



Revista Cubana de Medicina del Deporte v5n1 Enero-Abril 2010

ARTÍCULOS ORIGINALES

Propuesta para introducir ejercicios de fuerza en el programa de desentrenamiento deportivo del Instituto de Medicina del Deporte.

Proposal to introduce exercises of force into the sports detraining program of Sports Medicine Institute

Dr. Julio Antonio Díaz Becerra¹

Dr. Eric Alberto Nieto Suárez² avlopez43@inder.cu

¹ Especialista de 1er grado en Medicina del Deporte. IMD.

² Especialista de 1er grado en Medicina del Deporte. IMD.
Especialista de 1er grado en Medicina General Integral.

RESUMEN

El propósito de este trabajo es fundamentar la inclusión de trabajo de fuerza en el programan Nacional de Atención a exatletas, así como describir la forma de realizar dicho trabajo. Señalamos los efectos beneficiosos del trabajo de fuerza (y también de resistencia) señalados por Pollock y Vincent, profundizando un poco más sobre la relación del trabajo de fuerza con el metabolismo basal y el balance calórico, evitando así la aparición de sobrepeso, obesidad y todos los factores nocivos para la salud que suelen asociárseles. Proponemos que el entrenamiento se realice pesos libres, trabajándose grandes grupos musculares, 2-3 series, 8-12 repeticiones, 6-7 ejercicios en cada sección con una frecuencia de 2-3 veces por semana. Este programa

redundará en una mejor calidad de vida de los atletas retirados que lo realicen

Palabras claves: desentrenamiento, ejercicios de fuerza, actividad física

ABSTRACT

This research purpose is basing the inclusion of force work in the National Program of Attention to exathlets, as well as describing the way to realize the aforementioned study. The beneficial effects of force work (and also of resistance) indicated by Pollock and Vincent were appointed, deepening particularly on the relation between force work with basal metabolism and heat balance, avoiding thus the appearing of overweight, obesity and all noxious factors for health that usually appear associated to them. The conclusions suggest to realize free weights into training, achieving with that, actuating in a big muscular groups, 2-3 series, 8-12 repetitions, 6-7 exercises at each section with a frequency of 2-3 times per week. This program will result in a better life quality of retired athletes that practice it.

Keywords: detraining, force exercise, physical activity.

INTRODUCCIÓN

Se conoce que el balance energético diario es el que regula el peso y la composición corporal. (1)

Generalmente en nuestro medio una vez que un atleta pasa al retiro, el mismo cesa bruscamente la realización de la actividad física, produciéndose una disminución de las necesidades calóricas que no va acompañada de la correspondiente reducción en la ingestión calórica. Como consecuencia tiende a producirse un aumento de los depósitos grasos, sobrepeso y obesidad en muchos casos, situación que como es sabido suele asociarse a factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y metabólica

(hipertensión, resistencia a la insulina, hiperinsulinismo, etc).

Como parte del programa de atención a los atletas retirados del alto rendimiento, se ha creado en nuestro instituto un proyecto para el desentrenamiento deportivo, que es un paso muy importante encaminado a mejorar y preservar el estado de salud de nuestros atletas desde el momento en que se retiran. En este proyecto se describen fundamentalmente los ejercicios físicos de resistencia aeróbica, no así los de fuerza, a pesar que se mencionan.(2)

En el presente artículo fundamentaremos la necesidad de incluir ejercicios de fuerza, como parte del esentrenamiento y del plan de actividad física para atletas retirados, también trataremos de dar algunas guías sobre la forma en que se debería realizar dicho trabajo de fuerza.

Pollock y Vincent en 1996 presentaron de manera concisa los efectos del entrenamiento de resistencia y de fuerza sobre diferentes aspectos morfológicos y funcionales del organismo.(3): Tabla 1.

Es evidente la importancia de ambos tipos de actividad para el optimo estado morfológico y funcional del organismo, y, este solo hecho de por si justifica a nuestro entender la inclusión de un programa de ejercicios de fuerza en el proyecto de desentrenamiento.

