

## ALGUNAS PREGUNTAS EN RELACIÓN A ENTRENAMIENTO Y COMPOSICIÓN CORPORAL

Ramírez-Campillo, R. (r.ramirez@ulagos.cl)

Departamento Ciencias de la Actividad Física, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

Recibido: enero, 2012; Aceptado: octubre, 2012.

### RESUMEN

El presente trabajo trata sobre los efectos del entrenamiento sobre el peso corporal y la composición corporal, con un énfasis especial sobre la masa grasa. Se analizan los efectos tanto del entrenamiento de resistencia, como los inducidos por entrenamiento con sobrecarga. **PALABRAS CLAVE:** ejercicio físico; sobrepeso; composición corporal.

### ABSTRACT

The present work reviews the effects of training on body weight and corporal composition, with especial emphasis on fat mass. We analyzed the effects of endurance and resistance training. **KEY WORDS:** exercise; overweight; corporal composition.

### INTRODUCCIÓN

El Colegio Americano de Medicina Deportiva aconseja alcanzar 150 minutos de ejercicio de moderada intensidad por semana para tratar de reducir el peso corporal. A la vez que indica que alcanzando 200-300 minutos por semana, se incrementan las posibilidades de mantener las pérdidas de peso conseguidas (Jakicic, J., et al., 2001; Poirier, P., Despres, J., 2001). También se señala que, aunque se puede incrementar la fuerza y la resistencia a la vez que se pierde peso, se puede producir una pérdida de masa muscular (Jakicic, J., et al., 2001). Aunque también se ha observado una reducción de masa grasa a medida que se aumenta la masa magra (Kraemer, W., 2002). La reducción de peso también puede acompañarse de una reducción en los niveles de triglicéridos, aumentos en el HDL, reducción en el LDL, entre otros potenciales beneficios (Poirier, P., Despres, J., 2001).

Las adaptaciones al ejercicio resultan en un mejor sistema de transporte y transferencia de O<sub>2</sub> al músculo (Poirier, P., Despres, J., 2001). Estas propician el uso de AGL por sobre los CHO (Poirier, P., Despres, J., 2001).

Las recomendaciones actuales de actividad física, señalan la necesidad de completar un determinado volumen de ejercicio para obtener beneficios en salud, donde un mayor volumen podría incluso traducirse en mayores beneficios. La pérdida de peso representa una ventaja mecánica importante con respecto a la mantención de una capacidad de trabajo continuo (Poirier, P., Despres, J., 2001). Por tanto, cuando se entrena con el objetivo de favorecer modificaciones de peso y/o composición corporal, también se podría favorecer la facilidad con la cual el sujeto puede completar un determinado volumen de ejercicio, y por tanto incrementar la facilidad con la cual el sujeto puede lograr beneficios en salud a través del ejercicio.

Treinta minutos de actividad física de moderada intensidad de manera continua podría ser una adecuada meta inicial para personas sedentarias o poco entrenadas (Poirier, P., Despres, J., 2001). El trabajo con sobrecargas también beneficia a los sujetos obesos, con 30–45' de actividad física de moderada intensidad, 3-5 días por semana (Poirier, P., Despres, J., 2001).

### **Ejercicio físico: ¿arma de prevención o tratamiento?**

Las posibles explicaciones para las diferentes observaciones encontradas en la literatura (variación significativa y no significativa de las variables peso, masa grasa, masa muscular, luego de un plan de entrenamiento), pueden estar dadas por diferencias metodológicas de trabajo (frecuencia, intensidad, duración, sexo, edad, estado de entrenamiento previo de los sujetos, etc.). Pero parece que los investigadores están llegando a consenso, en el cual se plantea al ejercicio físico como una potente arma para prevenir el sobrepeso-obesidad y no tanto como arma de tratamiento (para reducir). Así, el Dr. Jack H. Wilmore, señala: “La actividad física podría tener su más significativo efecto en prevenir, más que en tratar, el sobrepeso y la obesidad”.

