

Monograph

Un Nuevo Enfoque para el Monitoreo del Entrenamiento con Sobrecarga

Carl Foster² y Michael R McGuigan¹

¹Edith Cowan University, Joondalup, Australia.

²University of Wisconsin-La Crosse, La Crosse, WI.

RESUMEN

El monitoreo de la carga de entrenamiento durante el entrenamiento con sobrecarga es un aspecto problemático del mismo. No existe un método universalmente aceptado para monitorear el entrenamiento con sobrecarga. Al índice de esfuerzo percibido de la sesión (RPE) puede utilizarse para delinear intensidades y puede ser una herramienta de gran utilidad para entrenadores y atletas.

Palabras Clave: intensidad de ejercicio, esfuerzo percibido, periodización

INTRODUCCION

Uno de los problemas que enfrentan los atletas, entrenadores de la fuerza e investigadores, es cómo monitorear la intensidad del entrenamiento. A diferencia del entrenamiento de la resistencia, en donde los investigadores han utilizado consistentemente medidas tales como el porcentaje del VO₂máx (8) la concentración de lactato sanguíneo (15) y el porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima (15) para monitorear la intensidad del ejercicio, hasta el momento no hay un único método universalmente aceptado para monitorear la intensidad del entrenamiento con sobrecarga. Esto es muy importante ya que sin esto no se puede diseñar, de manera óptima, un programa periodizado de entrenamiento con sobrecarga. El entrenamiento con sobrecarga es una forma de ejercicio de alta intensidad que no puede cuantificarse fácilmente utilizando medidas objetivas.

Para los atletas que entrenan para desarrollar la fuerza y la potencia, la utilización del volumen de entrenamiento es inadecuada ya que se está desestimando la importancia de la intensidad de entrenamiento (3). El monitoreo de la carga y de la intensidad de ejercicio durante el entrenamiento con sobrecarga es una parte integral de cualquier plan de ejercicio periodizado que pueda ser exitoso, ya que la cuidadosa manipulación de la intensidad, el volumen y los períodos de recuperación, es vital para obtener resultados óptimos (7, 16). Los efectos del entrenamiento con sobrecarga están relacionados con el tipo de ejercicio utilizado, su intensidad y su volumen (4). Este problema respalda la necesidad hallar un método válido y confiable para monitorear la intensidad del entrenamiento. El entrenamiento con sobrecarga representa un ambiente complejo de señales perceptuales que incluyen la masa muscular reclutada en un ejercicio, el tipo de ejercicio utilizado, la acidosis metabólica y la carga, todo lo cual interactúa con el tipo de protocolo de entrenamiento con sobrecarga que está siendo utilizado. En el presente artículo, describiremos el método del índice de esfuerzo percibido (RPE) de la sesión que puede ser utilizado para monitorear la intensidad del entrenamiento con sobrecarga. Este método permite que se lleven a cabo, en forma sencilla y confiable, las manipulaciones al programa de entrenamiento con sobrecarga que se requieren para provocar incrementos continuos en la fuerza. Nosotros sugerimos que el RPE de la sesión es una herramienta de valoración práctica y precisa que puede ser utilizada en el entrenamiento y la competencia tanto por los atletas como por los entrenadores.

DEFINICION DE INTENSIDAD Y VOLUMEN

El volumen de entrenamiento en el contexto del entrenamiento con sobrecarga es la composición del número de series, repeticiones y la cantidad de masa levantada (4). Aquí puede observarse que hay una diferencia importante con otros tipos de ejercicio en donde la duración total del ejercicio en minutos es una medida apropiada del volumen. Esto se ha expandido para dar cuenta de las diferentes zonas fisiológicas en base a la intensidad relativa (7). Con la utilización de un multiplicador diferencial basado en el tiempo que el atleta entrena en cada zona, se puede obtener un único número que representa el estímulo provisto por la sesión de entrenamiento. Debido a que el entrenamiento con sobrecarga requiere de largos períodos de recuperación, particularmente con la utilización de altas intensidades, el tiempo per se es claramente una medida inapropiada del volumen de entrenamiento. El monitoreo de la intensidad de una sesión de entrenamiento con sobrecarga puede llevarse a cabo de diversas maneras. Uno de los métodos más comúnmente utilizados es el porcentaje de una repetición máxima (1RM). Asimismo, se han propuesto diversos métodos que implican el cálculo de la intensidad y el volumen. Sin embargo, si bien se considera que la intensidad es una medida de cuan duro es un ejercicio o cuan dura es una sesión de entrenamiento, también es necesario considerar otros factores tales como los períodos de recuperación entre las series, el número de repeticiones completado por serie, y la velocidad de ejecución de los ejercicios. La combinación de todos estos factores impactará la percepción de los atletas respecto de cuan duro les resulta el ejercicio. Cuando se añaden otras variables tales como el estatus de entrenamiento y el impacto de la fatiga residual durante períodos de entrenamiento intenso, la situación se vuelve aun más compleja.

