

La percepción subjetiva de esfuerzo como herramienta válida para la monitorización de la intensidad del esfuerzo en competición de jóvenes futbolistas

Rate of perceived exertion as a useful tool during a football competition in young soccer players

Percepção subjetiva de esforço como uma ferramenta útil durante competição em jovens jogadores de futebol

Fernando Calahorra Cañada^{1,2}, Gema Torres-Luque^{1,3} y Amador J. Lara-Sánchez^{1,2}

1 Universidad de Jaén, 2 Grupo de Investigación HUM-653, 3 Grupo de Investigación Ciencia y Deporte SEJ470

Resumen: El propósito de este estudio es analizar una competición oficial de fútbol en categoría juvenil y observar la utilidad de la Percepción Subjetiva de Esfuerzo (RPE) como intensidad de la misma. Se seleccionaron un total de 22 jugadores juveniles ($17,43 \pm 0,84$ años, $71,71 \pm 5,71$ kg, $178,65 \pm 4,10$ cm) pertenecientes a categorías inferiores de un equipo de 1ª división española. Se evaluó una competición de fútbol oficial, realizando seis mediciones (primera, segunda parte y descansos) de tres variables: la escala de RPE (6 - 20 items); la Frecuencia Cardíaca (FC) y Concentración de Lactato sanguíneo ([Lac]). Los resultados muestran unos valores medios de RPE de 14,13; una FC de $158,65 \text{ lat} \cdot \text{min}^{-1}$; y una [Lac] de $3,75 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$. Se ha observado en líneas generales un comportamiento similar entre el RPE - FC y RPE - [Lac]. RPE puede ser un indicador de intensidad en jugadores de fútbol en categorías de formación, siendo una herramienta sencilla y eficaz para que los entrenadores puedan emplearla en el control de la carga interna que supone la competición oficial.

Palabras clave: Percepción Subjetiva de Esfuerzo, frecuencia cardíaca, concentración de lactato, fútbol, jóvenes.

Abstract: The purpose of this study is to analyze an official football competition between young soccer players and test the effectiveness of the Rate of Perceived Exertion (RPE) to measure the intensity during the match. 22 players were selected ($17,43 \pm 0,84$ years, $71,71 \pm 5,71$ kg, $178,65 \pm 4,10$ cm) from of a youth football team from the first Spanish division. An official football competition was assessed, carrying out 6 measurements (first and second halves, halftime and fulltime) from three variables: RPE (6 - 20 items); Heart Rate (FC) and Blood Lactate Concentration) ([Lac]). The

results show an average values of RPE of 14,13; a FC of $158,65 \text{ lat} \cdot \text{min}^{-1}$; and a [Lac] of $3,75 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$. It has been found in general, a similar behavior between the RPE - FC and RPE - [Lac]. RPE might be a good indicator to register the intensity for young soccer players, being an easy and effective tool for coaches to use it while controlling the internal load that involves the official competition.

Key words: Rate of perceived exertion, heart rate, lactate, football, soccer, young.

Resumo: O objetivo deste estudo é analisar uma competição oficial de futebol entre jovens jogadores de futebol e testar a eficácia da percepção subjetiva de esforço (RPE) para medir a intensidade durante a partida. 22 jogadores foram selecionados ($17,43 \pm 0,84$ anos, $71,71 \pm 5,71$ kg, $178,65 \pm 4,10$ cm) a partir de uma equipe de futebol juvenil da primeira divisão espanhola. A competição oficial de futebol foi avaliada, a realização seis medições (primeiro e segundo semestres, de meio expediente e tempo integral) a partir de três variáveis: RPE (6 - 20 itens); Frequência Cardíaca (FC) e concentração de lactato sanguíneo ([Lac]). Os resultados mostram um valor médio de RPE de 14,13; um FC de $158,65 \text{ lat} \cdot \text{min}^{-1}$, e uma [Lac] de $3,75 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$. Tem-se encontrado, em geral, um comportamento semelhante entre os RPE - FC e RPE - [Lac]. RPE Pode ser um bom indicador para registrar a intensidade para jovens jogadores de futebol, sendo uma ferramenta fácil e eficaz para os treinadores para usá-la enquanto controla a carga interna que envolve a competição oficial.

