

Evento Científico “Administración Pública y Deporte Sostenible” APUDES 2021

Título: Propuesta de método para medir el esfuerzo del organismo ante una carga física en entrenamientos.

Autor: Lic. Cesar Octavio Figueredo Guzmán, Profesor Adiestrado en la Escuela Ramal del INDER.

Teléfonos: +53 54483181, +53 72802144

cofigueredo97@yahoo.com

Resumen:

La Gimnasia Artística Masculina (GAM) está considerada en la actualidad como uno de los deportes más espectaculares del programa olímpico. Al finalizar cada ciclo olímpico la Federación Internacional de Gimnasia (FIG) evalúa y perfecciona el Código de Puntuación, que es el documento que establece los requisitos para el desarrollo de las competencias, estableciéndose nuevos valores y exigencias para las competencias internacionales a desarrollarse en el próximo cuatrienio. Todo esto influye en la composición de las selecciones que presentarán los gimnastas en las competencias venideras. Los gimnastas cubanos necesitan también de la escala de Borg, para medir los niveles de carga física que tienen. Para ello se utiliza también, además de la prueba de lactato, la escala de subjeción perceptiva; que nos permite analizar la carga física del gimnasta y compararla con otros macrociclos anteriores durante el mismo período y así poder planificar más científicamente los períodos de entrenamientos.

Palabras Claves: Intensidad, Percepción subjetiva, Carácter del esfuerzo, Valoración subjetiva.

Summary

Men's artistic gymnastics is currently considered one of the most spectacular sports on the Olympic program. At the end of each Olympic cycle, the international Gymnastics Federation evaluates and perfects the Publishing Code, which is the documents that establishes the requirements for the development of competitions, establishing new values and demands for international competitions to be developed in the next four-year period. All this influences the selections that gymnasts will present in upcoming competitions. Cuban gymnasts also need the Borg scale to measure the levels of physical load they have. In addition to the lactate test the perceptual subjective scale is also used for this; that allows us to analyze the gymnast's physical load and compare it with other previous macrocycles during the same period and thus be able to plan the training periods more scientifically.

Key Words: Intensity, Subjective perception, Character of effort, Subjective assessment.

INTRODUCCIÓN:

La Gimnasia Artística, conocida también como Gimnasia Deportiva o Gimnasia Olímpica, irrumpió en la década de los años cincuenta en la arena internacional; la misma, se convirtió en uno de los deportes más populares del programa olímpico. En este deporte se utiliza giros, saltos y vuelos, además de elementos de fuerza especialmente en el evento de anillas. Todo ello debe ejecutarse con un alto nivel de maestría en los ejercicios que exhiben artísticamente los gimnastas, lo que la convierten en un espectáculo atractivo para muchos y una actividad en la que cada movimiento y ejecución se someten a severos juicios por parte de los jueces encargados de evaluar la actividad competitiva.

Desde sus inicios hasta la actualidad esta modalidad deportiva ha evolucionado de forma significativa y constante. Sus ejercicios son cada vez de mayor dificultad, perfección técnica y riesgo, al igual que su aparatadura se ha ido modificando con los tiempos permitiendo así realizar elementos de gran complejidad.

Las exigencias que les plantea la competición a los gimnastas en cada uno de los aparatos son cada vez más altas, por lo que se hace necesaria la aplicación, en el proceso de entrenamiento deportivo de alto nivel, de los adelantos de la ciencia y la tecnología, los que deben ser dominados por todo el personal que dirige este proceso. Por la importancia y la necesidad de alcanzar un mayor desarrollo deportivo, también se emplea la escala de Borg para controlar los niveles de entrenamiento físico.

Temática: 2. La ciencia, la tecnología e innovación aplicadas a la práctica de la actividad física y el deporte.

2. Desarrollo:

2.1 Evaluación del volumen:

La evaluación del volumen de trabajo en el entrenamiento, puede realizarse, según los casos, considerando, independientemente, variables como el tiempo de los ejercicios del entrenamiento, las distancias que los deportistas recorren, el peso que levantan o el número de repeticiones que hacen; aunque se debe tener en cuenta que algunas combinaciones entre estas variables, proporcionan una medida de intensidad que también puede ser utilizada. Así, además del volumen, determinado por alguna de ellas, se podrá evaluar la intensidad si se considera la interacción de ambas.