### **¿Genes o ejercicio físico?**

Los factores genéticos podrían explicar el 25% de las diferencias en grasas entre los individuos, así como también los cambios observados en los sujetos post entrenamiento en las diversas variables relacionadas con la obesidad-sobrepeso (Albernethy, B, 1995; Fleck, S., Kraemer, W., 1994; Niemann, D, 1998). Aunque el rol de los genes podría haber sido sobrestimado (Albernethy, B, 1995). Con respecto a esto, se ha señalado (Díaz, E., et al., 2001; Saavedra, C., 2012) que el ejercicio físico sería un modulador más efectivo en comparación a los factores genéticos sobre diversas variables relacionadas con la obesidad: ingesta energética, actividad de LPL en músculo y tejido adiposo, composición del tejido muscular y potencial oxidativo, sensibilidad de receptores del tejido adiposo, capacidad oxidativa de ácidos grasos y carbohidratos, tipo de grasas apetecidas, lipólisis del tejido adiposo, mecanismo de regulación del apetito, metabolismo basal, respuesta termogénica a los alimentos, actividad física espontánea, sensibilidad a la insulina, factores de crecimiento, hormona de crecimiento, actividad de la leptina, gasto energético durante la actividad, modificación de la composición corporal, pérdida de tejido adiposo, conservación o aumento del tejido muscular, reducción del tejido adiposo visceral e intramuscular, reducción del apetito, reducción en la ingesta de grasas, cambios histoquímicos del tejido muscular, aumento de la vascularización, aumento del diámetro de las fibras musculares, aumento de la densidad mitocondrial, aumento del número de transportadores de glucosa, mejoría del perfil lipoproteico, aumento de HDL, disminución de LDL, incremento en la movilización y oxidación de grasas; entre otras atribuciones.

### **Ejercicio físico en el sobrepeso y la obesidad: ¿una panacea?**

Algunos sujetos que inician un plan de ejercicio tal vez podrían alterar otras áreas de sus estilos de vida (p.e., relajarse más de lo normal durante el resto del día luego del ejercicio), diluyendo los efectos del ejercicio físico añadido (Niemann, D, 1998). En otras palabras, la tendencia de muchas personas es “recompensarse” a sí mismos por el hecho de ejercitar, ya sea comiendo o descansando más de lo normal (Niemann, D, 1998). Cuando se comparan los efectos del ejercicio bajo condiciones dietarias controladas, en las cuales los sujetos fueron alimentados con los mismos montos de comida mientras algunos ejercitaron y otros permanecieron en condición de sedentarios (Niemann, D, 1998), incluso bajo estas circunstancias, se ha encontrado que el ejercicio físico de intensidad y volumen moderado, añade poco a la pérdida de peso, al menos en periodos cortos de tiempo (2-6 meses) (Niemann, D,

1998). Muchas personas que son obesas encuentran que caminar 2-3 millas por día es lo más que pueden realizar sin presentar lesiones, sin embargo mucho más que esto sería necesario para alcanzar pérdidas de peso significativas (Niemann, D, 1998). Para estas mismas personas, se ha planteado la hipótesis de que gastarían más calorías post ejercicio, al presentar un metabolismo en reposo más elevado (Niemann, D, 1998). Pero en realidad, el ejercicio aeróbico no incrementa mayormente los niveles de energía gastados post entrenamiento (Niemann, D, 1998). Se ha señalado, que 30 minutos de ejercicio aeróbico de moderada intensidad podría llegar a incrementar en 12 las kilocalorías extra utilizadas por el metabolismo (Niemann, D, 1998). Los estudios de revisión, referentes a los efectos del entrenamiento físico sobre la grasa corporal, y los meta-análisis publicados, han indicado que el peso corporal total y la masa grasa que se pierde debido al entrenamiento físico, a pesar de ser a menudo significativa, es generalmente pequeña cuando no se aplica una restricción dietaria (Díaz, E., et al., 2001). Por tanto, el ejercicio físico puede tener un rol importante en el sobrepeso y la obesidad, pero no puede ser considerado como una panacea.

### **¿Es necesario perder peso, modificar la composición corporal o modificar la condición física para obtener beneficios a través del ejercicio?**

