PubliCE, (PubliCE) 1999

Research

Entrenamiento de la Fuerza Periodizado: Una Revisión Crítica

Steven J Fleck[1]

[1]*Sport Science Department, Colorado College, Colorado Springs, Colorado 80906.*

RESUMEN

La variación o periodización del entrenamiento es un concepto importante para el diseño de programas de entrenamiento de fuerza. Actualmente, la mayoría de los estudios que examinaron la periodización del entrenamiento han usado modelos tradicionales de entrenamiento de fuerza/potencia, los cuales disminuyen el volumen de entrenamiento e incrementan la intensidad, a medida que el programa progresa. La mayoría de estos estudios han usado hombres como sujetos y han apoyado la discusión acerca de que los programas periodizados pueden resultar en mayores cambios en la fuerza, el rendimiento motor, el peso corporal total, la masa corporal magra, y el porcentaje de grasa corporal, que los programas no periodizados. Sin embargo, son necesarios estudios que examinen porque el entrenamiento periodizado es más beneficioso que el entrenamiento no periodizado. También son necesarios estudios que examinen la respuesta de las mujeres, los niños y los ancianos a los programas periodizados de entrenamiento de la fuerza y la respuesta a modelos periodizados distintos a los modelos de entrenamiento de fuerza/potencia tradicionales.

Palabras Clave: entrenamiento de la fuerza, periodización, diseño de programas

INTRODUCCIÓN

El entrenamiento de fuerza periodizado se refiere a la variación del programa de entrenamiento a intervalos de tiempo regulares, en un intento de producir ganancias óptimas en la fuerza, potencia, rendimiento motor, y/o hipertrofia muscular. Un objetivo del entrenamiento de fuerza periodizado es optimizar el entrenamiento durante períodos de tiempo cortos (e.g., semanas, meses) así como largos (e.g., años, el tiempo de una vida, o una carrera atlética). En el caso de un atleta competitivo, otro objetivo es llevar al máximo el rendimiento físico en un punto de tiempo particular, tal como para una competición importante.

Las variables de entrenamiento que pueden ser manipuladas en un intento de optimizar el programa de entrenamiento incluyen, el número de series realizadas en cada ejercicio, número de repeticiones por serie, ejercicios realizados, número de ejercicios realizados por sesión de entrenamiento, períodos de descanso entre series y ejercicios, carga usada para una serie, tipo de acción muscular realizada (e.g., excéntrica, concéntrica, isométrica), y número de sesiones de entrenamiento por día y por semana. El término intensidad es frecuentemente usado cuando se describen los programas de entrenamiento de la fuerza y va a ser usado en esta revisión para referirse al peso levantado o el peso usado para repeticiones máximas, para realizar un cierto número de repeticiones (repeticiones máximas, RM). La intensidad más alta que puede ser usada es el peso de una repetición máxima. Un peso que permita la realización de más de una repetición de un ejercicio es así de una intensidad menor. El término volumen de entrenamiento va a ser usado en referencia al número total de repeticiones realizadas. Es un producto del número total de series, número de repeticiones por serie, y número de ejercicios realizados. Un número total de repeticiones mayor implica un volumen de entrenamiento más alto.

Desafortunadamente, a pesar de las combinaciones prácticamente sin límites de estas variables de entrenamiento, la mayoría de los estudios que examinaron la efectividad del entrenamiento periodizado se han focalizado en las ganancias de fuerza/potencia y han manipulado solo la intensidad y el volumen de entrenamiento. Así, los resultados de estos estudios son aplicables predominantemente a deportes o actividades de tipo fuerza/potencia y no directamente a otros deportes o actividades como entrenamiento de la fuerza para deportes de resistencia o para alcanzar ganancias óptimas en la hipertrofia muscular. Cuando demuestran que el entrenamiento periodizado es superior al entrenamiento no periodizado, estos estudios solo apoyan indirectamente su uso para deportes que no sean del tipo fuerza/potencia.

Una consideración relacionada a las variables de entrenamiento constituye comparaciones de programas de una sola serie con programas tradicionales periodizados de series múltiples. Es obvio, en tal comparación, que los programas periodizados van a tener un mayor volumen de entrenamiento. Así, cualquier diferencia entre los programas podría ser debido a la diferencia en el volumen de entrenamiento. Este es un resultado del diseño de los programas y es una diferencia inherente entre los programas. Desde una perspectiva científica, esta es una consideración importante. Sin embargo, desde una perspectiva práctica, si es demostrada una diferencia en los resultados entre los programas, esto significa que un programa es superior que el otro.

