

ENTRENAMIENTO POR AREAS FUNCIONALES.

- Introducción.
- Evolución del concepto.
- Efectos fisiológicos en cada área.
- Determinación de cada área según la persona.
- Métodos de entrenamiento para cada área.

INTRODUCCION.

El concepto de "**área funcional**" surgió como una necesidad de poder dirigir y cuantificar las cargas de entrenamiento en un deportista. Este es uno de los aspectos más difíciles en lo que a planificación deportiva se refiere, siempre está presente la duda de si la carga es la adecuada en cantidad, duración, densidad, etc.-, por miedo a quedarnos cortos con el estímulo ó lo que puede ser peor a pasarnos y agotar al deportista.

Gracias a los avances, en las investigaciones en fisiología aplicada al ejercicio, se han establecido ciertos parámetros de correspondencia entre intensidad y volumen de las cargas y las respuestas fisiológicas que estas causan en el organismo del deportista. Al conjunto de respuestas fisiológicas iguales ó específicas, según la aplicación de determinados estímulos (*sea cuál fuese su presentación*) se le llama "**área funcional**".

EVOLUCION DEL CONCEPTO

El concepto de "**área funcional**" se comenzó a formar desde la década del 1960, en éstos años Toni Nett (*alemán*), Reindell y Gerschler; comenzaron a hablar de entrenamiento aeróbico y anaeróbico. Citaba la palabra aeróbico para referirse a todos aquellos entrenamientos que estaban dirigidos a adaptar los grandes sistemas (*cardiovascular y respiratorio*) y hablaba de anaeróbico para aquellos trabajos dirigidos a la musculatura y no a los grandes sistemas. Esto ahora sabemos que no se da así y que ambos tipos de trabajo tienen conexión entre los sistemas y los músculos, dependiendo del nivel de intensidad del ejercicio.

Más adelante se empezaron a dividir las áreas de trabajo tanto aeróbicas como anaeróbicas; Hollmann y Keul comenzaron a diferenciar los trabajos láctidos a los aláctidos en la parte anaeróbica y luego en 1976 Hollmann dividió el área aeróbica con la siguiente nomenclatura:

- *Bajo nivel.*
- *Mediano nivel.*
- *Alto Nivel.*

Esta división estaba basada en los diferentes sustratos utilizados dentro el área aeróbica para diferentes rangos de intensidad en el trabajo.

Con un trabajo parecido encontramos a Maglischo lo único que con otra manera de llamar a las distintas áreas aeróbicas, estas son:

- *Area subaeróbica.*
- *Area superaeróbica.*
- *Máximo consumo de oxígeno.*

También dentro del área anaeróbica subdividió las áreas en:

- *Tolerancia anaeróbica láctica.*
- *Capacidad aláctica.*

Esta fue la evolución del concepto de "área funcional" hasta el presente, la nomenclatura utilizada para este curso es la siguiente:

- *Area regenerativa.*
- *Area subaeróbica.*
- *Area superaeróbica.*
- *Máximo Consumo de Oxígeno.*
- *Resistencia anaeróbica.*
- *Tolerancia anaeróbica.*
- *Potencia anaeróbica.*
- *Capacidad aláctica.*

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DEL ENTRENAMIENTO EN CADA ÁREA FUNCIONAL.

ÁREA REGENERATIVA:

Constituye un área intensidad de gran importancia en lo que a procesos de recuperación se refiere, tiene como efectos:

- *Activación aeróbica.*
- *Estimulación hemodinámica (capilarización).*
- *Estimulación cardiovascular y respiratoria.*
- *Aumento en el número de las mitocondrias, con incrementos de la Mioglobina y de enzimas oxidativas.*
- *Aumenta la oxidación de grasas.*

- ***Alta tasa de remoción y oxidación del lactato residual.***
- ***Alto efecto de regeneración en los procesos de restauración celular.***

Se trabaja durante (a veces Ej: pausas activas.) y después de una sesión intensa de entrenamiento. La concentración de lactato para este tipo de trabajos no debe superar los 2 mmol/l, otra variable para utilizar es no sobrepasar de un 50 % de la frecuencia cardíaca máxima.