Palavras chave: Percepção subjetiva de esforço, frequência cardíaca, lactato, futebol, jovem.

Introducción

El control de las cargas de entrenamiento y de la competición, van a resultar de vital importancia y utilidad en cualquier especialidad deportiva (Hernández-García et al. 2009; Torres-Luque et al., 2011). Las relaciones entre frecuencia car-

díaca (FC), concentración de lactato sanguíneo ([Lac]) y la Percepción Subjetiva del Esfuerzo - Rate of Percived Exertion (RPE) son aceptados como válidos indicadores del control la intensidad y respuestas en el ejercicio físico (Steed et al., 1994; Bonitch et al., 2005; Weston et al., 2006; Little et al., 2007; Coquart et al., 2009; Naclerio et al., 2009; Sinclair et al., 2009). Éstas herramientas han sido utilizadas conjuntamente para valorar la exigencia competitiva en deportes indi-

Dirección para correspondencia [Correspondence address]: Dra. Gema Torres-Luque. Universidad de Jaén. Campus de las lagunillas, 23071, Jaén. Teléfono: 0034 953 213579. E-mail: gmluque@ujaen.es

viduales y de adversario, como el tenis, judo o ski (Bonitch et al., 2005; Mendez-Villanueva et al., 2007; Little et al., 2007; Hernández-García et al., 2009; Sinclair et al., 2009; Torres-Luque et al., 2011). Para los deportes de equipo, estos parámetros (FC, [Lac] y RPE) también suelen ser tomados como referencia en la competición, ya que son comúnmente aceptados como válidos indicadores del gasto energético, intensidad y respuestas al ejercicio (Alexiou et al., 2008; Clarke et al., 2008; Barbero et al., 2009; Shulpis et al., 2009; Algroy et al., 2011; Calahorra et al., 2011a; 2011b; Torres-Luque et al., 2011; Cuadrado et al., 2012). No obstante, éstos parámetros suelen tomarse de manera aislada, así, se observan estudios que han registrado cargas fisiológicas como la FC y/o [Lac] en competición (Krustrup et al., 2006; Shulpis et al., 2009) o que se han complementado con la RPE en situaciones no competitivas (Impellizzeri et al., 2004; Clarke et al., 2008; Buchheit et al., 2009; Ali et al., 2011; Rampini et al., 2010).

Se entiende por percepción subjetiva del esfuerzo, como el indicador psicológico que permite evaluar subjetivamente el esfuerzo realizado (Moya, 2002). Ésta ha sido estudiada desde el punto de vista de la fisiología y la psicología, con el fin de predecir la intensidad del esfuerzo físico, y es reconocido como índice válido de intensidad del ejercicio, tal como se ha visto en numerosos estudios de investigación (Bonitch et al., 2005; Weston et al., 2006; Little et al., 2007; Naclerio et al., 2009; Sinclair et al., 2009).

El RPE se cuantifica a través de una escala que va desde los valores 6 a 20 puntos catalogados desde “muy muy ligero” hasta “muy muy duro”, o en un formato más actual denominado CR-10, que indica la misma sensación pero en una escala de 0 a 10 puntos (Borg, 1970; Borg, 1998; Borg y Kaijser, 2006). Ambas, se utilizan para evaluar la intensidad de los esfuerzos de forma relativa en función de cada sujeto, ya que el mismo nivel y tipo de esfuerzo puede ser percibido de forma diferente por cada individuo.

La estimación del esfuerzo percibido según Seiler et al. (2006) y Cuadrado-Reyes et al. (2012), indican que es un método no invasivo, práctico, económico y que puede ser utilizado fácilmente por los atletas para controlar la intensidad del ejercicio en competición y entrenamiento. Según estos autores, recomiendan un control diario de este parámetro, para permitir identificar cualquier alteración en la respuesta normal del deportista ante un programa de ejercicio determinado. Por su parte, Faulkner et al. (2007) recomienda que sería conveniente realizar un período de entrenamiento previo para habituarse a la estimación del RPE, sobre todo en sujetos sedentarios.