En términos prácticos, la intensidad del entrenamiento con sobrecarga se ha definido como la magnitud de la carga utilizada en una sesión de entrenamiento o la tasa de trabajo realizado (2). Como se mencionó previamente, para el diseño de programas de entrenamiento comúnmente se utiliza el porcentaje de una repetición máxima. Para los atletas que realizan sus entrenamientos con pesas, una medida importante de la intensidad relativa es la RM; por ejemplo, el 80% de 1RM es el 80% del peso que un atleta puede levantar una vez. La utilización de la intensidad relativa simplifica la descripción o la prescripción de la intensidad para atletas con diferente capacidad. Esto es análogo a un corredor al que se le ha prescrito correr un determinado número de repeticiones a un ritmo dado. Es posible prescribir rangos de RM para la mayoría de los ejercicios, y los atletas pueden alterar las cargas en base a su percepción del esfuerzo, así como un corredor puede acelerar o desacelerar según sus necesidades. Es importante que los entrenadores cuenten con un método singular para valorar toda la sesión de entrenamiento. Esto es particularmente importante cuando se quiere desarrollar una periodización efectiva en donde la variación de la recuperación y la carga es un aspecto crítico (16). Si bien no hay un claro consenso respecto de cuáles son las señales fisiológicas que disparan la síntesis de proteínas que derivará en la respuesta hipertrófica, la magnitud total del estímulo es obviamente un factor crítico de dicha respuesta.

Se ha sugerido que en los ejercicios de fuerza y potencia, la carga total es igual a la suma de las repeticiones realizadas y de la carga utilizada para cada ejercicio (21). La intensidad puede calcularse entonces como un porcentaje del volumen de trabajo en ejercicios con altas cargas (entre el 90-100%) dividido por la carga total. Otros ejemplos incluyen el cálculo de la intensidad como la carga promedio (volumen de carga y repeticiones), lo cual provee una estimación de la tasa de trabajo a lo largo de una sesión de entrenamiento (16). Esto puede calcularse como un promedio diario, semanal o mensual y también puede expresarse en relación a 1RM. Estos enfoques son algo insatisfactorios simplemente debido a que son muy complicados.

INDICE DE ESFUERZO PERCIBIDO (RPE)

Se ha propuesto que el RPE puede ser una forma práctica de monitorear la intensidad del entrenamiento con sobrecarga. La escala de Borg de 15 puntos ha sido ampliamente utilizada para valorar la intensidad del ejercicio tanto en el ámbito clínico como en el ámbito deportivo (15). Su principal aplicación ha sido en el entrenamiento aeróbico, pero recientemente varios investigadores han estudiado su utilización para el entrenamiento con sobrecarga. Diversos estudios han demostrado que la escala de Borg es un método efectivo para cuantificar el entrenamiento con sobrecarga (9, 11). Los resultados de estos estudios han mostrado que realizar unas pocas repeticiones con una carga alta es percibido como "más difícil" que realizar un mayor número de repeticiones con cargas bajas y además se ha mostrado que el RPE está relacionado con el porcentaje de 1RM. Kraemer et al (11) utilizaron la escala de Borg CR-10 para monitorear la respuesta perceptual de fisiculturistas y levantadores de potencia entrenados durante la realización de ejercicios de alta intensidad. Un reciente artículo describe las diferentes escalas de RPE que están siendo utilizadas y las estrategias específicas para su uso efectivo (19). Gearhart et al (9) examinaron el RPE en los músculos activos (RPE-AM) durante la realización de protocolos de entrenamiento de la fuerza de alta intensidad (HIP) y baja intensidad (LIP). Cada protocolo consistió en la realización de una serie de cada uno de los 7 ejercicios. El protocolo de alta intensidad implicó realizar 5

