

García, J.; Olivera, J.; Carrizo, E.; Sanagua, J.; Sarmiento, S.; Cappa, D.; Herrera, J.; Acosta, G. y Aparicio, F. (2005). Efectos del entrenamiento de fuerza integrado dos veces por semana en jóvenes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 5 (17) hpp. 30-38 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista17/artfuerza5.htm>

EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA INTEGRADO DOS VESES POR SEMANA EN JÓVENES

THE EFFECTS OF BUILT-IN STRENGTH TRAINING TWICE A WEEK FOR YOUNG PEOPLE

García, J.*; Olivera, J.; Carrizo, E.; Sanagua, J.; Sarmiento, S.; Cappa, D.; Herrera, J.; Acosta, G. y Aparicio, F.

Universidad Nacional de Catamarca Facultad de Ciencias de la Salud.
Licenciatura de Educación Física.

*jegarcia11@teacher.com

Recibido 31 enero 2005

RESUMEN

La aptitud física es uno de los factores más importante para prevenir las enfermedades cardiovasculares La fuerza es uno de los componentes más influyentes sobre la aptitud física.

Objetivo: Se estudió un grupo de 21 varones (V) y 11 mujeres (M) jóvenes, al cual se aplicó un programa de entrenamiento de fuerza integrado durante 7 semanas, con una frecuencia de 2 días semanales.

Método: Se evaluó la fuerza máxima a través de una repetición máxima (1RM) en los ejercicios de press de banca (PB) y ½ sentadilla (SEN). El entrenamiento consistió en aplicar intensidades del 45 al 90% y volúmenes de 10 a 18 repeticiones por ejercicio, saltos y pliometría.

Resultados: Se encontraron diferencias significativas $p < 0.01$ pre y post entrenamiento, PB en V 57.9 ± 7.2 vs 65 ± 8.2 Kg; SEN en V 84.1 ± 15.3 vs 101.1 ± 16.1 Kg; PB en M 38.5 ± 8.6 vs 47.4 ± 6.7 Kg SEN en M 61.8 ± 15.1 vs 80.3 ± 13.7 Kg.

Conclusión: El entrenamiento de dos veces a la semana con un programa de fuerza integrado, durante 7 semanas incrementa la fuerza en forma significativa en jóvenes sanos de ambos

ABSTRACT

Physical ability is one of the most important factors in the prevention of cardiovascular problems. Strength is one of the most influential components of a person's physical ability.

Objective: The study of a group of 21 young males (M) and 11 young females (F) who carried out a structured built-in strength program twice a week over a period of 7 weeks.

Methodology: Evaluation of the maximum strength of each person by carrying out a highest maximum repetition (Rep) on the bench press (BP) and a half-squat (HS). The training consisted of applying a 45-90% intensity with between 10-18 repetitions per exercise, jump and plyometrics.

Results: Significant differences were found between the pre and post-training $p < 0.01$, BP: M 57.9 ± 7.2 vs. 65 ± 8.2 Kg; HS M 84.1 ± 15.3 vs. 101.1 ± 16.1 Kg; BP F 38.5 ± 8.6 vs. 47.4 ± 6.7 Kg; HS F 61.8 ± 15.1 vs. 80.3 ± 13.7 Kg.

Conclusion: An in-built strength training program for young healthy males and females twice a week for 7 weeks showed a significant rise in their both of their physical strengths

PALABRAS CLAVE

Entrenamiento, Fuerza Máxima, Jóvenes

KEY WORDS

Training, maximum strength, young people

INTRODUCCIÓN

La aptitud física es uno de los factores más importante para prevenir las enfermedades cardiovasculares. Más de 100 artículos de investigación han tratado sobre la relación entre la inactividad física y las enfermedades de arterias coronarias. (26). Generalmente, los estudios han hallado que el riesgo de un ataque al corazón en las poblaciones masculinas sedentarias es aproximadamente dos o tres veces superior al de los hombres físicamente activos, en su trabajo o en sus actividades recreativas. (35).

La fuerza es uno de los componentes más influyentes sobre la aptitud física. La fuerza muscular en hombres y mujeres sanos, puede aumentar a través de un entrenamiento. Las cargas de entrenamiento deben exceder las actividades normales diarias lo suficiente para producir un estrés que produzca adaptaciones neurológicas en un primer momento para dar lugar a las estructurales. El aumento de la fuerza durante las primeras semanas de entrenamiento se podría deber a los cambios neurológicos facilitatorios y/o inhibitorios que actúan a diversos niveles en el sistema nervioso (Moritani & DeVries 1979, Komí 1996, Sale 1991, Hakkinen 1994).