Por eso, parece importante profundizar en la validez del RPE como válido predictor de intensidad durante la competición con sujetos entrenados en categorías de formación. Son escasos los estudios que cuantifiquen estos factores psicológicos y fisiológicos durante una situación real de competición,

en fútbol u otros deportes de equipo (Ostojic et al., 2002; Weston et al., 2006) y sobre todo, en futbolistas en categorías de formación (Stroyer et al., 2004).

La dificultad de realizarlo, radica en que hay que considerar que en la competición de fútbol juegan un número elevado de sujetos, en diferentes puestos específicos, que dificultan algunas medidas y además no se producen tiempos muertos durante el juego. Durante el encuentro, se suceden esfuerzos con carácter intermitente y discontinuo (Castagna et al., 2003; Exposito et al., 2004; Stroyer et al., 2004), donde la relación entre aspectos objetivos y subjetivos de carga, podría estar influenciada por múltiples factores (Green et al., 2006). A pesar todo de ello varios estudios (Impellizzeri et al., 2004) han validado la escala RPE con sujetos jóvenes y futbolistas jóvenes, indicando que es una herramienta válida para controlar la intensidad del ejercicio. De ahí la importancia de poder emplear en entrenamiento y sobre todo durante la competición, un parámetro psicológico como es el RPE, la cual consideramos un parámetro de utilidad para que ayude a observar la intensidad de juego en deportistas en formación.

Por lo tanto, los objetivos de este estudio son: a) Valorar la intensidad del esfuerzo en la competición de fútbol por medio de la FC, [Lac] y RPE; b) Observar la evolución a lo largo del tiempo de una variable respecto a otra; y, c) Marcar el uso del RPE como alternativa a la valoración de la intensidad del esfuerzo en jugadores en formación durante una competición de fútbol.

Se marca como hipótesis que el uso de la RPE es un parámetro de utilidad para valorar la intensidad del esfuerzo en una competición de fútbol oficial en jóvenes futbolistas, cuando se analiza la evolución de dicha variable, a lo largo del tiempo, con parámetros de índole más fisiológica.

Material y método

Sujetos

La muestra estuvo compuesta por 22 jóvenes jugadores de fútbol base (juveniles) de un equipo de fútbol de 1ª División Española, con una edad media de $17,43 \pm 0,84$ años, una masa de $71,71 \pm 5,71$ kg, una estatura de $178,65 \pm 4,10$ cm y una experiencia previa de $10,34 \pm 1,52$ años. A todos los participantes se les informó del estudio y firmaron un consentimiento por escrito para participar en el mismo.

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión: a) Los jugadores deberían ser de categoría juvenil; b) Entrenar entre 4 - 6 días a la semana, con una duración de cada sesión comprendida entre los 90 - 120 min; y, c) Haber competido durante más de 8 meses. Como criterios de exclusión se contempló: a) No haber estado lesionado en el momento del estudio o a lo largo de los últimos 6 meses; y b) No estar ingiriendo ningún medicamento que pudiese influir en los resultados.

Procedimiento

Se valoró una competición oficial de fútbol, en la cual se determinó, la RPE, FC y [Lac].

A todos los sujetos se les controló la FC, por medio de un dispositivo telemétrico Polar Team 2 (Finland) que registraba y almacenaba la FC cada segundo. El dispositivo se activó al comienzo del partido y se paró cuando finalizó el encuentro. Los datos se analizaron posteriormente por medio del software PolarTeam 2 (Finland), tomando en consideración la FC mínima, media y máxima a lo largo del encuentro, diferenciando cada período de tiempo y el total de la competición. Se determina un total de seis valoraciones de este parámetro a lo largo del partido, dos en el primer tiempo, media de cada 20 minutos de juego (Medida 1 y 2), FC en el descanso (Medida 3) e igual para el segundo tiempo (Medida 4 y 5) y final del partido (Medida 6).

