



TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster en Rendimiento Deportivo y
Salud

**Control de la carga y su relación con el
rendimiento en competición en balonmano**

Alumno: Eloy González Gil
Tutor académico: Rafael Sabido Solana

INDICE

Resumen y palabras clave	pág. 2
Introducción	pág. 3
Método	pág. 6
Muestra.....	pág. 6
Procedimiento	pág. 7
Análisis estadístico.....	pág. 9
Bibliografía	pág. 11



Resumen: El balonmano es un deporte de alta exigencia física, y el control de la carga resulta de vital importancia. Los objetivos del siguiente estudio fueron en primer lugar cuantificar la carga de entrenamiento y su influencia en el rendimiento durante la competición, y en segundo lugar observar qué relación tienen los diferentes parámetros para el control de la carga que hemos implementado el día de partido con el rendimiento durante la competición. La muestra estuvo compuesta por 15 jugadores profesionales de balonmano de la máxima categoría masculina de la Federación Española de Balonmano, categoría Asobal. La evaluación de los parámetros de control de la carga se llevó a cabo durante el periodo de entrenamiento, así como el día de partido. Las valoraciones se llevaron a cabo durante 8 semanas, comprendiendo 10 partidos. Las variables cuantificadas previamente y posteriormente a la sesión de entrenamiento fueron la capacidad de salto (CMJ bipodal y monopodal), la estabilidad monopodal, la variabilidad de la frecuencia cardíaca, la duración de la sesión de entrenamiento individual, y el esfuerzo subjetivo percibido (RPE). Por otra parte, el día de competición se evaluaron pre y post partido las mismas variables a excepción del RPE. Se analizará la influencia de las variables controladas mediante el algoritmo XGBoost, un tipo de algoritmo “gradient descent based boosted decision trees”.

Palabras clave: balonmano, control de la carga, CMJ, HRV, RPE, estabilidad.

1. INTRODUCCIÓN

El balonmano es un deporte de equipo intermitente, complejo y altamente exigente. A pesar de que las actividades de baja intensidad, como quedarse quieto (43-37%) y caminar (35-43%) representan la mayor proporción de tiempo de juego (Karcher & Buchheit, 2014), son las acciones de alta intensidad (saltos y sprints repetidos, cambios de dirección, contactos, giros, duelos) las que resultan relevantes en el devenir de la competición. Por ello, la capacidad de realizar de forma intermitente actividades de máxima intensidad y corta duración durante el partido es crucial para obtener un alto nivel de rendimiento (Michalsik, 2018).

El entrenamiento es un proceso mediante el cual los atletas están expuestos a estímulos de ejercicio repetitivos y sistemáticos con el objetivo de inducir adaptaciones deseadas, como retrasar el inicio de la fatiga, aumentar la producción de potencia, mejorar la coordinación motora o reducir el riesgo de lesiones (Mujika, 2016). El control y cuantificación de la carga de entrenamiento resulta fundamental para la mejora de las cualidades físicas, y por tanto condicionan el rendimiento. Así, controlar la carga de entrenamiento en los deportistas resulta esencial para determinar las adaptaciones producidas y entender las respuestas individuales al entrenamiento, maximizando el rendimiento final, evaluando la fatiga y las necesidades de recuperación, y disminuyendo las probabilidades de sobreentrenamiento, lesiones y/o enfermedades (Bourdon et al., 2017). Como indica Mujika, el control de aspectos relacionados con la fatiga producida, la adaptación a las cargas de trabajo y a la asimilación de las sesiones es de vital importancia en la consecución de los objetivos del deportista. Por ello, es lógico que disponer de diferentes parámetros para el control de la carga resulta fundamental. Para la cuantificación del impacto de las cargas de entrenamiento las cargas se dividen en carga externa (volumen, intensidad y densidad) y carga interna (consumo de oxígeno, lactato, frecuencia cardíaca, percepción del esfuerzo, variabilidad de la frecuencia cardíaca, capacidad de salto, estabilidad...).