Se ha señalado que independientemente de los cambios en el peso o composición corporal, el ejercicio físico podría provocar cambios (con diferencias interindividuales) en el metabolismo, de manera tal que se incremente el consumo de lípidos en 20 gramos/día, debido básicamente a una mejor regulación neuroendocrina, menor cantidad de Malonyl-CoA (producto de una mayor actividad de la  $\beta$ -hydroxyacyl-CoA-dehidrogenasa, pre enzima de la Acetyl-CoA) de las fibras I, IIa y IIb (estas dos últimas en menor cantidad) y concentración modificada de depósitos intramusculares de triglicéridos (Hargreaves, M., 1994; Saavedra, C., 2001). Estos cambios, podrían facilitar la preferencia del metabolismo por la oxidación de los depósitos de lípidos (adipositos – intramusculares) a los de glúcidos (Negrón, M., 2001; Saavedra, C., 2012), provocando que ante un mismo nivel relativo y/o absoluto de intensidad de trabajo, haya un cambio de CHO hacia FFA de un 38 a un 58% (Hargreaves, M., 1994; Saavedra, C., 2001). También se ha señalado que el QR podría ser modificado independientemente de los cambios en el VO<sub>2</sub>máx. Así, 40 hombres obesos, que siguieron una dieta solamente o una dieta más ejercicio, no incrementaron su VO<sub>2</sub>máx, pero se pudo apreciar una disminución significativa del QR en los sujetos sometidos al programa de ejercicios físicos (van Aggel-Leijssen D., 2001). Estos cambios metabólicos, conducirían a cambios significativos en salud, independiente de los cambios a nivel de peso corporal, composición corporal o incluso rendimiento físico.

### **Entrenamiento con sobrecarga ¿tiene efecto sobre la composición corporal?**

En relación al entrenamiento de sobrecarga, los cambios ocurridos en la composición corporal y el peso corporal, en el corto plazo (6-24 semanas), se resumen en la tabla 1. Esta tabla indica que el entrenamiento de sobrecarga induce disminución en el porcentaje de grasa e incrementos en la masa libre de grasa. La masa corporal total, muestra pequeños incrementos en el corto plazo. Ocurriendo esto en hombres o mujeres, entrenando diferentes modalidades de contracción, combinaciones de ejercicios, series y repeticiones. Hasta el momento no se ha podido discernir cual es el programa óptimo para modificar la composición corporal, debido a los diferentes procedimientos metodológicos utilizados en las diferentes investigaciones referentes al tema (Fleck, S., Kraemer, W., 1994).

En conclusión, el ejercicio físico parece tener un efecto favorable sobre la modificación del peso y la composición corporal. Este efecto puede verse alterado según el tipo, duración, frecuencia e intensidad aplicada en cada sesión de ejercicio. El sexo, genética, estado de entrenamiento, entro otros factores,

son, en parte, responsables por el efecto del ejercicio sobre las variables peso y composición corporal. En sujetos con sobrepeso y obesos, la literatura ha señalado al ejercicio físico como un potente medio preventivo (más que curativo). La dieta y el ejercicio, combinados, pueden potenciar sus efectos sobre la modificación del peso y composición corporal.

Tabla 1. Cambios antropométricos frente a entrenamiento con sobrecarga (modificada de Fleck, S., Kraemer, W., 1994).

Genero	Duración del Entrenamiento (Semanas)	Días de Entrenamiento por Semana	Series y Repeticiones	N° de Ejercicios	Cambios Antropométricos		
					Peso Total (kg)	Masa Libre de Grasa (kg)	% Grasa
F	10	3	40%-55% 1 RM/30s	10	+0.1	+1.3	-1.8
M	20	3	40%-55% 1 RM/30s	10	+0.7	+1.7	-1.5
M	9	3	2 ejercicios 5×5 2 ejercicios 3×5 1 ejercicio 5×1-2	5	+0.5	+1.4	-1.0
F	24	3	8 semanas= 1×10,8,7,6,5,4 16 semanas= 1×10,6,5,4,3	4	-0.4	+1.0	-2.1
F	9	3	2×10	11	+0.4	+1.5	-1.3
M	8	3	1×3-8	10	+1.0	+3.1	-2.9
M	6	3	1×10-12	20	----	-0.8	+0.6
M	10	3	2×8-10 RM	11	+1.7	+2.4	-9.1
M	10	3	1×10-12 RM	11	+1.8	+2.0	-9.3
M	10	3	3×10-15	7	-1.9	+3.2	-2.5
M	10	3	3×10-15	7	+0.3	+1.0	-0.9
F	10	2	2×7-16	8	-0.1	+1.1	-1.9
M	10	2	2*7-16	8	+0.3	+1.2	-1.3
M	20	3	50% 1RM, 6 semanas=2×10-20 14 semanas=2×15	10	+0.5	+1.8	-1.7
M	8	3	4 semanas=1×10 a 60°/s 4 semanas= 1×15 a 90°/s	9	+0.3	+1.0	-0.9
M	20	3	2*12	9	-0.1	+1.6	-1.9
M	20	3	2×12	10	-0.6	+2.1	-2.8
M	16	3-4	1×8-12 RM	14	+1.6	+1.9	-0.8
F	7	3	3×7-10	7	-0.9	+0.3	-1.5
F	7	4	2×7-10	7	+0.7	+0.7	-0.5
M	7	3	3×7-10	7	+0.6	+0.5	-0.2
M	7	4	2×7-10	7	0	+0.5	-0.9
M y F	6	5	----	----	+1.0	+2.0	-3.0
M y F	10	3	4-7×20s	----	0	+1.0	-3.0
F	20	2	1d/semana, 3×6-8RM 1d/semana, 3×10-12 RM	3	+2.0	+6.0	-4.0
F	18	2	3×6-8	4	0	+1.0	-1.0
M	8	3	3semanas, 3×10RM 3 semanas, 3×5RM 2semanas, 3×10RM	10	+1.0	+1.0	-4.0
M	8	2	M:2 calentamientos, 3×6-8RM F:2 calentamientos, 3×10-12RM	3	+0.7	+1.8	-2.1
F	8	2	M:2 calentamientos, 3×6-8RM F:2 calentamientos, 3×10-12RM	3	+1.3	+2.4	-2.9