En cada deporte y tipo de entrenamiento, el entrenador debe decidir cuál es la medida que mejor le sirve para evaluar el volumen. Si es el tiempo, podrá registrar el que se haya dedicado a cada ejercicio y, posteriormente, hallar el total de tiempo de entrenamiento de cada sesión y período concreto. Por ejemplo, un entrenador que utilice instrumentos como las tablas comparativas de lo previsto y realizado, además de señalar los contenidos tratados en la sesión de entrenamiento o en el conjunto de un microciclo, podrá añadir el tiempo empleado en cada contenido y obtener, así, una medida válida del volumen de entrenamiento.

2.2. Evaluación de la intensidad:

Por su parte, según Buceta (1998), la evaluación de la intensidad puede realizarse, fundamentalmente, por tres vías complementarias que son más o menos apropiadas y viables, en función de las necesidades y circunstancias de cada deporte y deportista o grupo de deportistas; son las siguientes:

- La valoración subjetiva que puede hacer el entrenador.
- La valoración objetiva a través de diversas medidas.
- La valoración subjetiva que puede realizar el propio deportista.

Control de la intensidad:

El control de la intensidad real con que se realiza cada ejercicio parece ser fundamental para poder estimar en que zona de entrenamiento real cada sujeto entrena. Los diferentes métodos utilizados en las investigaciones científicas para estimar la intensidad de los esfuerzos son poco aplicables para que un entrenador pueda controlar cotidianamente la respuesta individual de cada sujeto ante diferentes cargas de entrenamiento.

Debido a esto, en diferentes estudios se ha intentado facilitar este control vinculando el grado de esfuerzo muscular con la percepción subjetiva manifestada al final de cada serie de ejercicios (Robertson et al., 2003; Suminiski et al., 1997) o al terminar la sesión de entrenamiento completa (Singh et al., 2007; Day et al., 2004).

Aunque originariamente la percepción subjetiva del esfuerzo se aplicó para controlar la intensidad de los entrenamientos de resistencia al realizar actividades de carácter cíclico como ciclismo, la carrera o la natación (Foster et al., 2001) esta herramienta también ha mostrado ser de gran utilidad para controlar la intensidad de otro tipo de actividades como los saltos, los ejercicios de fuerza realizados en regímenes concéntricos o excéntricos (Lagally et al., 2004; O'Connor et al., 2002) en sujetos de ambos sexos (Robertson et al., 2003; Glass y Statnon, 2004) y edades diferentes (niños, jóvenes y mayores) (Roberston et al., 2008; Robertson et al., 2005).

Carácter del esfuerzo:

Carácter del esfuerzo como factor de ajuste de la intensidad del entrenamiento en función del número de repeticiones, vendrá determinado por la relación del número de repeticiones relacionadas por series con respecto a las máximas realizables o posibles de realizar en ese mismo ejercicio, con el mismo peso y en ese mismo momento, González Badillo y Gorostiaga (1995). De este modo si el esfuerzo realizado en la serie con una resistencia dada no llega al máximo de repeticiones por serie posible el grado de fatiga generado será mayor.

Carácter del esfuerzo máximo: hacer 3 series de 10 repeticiones y no poder hacer 11 repeticiones en cada serie: 3x 10 (10). Es decir, no poder hacer más repeticiones de las establecidas.

Carácter del esfuerzo submáximo: hacer 3 series de 10 repeticiones, pero poder haber hecho hasta 15 repeticiones en cada serie: 3x 10 (15). Es decir, se podría haber realizado 5 más de las repeticiones establecidas.

Carácter del esfuerzo supramáximo: hacer 3 series de 10 repeticiones, pero con ayuda en las dos últimas repeticiones: 3 x 10 (8). Es decir, sin ayuda externa no podrían haber realizado todas las repeticiones establecidas.

Para definir el carácter del esfuerzo hay que considerar no solo las diferencias entre las repeticiones realizadas y las realizables sino además de los valores concretos de dichas repeticiones. No sería el mismo entrenamiento (esfuerzo) hacer 8 repeticiones de 10 posibles que 2 de 4 aunque las diferencias entre las repeticiones realizadas y realizables sea en los dos casos de 2 repeticiones, González Badillo y Rivas (2002).

Proponer que el control y dosificación del entrenamiento se haga a través del carácter del esfuerzo puede permitir que la precisión con la que se consiga el objetivo de aumentar el esfuerzo se casi tan buena como la que se consigue a través de la velocidad o la potencia, González Badillo y Rivas (2002), pero con la ventaja de que puede ser el propio sujeto quien se ajuste su propio esfuerzo y que el entrenador no requiera usar dispositivos fiables para el control de la velocidad o potencia producida.

2.2.1. Valoración del entrenador:

En algunos deportes, resulta apropiado que el entrenador aprenda a utilizar escalas subjetivas de 0-5 ó 0-10 puntos, para reflejar el grado de intensidad que, a su juicio de experto, tienen los distintos ejercicios del entrenamiento.