La carga externa engloba aquellas variables cualitativas y cuantitativas que se pueden valorar en cuanto a las características del ejercicio. En la bibliografía encontramos tres parámetros de control de la carga externa que son el volumen, intensidad y frecuencia de entrenamiento. La manipulación de estos tres factores produce adaptaciones en nuestro

cuerpo que deben conllevar una mejora del rendimiento (Mujika, 2013). La cuantificación del volumen de entrenamiento resulta muy fácil de medir (Mujika, 2006) y disponemos de una gran cantidad de bibliografía en deporte individual donde se cuantifica distancias recorridas (Costill et al., 1991), tonelaje movilizado, tiempo de exposición..., mientras que en deportes de equipo encontramos menor bibliografía científica al respecto.

Mujika (2006) indica que la intensidad describe la cantidad de energía gastada por minuto en una tarea determinada (kj/min) y podemos expresarla como porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima, consumo de oxígeno, concentraciones de lactato sanguíneo, producción de potencia o percepción del esfuerzo (Jeukendrup & Van Diemen, 1998). Actualmente, en deportes de equipo se están implementando nuevas tecnologías para su cuantificación de la intensidad, como puede ser en la utilización de la tecnología GPS en fútbol (Buchheit et al., 2014; Buchheit et al., 2014; Buchheit, Manouvrier, Cassirame & Morin, 2015; Barbero-Álvarez, Barbero-Álvarez, Gómez & Castagna, 2009) o el video tracking en el caso de la nba (Sampaio et al., 2015; Mateus et al., 2015). Mujika (2006) indica que la frecuencia de entrenamiento refleja la cantidad de ocasiones que se repite una carga, y guarda una estrecha relación con el volumen ya que el volumen puede aumentarse o disminuirse modificando la frecuencia.

La carga interna refleja la respuesta biológica individual a la carga de entrenamiento y competición a la que es sometido el deportista. Los métodos directos mediante el control de biomarcadores (concentración de lactato, niveles de Creatinkinasa, urea...) para cuantificar dicha carga resultan invasivos y costosos. Por lo que la utilización de métodos indirectos para la cuantificación de la carga interna resulta más accesibles, menos costosos y no invasivos.

La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) es un indicador indirecto, barato, objetivo y no invasivo del estado del sistema nervioso autónomo, encargado de gestionar la recuperación cardiovascular post-ejercicio (Bellenger et al., 2016). Una mayor heterogeneidad de la frecuencia cardíaca se asocia con una mayor VFC, y correlaciona con una mayor salud cardiovascular y recuperación. Factores como el estrés, la temperatura, las enfermedades (principalmente cardiovasculares), posición del cuerpo, la ingesta de cafeína y/o alcohol, así como una mayor intensidad de la carga provocan una disminución de la VFC.

Otro parámetro utilizado para cuantificar indirectamente la carga interna es el salto mediante el salto con contramovimiento (CMJ), que puede ser considerado el “gold-estándar” como factor determinante de la fatiga de la extremidad inferior. A través del CMJ se intenta conocer el efecto que produce en el organismo de los deportistas la carga de estrés aplicada (Jiménez-Reyes, Cuadrado-Peñañiel & González-Badillo, 2011). Las pérdidas de altura en el CMJ correlacionan una disminución de la capacidad de generar fuerza, y por tanto supone un indicador de fatiga neuromuscular en los deportistas.

El mantenimiento de la postura requiere de la detección sensorial de los movimientos del cuerpo, la integración de la información sensorial-motora en el sistema nervioso central y una adecuada respuesta motora. El equilibrio es una medida indirecta de la carga interna que puede ser analizada de diversas formas (análisis lineales y no lineales). Disponemos de herramientas lineales mediante las cuales obtenemos datos cuantitativos del movimiento, describiendo qué movimiento se producen en los ejes x, y, z (Shah, Aleong & So, 2016). Conjuntamente, para el análisis de este tipo de sistema complejo y variable también contamos con herramientas matemáticas para sistemas no lineales. El uso del análisis de sistemas dinámicos no lineales para el comportamiento humano proporciona una mejor comprensión de la variabilidad y su relación con la patología (Stergiou & Decker, 2011). Dentro del análisis de los sistemas dinámicos no lineales la entropía permite evaluar el valor de complejidad del movimiento, asociándose una mayor variabilidad o complejidad del movimiento a una mayor capacidad de adaptación al entorno. Esta variabilidad es el resultado de interacciones no lineales y proporciona información importante sobre el comportamiento del sistema. La evidencia apoya la necesidad de un estado óptimo de variabilidad para la salud, asociándose una variabilidad "organizada" a sistemas saludables (Decker, et al., 2010), mientras que sistemas poco saludables se asocian a valores de variabilidad/adaptabilidad disminuida. Asimismo, un mayor grado de fatiga correlaciona con una disminución de la entropía y del CMJ, creando un patrón más predecible y menor capacidad de adaptación neuromuscular (McGregor, Busa, Skufca, Yaggie & Bollt, 2009).