La cantidad de días de entrenamiento y la frecuencia es de vital importancia para alcanzar los objetivos, pero cual es la frecuencia mínima de estímulos en una semana. Al respecto hay algunas investigaciones que sostienen que dos veces por semanas parecen ser absolutamente suficientes para desarrollar cambios significativos, sesiones más frecuente no producen

mejores resultado (Stahie, Roberis, Davis, Rybicki. 1995). La utilización del método de entrenamiento integrado, es un modelo de trabajo donde combina diferentes manifestaciones de fuerza a través de diferentes ejercicios con el objeto de lograr los máximos rendimientos (Chirosa 1996)(17). En relación al volumen e intensidad del entrenamiento, algunos autores se pronunciaron al respecto (Polioc, Abe, De Hoyos, Gaarella & Hass 1998) sostienen que una serie de repeticiones fuerza máxima, produce las mismas ventajas que tres series. La ejecución de pocas series tiene a su vez, la ventaja agregada de producir menos fatiga que volúmenes mayores de entrenamiento.

El propósito de este estudio fue examinar los cambios relacionados con el sexo en sujetos sanos luego de un periodo de entrenamiento de fuerza integrado de 7 semanas , con una frecuencia de 2 veces por semana.

METODOLOGÍA

Sujetos

Se invito a participar del programa a personas de sexo masculino y femenino. El grupo de mujeres (M) estaba compuesto por 11 personas con una edad entre 15 y 24 años (medias/ desvió) 16.6 ± 2.5 años, con un peso de 58.1 ± 6.3 Kg., y una talla de 164.4 ± 5.9 cm. El masculino estaba integrado por 21 personas, de una edad entre 16 y 36 años 24.5 ± 6.03 , con un peso 72.2 ± 8.9 Kg, y una talla 175.6 ± 12.3 cm.

Las manifestaciones de la fuerza fueron evaluadas luego de dos estímulos de acondicionamiento. Para medir la Fuerza Máxima se tomo 1RM (1,4,5,7,6,10,11,12,) mas talla parado y peso.

Los asistentes entrenaron 2 veces por semana durante 7 semanas, donde desarrollaron un programa integrado (8,9,14)

En la evaluación de 1 RM se utilizó cargas libres con una barra y discos para el ejercicio de press de banca de 10 Kg. (barra) y $1 \frac{1}{2}$ a 20 Kg. (discos). Mientras en $\frac{1}{2}$ Sentadilla barra de 20 Kg. Y discos de $2 \frac{1}{4}$ - 25 Kg. Los ejercicios seleccionados para la evaluación de la fuerza máxima, fueron el press de banca y media sentadilla. Como entrada en calor para la evaluación de 1 RM se utilizaron 3 series: la primera con 10 repeticiones al 50%, la segunda con 3 repeticiones al 80 %, la tercera 1 repetición al 95 %, y por último para la obtención del dato definitivo y máximo (el 100 %), se recurre a la experiencia y observación del evaluador conjuntamente con las manifestaciones del sujeto medido.

Para la obtención del Peso, se utilizó una balanza y para Talla una cinta métrica y escuadra.

El programa de entrenamiento (tabla N°1).

Entrenamiento de Fuerza Máxima

Series X Repeticiones (% 1RM)

Ejercicios	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Press de Banca	10 (50) 3 x6(75)	10 (50) 3 x4(80)	10 (50) 2(90) 2x4(85)
Dorsales	10 (50) 3 x6(75)	10 (50) 3 x4(80)	10 (50) 2(90) 2x4(85)
Sentadilla	10 (50) 3 x6(75)	10 (50) 3 x4(80)	10 (50) 2(90) 2x4(85)
Segundo Tiempo	10(50) 2 x6(75)	10 (50) 2 x4(80)	10 (50) 2 x4(80)
Pull over	2x6 (3 Kg)	2x6 (3 Kg)	2x6 (3 Kg)

Entrenamiento de Potencia

Series X Repeticiones (% 1RM)

