



Entrenamiento cardiovascular en salas de Fitness.

Revisado para Julio 2.009
Curso Verano Fitness y P.T.
Marratxí (Mallorca)

PRINCIPIOS FISIOLÓGICOS Y DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO APLICADOS AL EJERCICIO CARDIOVASCULAR EN SALAS DE FITNESS



Frecuencia cardiovascular: Es el número de veces que late el corazón en un periodo determinado de tiempo, normalmente un minuto y viene expresado con el término "p.p.m.". Aunque no sirva para hacer un cálculo exacto de las calorías consumidas durante el ejercicio, sí es el método más sencillo y fiable para realizar aproximaciones válidas sin muchos problemas.

Actualmente los pulsímetros así como monitores indicadores de la frec. Cardíaca comienzan a ser habituales en los centros de fitness, tanto por los usuarios como, sobre todo, por las maquinarias de ejercicio cardiovascular, siendo altamente recomendado tanto en clientes sanos como en los que realizan preparaciones específicas. Aún así, debemos conocer cómo "tomar el pulso" o captar la frecuencia cardíaca de forma manual.

En este caso, como profesionales de la actividad física que somos, debemos recomendar y casi obligar a nuestros clientes a utilizar pulsómetro en sesiones cardiovasculares, ya sea en salas de musculación como en clases colectivas (p.ej.: Ciclo Indoor), tanto por cuestiones de seguridad como incluso por motivación.

Frecuencia cardíaca de reposo: El número de pulsaciones por minuto media cuando no se realiza ningún tipo de actividad física.

Frecuencia cardíaca basal: Hace referencia al número de pulsaciones por minuto mínimo para mantener la actividad vital estable. Se puede entender como la frecuencia cardíaca, por ejemplo, cuando se está durmiendo.

Frecuencia cardíaca máxima: Es el número de pulsaciones por minuto máximo que puede tener el individuo. Este, al igual que cuando hablábamos en entrenamiento de la fuerza de la Repetición Máxima, será el que marque los ritmos de intensidad en el entrenamiento.



Cabe destacar que todos los términos comentados anteriormente destacan por el carácter individual de los mismos. Es decir, sus guarismos dependen de cada persona y son diferentes entre sí, dependiendo de varios factores como el estado de forma, patologías anteriores o incluso genética. Mientras se considera de manera "popular" 220 como la frecuencia cardíaca máxima en el ser humano, son muchos los casos en los que podemos ver (sobre todo chicas) frecuencias por encima de este número sin riesgo para la persona en sí.

Fórmulas para decretar la frecuencia cardiaca máxima:

Sin duda, el más conocido por todos es la denominada "fórmula de Karvonen", que da como Frec. Card. Máxima a la diferencia entre 220 y la edad del individuo.

Existen otras fórmulas aproximadas u orientativas:

Tanaka: $208 - 0,7x$ edad

Whaley: $214 - 0,79x$ edad para hombres y $209 - 0,72x$ edad para mujeres

Engels: $205 - 0,65x$ edad

Aunque para ofrecer un servicio profesional es necesario realizar una prueba de esfuerzo.

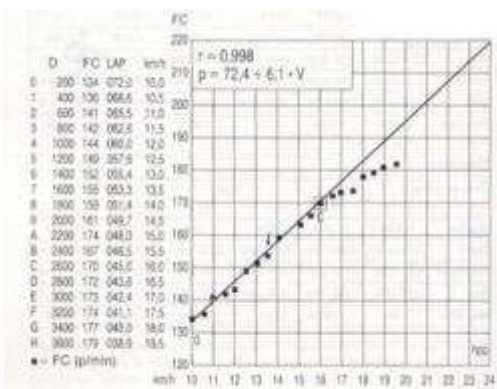
La vertiente "casera" más popular y válida de la prueba de esfuerzo es una variante del Test de Conconi, utilizado para conseguir los valores del umbral anaeróbico.

PRUEBA DE ESFUERZO CON EL TEST DE CONCONI

NECESITAMOS:

- CINTA DE CORRER, BICICLETA ESTÁTICA, ELÍPTICA...
- PULSÓMETRO
- TABLA DE ANOTACIONES, CUADERNO, ÉTC.

Después de un calentamiento de 8-10 minutos procederemos y obviamente, llevando el pulsómetro y habiendo comprobado el correcto funcionamiento de este, procederemos a ir incrementando sistemáticamente la velocidad (por ejemplo, 0,5 km/h en la cinta de correr) aproximadamente cada minuto e iremos tomando nota de la evolución de la frecuencia cardíaca.



Conconi afirma que (tal como se puede ver en la gráfica de arriba) **existe un punto en el que se incrementa la velocidad sin que apenas hayan cambios en la frecuencia cardíaca, este hecho coincide con el umbral anaeróbico.**

A partir de ahí podremos calcular, tomando como umbral anaeróbico un 85-88%, una aproximación sobre la f.c.m. del individuo que realice el test.

Frecuencia cardiaca de seguridad: Los expertos colocan en el 60% al índice de pulsaciones por minuto al que se puede hacer ejercicio con seguridad tanto en principiantes como en personas en tratamiento de rehabilitación cardiaca. Por lo tanto, si tenemos poblaciones de riesgo, deberemos aproximar su f.c. en ejercicio al resultado que nos de este baremo.

Frecuencia cardiaca de reserva: Es el margen entre la frecuencia cardiaca máxima y la de reposo. En este caso, se supone que la capacidad de trabajo cardiovascular del cliente será mayor cuanto mayor sea la frecuencia cardiaca de reserva.