La escala Borg es una herramienta válida y fiable que, mediante la escala de esfuerzo percibido (PSE) o *Rate of Perceived Exertion* (RPE), evalúa el esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio. Esta escala da criterios para realizar los ajustes oportunos en las cargas prescritas, y así pronosticar y determinar las diferentes intensidades del

ejercicio (Borg, 1982), realizando una evaluación psicofísica que integra las percepciones del cuerpo y la mente sobre el esfuerzo realizado (Cuadrado-Reyes, Chiroso, Chiroso, Martín-Tamayo & Aguilar-Martínez, 2012), y supone una de las medidas de control indirecta de la carga interna más extendida en los deportes colectivos (Cuadrado-Reyes, Chiroso, Martín-Tamayo y Aguilar-Martínez, 2011). Borg (1982) indica, sobre la escala CR-10, que la numeración de 0 a 10 permite incorporar las propiedades de una escala de razón, y a que supone un indicador económico e indirecto de la carga interna a la que es sometido cada jugador.

En deportes más profesionales, como fútbol, baloncesto o fútbol americano, es habitual el control de la carga a la que es sometido los deportistas mediante este tipo de variables. Pero resulta difícil encontrar bibliografía científica al respecto en un deporte menos mediático y profesional como el balonmano. Por lo que el objetivo del estudio es comprobar si las variables propuestas pueden ser utilizadas como un predictor útil del rendimiento final del deportista, en un deporte de equipo como el balonmano.

2. MÉTODO

2.1. Muestra

Este estudio estuvo compuesto por un total de 15 jugadores profesionales de balonmano de la máxima categoría masculina de la Federación Española de Balonmano, categoría Asobal. Se valoró a jugadores los cuales se distribuían en diferentes posiciones: 2 porteros, 3 pivotes, 3 extremos, 5 laterales y 2 centrales. Los componentes de la muestra poseen una experiencia en la práctica del balonmano federado superior a 6 años, y realizaban entrenamientos específicos, al menos, 4-5 veces por semana. (Tabla 1). Todos ellos, una vez informados del procedimiento y la finalidad del estudio, rellenaron una hoja en la que expresaron su consentimiento a participar de forma voluntaria en esta investigación acorde a las directrices del comité ético de la UMH.

Tabla 1. Información de la muestra del estudio

N	15
Edad (años)	28.4 ± 5.0
Altura (cm)	189.0 ± 5.9
Peso (kg)	92.2 ± 12.8
Experiencia Federado (años)	14.0 ± 6.3
Experiencia Asobal (años)	6.5 ± 5.0

2.2. Procedimiento

Se llevaron una serie de mediciones durante 8 semanas de competición, en las cuales se disputaron un total de 10 partidos de competición oficial, 5 como visitante y 5 como local. Para hacer más operativas las mediciones de la muestra se llevaron a cabo en días alternos durante los entrenamientos de la semana, 7 sujetos un día y 8 al día siguiente. El orden la muestra se alternaba semanalmente para las mediciones, para que el orden de medición no tuviese influencia en el estudio. Además de realizar este registro en dos sesiones de entrenamiento alternos, se realizaba una medición a la totalidad de la muestra el día de partido como local, y ocurría lo mismo en los partidos como visitante a excepción de la valoración de la saltabilidad.

Previamente a iniciar las mediciones a los participantes se les pidió cumplimentar un historial clínico para registrar las lesiones previas, y se les comunicó que debían abstenerse de consumir estimulantes (p. Ej., Cafeína) o depresores (p. Ej., Alcohol), durante la realización del estudio ya que podría provocar alteraciones sobre las variables a registrar.