Fundamentación

Ahora bien trataremos de ahondar en algunos aspectos en el entrenamiento de fuerza que se relaciona mas o menos estrechamente con el balance calórico y por consiguiente con el exceso de peso y la obesidad que suelen ser los fenómenos que por lo general mas pronto hacen su aparición en un atleta retirado y que constituyen la antesala de otros problemas de salud ya citados anteriormente.

El entrenamiento de resistencia contemplado en el proyecto de desentrenamiento incluye la realización de actividades cíclicas aeróbicas con una intensidad moderada con la cual se lograrían algunos de los aspectos positivos señalados en la Tabla #1. Pero no todos, es por ese motivo que fundamentaremos y describiremos someramente varios aspectos concernientes al trabajo de fuerza, que aunque se mencionan en el Programa Nacional de Atención a Exatletas no se profundiza en ellos. Es aquí donde la inclusión de ejercicios de fuerza (sesiones) combinada con las de resistencia pudiera jugar un papel insustituible.

El balance calórico diario depende de la relación entre ingreso y perdidas calóricas, si somos capaces de aumentar las perdidas entonces no será necesario hacer restricciones severas (dietas) en el ingreso, que generalmente son mortificantes y poco toleradas.

Las perdidas calorías diarias pueden ser divididas en tres componentes: (1)

1. Metabolismo basal (M.B) ----- 60 - 75 %
2. Actividad Física. ----- 15 -30 %
3. Efecto termogénico de los alimentos. ----- ≈10 %

Como podrá verse el peso del MB es considerable por lo que cualquier variación por insignificante que parezca debería tener una repercusión en el balance calórico. El M.B está relacionado principalmente con la cantidad de MCA (masa corporal activa), siendo también influenciado por la edad sexo y factores genéticos, tono simpático, actividad de la hormona tiroidea y actividad de la bomba de sodio y potasio. (1)

Nuevamente destacamos el papel del entrenamiento de fuerza en el incremento del MB y la MCA señalados por Pollock y Vincent (3)

La mayoría de los estudios transversales (4,5,6,7,) y longitudinales (8,9,10,11), que muestran efecto del entrenamiento de fuerza incrementando el MB han sido realizados en personas mayores de 50 años.

El mecanismo por el que el entrenamiento de fuerza eleva el MB es desconocido pero se señalan algunos factores: el aumento de la MCA (1,3), aumento de metabolismo proteico de recambio y síntesis (1,12,13), aumento del tono simpático. (1)

Los estudios longitudinales realizados en población más joven, y que no muestran relación causa efecto entre el entrenamiento de fuerza y MB (14,15), no nos parecen concluyentes en primer lugar por el escaso número encontrado, en segundo lugar por la duración de los mismos 13 y 12 semanas respectivamente, con incremento en la MCA de aproximadamente de 1.1 a 2 Kg. Tal como señalan Poehlman y Melby serían necesarios entrenamientos de fuerza más prologados que resulten en mayores incrementos de la MCA, para saber si habrían incrementos del MB asociados a tales cambios de la MCA. Por otra parte se observó en sujetos jóvenes (20 años \pm 1), que la suplementación de Creatina de 20 Mg. diarios durante 15 días solamente se asocia a un incremento significativo del MB cuando se realizan ejercicios físicos de fuerza conjuntamente a la suplementación, a pesar que tanto la Creatina sola como la Creatina más el entrenamiento de fuerza elevan la masa muscular total de manera significativa (16). Parece ser que de alguna manera el entrenamiento de fuerza tiene efecto estimulante sobre MB en sujetos jóvenes, lógicamente son necesarias más investigaciones en este sentido para confirmar esa suposición.

En nuestra población de referencia, la mayoría de los casos deben empezar el programa con valores relativamente altos de MCA, lo que se trata es de mantenerlos en un nivel óptimo para los valores de MB y gasto calórico diario asociado a la actividad física. De ahí la importancia de combinar la actividad física de

resistencia y fuerza en el programa de desentrenamiento.