Un factor que necesita ser considerado cuando se examina la eficacia del entrenamiento periodizado es el uso de individuos desentrenados como sujetos en muchos estudios. Durante las primeras semanas de cualquier programa de entrenamiento, la mayoría de las ganancias de fuerza/potencia ocurren debido a factores neurales (6). Así, en estudios de corta duración, una diferencia significativa en la fuerza/potencia entre diferentes programas de entrenamiento puede ser difícil de alcanzar, porque cualquier y todos los programas pueden resultar en ganancias de factores neurales similares en gente desentrenada. Si es demostrada superioridad en fuerza/potencia en estudios de corta duración, esto puede implicar meramente que el programa superior trae ganancias de factores neurales más rápidas. Esto puede ser especialmente cierto si los cambios en la masa corporal magra no son significativamente diferentes entre dos programas de entrenamiento.

La aplicabilidad de los resultados de estos estudios que usaron sujetos desentrenados tiene algunas limitaciones en la aplicación al entrenamiento de atletas o sujetos entrenados. Ha sido demostrado que las ganancias de fuerza ocurren a una velocidad menor en sujetos altamente entrenados vs. sujetos moderadamente entrenados (2). Esto puede ser en parte debido a factores neurales como se discutió arriba. Sin embargo, cualquiera sea razón de mayores ganancias en sujetos desentrenados vs. sujetos entrenados, asumir automáticamente que los resultados de estudios que usaron sujetos desentrenados son directamente aplicables a sujetos entrenados en términos de magnitud de cambios y velocidad de cambios, constituye un argumento poco sólido.

El concepto de entrenamiento de la fuerza periodizado ha sido utilizado por la comunidad atlética por lo menos desde la primera parte de 1950. A pesar del uso del entrenamiento de fuerza periodizado por la comunidad atlética por al menos 40 años, pocos proyectos de ciencias del deporte publicados han investigado la eficacia del entrenamiento de la fuerza periodizado. El objetivo de este artículo científico es revisar críticamente y sacar conclusiones a partir de los proyectos que han sido publicados en inglés y proveer direcciones para futuras investigaciones con respecto al entrenamiento de la fuerza periodizado.

ESTUDIOS QUE EXAMINARON LA PERIODIZACIÓN

Considerando la popularidad del entrenamiento de fuerza periodizado, hay sorprendentemente pocos estudios que examinaron la efectividad del entrenamiento de fuerza periodizado. Los estudios disponibles en la literatura de las ciencias del deporte en inglés están resumidos en la Tabla 1.

El primero de estos estudios (7) entrenó a varones de edad universitaria durante 6 semanas. Este proyecto comparó un programa no periodizado de 3 x 6 (series x repeticiones por serie) vs. un programa periodizado de fuerza/potencia que progreso de un volumen alto y baja intensidad a un volumen bajo y una intensidad más alta de entrenamiento. Ambos grupos incrementaron la carga usada durante el entrenamiento a una tasa propia. El grupo periodizado incrementó significativamente más que el grupo no periodizado la repetición máxima (1 RM) en sentadilla, y la potencia del salto vertical usando la fórmula de Lewis [4.9 x masa corporal (kg) x salto vertical (m)], pero no en el salto vertical (mejora en centímetros). Además, el grupo periodizado demostró un incremento significativamente mayor en la masa corporal magra y una disminución en el porcentaje de grasa corporal que el grupo no periodizado, como fue determinado por el pesaje hidrostático. La masa corporal total no cambio significativamente en ninguno de los grupos. Desafortunadamente no fueron publicados cambios absolutos o porcentuales en ninguna de las variables examinadas.