Se midió la [Lac] sanguíneo por medio del analizador de lactato portátil LactatePro. A todos los jugadores se les realizaron seis tomas, 2 durante el primer tiempo (primeros y últimos 20 min) (Medida 1 y 2), una en el descanso (al finalizar el mismo) (Medida 3) y 2 en el segundo tiempo (primeros y últimos 20 min) (Medida 4 y 5) y final del partido (Medida 6). Los sujetos salían fuera del terreno de juego y se realizaba una micro extracción de sangre en el lóbulo de la oreja izquierda, que mide el lactato de acuerdo al principio de determinación enzimática por reflexión fotométrica, en un tiempo de 60 s por dato, con un rango de medición en sangre de 0,8 a 22 mmol·l⁻¹. La extracción fue realizada por personal especialista en este tipo de análisis. Se obtiene un total de seis valoraciones a lo largo del partido.

El RPE fue completado cada 10 min durante el partido. Los sujetos indicaban el grado de esfuerzo que estaban percibiendo en ese momento por medio de la escala de Borg (Borg

y Kaijser, 2006), donde los jugadores debían contestar a la pregunta “¿Cómo está siendo el partido?” y responder en esta escala dividida desde una puntuación de 6 (muy, muy suave) hasta una puntuación de 20 (muy, muy duro). Todos los sujetos estaban previamente familiarizados con el uso de esta escala tanto en entrenamiento como en competición amistosa. Se tuvo en cuenta la media de los primeros veinte minutos (Medida 1) así como la media de los segundos veinte minutos (Medida 2), el descanso entre partes (Medida 3), así como la misma operación para la segunda parte del partido (Medida 4 y 5) y la última medida se llevó a cabo al final del partido (Medida 6).

Análisis Estadístico

Se empleó el paquete estadístico SPSS 17.0 para Windows. Se calcularon los valores medios y desviación típica de cada una de las variables en cada momento de valoración. Para observar los cambios en el tiempo en las variables del estudio se llevó a cabo un análisis de varianza de medidas repetidas, utilizando la prueba de esfericidad de Mauchly y mostrando los cambios significativos siempre que $p < 0.05$. Para observar la relación entre la evolución del RPE vs FC vs [Lac], se empleó una prueba de correlación de modelos mixtos, empleando el criterio de información Akaike (AIC), mostrando significación siempre que $p > 0.05$.

Resultados

Evolución de las variables a lo largo de la competición

En la tabla 1 se muestran los valores pertenecientes a cada una de las variables estudiadas a lo largo de la competición de fútbol.

Tabla 1. Evolución de las variables a lo largo del partido de competición

	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Medida 6	P
FC	162,71 ±5,71	159,86 ±17,79	134,71 ±26,95	170,48 ±11,28	159,24 ±9,17	159,43± 13,51	p=0,000*** M1 vs M3 M3 vs M4-M5-M6
[Lac]	4,24 ±1,62	4,61 ±1,65	3,18 ±1,16	3,39 ±1,36	3,50 ±1,17	3,30 ±1,17	p=0,000*** M1 vs M2-M3-M4 M2 vs M3-M5-M6 T5 vs T6
RPE	14,14 ±2,01	14,95 ±1,90	11,14 ±3,01	14,52 ±1,92	15,62 ±1,95	14,67 ±3,02	p=0,001*** M1 vs M3 M2 vs M3 M3 vs M4-M5-M6 M4 vs M5

El valor de la FC varía a lo largo del partido ($F_{4,17} = ,928$; $p < 0,001$). Se puede observar como la FC en el descanso de

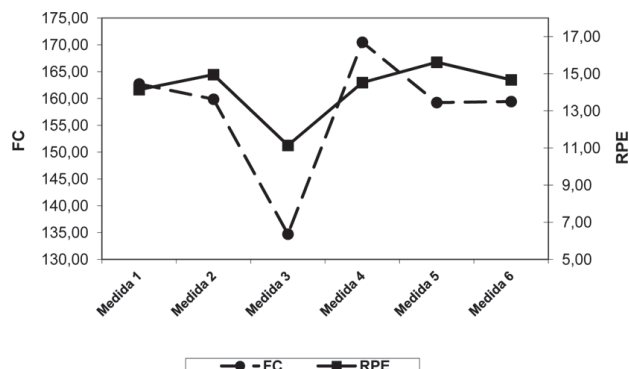
la primera parte es significativamente más baja que el resto de las medidas. Del mismo modo ocurre con la [Lac] cu-

Los valores se modifican a lo largo del partido ($F_{4,17} = ,971$; $p < 0,001$), observándose como en la primera parte del primer tiempo es más alta que en la segunda parte, así como la segunda parte del primer tiempo es el valor más alto, a partir del cual existe un descenso significativo hasta el final del partido. Por último, el RPE sufre diferentes variaciones a lo largo de la competición ($F_{5,16} = ,726$; $p < 0,001$). Más concretamente, al final del partido la sensación de esfuerzo es mayor.