Frecuencia cardiaca de recuperación: Es la diferencia entre la f.c. justo en el momento de acabar una actividad física y la f.c. un minuto después del mismo. Se utiliza como un indicador de la capacidad cardiovascular del individuo.

Frecuencia cardiaca de entrenamiento: Es la determinada como óptima para obtener los mayores beneficios según los objetivos estipulados. Los especialistas en el mismo optan entre un 60 y un 90% de la FC máx. (ACSM 2.003).

Consumo máximo de oxígeno (VO₂ max): Es la capacidad máxima del organismo a utilizar oxígeno por unidad de tiempo, es decir, la cantidad de energía aeróbica que el individuo puede obtener en dicha unidad. Normalmente se expresa en litros por minuto y son necesarias pruebas por especialistas para obtener este dato.

Según Barranco (2.008) el VO₂ máximo depende de:

- El sistema respiratorio.
- El sistema cardiovascular.
- Es sistema músculo-esquelético.

La importancia de este concepto se basa en que estudios realizados (Myers, 2002) lo indican como el mayor parámetro de referencia a nivel de salud; es decir, personas con el VO₂ más alto tienen más esperanza de vida incluso presentando factores de riesgo.

Existen varias fórmulas para averiguar el VO₂ máximo o, cuanto menos, realizar una aproximación muy válida al mismo, aunque para ello es necesario tener una instalación acondicionada al respecto (temperatura, humedad, observación posterior del cliente...) así como al cliente preparado física y mentalmente para ello y no se tiene que hacer nunca cuando existen posibilidades de riesgo.



TEST DEL ACSM PARA CALCULAR EL VO2 MÁXIMO:

- Iniciar el test a 6,4 kms./hora
- Incrementar la velocidad 0,8 km/hora cada minuto, salvo en niveles avazandos en los que se puede llegar a incrementar 1,6 km/hora
- El test finaliza cuando el individuo no puede seguir la velocidad del tapiz.

$$\text{VO2 MÁXIMO} = \text{VELOCIDAD FINAL} \times 0,2 + 3,5$$

TEST DE ROCKPORT:

También conocido como test de la milla y utilizado a niveles menores de condición física ya que no es necesario correr para realizarlo.

- Se debe caminar (nunca correr) una distancia de 1.609 metros registrando el tiempo que se tarda en recorrerla y la FC final.

$$\text{VO2 MÁX} = 132,853 - (0,1692 \cdot \text{PESO}) - (0,3877 \cdot \text{EDAD}) + (6,315 \cdot \text{HOMBRE}) - (3,2649 \cdot \text{TIEMPO EN MINUTOS}) - (0,1565 \cdot \text{FC FINAL})$$

$$19,45 + 12,01 + 42,03 + 18,467$$

Por otro lado, algunos pulsómetros ofrecen la posibilidad de realizar un "Fit Test" que es nada menos que una valoración del VO2 Máximo.

VALORES VO2 MÁXIMO PARA HOMBRES (Shvartz, 1990)

EDAD	M.BAJO	BAJO	SUF	MOD	BUENO	M.B.	EXC.
20-24	<32	32-37	38-43	44-50	51-56	57-62	>62
24-29	<31	31-35	36-42	43-48	49-53	54-59	>59
30-34	<29	29-34	35-40	41-45	46-51	52-56	>56
35-39	<28	28-32	33-38	39-43	44-48	49-54	>54
40-44	<26	26-31	32-35	36-41	42-46	47-51	>51
45-49	<25	25-29	30-34	35-39	40-43	44-48	>48
50-54	<24	24-27	28-32	33-36	37-41	42-46	>46
55-59	<22	22-26	27-30	31-34	35-39	40-43	>43
60-65	<21	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	>40

VALORES VO2 MÁXIMO PARA MUJERES (Shvartz, 1990)

EDAD	M.BAJO	BAJO	SUF	MOD	BUENO	M.B.	EXC.
20-24	<27	27-31	32-36	37-41	42-46	47-51	>51
24-29	<26	26-30	31-35	36-40	41-44	45-49	>49
30-34	<25	25-29	30-33	34-37	38-42	43-46	>46
35-39	<24	24-27	28-31	32-35	36-40	41-44	>44
40-44	<22	22-25	26-29	30-33	34-37	38-41	>41
45-49	<21	21-23	24-27	28-31	32-35	36-38	>38
50-54	<19	19-22	23-25	26-29	30-32	33-36	>36
55-59	<18	18-20	21-23	24-27	28-30	31-33	>33

60-65	<16	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	>30
-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-----

En la mayoría de casos prácticos, la relación entre intensidad cardiovascular y el % del VO₂ máximo es de 1:1 (Swain, 2.004)

Gasto cardiaco: Es la cantidad de sangre bombeada por el corazón durante una unidad o periodo de tiempo. En este caso se suele hablar de volumen de sangre por minuto de tiempo. **Podemos relacionar Gasto cardiaco con Consumo máximo de Oxígeno** dado que este último es el producto del primero por la diferencia arteriovenosa (diferencia de la concentración de oxígeno por litro de sangre entre arterias y venas).

$$\text{GASTO CARDIACO} = \text{Frec. Cardiovascular} \times \text{Volumen Sistólico}$$

$$\text{VO}_2 \text{ máximo} = \text{FC} \times \text{V Sistólico} \times \text{Diferencia arteriovenosa}$$

Deuda de Oxígeno: Desde que se inicia el ejercicio físico hasta que se consigue una estabilización de la actividad se creará un desfase o "deuda" de oxígeno a nivel muscular que no se repondrá hasta pasada la finalización del esfuerzo, (es por ello por lo que puede tardar nuestro organismo en recuperar las constantes vitales de reposo), este desfase es lo que conocemos como "Deuda de Oxígeno".