repeticiones al 90% de 1RM, obteniendo los valores del RPE-AM luego de cada repetición. El protocolo de baja intensidad consistió en la realización de 15 repeticiones al 30% de 1RM, obteniendo los valores del RPE-AM cada tres repeticiones. Los autores de este estudio mostraron que la realización de pocas repeticiones con altas cargas fue percibida como “más difícil” que la realización de un número mayor de repeticiones con cargas bajas, cuando el trabajo externo total fue constante. Durante la realización de ejercicios aeróbicos, los investigadores con frecuencia diferencian anatómicamente el RPE de las diversas regiones corporales involucradas en el ejercicio, además de medir la señal no diferenciada de todo el cuerpo (19). Diversos investigadores también han utilizado este enfoque para el entrenamiento con sobrecarga (12, 17). Lagally et al (12) examinaron el RPE durante el entrenamiento con sobrecarga en mujeres que realizaron 3 series del ejercicio de curl de bíceps. Cada sujeto fue asignado aleatoriamente a la intensidad que pudiera completar primero (30, 60 o 90% de 1RM), realizando 12, 6 y 4 repeticiones respectivamente. Esta combinación de intensidad y repeticiones permitió que el trabajo total se mantuviera constante. Los datos del RPE-AM y del RPE global (RPE-O) fueron recolectados luego de los sujetos completaran cada serie. Los resultados de este estudio indicaron que los incrementos en el RPE-AM y en el RPE-O se correspondían con el incremento en las intensidades de ejercicio. Otro estudio examinó la validez concurrente de la escala OMNI para el entrenamiento con sobrecarga para medir el RPE en mujeres y hombres que realizaron los ejercicios de extensiones de rodilla y de curl de bíceps al 65% de 1RM (17). Esta escala utiliza descriptores verbales y gráficos para tasar la intensidad del ejercicio. El RPE para los músculos activos y el RPE corporal total estuvieron directamente relacionados con el peso total levantado (0.79-0.91). No se observaron diferencias sexuales en los valores del RPE. Claramente el RPE es una medida válida para el monitorear entrenamiento con sobrecarga, pero es importante que se estandaricen las instrucciones que se le dan a los sujetos (19). Se requieren investigaciones adicionales con ejercicios más complejos, ya que la mayoría de estos estudios han utilizado ejercicios aislados tales como el curl de bíceps y las extensiones de rodillas.

RPE DE LAS SESION

Recientemente se ha propuesto el RPE de la sesión como un método para monitorear la intensidad del ejercicio (6, 7, 8). El RPE de la sesión permite que los sujetos provean una estimación global respecto de cuan dura fue la sesión de ejercicio, en lugar de reportar una serie de valores de RPE a través de la sesión.

Índice	Descriptor
0	Reposo
1	Muy, muy fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Algo Duro
5	Duro
6	-
7	Muy Duro
8	-
9	-
10	Máximo

Tabla 1. Modificación de la escala del índice de esfuerzo percibido (REP). Luego de 30 minutos de finalizada la sesión de entrenamiento se le muestra la escala al atleta y se le pregunta ¿cómo fue la sesión de entrenamiento?

El objetivo de utilizar el RPE de la sesión es estimular a los atletas a considerar la sesión de entrenamiento en forma global y simplificar la miríada de intensidades de ejercicio que se utilizan durante la sesión. Esto permite que los investigadores o los entrenadores evalúen las tendencias en el entrenamiento, los riesgos de lesión y de enfermedad en relación con el RPE de la sesión y valoren la intensidad global de la sesión de ejercicios (1, 5). Se ha demostrado que el RPE es una medida válida de la intensidad tanto del ejercicio aeróbico como anaeróbico (7). El RPE de la sesión se valora luego de transcurridos 30 minutos de finalizada la sesión para que los segmentos particularmente difíciles o sencillos que se encuentren hacia el final de la sesión no dominen la percepción de los sujetos (Tabla 1). La utilización de este método es diferente del enfoque convencional en el cual se le pide a los sujetos que valoren, con instrucciones verbales altamente

