



► *Notas académicas*

Desarrollo de temáticas referidas al entrenamiento

Laboratorio de Evaluaciones Físicas ► Año I – N°01 ► octubre de 2017

Frecuencia cardíaca.

Definición, comportamiento, usos y fórmulas de predicción.

El aparato cardiovascular cumple numerosas funciones importantes en el cuerpo y coopera con todos los demás aparatos y sistemas fisiológicos.

Algunas de estas funciones son:

- Transporte de oxígeno y otros nutrientes.
- Eliminación de dióxido de carbono y otros desechos metabólicos.
- Transporte de hormonas y otras moléculas.
- Soporte de la termorregulación y control de balance hídrico corporal.
- Mantenimiento y equilibrio de ácido – base.

Este sistema de circulación posee tres componentes: Una bomba (el corazón), un sistema de canales (los vasos sanguíneos) y un medio líquido (la sangre).

En ocasiones se considera al corazón como dos

bombas separadas: la derecha bombea sangre con poco oxígeno hacia los pulmones a través de la circulación pulmonar y la izquierda bombea sangre recién oxigenada hacia los demás tejidos del cuerpo a través de la circulación sistémica.

¿QUÉ ES LA FRECUENCIA CARDÍACA?

La frecuencia cardíaca se define como la cantidad de ciclos cardíacos (sístole y diástole) que se repite durante un minuto. Ésta es modulada por neuronas autónomas y catecolaminas (neurotransmisores que se vierten al torrente sanguíneo además de las hendiduras sinápticas).

Una frecuencia cardíaca promedio en un adulto es de unos 70 LPM (latidos por minuto) en reposo. Sin embargo, el intervalo normal es muy variable. Los atletas entrenados en aeróbico pueden tener frecuencias cardíacas de 50 LPM o menos, mientras que alguien que está exaltado o ansioso puede tener una frecuencia de 125 LPM o mayor.

EJERCICIO Y RESPUESTA CIRCULATORIA

La FC tiene una estrecha relación con el ejercicio, es decir que a medida que la intensidad del trabajo se eleva también lo hace la FC. Esto es importante

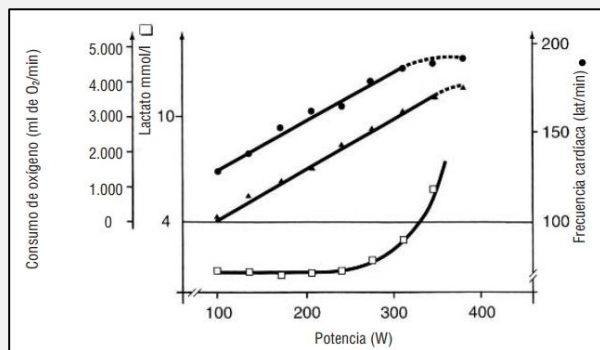
en el entrenamiento de tipo aeróbico. Esta correlación proporcional es muy confiable al utilizarla en intensidades bajas y moderadas mientras que a altas intensidades esta puede no ser tan exacto.

Métodos para medir la frecuencia cardíaca

El método más exacto para medir la FC es utilizando un cardiotacómetro. Si no se posee un cardiotacómetro, se puede medir a través del método de palpación, colocando los dedos índice y anular sobre la arteria carótida, contar las pulsaciones en un tiempo de 15 segundos y luego multiplicar la cantidad de pulsaciones por 4 (para estimar la cantidad de latidos en 1 minuto). Sin embargo utilizar este método durante el ejercicio cuando el corazón late a 180-200 latidos por minuto se vuelve muy complicado y no es aconsejable realizarlo.

Frecuencia cardíaca e intensidad creciente

La respuesta cardiovascular frente a un ejercicio de cargas progresivas y crecientes se puede observar en el siguiente gráfico.