Recordemos que las vías metabólicas rápidas o inmediatas (ATP-PC y glucólisis rápida) son mucho menos efectivas en cuanto al aprovechamiento del oxígeno y por ello son las causantes de la deuda.

En esta recuperación, primero se repondrán los depósitos de ATP y FosfoCreatina así como los depósitos de oxígeno, para posteriormente pasar a la eliminación del Ácido Láctico hacia los riñones.

Cabe destacar que cuanto mayor sea la intensidad del ejercicio, mayor será la deuda de oxígeno. De hecho, en pruebas de esfuerzo máximo (entre 30" y 2' de duración, como puedan ser pruebas de 200-400 y 800 metros lisos de alto rendimiento) la deuda de oxígeno puede llegar a durar hasta más de una hora.

Este concepto nos puede servir como una de las claves de por qué el trabajo anaeróbico consume un índice de calorías mucho mayor al pensado anteriormente y que puede ser perfectamente válido en planes de pérdida de peso con individuos sanos (y de buena preparación física), junto al hecho del poco aprovechamiento de la energía molecular en esta vía metabólica.

CLASES DE RESISTENCIA	DEUDA DE OXIGENO
ANAERÓBICA ALÁCTICA	85 - 90 %
ANAERÓBICA LÁCTICA	50 - 80 %
AERÓBICA	5 - 10 %

LACTATO Y UMBRAL LÁCTICO (O ANAERÓBICO)



Entendemos como lactato al residuo que queda como producto de nuestro metabolismo (quema) **de la glucosa**, tanto en relativo reposo como en la actividad física o deportiva. Hasta hace relativamente poco tiempo (de hecho, aún se lo oímos a más de una persona) se pensaba que la producción de agujetas respondía a la cristalización de cúmulos de ácido láctico (de donde proviene el ión lactato) en el músculo. Aunque sí es cierto, como veremos, que el lactato es uno de los responsables de la fatiga, las agujetas se deben principalmente a microroturas fibrilares.

El término "umbral de lactato" está comenzando a ser utilizado por buena parte de científicos e investigadores en actividad física sustituyendo al que venimos utilizando toda la vida como "umbral anaeróbico". Este termino no convence a los especialistas ya que realmente ese punto no implica un cambio brusco de una vía metabólica a otra (de aeróbico a anaeróbico) sino que lo que nos marca es el inicio de la acumulación del derivado de ácido láctico en la sangre. De hecho, ya en el año 1.967 Wasserman definió el umbral anaeróbico como "la intensidad de ejercicio o de trabajo físico por encima de la cual empieza a aumentar de forma progresiva la concentración de lactato en sangre, a la vez que la ventilación se intensifica también de una manera desproporcionada con respecto al oxígeno consumido".

En estados de reposo o ejercicio suave-moderado, el índice de lactato en sangre se mantendrá prácticamente estable hasta alcanzar cierto grado de intensidad, en el que la concentración del mismo se dispara. Normalmente, encontraremos índices entre el 50-60% en personas poco entrenadas y de hasta un 80% del VO₂max en atletas de élite.

Este umbral es tomado como el auténtico indicador del potencial del deportista de cara a los deportes de resistencia. Como ya os podéis imaginar, **el umbral de lactato es diferente en cada individuo y, para conseguir una estimación exacta es necesaria una prueba realizada por especialistas** en una serie de pruebas en las que tomarán muestras de la acumulación en sangre del mismo. Como en nuestros centros deportivos va a ser prácticamente imposible realizarlo al no tener dicha infraestructura, realizaremos alguna de las pruebas de búsqueda del

umbral anaeróbico, tal y como hicimos con una curiosa y útil aplicación del TEST DE CONCONI.

Un entrenamiento cardiovascular de intensidad media-alta sirve para aumentar el porcentaje de consumo máximo de oxígeno (%VO₂max) sin entrar en el umbral de lactato, es decir, para mejorarlo. Por ejemplo, **tandas de sprints en los que se llegue a superar la intensidad de dicho umbral servirían para mejorarlo.**

ZONAS DE ENTRENAMIENTO CARDIOVASCULAR

Zona	% FC Máxima	Metabolismo Princ.	Síntomas
Actividad moderada	50%-60%	Leve-aeróbico	Esfuerzo muy ligero, apropiado para personas con patologías y tercera edad.
"Control de peso"	60%-70%	Leve-moderado	Poca dificultad, indicado niveles iniciales y personas con sobrepeso
Acondicionamiento Físico	70%-80%	Moderado-intenso (dentro del aeróbico)	Niveles intermedios. Alguna dificultad respiratoria.
Umbral anaeróbico	80%-90%	Intenso (entre aeróbico y anaeróbico)	Dificultad para respirar y transpiración intensa, sólo para alumnos avanzados.
Esfuerzo máximo	90%-100%	Muy intenso (anaeróbico)	Gran dificultad y sólo recomendado en casos de entrenamiento de rendimiento-deportivo.

Respecto a las actividades físicas, se ha establecido un parámetro denominado MET (3,5 ml/kg/min) tomado como unidad de gasto energético para realizar una aproximación de la cantidad de calorías consumidas durante una actividad física.

Por otro lado, destacar que estas sesiones cardiovasculares llevan intrínsecos unos periodos de recuperación óptimos.