Estas escalas, pueden aplicarse, a nivel retrospectivo, después de la sesión de entrenamiento, pero es preferible que se usen justo después de cada ejercicio (Buceta, 1998), para que el entrenador pueda valorar mejor la intensidad de cada contenido y evite realizar una evaluación global que podría estar afectada por su percepción de la intensidad en los ejercicios que más le hayan impactado.

2.2.2 Valoración objetiva de la intensidad:

Una segunda vía para la evaluación de la intensidad, incluye la utilización de procedimientos que permitan obtener medidas objetivas como la tasa cardiaca, el ácido láctico u otras que constituyan indicadores válidos. Puesto que el objetivo principal de esta valoración, es disponer de datos sobre la intensidad del entrenamiento diario, es importante que estos procedimientos de evaluación puedan aplicarse fácilmente, sin alterar el funcionamiento normal de los deportistas.

En esta línea, sencilla y útil, los deportistas pueden aprender a tomar sus pulsaciones y hacerlo antes y justo después de cada ejercicio. Estas, medidas objetivas obtenidas resultan muy valiosas para evaluar y controlar la intensidad del esfuerzo en cada fase de una sesión de entrenamiento.

Asimismo, en algunos casos, pueden emplearse medidas objetivas de rendimiento que permitan valorar la intensidad del esfuerzo: básicamente, manteniendo constantes un tiempo, una distancia, un peso o un número de repeticiones, y observando otra de estas variables (sobre todo, cuando la variable constante o la que se observa, es el tiempo).

Ahora bien, para poder confiar en estas medidas, es importante que, el entrenador controle otras variables que podrían influir en ellas; fundamentalmente, la motivación, el estado de ánimo y el nivel de fatiga de los deportistas.

2.2.3. Valoración subjetiva del deportista: escalas de esfuerzo percibido

La tercera vía, y en la que está centrada este trabajo, para la evaluación de la intensidad, es la estimación subjetiva del propio deportista, del esfuerzo que realiza (o que ha realizado en cada ejercicio del entrenamiento).

Universalmente se acepta a la frecuencia cardiaca (FC) como recurso para determinar la intensidad del esfuerzo y efectuar el control de las cargas, pero surgió la necesidad de conocer la opinión del atleta, es decir, cómo valora la repercusión de ésta sobre su organismo (Borg, 1970; en Barrios Duarte, 2002). De ahí la estimación del esfuerzo que tuvo que realizar para cumplir con las tareas encomendadas. La valoración REP es una descripción del conjunto de sensaciones que se producen, y que parten de señales fisiológicas periféricas,

cardiorrespiratorias y metabólicas: tensión en músculos y articulaciones, estado de los sistemas energéticos, concentración percibida del lactato, etc. (Arruza, 1996; en Barrios Duarte, 2002).

Rango o rating de esfuerzo percibido:

En la literatura científica especializada se conoce por las siglas REP (rango de esfuerzo percibido), RPE (Rating of Perceived Effort) o escala de Borg. Su creador fue el fisiólogo sueco Gunnar Borg.

El autor ha aplicado la escala para monitorear el entrenamiento de altura en triatletas y en medios fondistas y ha observado resultados provechosos. La escala mantiene una elevada correlación con la FC (Borg, 1970 y Arruza, 1996 en Barrios Duarte, 2002), de ahí que se haya sugerido incluso su empleo para la determinación de las zonas de trabajo. En el entrenamiento cotidiano constituye un valioso complemento de la información que brinda FC.

El instrumento consiste en una tabla con números entre 20 y 6, colocados verticalmente y acompañados de valoraciones cualitativas entre muy, muy fuerte y muy, muy ligero (Borg, 1970; en Barrios Duarte, 2002). Se sabe que las valoraciones de un atleta se encuentran influenciadas por el nivel deportivo, el grado de preparación, el estado de salud, la motivación por la actividad y otros factores. La aplicación es muy sencilla, aunque se requiere tener en cuenta algunos principios como la toma estrictamente individual y no emitir criterio alguno. Puede emplearse tanto para tareas específicas dentro de la sesión de entrenamiento, como para evaluar la sesión en su conjunto. Puede integrarse a mediciones de FC, lactato, flicker, tiempos, urea, etc. La estimación se realiza respecto al cuerpo en general o a partes específicas donde actúe mayormente el trabajo que se ejecuta, pongamos como ejemplo el esfuerzo percibido en las piernas (RPE - P).