Referencia	Duración del Entrenamiento (semanas)	Frecuencia por Semana	Series x repeticiones	Intensidad	Ejercicios en los que se entreno	Evaluaciones	Porcentaje de Incremento
Stone et. al. (7)	6	3	3 x 6	Progresó a una velocidad individual	Sentadilla y 5 otros ejercicios	Sentadilla, Salto vertical	? * ? *
			3 Sem.; 5 x 10 1 Sem.; 5 x 5 1 Sem.; 3 x 3 1 Sem.; 3 x 2			Sentadilla, Salto vertical	? * † ? * †
Stowers et al. (8)	7	3	1 x 10	10 RM	Combinación de 8 ejercicios	Press de banca, Sentadilla, Salto vertical	7 * 14 * 0
			3 x 10	10 RM		Press de banca, Sentadilla, Salto vertical	9 * 20 * 1 *
			2 Sem.; 5 x 10 3 Sem.; 3 x 5 2 Sem.; 2 x 3	10 RM		Press de banca, Sentadilla, Salto vertical	9 * 27 * ‡ 10 *
O'Bryant et al. (5)	11	3	3 x 6	81-97% de 1 RM pre-entrenamiento	Sentadilla y 8 otros ejercicios	Sentadilla, Potencia en ciclismo	32 * 6*
			4 Sem.; 5 x 10 4 Sem.; 3 x 5, 1 x 10 3 Sem.; 3 x 2, 1 x 10	70-117% de 1 RM pre-entrenamiento		Sentadilla, Potencia en ciclismo	38 * † 17 * †
McGee at al. (4)	7	3	1 x 8-12	8-12 RM	Combinación de 7 ejercicios	Ciclismo hasta el agotamiento, Repeticiones de sentadilla hasta el agotamiento	12 46

			3 x 10	10 RM		Ciclismo hasta el agotamiento,	15 *
						Repeticiones de sentadilla hasta el agotamiento	71 *
			2 Sem.; 3 x 10	10 RM		Ciclismo hasta el agotamiento,	29 *
			3 Sem.; 3 x 5	5 RM			
			2 Sem.; 3 x 3	3 RM		Repeticiones de sentadilla hasta el agotamiento	74 *
Willoughby (9)	12	3	3 x 10	10 RM pre-entrenamiento	Press de banca, Sentadilla	Press de banca, Sentadilla	8 *
							13 *
			3 x 6-8	6-8 RM		Press de banca, Sentadilla	17 * £
							26 * £
			4 Sem.; 5 x 8-10	8-10 RM		Press de banca, Sentadilla	28 * €
			4 Sem.; 4 x 5-7	5-7 RM			48 * €
			4 Sem.; 3 x 3-5	3-5 RM			
Willoughby (10)	16	3	5 x 10	79% de 1 RM	Press de banca, Sentadilla	Press de banca, Sentadilla	8 *
				83% de 1 RM			13 *
			6 x 8	79% de 1 RM		Press de banca, Sentadilla	10 *
				83% de 1 RM			22 * ¥
				88% de 1 RM			
				92% de 1 RM			
			4 Sem.; 5 x 10			Press de banca, Sentadilla	23 * #
			4 Sem.; 4 x 8				34 * * #
			4 Sem.; 3 x 6				
			4 Sem.; 3 x 4				

Baker et al. (1)	12	3	5x 6 ejercicio principal 5 x 8 de todos los otros	6 RM 8 RM	Combinación de 17 ejercicios	Press de banca Sentadilla Salto vertical	12 * 26 * 9 *
			4 Sem., 5 x 10 ejercicio principal, 3 x 10 de todos los otros ejercicios	10 RM 10 RM		Press de banca Sentadilla Salto vertical	11 * 18 * 4 *
			4 Sem., 5 x 5 ejercicio principal, 3 x 8 de todos los otros ejercicios	5 RM 8 RM			
			3 Sem; 3 x 3, 1 x 10 ejercicio principal, 3 x 6 todos los otros ejercicios	3, 10 RM 6 RM			
			1 Sem.; 3 x 3 ejercicio principal, 3 x 6 todos los otros ejercicios	3 RM 6 RM			
			2 Sem.; 5 x 10 ejercicio principal, 3 x 10 todos los otros ejercicios	10 RM 10 RM		Press de banca Sentadilla Salto vertical	16 * 28 * 10 *