Horas de recuperación	% de FC máxima	% de VO ₂ máximo
De 6 a 24 horas	Entre el 50 y el 75%	28% a 58%
De 12 a 24 horas	Entre el 80 y el 90%	70% a 83%
De 12 a 48 horas	Entre el 90 y el 100%	83% a 100%

ESCALA DE BORG Y ENTRENAMIENTO CARDIOVASCULAR

Aunque es más que evidente la conveniencia de realizar una prueba de esfuerzo y utilizar pulsómetros en cualquier plan de acondicionamiento físico cardiovascular, vamos a realizar, al igual que en el entrenamiento de fuerza, una aproximación mediante las sensaciones del cliente con la adaptación de la Escala de Borg.

Recordemos que la versión más popular de esta escala consiste en la valoración por parte del individuo de su esfuerzo durante el ejercicio físico puntuando de 0 a 10 sus sensaciones.

Recordemos el cuadro percepción subjetiva de esfuerzo-fatiga.

ESCALA DE BÖRG		
FC Máx	Categoría	Nivel de esfuerzo
	0	Ningun esfuerzo
	0.5	Ligeramente suave
	1	Muy suave
35%	2	Suave
40-55%	3	Moderado
60-75%	4	Algo duro
80%	5	Duro
85%	6	
90%	7	Muy duro
	8	
	9	
	10	Excesivamente duro

Si el cliente no puede articular más de 2-3 palabras seguidas... ¿en qué punto de la escala de Borg estaría?

Por otro lado, debemos recordar que en actividades como la natación, la frecuencia cardiaca disminuye respecto al esfuerzo dado que la posición de tumbado facilita el retorno venoso.

RESPUESTAS AL ENTRENAMIENTO CARDIOVASCULAR

- Aumento del consumo de oxígeno así como posible entrada en el denominado "umbral de lactato", con posibilidad de generación de fatiga.
- Aumento del gasto cardiaco, volumen sistólico y de la frecuencia cardiaca. El aumento del Volumen sistólico es progresivo hasta cierta intensidad de ejercicio (aproximadamente un 70%) donde se estanca pese al aumento de intensidad.
- Termorregulación.
- Distribución del flujo sanguíneo hacia los músculos y la piel.

LAS VÍAS ENERGÉTICAS

En muchas ocasiones hablamos de esfuerzos anaeróbicos y aeróbicos, sabemos a qué esfuerzo corresponden cada uno de ellos pero desconocemos como se forman y las características más diferenciales de estos. Vamos a repasar brevemente lo más importante de los mismos.

La "moneda" energética por excelencia es el ATP (Adenosín Tri-Fosfato), fuente imprescindible a la hora de realizar, por ejemplo, las contracciones musculares. Este ATP se puede obtener mediante tres vías diferentes (ATP-CP, también conocido como Fosfato de Creatina, el sistema glucolítico anaeróbico y el oxidativo, denominado comúnmente aeróbico).

- **SISTEMA ATP-CP:** Se produce sin presencia alguna de Oxígeno y se utiliza como estabilizador de los niveles de energía muscular. Es la forma más rápida pero menos efectiva de producir energía y responde a esfuerzos

breves e intensos (sprints, cambios de ritmo, elevaciones de peso, etc.). Debemos recordar que este proceso se ve limitado a unos 10 segundos de duración.

1 unidad de CP produce 1 unidad de ATP

- **SISTEMA GLUCOLÍTICO ANAERÓBICO:** Es la transformación de glucosa o glucógeno en ácido pirúvico mediante las vías glucolíticas. Es el segundo proceso en ponerse en marcha (posterior al ATP-CP), utilizando el glucógeno muscular (que se puede aumentar con dietas ricas en hidratos de carbono así como el entrenamiento) y hepático así como la glucosa sanguínea.

Este proceso forma el ácido láctico que sirve para que se pueda seguir generando energía. Sin embargo, concentraciones altas del mismo perjudicarán los procesos de contracción muscular.

La duración de estos procesos metabólicos va de 15-20 segundos hasta los 3 minutos.

1 unidad de glucosa produce 2 unidades de ATP

1 unidad de glucógeno produce 3 unidades de ATP

- **SISTEMA OXIDATIVO:** Es la producción de energía a través de la degradación de glucosa o de ácidos grasos en presencia de oxígeno, dependiendo de la intensidad del ejercicio. Se ha demostrado que intensidades más bajas tienden a quemar más ácidos grasos mientras que intensidades moderadas quemarán mayoritariamente glucosa.

1 unidad de ácido graso o glucosa puede producir hasta 38 unidades de ATP. Debemos tener en consideración que esta vía es hasta 19 veces más eficiente que las vías anaeróbicas.

También debemos considerar las diferencias energéticas entre ambos principios (1 gramos de grasa proporciona 9 kcal. mientras 1 gramo de glucosa proporciona poco más de 4 kcal.), sin embargo, es menos efectiva que los carbohidratos a la hora de proporcionar ATP por molécula de Oxígeno (5,6 moléculas de ATP por molécula de Oxígeno respecto a las 6,3 de los carbohidratos).



¿CÓMO FUNCIONAN LAS VÍAS ENERGÉTICAS?

El primer sistema que entra en marcha es el ATP muscular, dado que es la manera más directa y rápida de obtener energía, aunque como habéis podido comprobar, es la de menor reserva y duración más corta, siendo inmediatamente seguida por la fosfocreatina, pero también ésta no permite esfuerzos prolongados.