Relación entre la Percepción Subjetiva de Esfuerzo y la Frecuencia Cardíaca

En la figura 1, se aprecia de forma general una evolución inversa en algunos tramos, y directa en otros entre ambas variables estudiadas. Más específicamente, entre los momentos 2 - 3, y 3 - 4, las variables muestran esta relación directa; en cambio, entre los momentos 1 - 2, 4 - 5 y 5 - 6, la disminución de FC produce un aumento en la RPE y viceversa.

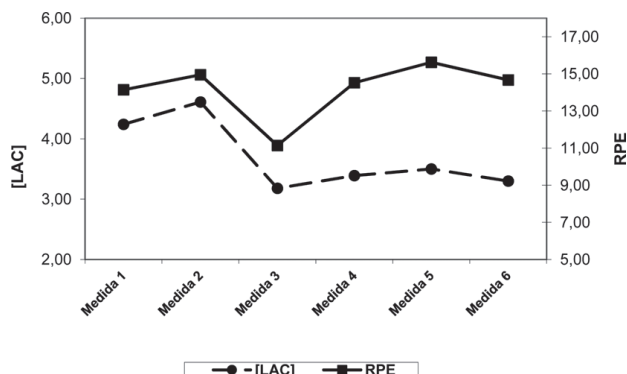
Figura 1. Relación entre el RPE y la FC a lo largo del partido de competición.



Relación entre la Percepción Subjetiva de Esfuerzo y la concentración de lactato sanguíneo.

En la figura 2, se aprecia de forma general una evolución paralela entre ambas variables, de manera que cuando la RPE aumenta, aumenta la [Lac]. Más específicamente, entre los momentos 1 - 2, 2 - 3, 3 - 4, 4 - 5 y 5 - 6, las variables muestran esta relación directa, en los que el aumento de RPE produce un aumento en la [Lac].

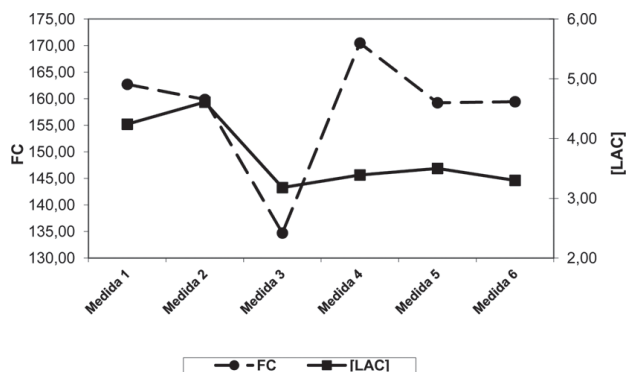
Figura 2. Relación entre el RPE y la [Lac] a lo largo del partido de competición.



Relación entre la Frecuencia Cardíaca y la concentración de lactato sanguíneo

En esta relación, (Figura 3), se aprecia de forma general una evolución paralela entre ambas variables, de manera que cuando la FC disminuye o se mantiene igual lo hace la [Lac]. Este hecho solo difiere en la primera parte del segundo tiempo (medida 4), donde a un acentuado incremento de la FC, la [Lac] se mantiene constante.

Figura 3. Representación gráfica del FC con la [Lac] durante la competición, en valores tipificados.



Discusión

En este estudio, se ha analizado una competición de fútbol de categoría juvenil, observando la evolución a lo largo del tiempo entre variables que valoran la intensidad del esfuerzo como son la RPE, FC y [Lac], con el fin de comprobar si el uso del RPE puede ser empleado para valorar la intensidad del esfuerzo en futbolistas de categorías de formación y en competición.