Los trabajos se pueden efectuar en todas las sesiones de entrenamiento.

-

AREA SUBAEROBICA:

Representa el primer nivel de trabajo dentro de los mecanismos aeróbicos, algunas de las consecuencias fisiológicas inducidas por el entrenamiento dentro de esta área son:

- ***Aumento del número y tamaño de las mitocondrias.***
- ***Incremento de la Mioglobina y enzimas oxidativas.***
- ***Aumento de la capacidad aeróbica con alta estimulación hemodinámica***
- ***Mayor oxidación de los ácidos grasos.***
- ***Alta tasa de remoción y eliminación del lactato residual.***
- ***Aumento de las reservas de glucógeno y su economía.***
- ***Efecto regenerativo celular en los procesos de restauración.***
- ***Desplazamiento del umbral aeróbico de lactato.***

Los trabajos dirigidos a esta área, son utilizados para un mantenimiento de la capacidad aeróbica en deportistas bien entrenados ó para un desarrollo de la capacidad aeróbica en atletas que recién se inician en el deporte .

El tiempo de trabajo para esta área va de los 40 a los 90 minutos de ejercicio, la concentración de lactato se encuentra entre los 2 y 4 mmol/l y las pulsaciones en un rango del 45 al 60 % de la frecuencia cardíaca máxima (en adelante FCM).

Esta área es sin duda la más empleada en cualquier tipo de entrenamiento y puede representar de un 50-70% del volumen total del macrociclo.

-

AREA SUPERAEROBICA:

Constituye un segundo nivel en los trabajos de predominio aeróbico, es el área funcional que más desarrolla la eficiencia aeróbica, algunos de los efectos producidos por el entrenamiento a este nivel son:

- ***Aumento de la capacidad de producción-remoción de lactato (lactate turnover) intra y post esfuerzo.***
- ***Aumento de la capacidad y velocidad enzimática***

mitocondrial de metabolización del piruvato.

- ***Establece las bases para el aumento del máximo consumo***

de oxígeno.

- ***Aumenta la eficiencia metabólica glucolítica.***

En trabajos de duración ó continuos se llega a unos 45-50 minutos en corredores fondistas y de 30-40 minutos para deportistas de otra especialidad.

Los niveles de lactato van de los 4 a 6 mmol/l y si utilizamos como variable de control a la frecuencia cardíaca, esta oscila entre el 65-75% de la FCM.

El volumen total del entrenamiento anual en esta área es de aproximadamente 18-20%.

-

MAXIMO CONSUMO DE OXIGENO:

Es el nivel de trabajo más elevado dentro de la parte aeróbica, es el área que desarrolla la máxima potencia del mecanismo aeróbico. Algunos de los efectos inducidos por el entrenamiento son:

- ***Aumento de la potencia aeróbica.***
- ***Eleva la velocidad mitocondrial para oxidar las moléculas de piruvato.***
- ***Incrementa la velocidad de las reacciones oxidativas tanto***

a nivel del ciclo de Krebs, como a nivel de la cadena respiratoria.

- ***Aumenta la eficiencia del sistema de transporte y difusión de oxígeno.***
- ***Aumenta la capacidad de trabajar en estados estables de***

lactato a niveles intensos de velocidad.

- ***La combustión de hidratos de carbono se lleva a la máxima capacidad.***
- ***Oxidación de las grasas se reduce a un mínimo.***

Es el área que más aumenta el consumo de oxígeno y es específica de los corredores mediofondistas, los trabajos para este nivel de intensidad van hasta los 8-10 minutos de esfuerzo continuo.

Los niveles de lactato corresponden en esta área van de los 6 a los 9-10 mmol/l (según el autor) y la frecuencia cardíaca se encuentra entre un 75-90% de la FCM.

En el volumen total de entrenamiento anual se maneja un 5-10% dependiendo del deporte y/ó especialidad.

RESISTENCIA ANAERÓBICA:

Los trabajos para esta área son de una intensidad muy importante, estos se encuentran entre los 95-97%, es un área específica para corredores de 400 mts, nadadores de 100 mts libres, etc.-, los efectos inducidos por el entrenamiento en este nivel son:

- ***Aumento de la capacidad de tolerar concentraciones de***

lactato elevadas.