Las mediciones se les realizaron pre- y post-entrenamiento, así como pre-y post-partido, a los jugadores y fueron las siguientes: VFC, capacidad de salto, estabilidad, y RPE.

VFC

La medición de la VFC se realizó en posición decúbito supino con ojos cerrados, a través de la App Elite HRV versión 4.0.9, y la banda Polar H7 (Plews et al., 2017). De los diferentes parámetros de la VFC, el cuadrado medio de la raíz de los sucesivos intervalos RR (RMSSD) se considera el índice preferido para la monitorización deportiva ya que parece no estar influido por la frecuencia respiratoria (Penttilä et al., 2001; Saboul et al., 2013) y es relativamente fácil de calcular e interpretar (Plews, Laursen, Stanley, Kilding & Buchheit, 2013). El archivo extraído fue analizado mediante Kubios HRV 2.2 (Perrotta, Jeklin, Hives, Meanwell & Warburton, 2017), para la obtención del RMSSD_{ln}. Para la medición de la VFC se dispuso de una sala con luz tenue y clima controlado, a temperatura y humedad mantenidas a aproximadamente 22.2 °C y 50%, respectivamente. Se realizaron mediciones de un minuto (Esco & Flatt, 2014), permitiendo 30 segundos previos de estabilización. No se intentó controlar la respiración ya que investigaciones previas indicaron que el RMSSD permanece constante a través de patrones de respiración estimulada o no estimulada (Penttilä et al., 2001; Saboul, Pialoux & Hautier, 2013).

Capacidad de salto

La capacidad de salto se evaluó en tres situaciones: dos monopodales y una bipodal, a través del salto con contramovimiento (CMJ). En cada medición, se realizaron tres CMJ máximos separados por cinco segundos, y se registró el mejor CMJ para el posterior análisis. La valoración de la altura del salto se llevó a cabo con plataformas de contacto (Chronojump, Barcelona, España) con una precisión de 0,1 cm respecto de las mediciones del tiempo de vuelo. La capacidad de salto no se pudo registrar en los partidos que se disputaban como visitante.

Estabilidad

Las oscilaciones en un test monopodal del participante se registraron a través de un dispositivo móvil con acelerómetro y mediante la App Accelerometer Analyzer 16.11.27 (Mobile Tools, Polonia), con una frecuencia de muestreo de 15fps. El Smartphone fue colocado, mediante el uso de un cinturón elástico, en la zona lumbar a la altura del sacro y cerca del centro de gravedad del cuerpo humano (Tzagarakis et al., 2010). La señal del acelerómetro fue analizada extrayendo la desviación típica por ejes y para el conjunto de ellos. La duración de la medición fue de 60 segundos en posición monopodal, y debía permanecer con un pie apoyado en el suelo mientras que la pierna contraria debía posicionarse con rodilla flexionada y pie suspendido a la altura de la rodilla contraria, con ambas manos en la cintura y ojos cerrados. Debían mantener dicha posición con las menores oscilaciones posibles.

RPE

Se registró RPE individual tras cada sesión de entrenamiento con la escala CR10 de Borg (Borg, 1982, 2006), esta versión con numeración de 0 a 10 permite incorporar las propiedades de escala de razón (Borg, 1982). El RPE ha sido validado para deportes de equipo (Coutts, Murphy, Pine, Reaburn & Impellizzeri, 2003) y con él se realiza una evaluación psicofísica sobre el esfuerzo realizado (Cuadrado-Reyes, Chiroso, Chiroso, Martín-Tamayo & Aguilar-Martínez, 2012). Se llevó a cabo un periodo de familiarización con el uso del RPE (Serafim et al., 2014) de cuatro semanas previas antes del comienzo de la toma de datos en la pista, ya que la muestra había trabajado previamente con el RPE (Cuadrado-Reyes et al., 2012).

Registro de carga externa y rendimiento

Se realizó el registro individual del tiempo de entrenamiento diario, junto al diario de lesiones individual.