M: hombres; F: mujeres; ----: sin datos

## CONCLUSIONES

Según la evidencia científica, el ejercicio físico puede determinar el estado de salud de un sujeto, con un efecto preventivo y/o de tratamiento. Por otro lado, los factores genéticos podrían adjudicarse solo un pequeño porcentaje de las respuestas adaptativas al ejercicio, sugiriendo que una rutina de ejercicio realizada de manera sistemática, podría tener un mayor porcentaje de responsabilidad sobre estas adaptaciones. Las investigaciones, también apuntan a que el entrenamiento con sobrecargas, además del entrenamiento aeróbico, podría tener un efecto positivo sobre la masa grasa total.

Comúnmente, entre la población, se ha aceptado que los beneficios del ejercicio físico podrían solo verse reflejados frente a modificaciones de la composición corporal, sin embargo, la evidencia indica que estas adaptaciones podrían observarse a nivel metabólico, sugiriendo que utilizar solo la masa corporal como “marcador” de los beneficios del ejercicio físico no sería correcto.

A pesar de estos evidentes beneficios, los efectos del ejercicio físico sobre la salud aún siguen siendo considerados una panacea, sugiriendo poca difusión de sus beneficios.

Finalmente, a pesar de que la composición corporal no sería el único marcador de los beneficios del ejercicio físico, este último en la mayoría de los casos se ve alterado después de un programa de entrenamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Albernethy, B. (1997). The biophysical foundations of human movements. Editorial Human Kinetics.
2. Díaz, E., Postigo, D., Saavedra, C., Kovalskys, I., Minuchin, P., Galgani, J., Valenzuela, A., Montero, J.(2001). Simposio “Modulación en nutrición y umbrales de ejercicio en la prevención y terapia de las enfermedades crónicas modernas”, Santiago, Chile, 2001.
3. Fleck, S., Kraemer, W. (1994). Designing resistance training programs. Segunda edición. Editorial Human Kinetics,
4. Hargreaves, M.(1994). Exercise metabolism. Editorial Human Kinetics.
5. Jakicic, J., Clark, K., Coleman, E., Donnelly, J., Foreyt, J., Melanson, E., Volek, J., Volpe, S. (2001). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 33(12):2145-56.
6. Kraemer, W.(2002). American College of Sports Medicine Position Stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 34(2):364-80.
7. Negrón, M. (2001). Adaptado de la clase magistral “Actividad física y salud”. Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

8. Niemann, D. (1998). The Exercise Health Connection. Editorial Human Kinetics.
9. Poirier, P., Despres, J. (2001). Exercise in weight management of obesity. *Cardiol. Clin.* 19(3):459-70.
10. Saavedra, C. Curso de capacitación "Fisiología del ejercicio aplicada al tratamiento de alteraciones metabólicas y osteomusculares". Santiago, Chile, 2001.
11. Saavedra, C. Rol de la actividad física en el sobrepeso y la obesidad. Descargado desde <http://www.efdeportes.com/efd16/saav.htm> el 21-7-2012.
12. van Aggel-Leijssen D. (2001). Efectos a corto plazo de la pérdida de peso corporal con o sin entrenamiento físico de baja intensidad en el metabolismo de las grasas de hombres obesos. *Am. J. Clin. Nutr.* 73(3):523-31.