En segundo lugar, entra la denominada "Glucólisis anaeróbica", que ofrece una mayor duración de esfuerzo aunque a una intensidad sensiblemente inferior a la vía metabólica anterior.

Finalmente entra en funcionamiento el sistema oxidativo o "aeróbico", mucho más eficiente a la hora de obtener energía, pero que requiere de un proceso largo y que produce ATP a un ritmo muy inferior a los otros dos, aunque sirve durante periodos prolongados de ejercicio. Incluso dentro del sistema oxidativo encontraremos un sistema más rápido y de mayor intensidad (glúcidos) y otro más lento, aunque duradero (lípidos).

Por último debemos destacar que a nivel práctico, las vías metabólicas interactúan entre sí, es decir, que no vamos a encontrar un ejercicio 100% aeróbico, ni 100% basado en la síntesis de FosfoCreatina.

La proporción de grasa o carbohidratos como sustrato energético irá en relación con la intensidad del ejercicio, lógicamente, a mayor intensidad, mayor será la proporción de hidratos consumidos. Un consumo equilibrado entre ambos se estima aproximadamente en un 65% de intensidad y, por debajo de la misma, el sustrato mayoritario serán los ácidos grasos.

	ATP MUSCULAR	PC MUSCULAR	GLUCÓLISIS ANAERÓBICA	OXIDACIÓN GLÚCIDOS	OXIDACIÓN LÍPIDOS
Duración	2-3 seg.	10-12 seg.	3-5 min.	60-90 min.	Horas
Intensidad	Máxima	Muy alta	Alta	Media	Baja
% FC Máx	100%	100%	90-100%	70-90%	<70%
% aeróbico	0-1%	5-10%	50-65%	90-98%	98-100%

BENEFICIOS DEL EJERCICIO CARDIOVASCULAR

SISTEMA CARDIOVASCULAR Y RESPIRATORIO:

- Reduce la presión sanguínea sistólica y diastólica.
- Aumenta los niveles de colesterol "bueno" (HDL) y reduce los de LDL.
- Reducción del nivel de triglicéridos.
- Reducción del % corporal graso.
- Aumento de la capacidad aeróbica, volumen de plasma sanguíneo, concentración de hemoglobina en sangre así como una mayor capilarización muscular.
- Reducción de la FC de reposo, aumento de la funcionalidad cardiovascular.
- Mejora de la función pulmonar.
- Aumento del volumen de sangre así como la irrigación a los órganos.

BENEFICIOS A NIVEL METABÓLICO:

- Mejora de la tolerancia a la glucosa y reducción de las necesidades de insulina en diabéticos.
- Aumento de la capacidad de producción de ATP y PC.
- Aumento del metabolismo basal.
- Aumento de la capacidad de utilización de ácidos grasos.
- Aumento de la capacidad de las vías metabólicas.

BENEFICIOS PARA EL SISTEMA OSTEOARTICULAR Y MUSCULAR:

- Reducción del riesgo de osteoporosis.
- Aumenta los niveles de fuerza.
- Reduce la pérdida de fuerza en personas mayores.
- Ayuda a mantener las características estructurales de ligamentos y tendones.
- Aumento de la densidad capilar de la musculatura.
- Aumento de los depósitos de ATP-PC y glucógeno muscular.
- Mejora del rendimiento de las fibras lentas y rápidas.

BENEFICIOS A NIVEL COGNITIVO Y EMOCIONAL

- Reduce la ansiedad y la depresión.
- Aumento de la sensación de bienestar.
- Mejora la autoestima y la apariencia física.

En cuanto a la pérdida de las adaptaciones por entrenamiento, durante las 2 primeras semanas se pierde progresivamente hasta un 7-8% de las mejoras, estabilizándose hasta la 3ª semana, donde sigue paulatinamente una pérdida de las adaptaciones.

PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO CARDIOVASCULAR

Según el ACSM (American College of Sports Medicine) recomendó que: "Intentar acumular entre 20 y 60 minutos de actividades que movilicen grandes grupos musculares, de manera rítmica y aeróbica, a una intensidad entre el 55 y el 90% de la FC_{máx} y entre 3 y 5 días por semana".

Tal y como venimos haciendo desde el principio de nuestra formación, basaremos el enfoque de un programa de entrenamiento en referencia a los objetivos y necesidades del cliente-alumno. Para ello, dividiremos estos en cuatro grandes grupos:

- Mejora del rendimiento deportivo o pruebas físicas.
- Mejora de imagen y composición corporal.
- Mejora de la condición física.
- Mejora de la salud (aunque prácticamente engloba los dos anteriores).

Además, nos debemos basar en unas pautas previas indispensables:

1. **Adaptaciones fisiológicas:** En las que podemos mejorar apartados como el volumen sistólico (cuyos máximos se producen en una frecuencia aproximada del 70-75%) o la FC reposo (recordemos, por ejemplo, que la FC_{máx} no sufre prácticamente modificaciones mediante el entrenamiento, sino con la edad).
2. **Elección de ejercicios:** En este caso, recordaremos los principios del entrenamiento (variación del estímulo, supercompensación, aumento de la carga) así como la motivación del propio cliente a la hora de escoger unas u otras actividades.
3. **Disponibilidad de tiempo:** Por desgracia, en muchas ocasiones el resto de actividades laborales y las circunstancias personales del cliente van a limitar las posibilidades del entrenamiento. En este caso, debemos ser capaces de jugar con volumen e intensidad de las sesiones para alcanzar los objetivos pactados.
4. **Espacio e infraestructura:** Actualmente, la cantidad de maquinaria cardiovascular disponible en una sala de fitness es mucho mayor y mejor que años atrás. Además, debemos recordar que siempre tenemos la opción de diseñar y prescribir actividades fuera del centro o instalación, sobre todo en niveles iniciales.
5. **Adaptación a las sesiones:** Recordemos que la condición física puede ser variable en el mismo individuo dependiendo de la recuperación, acumulación de fatiga, clima...