El costo energético del entrenamiento de fuerza promedio es pequeño de 100 a 200 Kcal. por sesión en personal desentrenado(1), y quizás el de nuestro proyecto este por esos valores o un poco más alto, pero los efectos residuales de una sesión sobre el consumo calórico inmediato y mediato al ejercicio (1) , y los efectos potenciales sobre el MB y el gasto energético de la actividad física diaria (1), hacen del entrenamiento de fuerza una herramienta valiosa para el balance energético en el programa de desentrenamiento, además de los otros efectos favorables que ya vimos inicialmente.

Surgen entonces dos interrogantes:

1. ¿Qué características debe tener ese entrenamiento de fuerza cuyo objetivo es complementar al trabajo de resistencia para lograr un balance calórico favorable (además de los otros efectos favorables ya mencionados)?
2. ¿Cómo deben realizarse los ejercicios durante cada sesión de manera que el aparato cardiovascular específicamente la tensión arterial responda lo menos exageradamente posible al esfuerzo?

Para contestar la primera interrogante utilizamos como base las recomendaciones del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) para el entrenamiento de la fuerza en adultos sanos (17) y le hicimos algunas modificaciones para que se adaptara mejor a la población de atletas retirados según nuestro punto de vista. Tabla #2. En dicha recomendaciones se utilizan las variables establecidas por Delorme y Walthkins en 1948, para el entrenamiento de la fuerza (Set, repetición, frecuencia), ellos también introdujeron el concepto de Repetición Máxima(18).

Como puede verse aumentamos el número de series buscando un mayor volumen de trabajo para cada ejercicio: $\text{Volumen} = \text{Serie} \times \text{Repeticiones} \times \text{Peso}$, debido al efecto positivo del volumen sobre la M.C.A.(19). Debemos recordar que nuestra población consta de atletas de alto rendimiento retirados con un nivel de actitud física que por regla general está por encima del de la población adulta sana. Además disminuimos el número de ejercicios para evitar el agotamiento excesivo y consideramos que se deben trabajar fundamentalmente grandes grupos musculares (hombros, brazos, muslos, piernas, espalda).

El peso que permite realizar 8 a 12 repeticiones es considerado intensidad moderada con el cual no es necesario realizar la maniobra de Valsalva (sostener la respiración mientras se realiza la fase concéntrica del esfuerzo), casi siempre por debajo del 80 % de una repetición máxima (1 RM) (20). Teniendo en cuenta nuestra experiencia consideramos que sería adecuado para la mayoría de los casos entre 50 y 60 % de 1 RM.

La frecuencia semanal quizás no sea la óptima pero si es la mínima aceptable, razón por la que tal vez el número de sujeto que abandonen el programa también sea el mínimo, es posible que la práctica nos indique que en algunos casos sea suficiente 1 sesión semanal.

Para dar respuesta a la segunda interrogante recordaremos algunos aspectos de la respuesta

Cardiovascular al trabajo de fuerza. La presión arterial se eleva en proporción al nivel de esfuerzo voluntario que se haga, a su vez el esfuerzo voluntario puede ser más o menos alto en dependencia de: peso o resistencia empleada, número de repeticiones, fase de la contracción muscular concéntrica (más débil) o excéntrica (más fuerte).(20)

La maniobra de Valsalva eleva la presión arterial y suele ser utilizado en esfuerzos por encima del 80 % de 1 RM,

o cuando el número de repeticiones realizadas lleva a la fatiga (20).

Durante la fase concéntrica de la contracción ocurren los mayores aumentos de la tensión arterial, en la fase de bloqueo regresa a los valores de reposo, para volver a elevarse nuevamente en la fase excéntrica, aunque en menor magnitud que en la concéntrica (20).

Creemos que el trabajo con pesos libres es el que más se adapta a nuestras condiciones reales y además sugerimos que se haga siguiendo las recomendaciones de Evans para el trabajo en personas mayores(21), pero aplicadas a los atletas retirados, estas recomendaciones están encaminadas a que el estrés cardiovascular sea mínimo.