			2 Sem.; 5 x 6 ejercicio principal, 3 x 8 todos los otros ejercicios	6 RM 10 RM			
			2 Sem.; 5 x 4 ejercicio principal, 3 x 6 todos los otros ejercicios	4 RM 6 RM			
			2 Sem.; 5 x 6 ejercicio principal, 3 x 8 todos los otros ejercicios	6 RM 8 RM			
			2 Sem., 4 x 3 ejercicio principal, 3 x 6 todos los otros ejercicios	3 RM 6 RM			
Kreamer (3)	14	3	1 x 8-10, repeticiones forzadas	8-10 RM	9 ejercicios	Press de banca Cargada Salto vertical Potencia en el Wingate test	3 * 4 * 3 * 0
			3 Sem.; 2-3 x 8-10 2 Sem.; 3-4 x 6 Repetido todas las semanas	50 % de 1 RM 70-85 % de 1 RM 85-95 % de 1 RM	12 ejercicios	Press de banca Cargada Salto vertical	11 *; ** 19 *; ** 17 *; **
Kreamer (3)	24	3	1 x 8-10, repeticiones forzadas	8-10 RM	20 ejercicios	Press de banca al 80 % de 1 RM Repeticiones en prensa de piernas al 85% de RM Press de banca Prensa de piernas Potencia en el Wingate test	37 * 22 * 13 * 6 * 5 *
		4	Sesión de fuerza Hipertrofia	2-4 x 12-15, 8-10, 3-5 RM 2-4 x 8-10 RM	21 ejercicios	Press de banca al 80 % de 1 RM Repeticiones en prensa de piernas al 85% de RM Press de banca Prensa de piernas Potencia en el Wingate test	56 *; ** 41 *; ** 29 *; ** 20 *; ** 55 *; **

Tabla 1. *Estudios Periodizados.*
** Incremento significativo desde la condición pre- a post-entrenamiento.*
† Diferencia significativa con respecto al grupo 3 x 6.
‡ Diferencia significativa con respecto a los grupos 1 x 10 y 3 x 10.
§ Diferencia significativa con respecto al grupo 3 x 10.
€ Diferencia significativa con respecto a los grupos 3 x 10 y 3 x 6-8.
¶ Diferencia significativa con respecto al grupo 5 x 10.
 # Diferencia significativa con respecto a los grupos 5 x 10 y 6 x 8.

*** Diferencia significativa con respecto al grupo 1 x 8-10.*

Este estudio anterior (7) ha sido citado apoyando la conclusión acerca de que el entrenamiento de fuerza periodizado resulta en mayores ganancias en la habilidad del salto vertical o el rendimiento motor que el entrenamiento no periodizado. Sin embargo, una advertencia de esta conclusión es que el entrenamiento periodizado resulto en mayores incrementos en la potencia del salto vertical y no en un incremento significativamente mayor en la altura del salto vertical que el entrenamiento no periodizado. Así, los resultados apoyan al entrenamiento periodizado en algunas actividades de tipo fuerza/potencia, como el fútbol americano o el lanzamiento de bala, donde la fuerza potencia puede aumentar el rendimiento. Sin embargo, los resultados no apoyan la conclusión acerca de que el modelo de entrenamiento periodizado, usado en este estudio, es superior al entrenamiento no periodizado para incrementar el rendimiento en un evento como el salto en alto, donde la altura total de salto y no la potencia de salto, es un factor de decisión principal en la determinación del éxito.

Un segundo estudio publicado en el comienzo de 1980 (8) utilizó varones desentrenados de edad universitaria como sujetos. El entrenamiento consistió en la realización de un programa de series de 1 x 10, 3 x 10, o un programa periodizado de fuerza/potencia durante 7 semanas. La masa corporal total no cambió significativamente en ningún grupo. La RM en press de banca y sentadilla se incremento significativamente en todos los grupos de entrenamiento, con el grupo periodizado demostrando un incremento significativamente mayor en la RM en sentadilla que los otros dos grupos. El grupo de entrenamiento 3 x 10 no demostró cambios significativos en el salto vertical o la potencia (fórmula de Lewis) en ningún punto en el período de entrenamiento de 7 semanas. El grupo 1 x 10 mostró un incremento en el salto vertical después de 5 semanas de entrenamiento; sin embargo, el salto vertical de este grupo disminuyó después de este punto de tiempo y no mostró diferencias significativas desde el pre-entrenamiento después del período de entrenamiento de 7 semanas. Solo el grupo periodizado demostró un incremento significativo consistente en el salto vertical y en la potencia del salto vertical a través de todo el período de entrenamiento y un incremento significativo después de todas las 7 semanas de entrenamiento. Los resultados de este estudio apoyan la conclusión acerca de que el entrenamiento periodizado de corta duración incrementa la fuerza en 1 RM y el salto vertical en varones desentrenados en un mayor grado que un entrenamiento no periodizado de serie única y de series múltiples.