Aunque tras un periodo corto de práctica, la utilización correcta de la escala de esfuerzo percibido de Borg, puede estar al alcance de la mayoría de los deportistas, trabajar con el continuo 6-20, es más complejo que hacerlo con un continuo más habitual como 0-10; y de hecho, el propio Borg (1982, en Buceta, 1998), aun prefiriendo el continuo original (6-20), también contempla esta posibilidad.

En realidad, teniendo en cuenta que el objetivo inicial de conseguir equivalencias estandarizadas entre las puntuaciones de esfuerzo percibido y las pulsaciones por minuto, parece difícil de alcanzar, y que, en todo caso se sitúa en un segundo plano, detrás del establecimiento de relaciones individualizadas en cada caso concreto, puede ser más apropiado que, al igual que respecto a otras experiencias internas, los deportistas aprendan a utilizar una escala de esfuerzo percibido con un continuo de 0-10, en la que 0 represente la percepción de ausencia de esfuerzo y 10 la percepción del máximo esfuerzo posible.

Para cada deportista, la utilización de esta escala más sencilla, junto a la tasa cardíaca u otras medidas fisiológicas que se estimen oportunas, permitirá establecer una relación particular entre el esfuerzo percibido y los indicadores objetivos considerados.

Además de ser más sencillas para calcular las puntuaciones correspondientes, otra ventaja añadida de las escalas 0-10 puntos, es que, a partir de ellas, resultan más fácil transformar la puntuación de esfuerzo percibido (por ejemplo, 7) en el porcentaje de intensidad máximo posible (por ejemplo, 70 %), facilitando el autocontrol de la intensidad durante el entrenamiento.

En la tabla siguiente, puede observarse la hipotética equivalencia aproximada, entre cuatro medidas de intensidad: la escala propuesta por Borg; las pulsaciones por minuto; una escala de 0-10 puntos; y el porcentaje de intensidad máxima posible.

Cualquiera que sea la escala que se utilice, lo cierto es que estos instrumentos pueden ser de gran ayuda en el proceso de evaluación del entrenamiento. Entre sus ventajas, cabe destacar que son pocos costosos y fáciles de incorporar al entrenamiento, sin entorpecer su funcionamiento habitual; al tiempo que constituyen un interesante, fiable y útil indicador de la intensidad del esfuerzo, que proporciona un valioso feedback inmediato de la propia ejecución, fortalece la percepción de autocontrol, aporta información muy valiosa al entrenador y ofrece un dato que, en algunos casos, puede servir para valorar el progreso de los deportistas.

Conclusiones:

La escala Borg de esfuerzo percibido se puede usar en los entrenamientos, para poder cuantificar los efectos de los programas de ejercicio. Con una cuantificación adecuada de la percepción de la fatiga y la recuperación, es adecuada para monitorear las diferentes cargas de entrenamiento y por tanto pueden prevenir estados de sobreentrenamiento. Los microciclos de recuperación, cuantificados mediante las escalas de fatiga y recuperación son adecuados para el incremento del rendimiento deportivo.

Recomendaciones:

Futuros estudios deben ser realizados para ampliar su utilización no solo en el deporte, sino también en la educación física y en contexto clínico.

Bibliografía:

1. Arruza, J, et al. (1996) Esfuerzo percibido y frecuencia cardiaca: el control de la intensidad de los esfuerzos en el entrenamiento de Judo. *Revista de Psicología del Deporte*, 9 - 10: 29 - 40.
2. Barrios Duarte, R. (2002) Consideraciones sobre métodos de control psicológico en el entrenamiento de resistencia. <http://www.efdeportes.com>, revista digital. Año 8, nº 45. Buenos Aires.
3. Borg, G. (1970) Perceived Exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 3: 82-88.
4. Borg, G. (1978) Subjetive aspects of physical and mental load. *Ergonomics*. 3: 215 - 220.
5. Borg, G. (1982) Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14, 337-381
6. Buceta, J.M. (1998) Psicología del entrenamiento deportivo. *Dykinson*, Madrid
7. Morgan, WP. (1981) Psychophysiology of self-awareness during vigorous physical activity. *Research Quarterly Exercise and Sport*. 52, 385-427.
8. Ossorio Lozano, D. (2001) La influencia motivadora del entrenamiento integrado sobre la percepción del esfuerzo en el entrenamiento aeróbico. <http://www.efdeportes.com>, revista digital. Año 7, nº 41. Buenos Aires.
9. Pollock, M.L. (1988) Prescribing Exercise for fitness and adherence. En R. K. Dishman (ed.) *Exercise Adherence: Ist Impact on Public Health*. Champaign, IL: Human Kinetics.