Candidatos

1. Todos los atletas retirados.
2. Los Hipertensos deben ser evaluados cuidadosamente antes e empezar el programa.
3. se recomienda un Test de fuerza: 3 sets, 8 repeticiones, aproximadamente a un 80 % de 1 RM, con monitoreo de la TA y EKG durante el ejercicio.

Ejercicios

1. Grandes grupos musculares.
2. realizar cada repetición lentamente 2-3 segundos para subir y 4-6 segundos para bajar.

Intensidad y duración del entrenamiento

1. Utilizar un peso que permita hacer de 8-12 repeticiones, un número mayor no eleva la fuerza y la masa muscular.
2. Se han visto incrementos de la masa muscular con una frecuencia de 2 veces por semana.

Técnica para respirar

1. Inhalar antes de levantar y exhalar durante el levantamiento y volver a inhalar cuando se vuelva el peso a la posición inicial.
2. Evitar la realización de la maniobra de Valsalva.
3. El estrés cardiovascular es mínimo cuando se respira adecuadamente, ocurriendo elevaciones mínimas de la frecuencia cardiaca y la tensión arterial.

En cada sesión debe añadirse la realización de ejercicio de Flexibilidad y/o estiramiento.

Recordaremos que nuestro propósito no será elevar la masa muscular necesariamente, sino alcanzar un nivel óptimo para un Balance calórico favorable.

Consideramos que las recomendaciones anteriormente citadas además de proteger al atleta, le crean un hábito en la forma de realizar el trabajo de fuerza, que pudiera servirle para toda la vida, ya que obviamente lo ideal es que los atletas se mantuvieran realizando actividad física sistemática de forma permanente, lo que seguramente redundará en una mejor calidad de sus vidas.

Finalmente queremos señalar que de implementarse este proyecto, estamos seguros que por el camino surgirán dificultades, experiencias, modificaciones que lo enriquecerán definitivamente en beneficio de todos nuestros atletas que lleguen al retiro, incluyendo aquellos que ya tienen algún tiempo retirados.

Para controlar el efecto del Programa de Desentrenamiento consideramos conveniente volver a la Tabla #1,(3), evaluando cada uno de los aspectos influenciados por el entrenamiento de fuerza y de resistencia que aparecen en

esa tabla, es a nuestro entender la mejor manera de monitorear dicho programa, pero esto será objeto de nuestro próximo artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Poehlman, E.T., Melby, C. Resistance training and energy balance. *Int. J. of Sport Nutrition*, 8. 143. 1998.
2. Barrizonte, M. F., et al, Programa Nacional de Atención a los exatleta, IMD. 2002.
3. Pollock, M.L., Vincent, A. The president's Council on Physical Fitness and Sport Research. *Digest*, series 2, No. 8, Dec. 1996
4. Poehlman, E.T., et al. Resting energy metabolism and cardiovascular disease risk in resistance and aerobically trained males. *Metabolism*. 41, 1351, 1992.
5. Ballor, D.L., Poehlman E.T. Resting metabolic rate and coronary- heart-disease risk factors in aerobically and resistance trained women. *Am. J. Clin. Nutr.* 56, 968. 1993.
6. Toth, M.J., y cols. Training status RMR and cardiovascular disease risk in middle aged men. *Metabolism*. 44, 340. 1995.
7. Toth, M.J., and Poehlman E.T. RMR and Cardiovascular disease risk in resistance and aerobic – trained aged women. *Int J.obes.*19: 691 .1995.
8. Pratley, R.,B. et al. Strength increases RMR and Norepinephrine levels in healthy 50 to 65 year old men, *J.Appl Physiol*. 76. 133.1994.
9. Campbell, W.W., y col. Increased energy requirements and body composition changes with resistance training in older adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 60: 167. 1994
10. Treuth, M.S, y col .Energy expenditure and substrate utilization in older women after strength training: 24 hour calorimeter. *Results. J.Appl. Physiol*. 78. 2140 .1995.