Ejercicio	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Press de Banca	10x (50) 3 x6(45)	10x (50) 2x6(45) 4(85)	10x (50) 3x6(45)
Dorsales	10x(50) 3x6(45)	10x(50) 2 x6(45) 4(85)	10x(50) 3x6(45)
Sentadilla	10x(50) 3x6(55)	10x(50) 2 x6(55) 4(85)	10x(50) 3x6(55)
Segundo Tiempo	10x(50) 3x6(40)	10x(50) 3x6(40)	10x(50) 2x6(40)
Pull over	2x6 (5 Kg)	2x6 (5 Kg)	2x6 (5 Kg)
Salto	2 x 5 Lateral + 2 x 5 Valla Baja +		
Pliometría		10 (40cm)* 2x8 (40cm)* 10 (50 cm)*	10 (40cm)* 2x8 (40cm)* 10 (50 cm)*

+ Valla de 41 cm * altura del banco

Tabla N° 1

Durante el periodo con orientación a la fuerza máxima (7,4), los deportistas aparte de entrenar los ejercicios que se evaluaban, sentadilla y press de banca, realizaban tirón de polea alta, pull over, y segundo tiempo militar. En la 5ta. semana , recuperación, se ejecuto, 3 series de 10 repeticiones al 50 % de 1RM en todos los ejercicios.

En el periodo con orientación a la fuerza potencia (7) continuaron realizando la rutina con los ejercicios descriptos en el periodo anterior, incorporándose el trabajo de saltos en la semana 6, más pliometría en las semana 7 y 8. Los ejercicios con sobrecarga debían realizarse en forma concéntrica a la máxima velocidad posible, simulando el gesto de lanzamiento (5).

La pausas propuestas entre cada serie era de 2 a 3 minutos (7), al igual que la pausa entre cada ejercicio, es importante destacar que los sujetos no tenían como pauta el respetar estos tiempos de manera estricta. Todos los ejercicios se realizaron con pesos libres, excepto tirón de polea alta (dorsales) para el cual se utilizó una maquina con 2 poleas.

ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó estadística descriptiva para el análisis de todas las variables. Con el programa Excel se aplicó T- Student intra e intergrupala pre y pos entrenamiento para establecer diferencias entre grupos

RESULTADOS

Los sujetos que participaron en el programa de entrenamiento propuesto, mejoraron significativamente la fuerza, Máxima, press de banca, ½ sentadilla, como se puede observar en las tablas, 2 y 3

Femenino

Variabes	Pre	Post	Dif.	%	< p
Press de Banca	38.5 ± 8.6	47.4 ± 6.76	8.9	23.1	***
½ Sentadilla	61.8 ± 15.1	80.3 ± 13.7	18.5	30	***

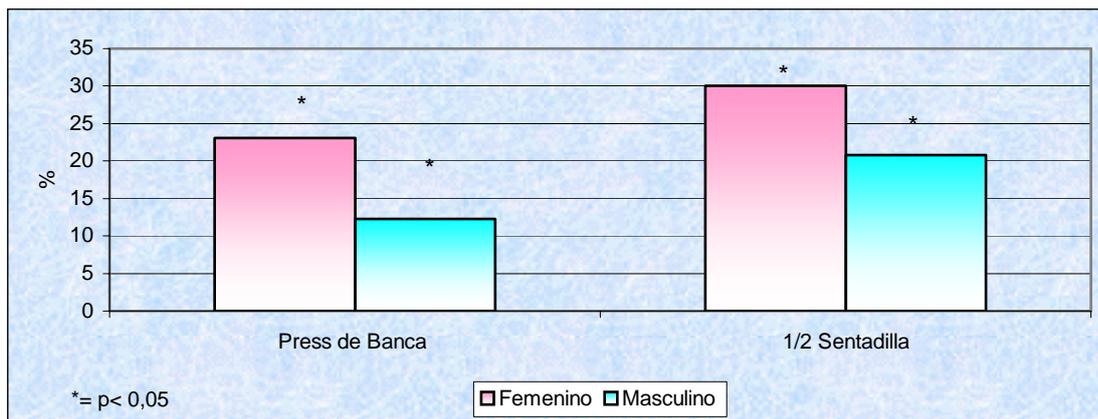
n=11 (P< 0.05 = *) (P< 0.01 = **) (P< 0.001 = ***)
 Tabla N° 2