estandarizadas, cuan difícil percibieron que fue un ejercicio en un momento en particular. La investigación ha sugerido que el RPE de la sesión también es un indicador válido (20) y confiable (3, 14) de la intensidad del entrenamiento con sobrecarga, y la efectividad del RPE de la sesión abarca una variedad de intensidades y modos de entrenamiento con sobrecarga (3, 14, 20). Este método podría utilizarse para tener una base cualitativa sobre la cual periodizar los planes de entrenamiento. Si bien el RPE de la sesión parece un concepto relativamente simple, también parece que puede ser utilizado para monitorear la intensidad del entrenamiento con sobrecarga. Sin embargo, como se mencionó previamente, el entrenamiento con sobrecarga es un modelo complejo de ejercicio en el cual los factores tales como las series, repeticiones, períodos de recuperación y tipo de ejercicio realizado, afectarán las señales perceptuales.

Foster et al (7) examinaron el RPE de la sesión como herramienta para cuantificar la intensidad del ejercicio durante sesiones de entrenamiento aeróbico. En este estudio se comparó el método del RPE de la sesión con el método para cuantificar el ejercicio aeróbico en el cual se suman las zonas de frecuencia cardíaca. Los sujetos que participaron en el estudio realizaron ejercicios aeróbicos en estado estable, entrenamientos fraccionados en un cicloergómetro con cupla electromagnética o realizaron una práctica de básquetbol. Para cada tipo de ejercicio se halló que el método del RPE de la sesión daba un valor numéricamente mayor que el método de la adición de zonas de frecuencia cardíaca. Sin embargo, los análisis de regresión revelaron que el patrón de diferencias era altamente consistente entre los diferentes tipos de ejercicio. Los resultados de este estudio sugieren que ambos métodos pueden ser utilizados para cuantificar la intensidad de entrenamiento en diversos modos de ejercicio aeróbico. En base a estos hallazgos, el método del RPE de la sesión puede considerarse como una técnica válida para prescribir intensidades de entrenamiento y para realizar incrementos progresivos en la sobrecarga. La existencia del RPE de la sesión es de gran significación para aquellos involucrados en el entrenamiento con sobrecarga. Mediante el uso del RPE de la sesión, se pueden seleccionar las intensidades de trabajo (e.g., RPE = 7) antes de comenzar la sesión de entrenamiento y confiar en que las intensidades se mantendrán en el rango de los valores que corresponden a "muy duro". Esto podría ser mucho más sencillo que utilizar múltiples mediciones del RPE a lo largo de la sesión de entrenamiento. El RPE de la sesión parece ser un método sencillo y efectivo para prescribir intensidades de trabajo para el entrenamiento con sobrecarga y para programar el incremento progresivo en la intensidad, lo cual es necesario para provocar incrementos continuos en la fuerza (4).

Este enfoque también ha sido utilizado para realizar valoraciones en el ámbito de las competiciones deportivas. Serrano et al (18) llevaron a cabo un estudio utilizando el RPE durante una competencia de Judo (8). En este estudio, Serrano et al (18) midieron la intensidad de la competencia de Judo utilizando el RPE. Los datos del RPE estándar y del RPE medido con la Escala de Borg CR-10 fueron recolectados a los 10 y 30 minutos posteriores a los combates. Cada atleta participó en 2-3 combates a lo largo de la competencia. El valor del RPE registrado a los 10 minutos fue utilizado para describir la intensidad del último combate, mientras el RPE registrado a los 30 minutos fue utilizado para describir la intensidad de toda la competencia, lo cual es conceptualmente similar al método del RPE de la sesión. Los valores del RPE registrados a los 30 minutos se correlacionaron con el nivel máximo de lactato sanguíneo registrado a los 1 y 3 minutos luego de los combates. El Judo es un ejercicio de alta intensidad, al igual que el entrenamiento con sobrecarga. La correlación entre el RPE registrado a los 30 minutos y los niveles máximos de lactato sanguíneo respaldan el concepto de que el RPE de la sesión representa la intensidad global de ejercicio y que puede reflejar en forma precisa las demandas provocadas por el ejercicio de alta intensidad.

