios, la ansiedad, el miedo, el amor o la excitación sexual aumentan las pulsaciones, en algunos casos pudiendo llegar al máximo sin actividad física paralela. Y por el contrario los estados que rebajan el nivel de alerta también rebajan las pulsaciones por minutó, estos estados pueden ser el sueño, la relajación, la satisfacción o la calma.

La postura: Tumbados es como podemos obtener la mas baja frecuencia y bípedos (de pie) la mas alta. Esta diferencia entre las pulsaciones que un sujeto tiene tumbado y las que tiene de pie, es una forma rápida y fiable de ver el estado de forma de ese individuo. Cuanto mas alta sea la diferencia menos preparación física tendrá el sujeto.

El metabolismo: El metabolismo propio de cada persona afecta a su frecuencia cardiaca basal o a su frecuencia cardiaca en reposo y también a la frecuencia cardiaca máxima.

El control mental: Algunos maestros del yoga consiguen controlar el ritmo cardiaco mediante la concentración alcanzando FC realmente bajas.

Medicamentos: Algunos medicamentos pueden alterar las pulsaciones normales, ya sea al alza o a la baja. Normalmente los antidepresivos suelen bajar las pulsaciones son medicamentos como la diacepan. Al contrario los estimulantes o los llamados psicoestimulantes como ejemplo la efedrina.

Pulsaciones altas

Es una constante en muchos de mis alumnos ¿tengo las pulsaciones altas?, o que puedo hacer para bajar mis altas pulsaciones.

Las pulsaciones dependen de muchos factores, desde la hora del día hasta el estrés acumulado. La posición y el calor o el frío.

Tomate las pulsaciones por la mañana tumbado en la cama, y si crees que las tienes altas consulta a tu medico.

El ejercicio aeróbico ayuda a rebajar las pulsaciones, pero esto no es de un día para otro, se puede tardar unos meses haciendo tres o cuatro horas a la semana de deporte aeróbico. En función de la edad puede ser darse unos largos paseos todos los días o ir a nadar o a montar en bici tres o cuatro días a la semana.

El trabajo aeróbico fortalece todo el sistema cardiovascular y sobre todo el corazón, burdamente dicho, al estar el corazón mas grande y fuerte por el ejercicio, podrá en cada pulsaciones repartir más sangre por el organismo, por lo que necesitara de menos pulsaciones



para saciar de oxígeno y nutrientes todas las células.

Cita de Terra salud -> "Desde un punto de vista metafórico y remontándonos a la escala animal, encontramos que los mamíferos que presentan mayor número de pulsaciones por minuto -frecuencia cardíaca alta-tienen una expectativa de vida corta. Por ejemplo, el ratón o el hámster, que tiene frecuencias de 500 a 600 latidos por minuto, no viven más de uno o dos años. En cambio, los animales longevos tienen una frecuencia cardíaca baja, como ocurre en el caso de la ballena o elefante, que tienen entre 20 y 30 latidos por minuto", Doctor López Bescós.

Frecuencia Cardíaca Máxima

¿para que sirve la frecuencia cardíaca máxima? (FCmax), desde esta cifra se pueden calcular el ritmo cardíaco que tenemos que llevar según el trabajo que queremos hacer. Ejemplo, si tenemos una frecuencia cardíaca máxima de 190 y queremos trabajar en la zona aeróbica intermedia del 60% al 70% tendremos que ir a 115 y 130 pulsaciones por minuto.

Hay varias fórmulas para calcular la frecuencia cardíaca máxima:

Fórmula general para calcular la FCmax

La fórmula general (Fox y Haskell) y la más usada, pero la menos fiable, es la que dice que solo tenemos que restar a la cifra fija de 220 nuestra edad en años, ejemplo: $220 - 30 \text{ años} = 190$. Esta fórmula tiene varios inconvenientes considerables, primera que no tiene en cuenta el punto de partida, no es lo mismo tener 70 pulsaciones en reposo que 50 a la hora de ver las pulsaciones ideales de trabajo. Otra es el género, la mujer, por término medio, tiene las pulsaciones más altas que los hombres por lo cual sus pulsaciones para un trabajo dado deberían ser ligeramente superiores que en los hombres.

Las pulsaciones del sujeto A para un trabajo al 60% = $220 - 30 = 190$ al 60% = 114

Las pulsaciones del sujeto A para un trabajo al 90% = $220 - 30 = 190$ al 90% = 171

Aun así se puede decir que funciona con algunas matizaciones, las mujeres deberían restar a su edad 226 y según la actividad que realicemos deberíamos sumar entre 10 y 20 pulsaciones a la cifra de trabajo.

Por ejemplo: En el caso anterior $226 - 30 = 196$ al 60% = 118 le sumamos 15 = 133

En el caso anterior $226 - 30 = 196$ al 90% = 176 le sumamos 15 = 191

Fórmula para calcular la FCE. Fórmula de Karvonen.