Masculino

Variabes	Pre 1	Post	Dif.	%	< p
Press de Banca	57.9 ± 7.2	65 ± 8.2	7.1	12.3	***
½ Sentadilla	84.1 ± 15.3	101.1 ± 16.1	16.9	20.8	***

n=21 (P< 0.05 = *) (P< 0.01 = **) (P< 0.001 = ***)
 Tabla N° 3

Incrementos de Fuerza por Sexo



DISCUSIÓN

El presente programa de fuerza integrado produjo aumentos significativos en los ejercicios de press de banca y ½ sentadilla, en las mujeres (23.1%) y (30%), mientras en los hombres (12.3%) y (20.8%). Las ganancias de fuerza en este periodo de tiempo se pueden atribuir, en gran parte, a la mayor activación y frecuencia de descarga de unidades motoras de los músculos (15), tanto en los hombres como las mujeres. El presente trabajo podría haber producido disminuciones en la co-activación de los músculos antagonistas (15, 16,17) y de acuerdo a algunos estudios, la ganancia de fuerza, podría ser también por hipertrofia (15,17). No se a determinado en forma concluyente el posible rol de la distribución de fibras musculares (%de fibras musculares de tipo II) sobre el aumento de la fuerza o la magnitud de hipertrofia muscular durante el entrenamiento de fuerza. (15,18,19).

Era de esperar que este programa de fuerza integrada produjera incrementos significativos, tanto en la fuerza máxima como explosiva (7,20,21,22) lo que sin lugar a dudas contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas, pudiendo desenvolver las distintas tareas cotidiana con una autonomía, evitando cualquier lección provocada por una caída. etc. Se ha demostrado que el entrenamiento de fuerza de 2 veces por semana, utilizando una combinación de ejercicios para la fuerza máxima y explosiva, tanto en mujeres como hombres, producen incrementos significativos en la fuerza máxima como potencia (17,26, 27,28, 29,30,31,)

EL mayor peso levantado es de los hombre sobre las mujeres, en valores absolutos, dado que el sexo masculino tiene mayor porcentaje de masa muscular magra, puesto que la fuerza muscular en términos relativos es virtualmente la misma, 4Kg. por cm² de un área de corte transversal (1,6,23,24). La diferencia entre hombres y mujeres es mayor en los músculos de la extremidad superiores respecto a las inferiores (6,23) como se puede observar en la tabla N° 2. La diferencia más marcada se entre los sexo, se atribuye este efecto a la testosterona que potenciaría el sistema nervioso y favorecería la fenotipización de las fibras rápidas (6). Las mujeres tienen el potencial sustancialmente para desarrollar más fuerza, con la misma carga de

entrenamiento obtienen iguales o mejores beneficios de incrementos en términos relativo (Kg. y %) que los hombres, (Miller 82, Keohane 77, Willoughby D; Simpson 98, Hakkinen K. 93) (23) . Esta información coincide con los datos reportados en esta investigación, cuando se compara hombres y mujeres.

En síntesis, los resultados presentes muestran que el entrenamiento de fuerza integrado compuesto por 6 ejercicios durante 7 semanas con 2 días de estímulos a la semana produce cambios significativos en la fuerza máxima, tanto en hombres, como en mujeres jóvenes sanos.

BIBLIOGRAFÍA

1. SIFF, M.; VERKHOSHANSKY, Y.(2000) Súper entrenamiento Barcelona. Paidotribo
2. VERKHOSHANSKY, Y.(1999) Todo sobre el método pliométrico. Barcelona. Paidotribo.
3. COMETÍ, G. (2000) Los métodos modernos de musculación. Barcelona. Paidotribo. 2º Edición
4. CAPPÀ DARIO.(2000) Entrenamiento de la potencia muscular Mendoza. Dupligráf
5. GONZALES BADILLO, J; GOROSTIAGA AYESTARAN, E. (2000) Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza. Modulo 2.2.2 Master ARD. COE
6. BOSCO, C. (2000) La fuerza muscular. Barcelona. INDE
7. GARCIA, MANZO. (1999) La fuerza. Entrenamiento de la fuerza reactiva. Madrid. Gymnos
8. ROMAN SUAREZ, I. (1997) Mega fuerza. La Habana Cuba
9. ANSELMINI H.(1998) Fuerza, potencia y acondicionamiento físico. Buenos Aires.
10. BOMPA, T.(2000) Periodización del entrenamiento deportivo. Barcelona. Paidotribo.
11. COMETÍ, G. (1999) Fútbol y musculación. Barcelona. INDE
12. CHU D, A. (1991) Jumping into plyometrics. Leisure Press. Human Kinetics
13. KUZNETSOV V.V.(1981) Preparación de la fuerza en los deportistas de las categorías superiores. La Habana. Orbe
14. MAYETA, B., J. (1993) Dirección y control de la preparación de fuerza. La Habana. Deportes.
15. ORTIZ, C., V. (1996) Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición. Zaragoza. INDE.
16. ROMAN, S.,I. (1993) Preparación de fuerza para el fútbol. La Habana.
17. CHIROSA R.L.; CHIROSA R.I.; PADIAL P.P. (2000) Efecto del entrenamiento integrado sobre la mejora de la fuerza de impulsión en un lanzamiento en suspensión en balonmano. Revista Digital – Bs. As. Año 5 – N° 25.