Otro estudio publicado en los 80 también uso varones de edad universitaria como sujetos (5). No esta claro el estado exacto de entrenamiento (desentrenados, moderadamente entrenados, o altamente entrenados) de los sujetos. El entrenamiento duró 11 semanas y consistió de un programa de entrenamiento de 3 x 6 o un programa periodizado de fuerza/potencia. Ambos grupos de entrenamiento realizaron los mismos ejercicios. La RM en sentadilla se incrementó con ambos tipos de entrenamiento, pero el grupo periodizado presento un incremento significativamente mayor. También fue examinada la potencia total (watts) durante un ejercicio de ciclismo. Esta evaluación consistió en pedalear a 0 watts por 1 min, 60 watts por 3 min, donde después la carga de trabajo fue incrementada a razón de 30 watts cada min hasta el agotamiento. Después del período de entrenamiento de 11 semanas, ambos grupos incrementaron significativamente en la potencia de pedaleo máxima, con el grupo periodizado demostrando un incremento significativamente mayor que el grupo 3 x 6. Ambos grupos demostraron un incremento no significativo (1 kg) en la masa corporal total. Los resultados apoyan el concepto acerca de que el entrenamiento de fuerza periodizado resulta en mayores incrementos en la fuerza de 1 RM y en la capacidad de trabajo de alta intensidad de corta duración.

Un estudio publicado en 1992 (4) examinó los efectos de tres programas diferentes de 7 semanas de duración sobre la resistencia de las piernas y la cadera. El estado de entrenamiento de los sujetos antes de los programas no estaba definido. Fueron examinadas las adaptaciones de hombres jóvenes a dos programas no periodizados, 1 x 8-12 y 3 x 10, y un programa periodizado de fuerza/potencia. La resistencia de las piernas y la cadera fueron medidas durante una evaluación de ciclismo y repeticiones en sentadilla hasta el agotamiento. El tiempo de resistencia en ciclismo fue definido como el tiempo hasta el agotamiento a 265 watts después de 2 min a 30 watts y 2 min a 120 watts. La resistencia en sentadilla fue determinada haciendo sentadilla con 60 kg a una cadencia de una sentadilla cada 6 seg. La carga de sentadilla fue incrementada en 2,5 kg cada min hasta el agotamiento. El grupo 1 x 8-12 presentó incrementos significativos en ambas evaluaciones; sin embargo, los incrementos no fueron significativos. Ambos grupos, 3 x 10 y periodizado presentaron incrementos significativos en ambas evaluaciones. Aunque los incrementos de los grupos 3 x 6 y periodizado fueron substancialmente mayores que para el grupo 1 x 8-12, no fueron demostradas diferencias significativas entre los grupos. Además, aunque las diferencias no fueron significativas, el grupo periodizado demostró un incremento de casi el doble (15 vs. 29 %) en el tiempo de resistencia en ciclismo que el grupo 3 x 10. La masa corporal total no cambio significativamente en ninguno de los grupos. Los resultados indican que el tipo de programa de entrenamiento no afecta significativamente la resistencia de alta intensidad durante períodos de entrenamiento de corta duración (7 semanas).

Un segundo estudio publicado en 1992 (9) examinó los efectos de dos programas no periodizados y un programa periodizado en hombres jóvenes entrenados sobre la fuerza de 1 RM en press de banca y sentadilla. En este estudio, los

sujetos fueron considerados entrenados si su 1 RM en press de banca y sentadilla era igual o mayor que el 120 y 150 % del peso corporal total, respectivamente. Uno de los grupos no periodizados entrenó su 10 RM (ningún incremento en la resistencia) para 3 x 10 para los ejercicios de press de banca y sentadilla durante todo el período de entrenamiento. Un segundo grupo no periodizado entrenó usando 3 x 6-8 con un incremento del peso usado, en 4.54 kg después de cada serie, durante una sesión de entrenamiento y la resistencia inicial se incrementó a medida que se produjeron ganancias en la fuerza. El grupo periodizado siguió un programa periodizado tradicional de un volumen inicial alto y una intensidad inicial baja progresando hasta un volumen bajo y una intensidad alta. Todos los grupos lograron incrementos significativos en 1 RM en press de banca y sentadilla, con los grupos de 3 x 6-8 y periodizado presentando incrementos significativamente mayores que el grupo 3 x 10. El grupo periodizado también demostró incrementos significativamente más grandes que el grupo 3 x 6-8 en ambos ejercicios press de banca y sentadilla.

Los resultados demuestran que, con el objetivo de que ocurran ganancias continuas en la fuerza de 1 RM, el peso usado en el entrenamiento debe ser incrementado a medida que ocurren las ganancias en la fuerza. Los resultados apoyan que, en sujetos entrenados, un programa periodizado resulta en mayores ganancias en la fuerza de 1 RM que programas no periodizados de series múltiples.