Karvonen un fisiólogo reconocido por sus estudios científicos a cerca del consumo de ^{diseño} _{oxígeno} una forma que toma en cuenta la frecuencia cardiaca mínima o basal. Aquí se utiliza FCM pero se tiene también en cuenta el VO₂ (el volumen de oxígeno que somos capaces de transportar en un minuto) que está directamente relacionado con nuestra FC basal.

Fórmula de Karvonen: $FC = (FC \text{ Máxima} - FC \text{ Mínima o basal}) * \% \text{ IE} + FC \text{ Reposo}$

Ejemplo: hombre de 37 años que desea trabajar al 60%

$FC = (183 - 50) * (60/100) + 50 = 131$ Resultados de este sujeto en distintos

niveles de intensidad de entrenamiento: Entrenamiento sub-aeróbico 55%

-65% 123 -136 Entrenamiento aeróbico 65% -75% 136 -150 Entrenamiento

potencia aeróbica 75% -85% 150 -163 Entrenamiento anaeróbico 85% -95%

163 - 176

Ejemplo: Mujer de 35 años que desea trabajar al 60%

$FC = (191 - 50) * (60/100) + 50 = 135$ Resultados de este sujeto en distintos

niveles de intensidad de entrenamiento:

Entrenamiento sub-aeróbico 55% -65% 128 -141

Entrenamiento aeróbico 65% -75% 141 -156

Entrenamiento potencia aeróbica 75% -85% 156 -170

Entrenamiento anaeróbico 85% -95% 170 - 184

Esta es una muy buena manera de calcular la frecuencia cardiaca de entrenamiento

teórica.



3. Niveles o zonas de entreno.

NIVELES

1. Zona sub-aeróbica.
2. Zona aeróbica.
3. Zona de Potencia Aeróbica.
4. Zona Anaeróbica.

TABLA ENERGÉTICA

	CAPACIDAD	INTENSIDAD	OBJETIVO	ENERGIA UTILIZADA
NIVEL 1	Sub-aeróbica	55%-65%	Relajar, recuperar energías Calentar o volver a la calma	Aeróbica(oxígeno) sobre todo grasas
NIVEL 2	Aeróbica	65%-75%	Mejora del rendimiento, la resistencia y el nivel de fitness Aumento de los depósitos glucógeno	Aeróbico(oxígeno) y anaeróbica láctica en menor medida Grasas, proteínas y carbohidratos
NIVEL 3	Potencia	75%-85%	Mejora de la potencia aeróbica máxima y de los procesos de eliminación del lactato	Aeróbica y anaeróbica láctica Glucógeno, grasas, carbohidratos y proteínas
NIVEL 4	Anaeróbica	+85%	Mejora de la tolerancia al lactato, de la eficiencia cardiaca	Anaeróbico láctico aunque continua una parte importante de la vía aeróbica

Ahora vamos a establecer los parámetros de trabajo, sujetos a un rango de FC de 90-130 días de FC, que han sido obtenidas de personas sanas con un nivel de fitness medio. No obstante esto está establecido para trabajar con grupos y tener una base de datos en la que orientar a los alumnos en su trabajo, pero lo ideal sería calcular la FC de entrenamiento de cada participante para hacer un trabajo personalizado en función de sus propias necesidades de entrenamiento según edad, sexo y forma física.



Rangos de FC para un grupo sano, con un nivel de fitness medio.

	CAPACIDAD	INTENSIDAD	OBJETIVO	ENERGIA UTIL
NIVEL 1	Sub-aeróbica	55%-65%	Relajar, recuperar energías Calentar o volver a la calma	Aeróbica(oxigeno todo grasas



TABLA DE RELACIÓN ENTRE RESISTENCIA, RPM Y FC

	CAPACIDAD	INTENSIDAD	OBJETIVO	ENERGIA UTILIZADA
NIVEL 1	Sub-aeróbica	55%-65%	Relajar, recuperar energías Calentar o volver a la calma	Aeróbica(oxígeno) todo grasas
NIVEL 2	Aeróbica	65%-75%	Mejora del rendimiento, la resistencia y el nivel de fitness Aumento de los depósitos glucógeno	Aeróbico(oxígeno) anaeróbica láctica menor medida G proteínas y carbohidratos
NIVEL 3	Potencia	75%-85%	Mejora de la potencia aeróbica máxima y de los procesos de eliminación del lactato	Aeróbica y anaeróbica láctica Glucógeno grasas, carbohidratos proteínas
NIVEL 4	Anaeróbica	+85%	Mejora de la tolerancia al lactato, de la eficiencia cardiaca	Anaeróbico láctico aunque continua parte importante via aeróbica

	Capacidad	Intensidad	Rango FC
Nivel 1	Sub-aero	55%-65%	90-130
Nivel 2	Aeróbica	65%-75%	130-145
Nivel 3	Potencia	75%-85%	145-165
Nivel 4	Anaeróbica	+85%	165-185

Resistencia RPM	Baja	Media	Alta
50rpm	X	Zona1 Zona2	Zona3