El RPE de la sesión también ha mostrado ser confiable para cuantificar el entrenamiento con sobrecarga a diferentes intensidades ($r = 0.88-0.95$) (3, 14). Los protocolos de entrenamiento de alta intensidad produjeron valores de RPE más altos, a pesar de la reducción en la cantidad de repeticiones realizadas. La repetición de cada sesión de entrenamiento respaldó al RPE de la sesión como un método confiable para cuantificar la intensidad del entrenamiento con sobrecarga (3, 14). El RPE de la sesión registrado durante sesiones de entrenamiento con sobrecarga de baja, moderada y alta intensidad ha sido comparado con el RPE de la sesión registrado durante la realización de ejercicios aeróbicos en estado estable de intensidad comparable en cicloergómetro (20). El RPE de la sesión parece ser un método válido para calcular la intensidad del entrenamiento con sobrecarga y generalmente es comparable al entrenamiento aeróbico. Al igual que en los estudios previos, los índices fueron consistentes en el patrón de valores de RPE que fueron dados, mostrando su capacidad para percibir ligeros cambios en la intensidad (3, 7). Debido a que la utilización de largos períodos de recuperación podría haber producido resultados sesgados, se les pidió a los sujetos que solo provean el RPE para el levantamiento (20). Este valor describió la dificultad percibida por los sujetos para levantar la carga durante el entrenamiento. Tanto los valores del RPE de la sesión y del RPE (solo para el levantamiento) se incrementaron a medida que se incremento el porcentaje de 1RM utilizado, a pesar de la reducción en las repeticiones y en la carga total (20). Estos resultados respaldan los resultados de otros estudios que han mostrado que el RPE es un método válido para cuantificar la intensidad del entrenamiento con sobrecarga (3, 9).

Estudios previos han mostrado que el RPE es influenciado mayormente por la intensidad del ejercicio y no por el volumen completado (3, 9, 14, 19). A pesar de que la naturaleza compleja del entrenamiento con sobrecarga implica un amplio rango de efectos fisiológicos, dependiendo del tipo de entrenamiento realizado, parece haber una similitud fundamental entre el RPE de la sesión para monitorear el entrenamiento con sobrecarga y el RPE de la sesión para monitorear el

entrenamiento de la resistencia.

APLICACIONES PRACTICAS PARA EL METODO DEL RPE DE LA SESION

Dentro del plan general de entrenamiento, el RPE de la sesión parece tener el potencial de ser una herramienta precisa para el monitoreo y el cálculo de la carga de entrenamiento. Con el RPE de la sesión puede estimarse un valor diario de la carga del ejercicio simplemente pidiéndole al atleta que valore la intensidad global de la sesión y multiplicando este valor por la duración de la sesión. Este tipo de información puede incluirse en un diario de entrenamiento, en donde los atletas y entrenadores puedan observar el patrón semanal de ejercicio (Tabla 2). Esta información puede entonces representarse en forma gráfica, permitiendo que los entrenadores tengan una impresión visual de la periodización pero desde el punto de vista de la percepción de los atletas (Figura 1). El producto del RPE de la sesión y de la duración de la sesión se define como la carga de la sesión (5).

Día	Actividad de Entrenamiento	RPE de la Sesión	Duración (min o repeticiones)	Carga
Lunes	Práctica	6	120	720
	Pesas	6	64	384
Martes	Práctica	5	120	600
Miércoles	Partido	7	180	1260
Jueves	Práctica	3	60	180
	Carrera	3	40	120
Viernes	Práctica	5	120	600
	Pesas	7	72	504
Sábado	Práctica	6	120	720
Domingo	Carrera	2	25	50
Carga Semanal				5138
Monotonía (x DE)				1.43
Impacto (carga x monotonía)				3200

Tabla 2. Diario de entrenamiento que muestra el cálculo de la carga de entrenamiento, la monotonía y el impacto. Para el entrenamiento con sobrecarga la duración puede calcularse utilizando las series o las repeticiones.