FACTORES DE RIESGO Y CUESTIONARIO PAR-Q



Pese a que todavía es un asunto apenas implantado en las instalaciones deportivas de nuestro país, el riesgo de admitir en instalaciones a personas con patologías cardiovasculares y poblaciones de riesgo es más que claro, con la más que probable confusión y problemática en casos de responsabilidad civil.

Es por ello por lo que actualmente está creciendo el número de centros que realiza contratos de renuncia de responsabilidad y asunción de riesgos así como cuestionarios para intentar poblaciones de riesgo. Como cuestionario, destacamos el desarrollado en los 70 por la Canadian Society for Exercise Physiology (traducido al español y catalán

en 1994 por Rodríguez).

Tal y como indica Hernando (2.008) es muy loable el desarrollo de este cuestionario casi 3 décadas anterior al boom de los Entrenamientos Personales. Para cumplimentarlo se deben cumplir los siguientes requisitos:

- A realizar por personas entre 15 y 69 años.
- Declaración jurada de lo expuesto en el mismo, así como no poder realizar cambios en su cumplimentación.
- Sólo se permite fotocopiar el mismo de forma completa.
- No se puede utilizar con finalidades publicitarias.
- La validez del mismo es de 12 meses.
- Debe informarse del objetivo del mismo al cliente así como el hecho de que pueda ser empleado como protección legal o administrativa del propio Entrenador Personal.

Los factores de riesgo más comunes en la población actual son los siguientes (en negrita, los alterables mediante el ejercicio físico):

- Edad e historial familiar.
- Tabaco, alcoholismo y consumo de drogas.
- **Hipertensión, Hipercolesteremia, Glucosa elevada.**
- **Sedentarismo y obesidad.**

CUESTIONARIO PAR-Q

¿Le ha dicho alguna vez su médico que tiene usted problemas cardíacos y que no debe hacer ejercicios sin consultarlo con un médico?

La actividad física ¿le ocasiona dolores en el pecho?

En el último mes ¿ha sentido dolor en el pecho cuando ha realizado algún esfuerzo?

¿Siente mareos que le hacen perder el equilibrio o el conocimiento?

¿Tiene algún problema óseo o articular que pudiera agravarse con el ejercicio físico propuesto?

¿Le receta su médico medicamentos contra la hipertensión o insuficiencia cardíaca como diuréticos?

Su experiencia personal o el asesoramiento médico ¿le hacen pensar que no debería hacer ejercicio físico sin prescripción médica?

Si ha contestado afirmativamente a una o más preguntas, se aconseja que acuda a su médico para que valore la importancia para su salud de las preguntas que ha respondido afirmativamente. No debe comenzar un programa de actividad física ni realizar prueba de esfuerzo alguna.

Si ha contestado negativamente a todas las preguntas, puede estar razonablemente seguro de poder comenzar un programa de actividad física de forma gradual, progresiva y bajo la supervisión de un especialista en ejercicio físico.

Certifico que he leído, comprendido y rellenado el presente cuestionario.	
Fecha y firma cliente	Fecha y firma Entrenador Personal

A partir de ahí pautaremos las sesiones bajo 3 conceptos básicos del entrenamiento:

- **Volumen:** Cantidad de ejercicio realizado. Puede venir expresado en tiempo, kilómetros recorridos.
- **Intensidad:** Sería el nivel de esfuerzo efectuado. En este caso expresado habitualmente en pulsaciones por minuto o en % de la FCM.
- **Densidad:** Relación entre trabajo y tiempo de descanso. Se puede relacionar como la frecuencia.

MEJORA DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO:

Este caso actualmente está marcado por cierta polémica, dado que la mayoría de casos de entrenamiento enfocado al deporte y a la competición, dejan completamente de lado el cuidado de la salud del deportista por el hecho de mejorar marcas o registros.

Por el contrario, debemos destacar que es uno de los servicios más solicitados actualmente en planes de entrenamiento personal dentro de los centros de fitness, ya sea a nivel competitivo como de pruebas físicas y oposiciones.

Previamente a la planificación, debemos pautar las sesiones y ciclos conforme a una serie de conceptos:

- **Análisis del deporte:** Duración, intensidades, movimientos, kilómetros recorridos de media.
- **Análisis de las exigencias fisiológicas:** Vías energéticas más utilizadas, índice de lactato.
- **Análisis del individuo:** Medidas antropométricas, composición corporal, umbral anaeróbico...
- Puntos clave de la temporada, tipo de calendario y pruebas a realizar, etc.

A partir de ahí nos orientaremos partiendo de sesiones generales a más específicos y teniendo en cuenta siempre las necesidades características de cada deporte para precisar al máximo los objetivos.