11. Gardner, A.W., and Poehlman E.T. Physical activity is a significant predictor of body density in women. *AM.J.Clin.Nutr.*57.8.1993.
12. Campbell, W.W., y col. Increased energy requirements and body composition changes with resistance training in older adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 60.167. 1994.
13. Evans, W.J., y Cannon J.G. The Metabolic effects of exercise induced muscle damage. *Exercise and Sport Sciences Reviews.* de J.O. Hollozy pp. 99. Ed. Williams & Wilkins. Baltimore. 1991.
14. Broeder, C.E., y col. The effects of either high-intensity resistance or endurance training and resting Metabolic rate. *Am. J. Clin. Nutr.* 55.802.1992.
15. Van Etten, M.L.A., y col. Effects of weight training on energy expenditure and substrate utilization during sleep. *Med. Sci. Sports Exerc.*27.188.1995.
16. Arciero. P.J., y col. Effects of creatine supplementation and weight training on RMR and 1 RM in College-Aged Males. *Int. J. of sport. Nutr.* 8. 199. 1998.
17. American College of Sports Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in Healthy adults. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 30 .975. 1998.
18. Delorme, T. y Watkins. A. Technics of progressive resistance exercises. *Arch. Phys. Med.* 29. 263. 1948.
19. Feigenbaun, M. S. y Pollock. M.L. Prescription of resistance training for health and disease. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 31.38. 1999.
20. Mc Cartney, N. Acute responses to resistance training. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 31 .31. 1999.
21. Evans, W.J. Exercise training guidelines for the elderly. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 31 .12. 1999.

ANEXOS

Tabla 1. Diferencias fundamentales de los efectos del entrenamiento de resistencia y de fuerza sobre el organismo:

Variables	Resistencia	Fuerza
Densidad Ósea	↑↑	↑↑
Composición corporal		
a) por ciento de grasa (% de grasa)	↓↓	↓
b) Masa Corporal Activa (M.C.A)	↔	↑↑
Fuerza	↑↑	↑↑↑
Metabolismo Glucídico		
a) Respuesta de la insulina a la glucosa	↓↓	↓↓
b) Niveles Básales de Insulina	↓	↓
c) Sensibilidad a la Insulina	↑↑	↑↑
Lípidos Séricos		
a) HDL	↑↑	↑ ↔
b) LDL	↓↓	↓ ↔
Frecuencia Cardíaca en Reposo	↓↓	↔
Volumen Sistólico	↑↑	↔
Tensión Arterial en Reposo		
a) Sistólica	↓↓	↔
b) Diastólica	↓↓	↓ ↔
VO2 Max.	↑↑↑	↑
Trabajo de Resistencia	↑↑↑	↑
Función Física	↑↑	↑↑↑
Metabolismo Basal	↑	↑↑

Fuente: M.L. Pollock and Vincent. The president's Council on Physical Fitness and Sports Research. Digest, series 2, No 8, Dec. 1996.

Tabla 2. Propuesta para el entrenamiento de la fuerza.

	Propuesta del ACSM (17)	Propuesta al IMD
No. de Series	1	2-3
No. de Repeticiones	8-12	8-12
No. de Ejercicios	8	6-7
Frecuencia Semanal	2	2

Tabla 3. Forma de monitorear la fuerza en el Programa de Desentrenamiento.

Variables	Modo de evaluar	Frecuencia
Densidad Ósea	Densitometría	
Composición corporal	Plicometría	
Fuerza	Test de fuerza en el terreno	
Metabolismo Glusídico	Glicemia en ayunas y postpandrial. Niveles plasmáticos de Insulina.	
Lípidos Séricos	Lipodograma	
Frecuencia Cardíaca en Reposo	EKG y Ortostática	
Volumen Sistólico	Ecocardiograma	
Tensión Arterial en Reposo	Esfigmomanometría	
VO ₂ Máx.	Test de resistencia y aplicar ecuación de Tomakides	
Metabolismo Basal	Control del peso al acostarse y al levantarse	