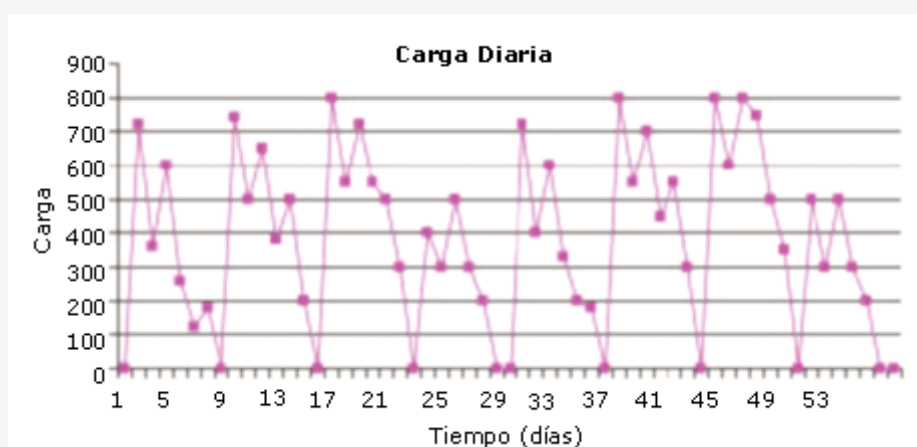


Figura 1. Carga diaria versus tiempo. Plan esquemático de entrenamiento en para un período de 3 meses. Con este esquema para el monitoreo del entrenamiento, los entrenadores pueden hacerse una idea objetiva de cómo el atleta ejecuta un plan de entrenamiento

periodizado.

La carga de la sesión puede promediarse para obtener un valor semanal y representarse gráficamente a lo largo de la temporada (Figuras 2 y 3). La monotonía del entrenamiento se calcula dividiendo la carga media de entrenamiento por la desviación estándar de la carga de entrenamiento en el período de una semana. La monotonía se define como la variabilidad del entrenamiento para un período de tiempo dado. El producto de la carga de entrenamiento y de la monotonía puede utilizarse para calcular el impacto del entrenamiento (5).

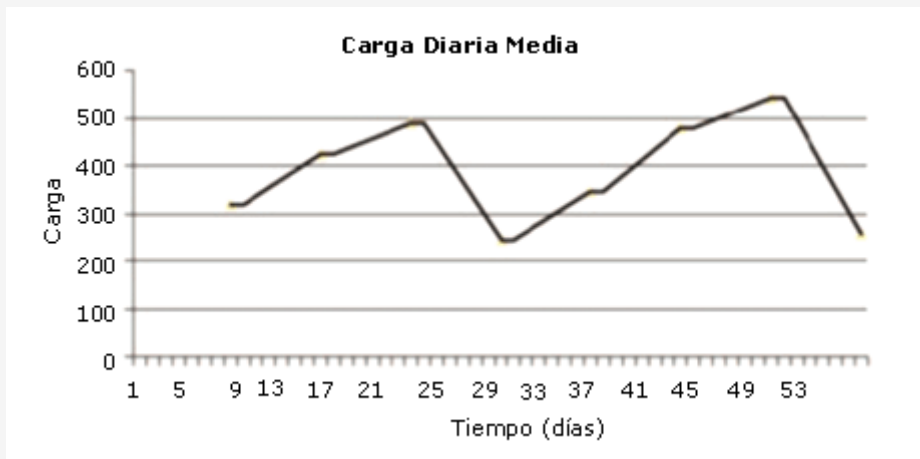


Figura 2. Carga diaria media versus tiempo.

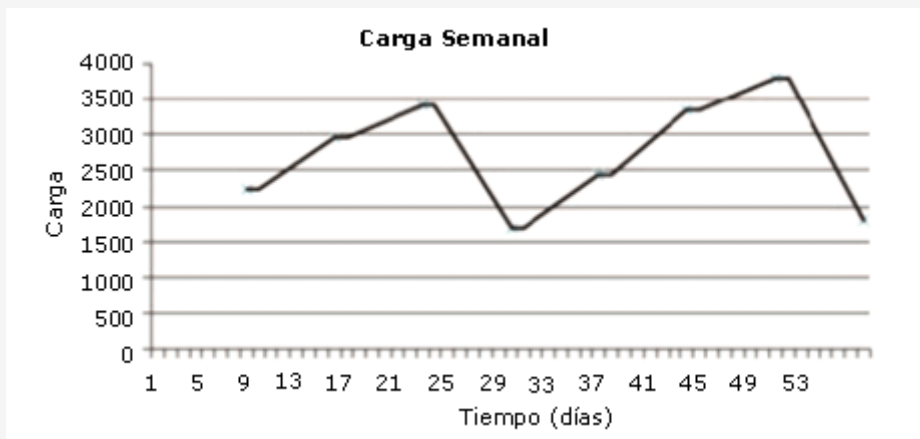


Figura 3. Carga semanal versus tiempo.

