PubliCE, (PubliCE) 1998

Research

Desarrollo de la Potencia Muscular: Comparación de dos Metodologías de Entrenamiento

Víctor Berardi[1], Darío Cappa, MSc[1] y Alberto De Cara[1]

[1]*Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de Catamarca. Catamarca, Argentina.*

Palabras Clave: periodización, sobrecarga, levantamiento de pesas, hill, balísticos, explosivos

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la potencia muscular como un objetivo del incremento del rendimiento deportivo ha sido discutido por muchos investigadores y entrenadores (1,2,3,4,5,7,20). Estos autores también proponen diferentes metododologías para su desarrollo tomando como base comprobaciones científicas de campo y laboratorio. Muchos de estos métodos se concentran en la periodización (combinación de intensidades) o de la especificidad del entrenamiento (velocidad de entrenamiento, tipo de ejercicio, tipo de contracción e intensidad de fuerza generada) (1, 4,9,10,11,12,20). Nuestro trabajo realiza una comparación de diferentes tipos de ejercicios o modalidades de entrenamiento que poseen diferentes velocidades y cargas absolutas similares.

De acuerdo a nuestra línea de trabajo definimos como modalidades de entrenamiento a los siguientes tipos de ejercicios:

1. Ejercicios que se adaptan a la ley de Hill. Los mismos con cargas altas desarrollan poca velocidad pero mucha fuerza (press de banca - sentadilla).
2. Ejercicios derivados del levantamiento de pesas (DLP). Estos ejercicios desarrollan altos niveles de velocidad con altos niveles de fuerza. (arranque de potencia - segundo tiempo de potencia). Estos ejercicios producen mayor potencia que los que se adaptan a la ley de Hill (12).
3. Ejercicios balísticos o explosivos. Estos ejercicios se reconocen por que el tiempo de aplicación de la fuerza no excede los 350 mseg. (1) (saltos - lanzamientos).

El objetivo de nuestro trabajo es comparar dos modalidades de entrenamiento por separado en una muestra de sujetos masculinos y femeninos sin experiencia en el entrenamiento con sobrecarga y analizar la ganancia de potencia muscular en el tren inferior y superior luego de dos meses de entrenamiento.

El segundo objetivo de este trabajo es analizar no solo la magnitud de la ganancia sino también el tiempo en que se produce la misma. Esto tiene una especial importancia para los deportes en donde la pretemporada es muy corta o en deportes en donde su forma de competencia solo le permite periodos cortos de entrenamiento con sobrecarga en bloques concentrados.

HIPÓTESIS

El entrenamiento de fuerza con ejercicios derivados del levantamiento de pesas produce una mayor ganancia en la potencia que el entrenamiento con ejercicios de alta intensidad que se adaptan a la ley de Hill.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los individuos pertenecían al Instituto de Educación Física "Jorge E. Coll" Mendoza, los cuales no realizaban ningún deporte de competencia. No contaban con experiencia en entrenamiento de sobrecarga y se dividieron en 2 grupos al azar por sexo. Las mujeres se subdividieron en dos grupos: experimental 1 (LEVMUJ) n=14 y experimental 2 (FUMUJ) n=14. Los varones se dividieron en experimental 1 (LEVVAR) n= 9 varones y experimental 2 (FUVAR) n= 8. Los subgrupos denominados FU entrenaban con ejercicios de fuerza tradicional y los subgrupos LEV entrenaban con ejercicios derivados del levantamiento de pesas.

Las evaluaciones se realizaron de la siguiente forma para ambos grupos:

- Previo al entrenamiento: variables funcionales y antropométricas.
- A las 4 semanas: variables funcionales y peso.
- A las 8 semanas: variables funcionales y antropométricas.

Se evaluó la fuerza en los ejercicios de press de banca (PB) y sentadilla (SENT), a través del test de 5 repeticiones máximas (Rms), y se estimo estadísticamente el valor de la fuerza máxima (7).

También se aplicaron 4 test de explosividad mediante una placa de salto. Tres test para tren inferior: salto con contramovimiento (CMJ), salto profundidad (DJ) y 10 segundos de saltos continuos (10S). Para el tren superior se midió despegues (DESP).