En 1993, Willoughby (10) publicó un segundo artículo científico sobre la efectividad del entrenamiento periodizado. Hombres jóvenes con experiencia previa en entrenamiento de la fuerza y capaces de levantar un peso mínimo en press de banca y sentadilla del 120 y 150 % del peso corporal total, respectivamente, entrenaron por 16 semanas. Dos grupos no periodizados entrenaron con 5 x 10 o 6 x 8 durante todo el período de entrenamiento. El grupo periodizado siguió un programa de entrenamiento de fuerza clásico, comenzando con un volumen de entrenamiento alto y una intensidad baja y progresando hasta un volumen bajo y una intensidad de entrenamiento alta. Todos los grupos incrementaron significativamente la RM en press de banca y sentadilla. Sin embargo, en la semana 16, el incremento del grupo 6 x 8 en 1 RM fue significativamente mayor que el del grupo 5 x 10 y el incremento del grupo periodizado en ambos ejercicios, press de banca y sentadilla, fue significativamente mayor que ambos grupos no periodizados.

Un aspecto único de este estudio fue que para las primeras 8 semanas de entrenamiento, no hubo diferencias significativas en el volumen de entrenamiento entre ninguno de los grupos. Después de la semana 8, el volumen de entrenamiento del grupo periodizado, debido a la disminución de las repeticiones realizadas, fue significativamente más bajo que el de los grupos no periodizados. Interesantemente, en la semana de entrenamiento número 8, todos los grupos tuvieron significativamente incrementada su 1 RM para ambos ejercicios, pero no había diferencias significativas entre ninguno de los grupos. Solo después de la semana 8, cuando el volumen de entrenamiento del grupo periodizado fue disminuido significativamente en comparación con los otros dos grupos, fue que las diferencias significativas entre los grupos en la 1 RM comenzaron a convertirse en aparentes. Esto indica que la disminución en el volumen de entrenamiento puede, en parte, ser responsable del mayor incremento en la fuerza de 1 RM y que podría tomar hasta 8 semanas de entrenamiento, en sujetos entrenados en programas periodizados, demostrar resultados superiores en comparación con programas no periodizados.

En 1994 (1) fueron reportados los efectos del entrenamiento tradicional y periodizado “ondulante” en hombres jóvenes entrenados con experiencia previa en entrenamiento de la fuerza, los cuales podían hacer press de banca y sentadilla con un mínimo del 100% de su peso corporal. Un grupo no periodizado entrenó usando 5 x 6 para los ejercicios principales y 5 x 8 para todos los otros ejercicios. La sentadilla, press de banca, y tirones de potencia constituyeron los ejercicios principales. Un grupo periodizado entrenó usando lo que ha sido llamado periodización ondulante. Esto significa que el volumen y la intensidad de entrenamiento fueron incrementados y disminuidos en una base regular, pero no siguiendo un patrón general de un incremento continuo en la intensidad y una disminución continua en el volumen, a medida que progresa el período de entrenamiento. Un segundo grupo periodizado entreno usando un programa periodizado tradicional de fuerza/potencia de incremento de la intensidad y disminución del volumen a medida que el período de entrenamiento progresa.

Un aspecto único de este estudio fue que, para todo el período de entrenamiento de 12 semanas, el volumen total (masa total levantada) y la intensidad relativa (porcentaje de la carga de 1 RM) fueron igualados entre los grupos. Esto permitió que cualquier diferencia en la fuerza fuera atribuida a la manipulación del volumen y la intensidad del entrenamiento y no al volumen total de entrenamiento realizado o a la intensidad usada a través de todo el programa de entrenamiento. Todos los grupos mejoraron significativamente 1 RM en press de banca, 1 RM en sentadilla, el salto vertical, y la masa corporal magra determinada con medición de pliegues cutáneos, sin ninguna diferencia significativa entre grupos en ningún criterio de medición. Ninguno de los grupos demostró un cambio significativo en el porcentaje de grasa corporal. Los resultados de este proyecto, junto con los resultados de Willoughby (10), indican que la disminución en el volumen de entrenamiento presente en muchos programas periodizados es en parte responsable de los incrementos en la fuerza que son mayores que los de los programas no periodizados.