El impacto representa el estrés global impuesto sobre el atleta. Estos factores son importantes debido a que la investigación ha mostrado que las estrategias diseñadas para minimizar la monotonía y el impacto de entrenamiento son efectivas para evitar el sobreentrenamiento (5). El cálculo de la carga de ejercicio parece problemático (en el entrenamiento con sobrecarga) debido a que la duración en sí misma no parece ser un reflejo preciso de la carga de entrenamiento. Un ejemplo de cómo el RPE de la sesión puede ser utilizado es multiplicar el RPE por el total de repeticiones. Sin embargo, debido a que la intensidad del entrenamiento tiende a variar inversamente con el número de repeticiones dentro de una serie, parecería que un marcador más razonable de la duración del ejercicio sería el número de series completadas. La carga de entrenamiento sería entonces el RPE global que consistiría del tiempo real de ejercicio por el número total de series realizadas.

OTROS ENFOQUES PARA MONITOREAR EL ENTRENAMIENTO CON SOBRECARGA

El registro de información mediante cuestionarios y diarios de entrenamiento provee información valiosa para el monitoreo de las sesiones de entrenamiento con sobrecarga. Esta área de estudio ha recibido poca atención por parte de los científicos del deporte, particularmente en relación al entrenamiento con sobrecarga. Un estudio ha validado un cuestionario general de entrenamiento que puede ser utilizado en atletas de diferentes deportes (13). Sin embargo, se requieren estudios adicionales en esta área para validar un cuestionario específico para el entrenamiento con sobrecarga que pueda ser utilizado en deportes de fuerza y potencia. Parecería lógico que llevar alguna forma de diario de entrenamiento o registro sería una práctica efectiva, pero existen pocos datos empíricos acerca de que datos debería contener un diario de entrenamiento. El ejercicio de alta intensidad, tal como el entrenamiento con sobrecarga, es particularmente difícil de cuantificar debido a que este tipo de ejercicio no puede ser evaluado objetivamente utilizando mediciones de la frecuencia cardíaca. Otros métodos investigados para valorar la intensidad del entrenamiento con sobrecarga incluyen la medición del lactato sanguíneo (11, 12, 15), la frecuencia cardíaca (15), la electromiografía (12) y la medición de diversas hormonas (10, 20). La eficacia de estos métodos para determinar la intensidad ha variado con los diferentes estudios de investigación. Un método que ha recibido poca atención por parte de los investigadores es la utilización de cuestionarios. Esta línea de investigación podría proveer una herramienta útil para los entrenadores de la fuerza. Es necesario que se lleven a cabo estudios sistemáticos para determinar qué métodos para el monitoreo del entrenamiento con sobrecarga son válidos y confiables.

CONCLUSIONES

Existen diversos métodos que pueden utilizarse para monitorear las sesiones de entrenamiento con sobrecarga. El parecer el RPE es un método válido y confiable para monitorear la intensidad del entrenamiento con sobrecarga. La utilización del RPE de la sesión podría permitir delinear diferentes intensidades de entrenamiento. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para determinar su efectividad con los diferentes métodos de entrenamiento con sobrecarga. A diferencia del ejercicio aeróbico, no existe un método universalmente aceptado para monitorear el entrenamiento con sobrecarga. La herramienta más comúnmente utilizada para determinar la intensidad relativa del entrenamiento con sobrecarga es el porcentaje de 1RM. El RPE también ha sido investigado y ha mostrado tener una buena correlación con la intensidad del esfuerzo. Recientes estudios han demostrado que el RPE de la sesión puede delinear intensidades y proveer un índice global de la intensidad de una sesión de entrenamiento. Este método es fácil de utilizar y requiere de una única medición de la intensidad. Esto sugiere que el enfoque del RPE de la sesión es un método válido para evaluar el ejercicio con sobrecarga y podría ser utilizado para obtener una medida cuantitativa para describir planes de entrenamiento periodizado.