- ***Base para un posterior desarrollo de trabajos con más altas***

concentraciones de lactato.

- ***Incrementa la capacidad de contracción de fibras rápidas***

I Ib, con lactatos elevados.

Los niveles de lactato que se producen con este tipo de entrenamientos van de los 10-14 mmol/l y la frecuencia cardíaca puede llegar a un 90-95%. El entrenamiento total expresado en volumen no supera al 3-5 % del total.

La recuperación entre sesión y sesión de entrenamiento debe ser de por lo menos 48-72 horas.

-

TOLERANCIA ANAEROBICA:

En esta área se busca lograr llevar los niveles de lactato al máximo posible, estos llegan hasta los 24 mmol/l y la intensidad de los trabajos es de 95-98% dependiendo de la duración y el volumen de las series y repeticiones.

El volumen total de trabajo en el año no supera el 1-2% y la recuperación entre sesión y sesión no puede ser menor a 72 horas. Cuando se busca desarrollar la mayor cantidad de concentración de lactato se está trabajando en lo que llamamos potencia anaeróbica, los niveles de lactato también llegan a 24mmol/l, este tipo de trabajo se busca para lograr simular situaciones similares a las de la competencia y que son específicas de los velocistas.

CAPACIDAD ALACTICA:

Esta área es específica de los velocistas, y depende fundamentalmente del creatin-fosfato como combustible energético, por tanto la duración de los trabajos en este nivel van de 8 a 12 segundos y para algunos autores (Platonov) puede ir hasta los 25-30 segundos en pruebas cíclicas como el caso de los 100 y 200 mts en el atletismo; los efectos fisiológicos en esta área son:

- ***Aumento de la velocidad de glucólisis en condiciones anaerobicas.***
- ***Aumenta el mantenimiento del aprovisionamiento de las vías de fosfageno.***
- ***Incremento de la concentración de enzimas involucradas (ATPasa, mioquinasa, y***

creatiquinasa).

- **Aumento de fosfágenos (ATP-CP).**

-

POTENCIA ALACTICA

Los trabajos se realizan al 100-110% de intensidad con cargas de breve duración sin sobrepasar los 3mmol/l de lactato cuando estamos trabajando en deportes acíclicos (Ej: Fútbol), en el caso de pruebas cíclicas como ya fue mencionado se puede trabajar hasta los 25-30 segundos con concentraciones de 8-11 mmol/l para mejorar la capacidad, esto es así porque esta área es específica para las referidas pruebas. Las pausas son completas (no menor a 3 minutos) para dar tiempo a la resíntesis de creatin-fosfato.

Este tipo de trabajos se pueden realizar en todas las sesiones de entrenamiento.

METODOS DE ENTRENAMIENTO.

Existen varias nomenclaturas diferentes para nombrar a los distintos métodos de entrenamiento, lo importante es saber que efectos producen en el proceso de la obtención de la forma deportiva, no importa tanto el nombre sino la forma en sí del método. Ningún método es receta para la mejora de determinada área funcional, todos sirven si son bien usados, respetando la duración, intensidad, densidad, tiempos de recuperación entre un estímulo y otro, etc.- A continuación desarrollo algunos de los métodos utilizados comúnmente y que son referencia del cuadro "Aspectos fisiológicos y metodológicos del entrenamiento por áreas funcionales".

CONTINUO LARGO:

Este método permite obtener diversos efectos en función del volumen y la intensidad de la carga de entrenamiento en resistencia general. Es específico de aquellos deportistas que se entrenan con volúmenes grandes de trabajo y intensidades bajas, 60% de la velocidad de competencia aproximadamente.

Un ejemplo de trabajo con este método es una carrera continua de 1 hora, 40 minutos de natación variando estilos, un pedaleo de 2 horas en ciclismo, etc.-

CONTINUO CORTO:

Es similar al método "continuo largo" con respecto a que no existen pausas pasivas, lo que se puede aumentar es la intensidad al bajar el volumen de la carga de entrenamiento. La intensidad se sitúa en un 70 a 85 % de la velocidad de competencia.