Por último, mediante la App AppBM se llevó a cabo el registro de las estadísticas individuales durante los partidos (efectividad, pérdidas, recuperaciones, exclusiones y tarjetas, minutos de juego, posición de lanzamiento...). Para facilitar su análisis se unificaron estos datos en un único valor de la siguiente manera:

Jugador de campo: (goles+recuperaciones) - (lanzamiento fallado+pérdida-sanción)

Portero:(goles+recuperaciones+paradas) - (lanzamiento fallado+pérdida-sanción-gol recibido)

2.3. Análisis Estadístico

La serie temporal de datos de todas las variables registradas fueron exportadas a un archivo .xlsx, y posteriormente analizadas mediante el algoritmo XGBoost. El algoritmo XGBoost es una de las implementaciones más ampliamente utilizadas y robustas en el mundo del aprendizaje computacional. Se trata de un algoritmo de ensamblado usando boosting (potenciación), la construcción de sucesivos modelos de regresión débiles (en este caso, árboles de regresión), que van mejorando los errores de los anteriores modelos mediante el principio del gradiente descendente (o pérdida diferenciable). La combinación de estos modelos consigue un modelo preciso y robusto. La función de coste utilizada para ser optimizada es RMSE (Root Mean Squared Error), dado que es fácilmente derivable (necesario para aplicar gradiente descendente) y castiga los errores pronunciados en los problemas de regresión como al que nos enfrentamos.



BIBLIOGRAFÍA

- Karcher, C., & Buchheit, M. (2014). On-Court Demands of Elite Handball, with Special Reference to Playing Positions. *Sports Medicine*, 44(6), 797-814.
- Michalsik, L. (2018). On-Court Physical Demands and Physiological Aspects in Elite Team Handball. *Handball Sports Medicine*, 15-33.
- Mujika, I. (2016). Quantification of Training and Competition Loads in Endurance Sports: Methods and Applications. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1-25.
- Bourdon, P., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., & Varley, M. et al. (2017). Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 12(Suppl 2), S2-161-S2-170.
- Mujika, I. The Alphabet of Sport Science Research Starts With Q. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2013, 8, 465-466
- Mujika, I. (2006). Métodos de cuantificación de las cargas de entrenamiento y competición. *Kronos: la revista científica de actividad física y deporte*, vol. V, nº 10. Julio/Dic.
- Costill, D. L., Thomas, R., Robergs, R. A., Pascoe, D., Lambert, C., Barr, S., & Fink, W. J. (1991). Adaptations to swimming training: Influence of training volume. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(3): 371-377.
- Jeukendrup, A., A. Van Diemen. (1998). Heart rate monitoring during training and competition in cyclists. *J. Sports Sci.* 16: S91-S99.
- Buchheit, M., Allen, A., Poon, T., Modonutti, M., Gregson, W., & Di Salvo, V. (2014). Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic

system, local position measurement and GPS technologies. *Journal Of Sports Sciences*, 32(20), 1844-1857.

Buchheit, M., Haddad, H., Simpson, B., Palazzi, D., Bourdon, P., Salvo, V., & Mendez-Villanueva, A. (2014). Monitoring Accelerations with GPS in Football: Time to Slow Down?. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 9(3), 442-445.

Buchheit, M., Manouvrier, C., Cassirame, J., & Morin, J. (2015). Monitoring Locomotor Load in Soccer: Is Metabolic Power, Powerful?. *International Journal Of Sports Medicine*, 36(14), 1149-1155.

Sampaio, J., McGarry, T., Calleja-González, J., Jiménez Sáiz, S., Schelling i del Alcázar, X., & Balciunas, M. (2015). Exploring Game Performance in the National Basketball Association Using Player Tracking Data. *PLOS ONE*, 10(7), e0132894.

Mateus, N., Gonçalves, B., Abade, E., Liu, H., Torres-Ronda, L., Leite, N., & Sampaio, J. (2015). Game-to-game variability of technical and physical performance in NBA players. *International Journal Of Performance Analysis In Sport*, 15(3), 764-776.

Bellenger, C. R., Fuller, J. T., Thomson, R. L., Davison, K., Robertson, E. Y., & Buckley, J. D. (2016). Monitoring athletic training status through autonomic heart rate regulation: a systematic re- view and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(10), 1461-1486.

Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñafiel, V., & González-Badillo, J.J. (2011). Aplicación del CMJ para el control del entrenamiento en las sesiones de velocidad. *Cultura Ciencia Deporte*, 6(17), 105-112.

Shah, N., Aleong, R., & So, I. (2016). Novel Use of a Smartphone to Measure Standing Balance. *JMIR Rehabilitation And Assistive Technologies*, 3(1), e4. doi: 10.2196/rehab.4511

- Stergiou, N., & Decker, L. (2011). Human movement variability, nonlinear dynamics, and pathology: Is there a connection?. *Human Movement Science*, 30(5), 869-888.
- McGregor, S., Busa, M., Skufca, J., Yaggie, J., & Bollt, E. (2009). Control entropy identifies differential changes in complexity of walking and running gait patterns with increasing speed in highly trained runners. *Chaos: An Interdisciplinary Journal Of Nonlinear Science*, 19(2), 026109.
- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 14(5), 377-381.
- Cuadrado-Reyes, J., Chiroso, L. J., Chiroso, I. J., Martín-Tamayo, I. y Aguilar-Martínez, D. (2012). La percepción subjetiva del esfuerzo para el control de la carga de entrenamiento en una temporada en un equipo de balonmano. *Revista de Psicología del Deporte*, 21, 331-339.
- Cuadrado-Reyes, J., Chiroso, L. J., Chiroso, I. J., Martín-Tamayo, I. y Aguilar-Martínez, D. (2011). Estimación de la frecuencia cardiaca máxima individual en situaciones integradas de juego en deportes colectivos: Una propuesta práctica. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 7(2), 91-99.
- Plews, D., Scott, B., Altini, M., Wood, M., Kilding, A., & Laursen, P. (2017). Comparison of Heart-Rate-Variability Recording With Smartphone Photoplethysmography, Polar H7 Chest Strap, and Electrocardiography. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 12(10), 1324-1328.
- Penttilä J., Helminen A., Jartti T., Kuusela T., Huikuri H.V., Tulppo M.P., Coffeng R., Scheinin H. (2001) Time domain, geometrical and frequency domain analysis of cardiac vagal outflow: effects of various respiratory patterns. *Clinical Physiology* 21, 365-376

- Saboul D., Pialoux V., Hautier C. (2013) The impact of breathing on HRV measurements: Implications for the longitudinal follow-up of athletes. *European Journal of Sport Sciences* 13, 534-542
- Plews, D., Laursen, P., Stanley, J., Kilding, A., & Buchheit, M. (2013). Training Adaptation and Heart Rate Variability in Elite Endurance Athletes: Opening the Door to Effective Monitoring. *Sports Medicine*, 43(9), 773-781.
- Perrotta, A., Jeklin, A., Hives, B., Meanwell, L., & Warburton, D. (2017). Validity of the Elite HRV Smartphone Application for Examining Heart Rate Variability in a Field-Based Setting. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 31(8), 2296-2302. doi: 10.1519/jsc.0000000000001841
- Esco, M. R., and Flatt, A. A. (2014). Ultra-short-term heart rate variability indexes at rest and post-exercise in athletes: evaluating the agreement with accepted recommendations. *J. Sports Sci. Med.* 13, 535–541.
- Tzagarakis, G., Tsvigoulis, S., Papagelopoulos, P., Mastrokalos, D., Papadakis, N., & Kampanis, N. et al. (2010). Influence of Acute Anterior Cruciate Ligament Deficiency in Gait Variability. *Journal Of International Medical Research*, 38(2), 511-525.
- Coutts, A., Murphy, A., Pine, M., Reaburn, P. y Impellizzeri, F. (2003). Validity of the session-RPE method for determining training load in team sport athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6, 525.
- Serafim, T., Tognato, A., Nakamura, P., Queiroga, M., Pereira, G., Nakamura, F., & Kokubun, E. (2014). Development of the Color Scale of Perceived Exertion: Preliminary Validation. *Perceptual And Motor Skills*, 119(3), 884-900. doi: 10.2466/27.06.pms.119c28z5