18. KAKKINEN K, NEWTON R., GORDON S., McCORMIK M., VOLEK J., NINDL B., GOTSHALK L., CAMPBELL W., EVANS W., HAKKINEN A., HUMPHRIES B., KRAEMER W (1998). J. Gerontology: Biological Sciences 53 (6):B415-B423
19. CAROLAN B., CAFARELLI E. (1992) Adaptations in coactivation after isometric training. J. Appl Physiol. 73 :911-9117
20. HAKKINEN K., KALLINEN M., IZQUIERDO M., (1998) Changes in agonista-antagonist EGM, muscle CSA and force during strength training in middle-aged and older people. J. Appl Physiol. 84 :1341-134920.
21. THORSTENSSON A., HULTEN B., DOBELN W., KARLSSON J.(1979) Effect of strength training on enzyme activities and muscle fiber characteristics in human skeletal muscle. J. Appl Physiol. 157 : 392-398.
22. DONS B., BOLLERUP K., BONDE P., HANEKE S.(1979) The effect of weightlifting exercise related to muscle fiber composition and muscle cross-sectional area in humans. Eur. J. Appl Physiol. 40 : 95-106.
23. KRAMER, J; STONE, M; O'BRYANT, H; CONLEY, M; JOHNSON, R; NIEMAN, D; HONEYCUTT D; HOKE, T.(1997) Effects of single vs. multiple sets of weight training: Impact of volume, intensity and variation. J Strength Cond Res.11(3):143-147
24. GARCIA J. OLIVERA J. (2002) Entrenamiento físico de voleibol femenino en un equipo argentino " La Bancaria " IV Simposio Internacional de Educación Física, Deportes y Recreación. Catamarca
25. HOFF, J; ALMASBAKK, B. (1995) The effects of maximum strength training on throwing velocity and muscle strength in female tem – Handball players. J Strength Cond Res.9(4):255-258
26. WILMORE, J; COSTILL,D. (1999) Fisiología del esfuerzo y del deporte. Barcelona Paidotribo
27. LEMMER, J; HURLBUT, D; MARTEL, G; TRACY, B; IVEY, F; METTER E; FOZARD, L; FLEG, J; HURLEY, B(200) Age and gender responses to strength training and detraining. Med Sci Sports Exerc. 32(8):1505-1512
28. FRONTERA W., MEREDITH C., O'REILLEY K., KNUTTGEN H.,EVANS W., (1998) Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. . J. Appl Physiol. 71 :644-650.
29. GARCIA J., APARICIO F., OLIVERA J., RODRÍGUEZ C., (2003) Efectos acumulado de un programa de saltos en jugadoras de voleibol de cadetes mayores. Revista Digital – Bs. As. Año 6 –Nº 25
30. BOSCO C.(1979) Mechanical characteristics an fiber composition of human leg extensor muscle Eur. J. Appl Physiol. 41 : 275-284.
31. BOSCO C., TIHANYI J., KOMI P., FEKETE G., APOR P.(1982) Stone and recoil of elastic energy in slow and fast types. Act. Physiol. Svandinavica. 116 :343-349
32. CHIROSA L., CHIROSA I., PADIAL P. (2000) Efecto del entrenamiento integrado sobre la mejora de la fuerza de impulsión en un lanzamiento en suspensión en balonmano. Desvista Digital –Bs. As. Año 5: Nº25
33. BRAITH R., GRAVESJ., POLLOCK M., LEGGETT S., CARPENTER D., COLVIN A. (1989) Comparison of 2 vs 3 days/week of variable resistance training during 10- and 18-week programs. Int J Sports Med. 10(6):450-4.

34. SCHLUMBERGER A., STEC J., SCHMIDTBLEICHER D. (2001) Single- vs. multiple-set strength training in women. : J Strength Cond Res. 15(3):284-9.
35. POWELL K., THOMPSON P., CASPERSEN C., & KENDRICK J. (1987) Physical activity and the incidence of coronary heart disease. Annual Reviews in Public Health, 8, 253-287.

Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte – vol.5 - número 17 - marzo 2005 - ISSN: 1577-0354