Un programa de una sola serie fue comparado con un programa periodizado de fuerza/potencia sobre 14 semanas de

entrenamiento en jugadores de fútbol americano universitario de división III (3). El programa de una sola serie consistió de nueve ejercicios, todos realizados usando máquinas. Todos los ejercicios estuvieron conformados por 8-10 repeticiones con un peso de 8-10 RM, con repeticiones forzadas al final de cada serie. El programa periodizado consistió de 12 ejercicios predominantemente con pesos libres y siguiendo un formato periodizado tradicional de fuerza/potencia. El programa de una sola serie resultó en incrementos significativos en 1 RM en press de banca y el salto vertical. Sin embargo, no fue presentado ningún cambio significativo en la cargada o la potencia durante un Wingate test, debido al entrenamiento con una sola serie. El entrenamiento periodizado resulto en incrementos significativamente mayores en 1 RM en press de banca y cargada, salto vertical, y potencia durante el Wingate test, que el grupo de una sola serie. El programa de una sola serie resultó en una disminución significativa en el porcentaje de grasa determinado mediante mediciones de pliegues cutáneos, pero no tuvo cambios significativos en la masa corporal total. El grupo periodizado mostró una disminución significativa en el porcentaje de grasa corporal y un incremento en la masa corporal total, siendo estos dos cambios significativamente diferentes del programa de una sola serie. También puede ser especulado que, debido a la disminución significativamente mayor en el porcentaje de grasa y al incremento en la masa corporal total del grupo periodizado, ocurrió un incremento significativamente mayor en la masa corporal magra en el grupo periodizado en comparación con el grupo de una sola serie.

Los resultados de este estudio demuestran que un programa de entrenamiento de la fuerza periodizado resulta en mayores cambios en la fuerza de 1 RM, el salto vertical, el porcentaje de grasa y masa corporal magra, y el peso corporal total que un programa de una sola serie con máquinas. El uso de máquinas para el programa de una sola serie limita la interpretación de los resultados a la comparación de un programa de una sola serie con máquinas con un programa periodizado con pesos libres.

También ha sido reportada la comparación de un programa de una sola serie realizado 3 veces por semana con un programa periodizado realizado 4 veces a la semana sobre 24 semanas de entrenamiento (3). Jugadores de fútbol americano de división III formaron ambos grupos de entrenamiento. El entrenamiento de una sola serie consistió en realizar una serie de 8 a 10 repeticiones con un peso de 8-10 RM, con cada serie seguida por repeticiones forzadas. Dos entrenamientos diferentes para todo el cuerpo, compuestos de 10 ejercicios cada uno fueron realizados en días alternos de entrenamiento durante el entrenamiento de una sola serie. El entrenamiento periodizado era un tipo de periodización no lineal que consistía de dos sesiones de entrenamiento diferentes, cada una realizada dos veces por semana. Una de las sesiones entrenaba la fuerza/potencia y estaba compuesta de 8 ejercicios, la mayoría de los cuales eran ejercicios multi-articulares. La segunda sesión estaba compuesta de 13 ejercicios, 6 de los cuales eran ejercicios uni-articulares, y fue llamada entrenamiento de hipertrofia. El esquema de series-repeticiones de la sesión de fuerza/potencia fue variado y consistió de sesiones usando 3, 5, 8-10, y 12-15 repeticiones por serie, con todas las series usando un peso de RM. Durante las sesiones de fuerza/potencia, el peso usado para las cargadas y las cargadas de potencia fue variado, con series de 5 repeticiones, siendo realizadas usando el 85-90, 65-70 o el 40-60% del peso de 1 RM. Todos los ejercicios en las sesiones de fuerza/potencia fueron realizados en dos a cuatro series. La sesión de hipertrofia siempre consistió de series de 8-10 repeticiones con un peso de 8-10 RM y durante la misma se usaron superseries con pausas de 1-2 minutos entre series y ejercicios. Los dos grupos de entrenamiento también participaron en las mismas sesiones de entrenamiento de carrera y agilidad.

El entrenamiento periodizado no lineal resulto en cambios significativamente mayores en el porcentaje de grasa corporal (pliegues cutáneos), peso corporal total, y todas las variables examinadas para fuerza, potencia, y resistencia de alta intensidad (Tabla 1). Los resultados apoyan el concepto acerca de que el entrenamiento periodizado resulta en mayores ganancias de aptitud física que un programa variado de una sola serie. Sin embargo, la generalización de las conclusiones del estudio está limitada por varios factores, incluyendo diferencias en la frecuencia de entrenamiento y el uso de diferentes ejercicios por los dos grupos de entrenamiento.