REFERENCIAS

1. Anderson, L., T. Triplett-McBride, C. Foster, S. Doberstein, and G. Brice (2003). Impact of training patterns on incidence of illness and injury during a women's collegiate basketball season. *J. Strength Cond. Res.* 17:734-738
2. Bosco, C., R. Colli, R. Bonomi, S.P. von Duvillard, and A. Viru (2000). Monitoring strength training: Neuromuscular and hormonal profile. *Med Sci Sports Exerc.* 32:202-208
3. Day, M.L., M.R. McGuigan, G. Brice, and C. Foster (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *J. Strength Cond. Res.* 18:353-358
4. Fleck, S.J., and W.J. Kraemer (1997). Designing Resistance Training Programs (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics
5. Foster, C (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Med. Sci. Sports Exerc.* 30:1164-1168
6. Foster, C., E. Daines, L. Hector, A. Snyder, and R. Welsh (1996). Athletic performance in relation to training load. *Wis. Med. J.* 95:370-374
7. Foster, C., J.A. Florhaug, J. Franklin, L. Gottschall, L. Hrovatin, S. Parker, P. Doleshal, and C. Dodge (2001). A new approach to monitoring exercise training. *J. Strength Cond. Res.* 15:109-115
8. Foster, C., L.L. Hector, R. Welsh, M. Schrage, M.A. Green, and A.C. Snyder (1995). Effects of specific vs cross training on running performance. *Eur. J. Appl. Physiol.* 70:367-372
9. Gearhart, R.F. Jr., F.L. Goss, K.M. Lagally, J.M. Jakicic, J. Gallagher, K.I. Gallagher, and R.J. Robertson (2002). Ratings of perceived

- exertion in active muscle during high-intensity and low-intensity resistance exercise. *J. Strength Cond. Res.* 16:87-91
10. Hakkinen, K., A. Pakarinen, M. Alen, H. Kauhanen, and P.V. Komi (1987). Relationships between training volume, physical activity capacity, and serum hormone concentrations during proposed training in elite weight lifters. *Int. J. Sports. Med.* 1(Suppl.):61-65
 11. Kraemer, W.J., B.J. Noble, M.J. Clark, and B.W. Culver (1987). Physiologic responses to heavy-resistance exercise with very short rest periods. *Int. J. Sports. Med.* 8:247-252
 12. Lagally, K.M., R.J. Robertson, K.I. Gallagher, F.L. Goss, J.M. Jakicic, S.M. Lephart, S.T. McCaw, and B. Goodpaster (2001). Perceived exertion, electromyography, and blood lactate during acute bouts of resistance exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34:552-559
 13. Liow, D.K., and W.G. Hopkins (1996). Training practices of athletes with disabilities. *Adapt. Phys. Act. Q.* 13:372-381
 14. McGuigan, M.R., A.D. Egan, and C. Foster (2004). Salivary cortisol responses and perceived exertion during high intensity and low intensity bouts of resistance exercise. *J. Sports Sci. Med.* 3:8-15
 15. Noble, B.J., G. Borg, I. Jacobs, R. Ceci, and P. Kaiser (1983). A category-ratio perceived exertion scale: Relationship to blood and muscle lactate and heart rate. *Med. Sci. Sports Exerc.* 15:523-528
 16. Plisk, S.S., and M.H. Stone (2003). Periodization strategies. *Strength Cond. J.* 25(6):19-37
 17. Robertson, R.J, F.L.Goss, J. Rutkowski, B Lenz, C. Dixon, J. Timmer, K. Frazee, J. Dube, and J. Andreacci (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance training. *Med. Sci. Sports Exerc.* 35:333-341
 18. Serrano, M., A. Salvador, E. Bono, C. Sanchis, and F. Suay (2001). Relationships between recall of perceived exertion and blood lactate concentration in a judo competition. *Percept. Mot. Skills.* 92:1139-1148
 19. Swank, A.M., L. Steinel, and A. Moore (2003). Strategies for effectively using ratings of perceived exertion. *Strength. Cond. J.* 25(4):23-25
 20. Sweet, T.W., C. Foster, M.R. McGuigan, and G. Brice (1995). Quantification of resistance training using the session RPE method. *J. Strength. Cond. Res. In press*
 21. Viru, A., and M. Viru (2001). Biochemical Monitoring of Sport Training. *Champaign, IL: Human Kinetics*

Cita Original

Michael R. McGuigan and Carl Foster. A New Approach to Monitoring Resistance Training. *Strength and Conditioning Journal*, 26(6):42-47; 2004.