Se registró el tiempo de vuelo para el salto con contramovimiento (CMJTV) y la altura (CMJAL). Para el drop jump se registró el tiempo de vuelo (DJTV), el tiempo de piso (DJTP) y la potencia generada (DJPO). Para los saltos continuos en 10 segundos se registro la altura promedio (10SAL), el tiempo de vuelo promedio (10STV) y la potencia promedio (10SPO). Para el despegue de brazos se registró el tiempo de vuelo (DESTV) y la altura alcanzada (DESAL).

En cuanto a las variables antropométricas se evaluó peso (PES), talla (TP), pliegues cutáneos y perímetros musculares. Los perímetros musculares registrados fueron: muslo, brazo, pantorrilla y tórax; y los pliegues cutáneos fueron: tricipital, muslo, gemelo, subescapular, pectoral, axilar y cresta ilíaca.

Para el peso corporal se utilizó una balanza marca C.A.M y para la talla un estadiómetro de cinta Lufkin. Para los pliegues cutáneos se utilizó un lipómetro marca Harpenden y para los perímetros una cinta métrica Lufkin.

Se calcularon variables indirectas como fuerza relativa en relación con el peso corporal para los ejercicios de press de banca (FRPB) y de sentadilla (FRSE), la potencia anaeróbica aláctica de piernas con la fórmula de Lewis (CMJPO), la potencia del drop jump (DJPO), el coeficiente de reactividad (DJCR), la potencia de los saltos continuos (10SPO) y la corrección de perímetros musculares. En cuanto a los perímetros musculares se corrigieron el perímetro de brazo con el pliegue del tríceps (PCBR), el perímetro del tórax con el pliegue subescapular (PCT), el perímetro del muslo con el pliegue del muslo (PCM) y el perímetro del gemelo con el pliegue del gemelo (PCG). Se calculo también el porcentaje de grasa a través de la formula de Brozek.

Las variables adoptaran el numero correspondiente al test analizado (1,2 o 3) y los datos se presentaran y analizaran por sexo.

Entrenamiento

El tiempo de entrenamiento fue de 8 semanas, con una frecuencia semanal de entrenamiento de 3 días. Ambos grupos utilizaron cargas libres.

FUVAR Y FUMUJ realizaron los siguientes ejercicios:

- Press de banca.

- Sentadilla.
- Remo acostado.
- Abdominales.
- Espinales.

LEVVAR Y LEVMUJ realizaron los siguientes ejercicios:

- Arranque de potencia.
- Cargadas de potencia.
- 2do. Tiempo de potencia.
- Abdominales
- Espinales.

La planificación del entrenamiento para FUVAR Y FUMUJ fue la siguiente:

MICRO 1	MICRO 2	MICRO 3	MICRO 4	MICRO 5	MICRO 6	MICRO 7	MICRO 8
60/5 70/5 75/4*2 80/2*2	60/4 70/4 75/2 80/3*2	60/4 70/4 75/3 80/3 85/2*2	60/5 70/5*3 75/2	60/4 70/5 80/4 85/2	60/4 70/4 80/3 85/2*2	60/4 70/4 80/2 85/2 90/1*2	60/4 70/4*4

El entrenamiento esta expresado en porcentaje del máximo. Entre el microciclo 4 y el 5 se realizó una nueva evaluación de la fuerza para actualizar los pesos de entrenamiento.

LEVVAR Y LEVMUJ realizaron durante los primeros 4 microciclos 5 series de 5 repeticiones. De estas 5 series se proponía que las últimas 3 series fueran de 5RMs (80%). Este modo de plantear la carga esta relacionado con la necesidad del aprendizaje motor de las técnicas de levantamiento de pesas. En los microciclos restantes se realizo 5 series de 3 repeticiones. De estas 5 series se proponía que las últimas 3 series fueran de 3RMs (90%).

El volumen de abdominales y espinales permaneció constante (6 series de 6 repeticiones) para ambos grupos de entrenamiento, aumentando progresivamente la carga absoluta. Esto se realizaba como entrada en calor previa a los ejercicios de entrenamiento primarios.