MEJORA DE LA IMAGEN Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL:

Entramos en uno de los puntos más delicados y complejos, por lo que nos limitaremos a los principios que sí se pueden considerar comunes y asequibles en este momento:

- Distintos estudios afirman que un consumo inferior a 1.500 kcal./semana mediante actividad física no provoca alteraciones sensibles en la composición corporal.
- En las sesiones debemos buscar un gasto mínimo de entre 300 y 500 kcal. Tanto por motivación como por control del consumo calórico, será recomendable el uso de pulsómetro.
- El tratamiento de la obesidad debe realizarse durante toda la vida. Además, debes buscar una educación global en cuanto al ejercicio físico, no sólo buscar una pérdida de peso.
- Los programas de adelgazamiento llevarán por sí una mejora clave de la condición física.
- Los cambios en la dieta y alimentación pueden llegar a suponer hasta 2/3 partes de un plan de pérdida de peso.
- El factor determinante en estas planificaciones es el gasto calórico total, por lo que no debemos tener en consideración el mito de realizar sesiones a baja intensidad para quemar más grasa.
- Se gastan las mismas calorías caminando un kilómetro que corriendo, aunque para lo segundo, lógicamente se invertirá mucho menos tiempo.
- Un programa de pérdida de peso debe llevar también trabajo realizado con cargas, que producen un gasto calórico adicional y aceleran el metabolismo basal, aumentará el nivel de fuerza del cliente e incluso prevendrá de lesiones al mismo, por la mejora de las articulaciones.

En estos casos iniciaremos el programa con unas 3 sesiones semanales al 60% de la FC_{máx}, durante unos 20 a 30 minutos, primero aumentando el volumen del trabajo (número de sesiones y tiempo) y posteriormente la intensidad del mismo, llegando a alcanzar niveles del 80%.



MEJORA DE LA CONDICIÓN FÍSICA:

En realidad, una mejora de la condición física podemos relacionarla o introducirla con la mejora de la salud (próximo punto), aunque vamos a especificar en éste los criterios necesarios para la mejora de las cualidades físicas fundamentales y secundarias, por lo que estamos en el punto común entre salud física y rendimiento deportivo.

- **Nivel inicial de condición física y salud:** En puntos posteriores de la formación hablaremos de más métodos para el control de dicho nivel inicial y es el que va a establecer los criterios de trabajo en el cliente.

En este caso podemos hablar, por ejemplo, de estado de las articulaciones, capacidad cardiovascular, higiene postural, amplitud articular, tensión sanguínea, sobrepeso...

En personas de baja condición física se opta por actividades de bajo impacto y con el sustrato aeróbico como base, dejando los esfuerzos anaeróbicos, interválicos y métodos avanzados para niveles superiores.

MEJORA DE LA SALUD:

Incluso el CSD ya se ha hecho eco de la plaga de obesidad infantil en la sociedad actual, en la mayoría de los casos relacionados por el de cada vez mayor sedentarismo, con las consecuentes enfermedades relacionadas: La propia obesidad, diabetes, hipertensión, osteoporosis, arterioesclerosis, cardiopatías, falta de movilidad...

Según Paffenbarger y Olsen (1.996), la relación entre ejercicio cardiovascular y mejora de la salud física seguirá estas pautas:

- No son necesarios grandes volúmenes de entrenamiento para conseguir ciertos beneficios.
- Para mantener dicha mejora es necesaria una cierta regularidad en el ejercicio. En personas con 5 años de inactividad existe el mismo riesgo de sufrir patologías que en personas sedentarias.
- Dicho sedentarismo puede ser abandonado a cualquier edad, siguiendo las pautas necesarias.

Posteriormente, el ACSM informó en "Recomendaciones para la Prescripción y la Valoración de Ejercicio Físico" que se pueden obtener importantes beneficios con actividades de baja intensidad o incluso duración a las recomendadas. Por ejemplo, sesiones de 20 minutos de duración a sesiones de entre 55-65% de la FC Máx. encontraremos grandes beneficios a niveles iniciales y personas sedentarias.

Por lo tanto, en niveles bajos de condición física, será mucho más efectivo tanto para el cliente como para dar una visión "comercial" a nuestro programa de acondicionamiento físico, recomendar actividades livianas como paseos al aire libre (no footing, por su gran impacto articular), paseos en bicicleta, etc. siendo mucho más llevaderos para personas que no sean fanáticas de centros de fitness.

De hecho, Paffenbarger y Olsen crearon una pirámide de intensidad en programas de ejercicio cardiovascular que nos puede servir como primera guía a la hora de prescribir planificaciones.

En niveles iniciales, el incremento del trabajo será ligero y enfocado a aumentar el volumen de las sesiones, para posteriormente aumentar la intensidad de la misma.



OBJETIVOS DEL ENTRENAMIENTO

	OBJETIVOS			
	Salud	Cond. Física	Composición	Rend. Dep
Adaptaciones cardiovasculares				
Volumen de sangre	****	****	***	****
Hipertrofia corazón	**	**	**	***
Circulación coronaria	****	***	***	****
Resistencia vascular	****	***	***	***
Adaptaciones musculares				
Vía ATP-PC	*	**	*	****
Vía Glucólisis anaeróbica	**	***	**	****
Vía Oxidativa	***	****	****	****
-Umbral de lactato	**	***	**	****
-Capilarización	****	***	***	****
-Mitocondrias	***	***	***	****
Fibras lentas	***	***	***	****
Fibras intermedias	***	***	***	****
Fibras rápidas	**	***	***	****

MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO CARDIOVASCULARES

- **Entrenamiento continuo:** Es el método más primitivo y caracterizado por mantener un ritmo constante (intensidad) durante un periodo prolongado de tiempo, enfocado a la mejora de la capacidad aeróbica.

Es el método más utilizado en niveles iniciales y ciertos tipos de poblaciones específicas. En este tipo de programas mantendremos el método continuo entre cuatro y seis semanas. Además, podemos dividirlo según duración e intensidad:

1. **Corta duración (de 10 a 30 minutos):** Utilizado como método de entrenamiento para el umbral de lactato y para la reducción de

riesgos cardiovasculares, es mayoritariamente aeróbico (75%) aunque tiene cierta sollicitación del metabolismo anaeróbico.