Ejemplos: 35-40 minutos de carrera continua, Fartlek (cambios de ritmo) de 45 minutos, nado libre 25-30 minutos, 1-1h10minutos de ciclismo de ruta, etc.-

FARTLEK:

Es también llamado "Juegos de ritmos", se caracteriza por cambiar continuamente los ritmos de intensidad en la ejecución del trabajo; esta variación en los cambios de ritmo, puede estar dada por la variación natural del terreno o puede estar determinada de ante mano. Las intensidades en este tipo de trabajos van del 70 al 85% de la velocidad de carrera.

Ejemplos: Carrera continua de 1 hora por terreno ondulado.

FRACCIONADO AEROBICO LARGO:

Se caracteriza por un alto volumen con intensidad débil y pausas cortas, las pausas pueden ser activas o pasivas.

La intensidad de este tipo de trabajos se sitúa en los 70-80% de la velocidad de competencia.

Ejemplos: 4 pasadas de 1500 mts con 800 mts de trote suave como pausa (en adelante 4x 1500 R800).

-

FRACCIONADO AEROBICO CORTO:

-

Este Método se utiliza para cargas de entrenamiento con una duración que puede ir del minuto hasta los 4 minutos. Aquí el volumen es un poco menor y la intensidad llega al 90-105% de la velocidad de carrera.

Ejemplos: 2 bloques de 4 x 500 Micro 1´ Macro 3´.(Atletismo)

FRACCIONADO ANAEROBICO LARGO:

-

Es un método intensivo de volúmenes medios con altas intensidades; estas llegan a 85-95% de la velocidad de carrera.

Busca por lo general adaptar al deportista para soportar altos niveles de lactato.

Ejemplos: 4 x 500 R 3' (Cuando la recuperación es por tiempo es pasiva) ó 3 x 3 x 400 Micro 2' Macro 10'.

FRACCIONADO ANAEROBICO CORTO:

Se caracteriza por su alta intensidad 90-110% de la velocidad de carrera y el volumen es bajo. Por lo general se usan para desarrollar la potencia láctica.

Ejemplo: 6 x 200 R Completa (6-8' aprox.)

-

REPETICION LARGO:

Aquí se busca estimular a las vías energéticas del Motor 1, se utilizan volúmenes bajos con gran intensidad 95-115% de la velocidad de carrera.

Ejemplo: 3 x 4 x 150 Micro 4' Macro Completa (10' aprox)

REPETICION CORTO:

Se utiliza para desarrollar la "velocidad pura" , el volumen es bajo y la intensidad llega hasta 120% de la velocidad de carrera, la vía energética predominante para este método es la de los fosfágenos (ATP-CP).

Ejemplo: 3 x 50

3 x 40 Micro 3' Macro 8'

3 x 30

NOTA : Las intensidades con respecto a la velocidad de carrera varían según la especialidad del deportista.

ASPECTOS FISIOLÓGICOS Y METODOLÓGICOS DEL ENTRENAMIENTO

Area	FC.	Lactato	Fuente	Duración	Macro/Micro	Horas de pausa	% total	Métodos
------	-----	---------	--------	----------	-------------	----------------	---------	---------