Tratamiento estadístico

Se realizó estadística descriptiva e inferencial para todas las variables y se aplico ANOVA intragrupal e intergrupal antes durante y después del entrenamiento con los software Corel Quatro Pro y Kwikstat para buscar diferencias entre los grupos.

RESULTADOS

Las características generales de ambos grupos y subgrupos se muestran en la tabla 1.

TABLA 1	EDAD (años)	PESO (kg)	TALLA (cm)	% GRASA
LEVVAR	28.26 ± 2.96	62.17 ± 4.71	167.4 ± 2.01	10.61 ± 0.95
LEVMUJ	23.24 ± 1.68	62.73 ± 5.58	165.34 ± 4.27	21.82 ± 3.9
FUVAR	22.4 ± 1.91	70.31 ± 8.62	170.4 ± 5.94	10.75 ± 1.55
FUMUJ	24.02 ± 1.95	57.29 ± 4.48	162.0 ± 2.73	22.1 ± 3.55

Tabla 1

ANÁLISIS INTERGRUPAL DE VARIABLES FUNCIONALES Y CINEANTROPOMÉTRICAS

En el análisis intergrupal antes de comenzar el entrenamiento (test 1) se comprobó que existía en varones una diferencia inicial en PES1 ($p<0.05$), PB1 ($p<0.05$), PCBR1 ($p<0.05$), PCM1 ($p<0.05$), PCG1 ($p<0.01$), DJTV1 ($p<0.05$), DJAL1 ($p<0.05$), DJCR1 ($p<0.05$) a favor del grupo que entrenaba ejercicios de fuerza tradicional (FUVAR). Los datos se muestran en la tabla 2.

Por su parte en mujeres existían diferencias significativas en PES1 ($p<0.01$), TP1 ($p<0.05$), SENT1 ($p<0.05$), PCG1 ($p<0.01$), CMJPO1 ($p<0.05$) a favor del grupo que entrenaba con ejercicios derivados de levantamiento de pesas (LEVMUJ). Los datos se muestran en la tabla 3. No se determinó diferencia en ningún otro test.

TABLA 2 VARONES	LEVVAR (n=9)	FUVAR (n=8)	DIF. %	p
PESO1 (KG)	62.17 ± 4.7	70.31 ± 8.62	12.2	P<0.05
PRESS DE BANCA 1 (KG)	61.67 ± 8.25	72.19 ± 10.3	17.0	P<0.05
PER. CORR. BRAZO 1 (CM)	26.93 ± 2.0	29.88 ± 2.77	10.9	P<0.05
PER. CORR. MUSLO 1 (CM)	48.95 ± 1.45	51.98 ± 3.13	6.1	P<0.05
PER. CORR. GEMELO 1 (CM)	33.23 ± 0.85	36.67 ± 1.99	10.35	P<0.05
DROP JUMP TIEMPO VUELO 1 (MSEG)	520 ± 40	550 ± 40	5.76	P<0.01
DROP JUMP ALTURA 1 (MTS)	0.33 ± 0.03	0.37 ± 0.05	12.12	P<0.05
DROP JUMP COEF. REACTIVIDAD 1	0.82 ± 0.08	0.93 ± 0.12	13.41	P<0.05

Tabla 2. *Diferencias entre varones del test 1. Se expresan las medias con el desvío estándar y la significación estadística.*

TABLA 3 MUJERES	FUMUJ (n=14)	LEVMUJ (n=14=)	DIF. %	p
PESO 1 (KG)	57.29 ± 4.48	62.73 ± 5.58	9.49	P<0.01
TALLA PARADO 1 (CM)	162.01 ± 2.73	165.34 ± 4.27	2.05	P<0.05
SENTADILLA 1 (KG)	38.54 ± 9.75	46.61 ± 9.43	20.9	P<0.05
PER. CORR. GEMELO 1 (CM)	33.19±1.50	35.19 ± 1.68	3.88	P<0.01
POTENCIA CMJ 1 (KGM)	65.62 ± 4.47	71.66 ± 65.62	9.2	P<0.05

Tabla 3. *Diferencias entre mujeres del test 1. Se expresan las medias con el desvío estándar y la significación estadística.*

En el análisis del test 2 luego del 4° microciclo, se encontró en varones que existían diferencias significativas en PES2 ($p<0.05$), PB2 (<