2. **Duración media (de 30 a 60 minutos):** Es el más recurrido en planes de pérdida de peso y mejora del rendimiento aeróbico, con hasta un 90% de energía obtenida por la vía oxidativa.
3. **Larga duración (a partir de 60 minutos):** Orientado casi exclusivamente a deportistas de resistencia (ciclistas, atletas, triatletas), con hasta un 95% de gasto aeróbico. Se necesita un mínimo de seis meses de entrenamiento en corta y media duración para abordar con garantías este sistema.

- **Entrenamiento interválico:** Suelen ser fases de trabajo más intenso con recuperaciones hasta volver a 120-130 ppm (incluso algunos métodos llegan hasta 100, siendo casi el reposo, aunque en este caso podemos llamarle "entrenamiento fraccionado").

Los objetivos del mismo son la hipertrofia cardiaca (en fases de alta intensidad) y el aumento del gasto cardiaco y la cavidad ventricular. Además, es recomendado como adaptación al entrenamiento en clima caluroso, por la mejora de la termorregulación.

En este caso es necesario realizar un completo calentamiento por la demanda del ejercicio. Además, al intercalar trabajo aeróbico con anaeróbico, el consumo de calorías es mayor que en métodos continuos.

1. **Interválicos de corta duración:** Fases de 8-30 segundos (anaeróbicos) a máxima intensidad y trabajo de fibras rápidas (IIB). En números altos de repeticiones sirve como entrenamiento de umbral de lactato y mejora del VO2 Máx.
2. **Interválicos de duración media:** Entre 30 y 120 segundos a intensidad submáxima. Es el que ofrece mayor consumo metabólico, aunque sólo es recomendado en clientes avanzados.

También es útil para el entrenamiento de las fibras intermedias y para la mejora de la capacidad aeróbica así como la resistencia al lactato.

3. **Interválicos de larga duración:** Sería el paso intermedio entre los ejercicios continuos y los métodos interválicos anteriormente explicados, mejorando la capilarización muscular y el trabajo de fibras lentas e intermedias.

- **Fartlek:** El conocido como "juego de velocidades" realizado en dos variantes (intensivo y extensivo).

En el **intensivo** se alternan tramos de 3 a 8 minutos de intensidad del 70-80% a esfuerzos anaeróbicos submáximos. Se utilizan para mejorar la función cardiaca, el metabolismo anaeróbico, umbral de lactato, capilarización muscular y aumento de los depósitos de glucógeno en las fibras lentas e intermedias. Se requiere una gran condición física para realizar este trabajo con garantías.

En el **extensivo** lo que se busca es mantener un ritmo de carrera ligeramente superior al medio durante el máximo tiempo posible. Es muy útil para personas que

no pueden mantener un ritmo continuo durante periodos prolongados, alternando, por ejemplo, carrera o marcha.

- **Cross-Training:** Se basa en alternar distintas actividades deportivas o cardiovasculares. Permite jugar con el principio de variación de la carga así como con la motivación del cliente.
- **Circuitos:** Forma de entrenamiento que combina resistencia cardiorrespiratoria y resistencia muscular, organizada por estaciones. En este caso debemos alternar ejercicio cardiovascular de alta intensidad con ejercicios "musculares" que muevan grandes porciones del cuerpo.

¿Qué métodos recomendar según objetivos y niveles de entrenamiento?

Nivel C.F.	Métodos de entrenamiento recomendados
Inicial	Continuos de corta duración e intensidad baja Fartlek extensivo carrera/marcha
Bajo	Continuo de corta-media duración Fartlek extensivo Interválico de larga duración Otros (circuitos y cross-training)
Medio	Continuo de corta y media duración Fartlek de ambos niveles Interválico Cross-Training
Alto	Todos los métodos, según objetivos
Muy alto	Según objetivos

Objetivo	Métodos de entrenamiento recomendados
Salud	Continuos de corta duración e intensidad baja Fartlek extensivo carrera/marcha Posteriormente interválicos y fartlek intensivos
Condición Física	En este caso nos basaremos en el cuadro de niveles expuesto anteriormente, ya que el método más apropiado dependerá realmente del estado del cliente.
Composición corp.	Se buscaría una combinación de varios métodos con el máximo consumo calórico posible. Recordemos que los interválicos y Fartlek son los que tienen un mayor consumo relativo, aunque es necesaria una mínima condición física.
Rendimiento Dep.	Según las características del deporte a realizar.

Adaptación	Continuo	Interválico	Fartlek	Cross T.
Via ATP-PC		XX		X
Glucólisis anaeróbica		XX	XX	X

Aeróbica	XX	X	XX	X
Umbral lactato		XX	X	
Capilarización	XX	X	XX	X
Mitocondrias	XX	X	XX	X
Fibras lentas	XX	X	XX	X
Fibras intermedias		XX	X	XX
Fibras rápidas		XX		X

BIBLIOGRAFÍA:

- “Manual do Personal Trainer Brasileiro”, Domínguez Filho, Luiz Antônio. Ed. ICONE
 “Fisiología del esfuerzo y del deporte”. (Wilmore & Costill) Ed. Paidotribo.
 “El Entrenador Personal” (Forteza y cols). Ed. Hispano Europea
 “Nuevas tendencias en Entrenamiento Personal” (Hernando). Ed. Paidotribo