Funcional	(puls/min)	(mmol/l)	energética	total (min)	Pausas	entre estímulos	de entr.	de entr.
Regenerativa	> a 140	0 a 2	Acidos grasos	20 a 45	NO	4 a 6 hs.	15 al	Continuo largo.
REG.			Lactato residual				20%	
Subaeróbica	140 a	2 a 4	Acidos grasos	45 a 90	30 a 45seg	8 a 12 hs.	50 al	Continuo largo.
SUB.	155		Lactato residual				70%	Continuo corto.
			Glucógeno					Fartlek. Cross country.
Superaeróbica	155 a	4 a 6	Glucógeno	25 a 45	Micro	24 hs.	18 al	Continuo largo.
SUP.	170		< aporte de ácidos grasos		45 a 90 seg		20%	Continuo corto.
					Macro			Fartlek.
					1 a 5 min.			Fracc. Aeróbico largo.
								Fracc. Aeróbico corto.
Máximo consumo de oxígeno	170 a	6 a 9	Glucógeno	10 a 30	Micro	36 a 48 hs.	5 al	Continuo corto.
VO2 máx.	185				1 a 2 min.		10%	Fracc. Aeróbico largo.
					Macro			Fracc. Aeróbico corto.
					6 a 10 min.			Fracc. Anaeróbico largo.
Resistencia anaeróbica	> a	10 a 14	Glucógeno	25 a 35	Micro	48 a 72 hs.	2 al	Fracc. Anaeróbico largo.
RA.	185				2 a 4 min.		4%	Fracc. Anaeróbico corto.
					Macro			
					8 a 15 min.			
Tolerancia anaeróbica	Máxima	> 14	Glucógeno	20 a 30	Micro	72 hs.	1 al	Fracc. Anaeróbico largo.
TA.			Fosfágenos		2 a 5 min.		2%	Fracc. Anaeróbico corto.
					Macro			Repetición

								largo.
					Completa			Repetición corto.
Capacidad aláctica	< 165	< 3	Fosfágenos	15 a 45	Micro 1 a 3 min.	24 hs.	3 al	Repetición corto.
V.		ó 8-11	(ATP-CP)		Macro		5%	
		(según especialidad)			Completa.			

NOTA: Los ejemplos de la tabla son para una frecuencia cardíaca máxima de 200 puls/min y una frecuencia cardíaca de reposo de 50 puls/min.

DETERMINACION DE AREAS FUNCIONALES.

RESERVA CRONOTROPICA:

Frecuencia cardíaca máxima real (FCM Real)

Frecuencia cardíaca en reposo (FCR)

$$\text{Reserva cronotrópica (RC)} = \text{FCM Real} - \text{FCR}$$

Area regenerativa	RC x 0.5 + FCR	(Piso)
	RC x 0.6 + FCR	(Techo)
Area subaeróbica	RC x 0.6 + FCR	(Piso)
	RC x 0.7 + FCR	(Techo)
Area superaeróbica	RC x 0.7 + FCR	(Piso)
	RC x 0.8 + FCR	(Techo)

Area de máximo consumo	$RC \times 0.8 + FCR$	(Piso)
	$RC \times 0.9 + FCR$	(Techo)

Ejemplo:

Frecuencia cardíaca máxima testada = 200 puls/min.

Frecuencia cardíaca en reposo = 50 puls/min.

Reserva cronotrópica = 200 - 50 = 150 puls/min.

REG. $150 \times 0.5 + 50 = 125$ puls/min (Piso ó límite inferior)
 $150 \times 0.6 + 50 = 140$ puls/min (Techo ó límite superior)

SUB. $150 \times 0.6 + 50 = 140$ puls/min (Piso)
 $150 \times 0.7 + 50 = 155$ puls/min (Techo)

SUP. $150 \times 0.7 + 50 = 155$ puls/min (Piso)
 $150 \times 0.8 + 50 = 170$ puls/min (Techo)

VO2 máx $150 \times 0.8 + 50 = 170$ puls/min (Piso)
 $150 \times 0.9 + 50 = 185$ puls/min (Techo)

Nota: Realizando un testeo adecuado de frecuencia cardíaca máxima en cada disciplina específica se puede determinar cada área funcional y así dirigir el entrenamiento de la mejor manera. Recomiendo un pulsómetro con memoria para las evaluaciones y uno con alarma de piso y techo para realizar los entrenamientos.

BIBLIOGRAFIA:

- "Entrenamiento Optimo" (Jurgen Weineck)
- "El Entrenamiento Deportivo" (Platonov)
- "Fisiología del Esfuerzo y del Deporte" (Wilmore-Costill)

- *Revista "Archivos de medicina del deporte" (Dr. José Blanco Herrera)*
- *Apuntes Fisiología del Ejercicio 1 y 2 I.S.E.F. Maldonado. (prof. Edgardo Barbosa años 1997-98-99)*

