

Frecuencia cardíaca

■ para la salud y el rendimiento deportivo



La edad, el sexo, el peso y la temperatura ambiente son algunos de los factores que inciden sobre la frecuencia cardíaca de los deportistas. Para conocer mejor estas características, en este artículo te presentamos una serie de orientaciones de utilidad para la salud y al rendimiento deportivo.



Generalidades de la Frecuencia cardíaca

Es importante saber que el sistema cardiovascular se adapta específicamente a la demanda del músculo en oxígeno y nutrientes que provocan los distintos ejercicios físicos.

Las tres acciones esenciales de regulación de las adaptaciones cardiovasculares al ejercicio son:

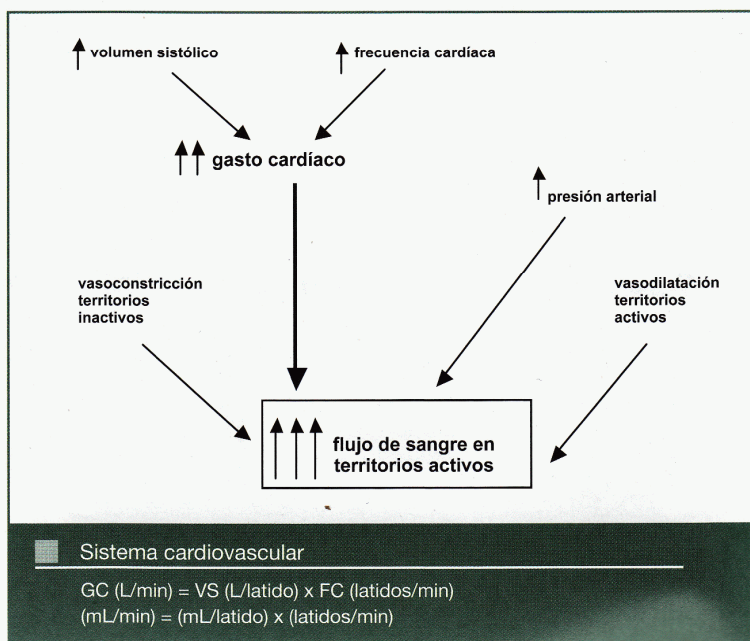
1. El aumento del gasto cardíaco (GC) o cantidad de sangre bombeada por el corazón por unidad de tiempo, debido a los aumentos del volumen de expulsión sistólica (Vs) y la frecuencia cardíaca (FC).
2. La redistribución del flujo sanguíneo hacia los territorios activos (vasodilatación), con respectiva vasoconstricción en los territorios inactivos.
3. La regulación de la presión sanguínea arterial aumentada, que en el caso del ejercicio estático interviene decisivamente la compresión mecánica del músculo sobre los vasos sanguíneos aumentando mucho la presión máxima y mínima, así como una frecuencia cardíaca notablemente incrementada.

En la mayoría de individuos el factor limitante de la capacidad de ejercicio dinámico radica en la limitación de flujo sanguíneo a la musculatura activa (determinado

básicamente por el GC) o de captura de O₂ por las mitocondrias. Por su parte, el gasto cardíaco (GC) aumenta con la intensidad del esfuerzo. Tanto en situación de reposo como de esfuerzo varía con la postura y así sus dos componentes, frecuencia cardíaca (FC) y volumen sistólico (Vs). El entrenamiento específico de resistencia supone valores menores de FC y mayores de Vs para un ejercicio de igual intensidad. El GC máximo se obtiene a

expensas de un mayor Vs, manteniendo similares los valores de FC máxima. Con mayor eficiencia mecánica, una misma carga de ejercicio se logra con menor GC, y también menor FC.

A partir de intensidades de esfuerzo del 40-60% del consumo máximo de oxígeno, los individuos no entrenados ya no siguen aumentando el volumen sistólico (Vs), mientras que los individuos entrenados, al aumento de la frecuencia



	Reposo		Esfuerzo Máximo	
	No entrenado	Entrenado	No entrenado	Entrenado
GC (L/min)	5	5	18-24	30-40
FC (latidos/min)	80-70	50-40	180-200	180-200
Vs (mL/latido)	60-70	100-120	100-120	160-200

	FC	Vs	GC
Carrera			
Reposo	60	70	4,2
Esf. Máx.	190	130	24,7
Ciclismo			
Reposo	60	70	4,2
Esf. Máx.	185	120	22,2
Natación			
Reposo	55	95	5,2
Esf. Máx.	170	135	22,9

cardíaca (FC) también le suman el sucesivo incremento del Vs.