Conclusión y Aplicaciones Prácticas

Aunque relativamente pocos estudios han examinado los efectos del entrenamiento periodizado, las siguientes conclusiones parecen justificar que los programas periodizados pueden resultar en mayores ganancias en la fuerza (1 RM) que programas no periodizados multi-series y de series únicas. Las mayores ganancias en la fuerza podrían estar relacionadas a los cambios en el volumen de entrenamiento, encontrado en los programas periodizados. Muy pocos estudios han examinado los cambios en el rendimiento motor, la composición corporal y en la resistencia de corta duración. Estos pocos estudios indican que los programas periodizados pueden resultar en mayores cambios en la masa corporal magra, el peso corporal total, y el rendimiento motor (salto vertical) y en una mayor disminución en el porcentaje de grasa que los programas no periodizados. Debido a la falta de diferencias significativas en las mediciones de criterio entre los programas periodizados y no periodizados en algunos estudios, que usaron sujetos desentrenados, una conclusión tentativa pude ser que el entrenamiento periodizado no es necesario hasta que halla sido alcanzado cierto nivel de base de aptitud física en fuerza.

Todos estos estudios son relativamente de naturaleza de corta duración, especialmente si los resultados son colocados en el contexto de una carrera atlética o un tiempo de vida de entrenamiento de aptitud física recreacional. De este modo, una dirección futura de las investigaciones relacionadas al entrenamiento de la fuerza periodizado debería ser poder realizar estudios de mayor duración. También son necesarios estudios futuros referentes a todos los resultados del entrenamiento periodizado en comparación con el entrenamiento no periodizado, pero especialmente referente a los cambios en la composición corporal y en el rendimiento motor. Además, todos los estudios revisados utilizaron hombres jóvenes como sujetos, y de este modo son necesarios proyectos en los cuales sean observadas las respuestas de mujeres, niños, e individuos ancianos al entrenamiento periodizado. También son necesarios estudios que examinen modelos periodizados distintos que los modelos periodizados de fuerza/potencia tradicionales. Un objetivo a largo plazo de las investigaciones referentes al entrenamiento periodizado puede ser entender porque el entrenamiento periodizado puede resultar en mayores ganancias en la aptitud física. Si esto es entendido, va a ser substancialmente más fácil diseñar programas de entrenamiento de la fuerza óptimos para alcanzar los objetivos y necesidades de atletas de élite y del entusiasta de la aptitud física.

REFERENCIAS

1. Baker, D., G. Wilson, and R. Carlyon (1994). Periodization: The effect on strength of manipulating volume and intensity. *J. Strength Cond. Res. 8: 235-242*
2. Hakkinen, K., A. Pakarinen, P.V. Komi, T. Ryushi, and H. Kaukanen (1989). Neuromuscular adaptations and hormone balance in strength training. *In: Proc. of the XII Int. Congress of Biomechanics. R.J.Gregor, R. E. Zernicke, and W. Whiting, eds. Champaign, IL: Human Kinetics. pp. 889-894*
3. Kraemer, W.J (1997). A series of stuedies- The physiological basis for strength training in American football: Fact over philosophy. *J. Strength Cond. Res. 11: 131-142*
4. McGee, D., T.C. Jessee, M.H, and Blessing (1992). Leg and hip endurance adaptations to three weight training programs. *J. Appl. Sport Sci. Res. 6: 92-95*
5. Sale, D. G (1992). Neural adaptations to strength training. *Strength and Power in Sport. P.V. Komi, ed. Oxford: Blackwell Scientif, pp. 249-265*
6. Stowers, T.J., McMillian, D. Scala, V. Davis, D. Wilson, and M. Stone (1983). The short-term effects of three different strength-power training methods. *Natl. Strength Cond. Assoc. J. 5: 24-27*
7. Willoughby, D.S (1992). A comparison of three selected weight training programs on the upper and lower body strength of trained males. *Ann. J. Appl. Res. Coaching Athletics March: 124-146*
8. Willoughby, D.S (1993). The effects of meso-cycle-length weight training progrems involving periodization and partially equated volumes on upper and lower body strength. *J. Strength Cond. Res. 7: 2-8*

Cita Original

Fleck, S.J. Periodized strength training: A critical review. J. Strength Cond. Res. 13 (1): 82-89, 1999.