Se puede constatar que la frecuencia cardíaca aumenta de manera lineal en función a la potencia del ejercicio, al igual que el VO₂ (consumo de oxígeno). Por lo tanto, existe una relación lineal entre el VO₂, la potencia del ejercicio y la FC

(frecuencia cardíaca). Esto sucede hasta los valores máximos de frecuencia cardíaca y VO₂. Sin embargo, se puede observar que a valores máximos de VO₂ la FC ya no se eleva generando una pequeña meseta y es por esto que en la actualidad, se cuestiona esta linealidad de la relación FC – VO₂ para valores máximos y no se utiliza.

Frecuencia cardíaca e intensidad del ejercicio

Si medimos la frecuencia cardíaca máxima en un test hasta el agotamiento podemos establecer que el valor máximo alcanzado es la FC máxima medida. Este podría ser un valor interesante para fraccionar cargas de entrenamiento. Sin embargo Astrand (1954) propuso luego de una gran experiencia práctica el concepto de FC máxima teórica (FCMT). Se calcula de la siguiente manera:

$$FC_{\text{máx}} = 220 - \text{la edad en años del sujeto}$$

Esta fórmula nunca se validó científicamente y por lo tanto no se aplica en forma aislada en la actualidad. Su objetivo era tener un valor de prevención y orientación para las personas. Por su parte, Karvonen propuso una ecuación que nos permite calcular la FC de entrenamiento. Si bien la fórmula no fue validada en esa época, Swain la actualizó y hoy en día es una fórmula muy utilizada. La fórmula utiliza la FC de reposo (FCR), la edad y la intensidad de entrenamiento deseada.

$$FC = (((\text{intensidad} / 100) \times (FCMT - FCR))) + FCR$$

A continuación se muestra un ejemplo:

Sujeto de 50 años – FCR=72 lat/ min – Intensidad de entrenamiento 60%

Reemplazando los datos en la fórmula:

$$FC = (((60/100) \times ((220-50)-72))) + 72 = 130.8 \text{ lat/min}$$

A los efectos prácticos se redondea a 131 lat/min. Esto quiere decir que se puede realizar cualquier tipo de actividad física de manera tal que el esfuerzo cardiaco este alrededor de los 131 lat/min, lo que significa que se está utilizando una intensidad de entrenamiento de alrededor de 60% del máximo. Decimos que es aproximado ya que toda formula tiene un grado de error. Para facilitar estos cálculos, el IEF Mendoza desarrolló un software que ingresando los datos calcula todas las intensidades de entrenamiento (<http://www.ief9-016.edu.ar/tecnologia-del-ief/>).

El Colegio Americano de Medicina del Deporte ha recomendado intensidades mínimas para mantener los niveles de salud cardiovascular (ACSM 2011).

Tres tipos de entrenamiento aeróbico para mantener la salud

- ≥ 5 veces x semana, ≥ 30 min x día, ≥ 150 minutos semanales, intensidad moderada 40-59 %VO₂R.
- ≥ 3 veces x semana, ≥ 20 min x día ≥ 75 minutos semanales, intensidad vigorosa 60-89 %VO₂R.
- Combinación de intensidad moderada y vigorosa que utilice esfuerzos de ≥ 20 min x día (500-1000 MET · min⁻¹ · semana⁻¹).

Conclusión

La presente nota facilita al estudiante la utilización de la frecuencia cardíaca como un indicador de intensidad de control del trabajo cardiovascular.

Laboratorio de Evaluaciones Físicas

Coordinador:

- MSc. Darío Cappa

Encargado:

- PF. Marco Ramos

Colaboradores profesionales:

- PEF. Ezequiel Aquistapace
- PF. Daniel Nardon
- PEF. Leandro Nodari

Bibliografía

Astrand, P.-O., Rodahl, K., Dahl, H., & Stromme, S. (2010). *Manual de fisiología del ejercicio*. Badalona: Editorial Paidotribo.

Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Garber, C. E. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*, 43(7), 1334-1359.

Kenney, L., Wilmore, J., & Costill, D. (2012). *Fisiología del deporte y el ejercicio*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Ministerio de Salud de la Nación. (2013). *Manual director de actividad física y salud de la República Argentina*. Buenos Aires.

Swain, D. (1994). Target heart rate for the development of cardiorespiratory fitness. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*, 112-116.



Instituto de Educación Física
"Dr. Jorge E. Coll" 9-016