En individuos no entrenados el Vs de reposo en posición de tendido supino es muy similar a su volumen sistólico máximo, relación que no se cumple en los individuos entrenados.

La FC aproximada en reposo para un varón de 70 Kg es de 65-75 latidos/minuto, con variabilidad por factores genéticos, edad (en el nacimiento es de 140/min), sexo (en la mujer es 5-10 pulsaciones/min superior), talla, posición (respecto de la posición de decúbito pueden ser superiores en un 30% en bipedestación), temperatura ambiente, entreno (menos de 40/min en algunos fondistas de élite), estímulos de alarma, digestión, sueño, emociones, ritmos circadianos, etc.

El ejercicio físico aumenta la FC. A intensidad baja-media la FC es directamente proporcional a la carga y para potencias elevadas se pierde esta correlación. Al finalizar el ejercicio existe una fase de recuperación rápida y otra más lenta para llegar a los valores de reposo.

La dinámica de la FC no posee una relación completamente directa con la del consumo de oxígeno ni tampoco con la zona de transición del metabolismo "aeróbico-anaeróbico". La estimación del O2 consumido y del CO2 producido es importante para calcular el gasto calórico indirectamente, pero presenta limitaciones. No existe una relación ni dinámica directa entre el nivel de intensidad alcanzado en un determinado test de esfuerzo, el consumo de oxígeno y la FC.

La aptitud del sistema cardiovascular es eminentemente hereditaria, susceptible de mejora sólo parcialmente con el

entrenamiento. El consumo máximo de oxígeno puede mejorar un 20%, mientras que el gasto cardíaco un 50%, a expensas del volumen sistólico.

Utilidades de la Frecuencia Cardíaca en el Entrenamiento

La frecuencia cardíaca es fácilmente valorable por palpación, por técnicas electrocardiográficas o utilizando pulsómetros. Propongo las siguientes orientaciones para su uso en el entrenamiento:

Tener en cuenta que no existe rigor en:

- Los valores de gasto calórico que aparecen en los monitores de las máquinas de resistencia general obtenidos a partir de la FC y la carga desarrollada.
- La definición de zonas de entrenamiento ("aeróbica", "anaeróbica", "de umbral", "moderada-intensa", etc.) estimadas con valores estándar o medidos de FC y porcentajes de la FC máxima.
- Los valores de consumo de oxígeno que se obtienen indirectamente a partir del resultado de un test de resistencia y/o la FC.

Controles periódicos de GC en reposo/ esfuerzo y niveles de entrenamiento diferenciando las dinámicas de la FC y el Vs:

- FC de recuperación como factor significativo de la carga cardiovascular del esfuerzo realizado (diferencia esfuerzo-reposo y tiempos de recuperación).
- Índices de rendimiento relacionando las características del esfuerzo (distancia, tiempo, sobrecarga, amplitud, frecuencia, cantidad de acciones, etc.) con la FC de recuperación al finalizar, a los 30", 1' y 3'.
- En individuos no entrenados la FC puede ser un indicador fiable de la carga cardiovascular del esfuerzo en

todas las intensidades, mientras que en individuos a partir de un mínimo nivel de entrenamiento se requiere también del conocimiento del Vs a partir de intensidades del 40-60% del consumo máximo de oxígeno.

■ La relación de la FC de reposo en posición de tendido supino y en pie es un buen índice de adaptación cardiovascular. Controlar también la FC en sueño profundo.

Pruebas de esfuerzo para el rendimiento de resistencia:

Evaluar preferentemente el gasto cardíaco (FC x Vs) en relación a la volemia y el consumo de oxígeno, considerando la investigación de alguna limitación típica como la hipoxemia inducida por el ejercicio que sufren un 40% de fondistas entrenados.

Electrocardiograma (ECG o EKG) y presión arterial:

En reposo y esfuerzo, como primer control imprescindible de salud en deportistas y personas que realizan actividad física. Las pruebas de esfuerzo que valoran la FC y/o el O2-CO2 son poco relevantes para la salud.

La auto-evaluación:

Los factores más relevantes para el control y evaluación de la carga de entrenamiento son la auto-evaluación de una selección de factores de la persona, así como las sensaciones de fatiga o bienestar global y local. □



David Ribera-Nebot
Master of Science in Kinesiology, Especialidad en Fisiología del Ejercicio, Indiana University, USA (1994-96). Coordinador Técnico de Sport Training Barcelona