Respecto a los resultados, se observa en la Tabla 1 la evolución del RPE a lo largo del encuentro. Durante la misma,

se aprecia como éste valor aumenta a lo largo del encuentro y tiende a disminuir al final de la primera parte, a diferencia de la segunda parte del segundo tiempo que se incrementa, obteniendo el valor más alto. De manera general, estos datos contrastan con los hallados en la literatura, que lo ubican entre valores de 12 y 16 para futbolistas (Gleeson et al., 1998; Ostojic et al., 2002; Clarke et al., 2008; Torres-Luque et al., 2011). En la evolución del RPE entre períodos, se aprecia un incremento entre el primer y segundo tiempo, probablemente debido a la fatiga acumulada durante el encuentro, lo cual coincide con otros estudios similares (Gleeson et al., 1998; Ostojic et al., 2002; Clarke et al., 2008; Torres-Luque et al., 2011).

Respecto a la FC, los valores a nivel general concuerdan con lo hallado por otros autores que la sitúan en un intervalo de 155 a 175 lat·min⁻¹ (Eniseler et al., 2005; Krstrup et al., 2006; Barbero et al., 2008; Clarke et al., 2008); aunque los resultados se quedan en el límite inferior de lo mostrado por otras investigaciones con jugadores en formación (161 a 179 lat·min⁻¹) (Guerra et al., 2004; Stroyer et al., 2004; Barbero et al., 2008; Torres-Luque et al., 2011). Respecto a la evolución de la FC entre períodos, es similar durante ambos (ligeramente superior en el 2º tiempo), lo cual tiene relación con lo expuesto por Guerra et al. (2004), Krstrup et al. (2006) y Torres-Luque et al. (2011). Este hecho puede variar en función de las circunstancias del encuentro y la situación de juego (Mendez-Villanueva et al., 2007), por ejemplo ir ganando podría suponer una menor nivel de intensidad que ir perdiendo, por lo que este valor puede fluctuar según exigencias del mismo o la cercanía del final del encuentro. Además sería interesante tener en cuenta la exigencia competitiva y la exigencia del rival en la valoración de los datos de la competición, ya que como indica Weston et al. (2006), la intensidad del encuentro es mayor a mayor exigencia competitiva.

Respecto a la evolución de la [Lac] los datos se sitúan entre 3 y 4 mmol·l⁻¹, que a priori son inferiores a lo determinado por otras investigaciones que lo sitúan entre 5 y 13 mmol·l⁻¹ según se trate de jugadores amateur o élite (Krstrup et al., 2006; Schulpis et al., 2009; Sporis et al., 2009). Solo se obtienen estos resultados en partidos con carácter amistoso, centrándolos entre 2 y 3 mmol·l⁻¹ (Ostojic et al., 2002) y siendo similares a los certificados en los escasos estudios sobre jugadores de fútbol en formación (Torres-Luque et al., 2011). Sin embargo, se observa la evolución a lo largo del partido se muestra un incremento en la segunda parte del primer tiempo y, de estadísticamente significativo un descenso en el segundo tiempo respecto al primero (tabla 1). Este hecho, podría reflejar un mayor cansancio acumulado, además de la depleción de los niveles de glucosa, vía energética predominante durante el juego, que facilita las acciones de gran intensidad (Ostojic et al., 2002).

Respecto a la evolución de las variables, para la RPE y FC

(Tabla 1) aparece una evolución paralela a nivel general, en la cual la FC comienza a disminuir en los momentos iniciales del encuentro y el RPE hacia la mitad del mismo, para ambas disminuir, y alcanzar sus registros más bajos hacia los momentos finales de la 1ª y 2ª parte. Se muestran unos valores superiores en ambas variables durante la segunda parte respecto al primero, probablemente debido a la fatiga acumulada durante el encuentro, lo cual coincide con otros estudios similares de FC y RPE (Gleeson et al., 1998; Ostojic et al., 2002; Guerra et al., 2004; Krstrup et al., 2006; Clarke et al., 2008; Torres-Luque et al., 2011), aunque en esta ocasión la metodología difiere, ya que no analizan la evolución de una variable respecto a otra a lo largo del tiempo, sino más bien, correlaciones, aspecto que es de destacar. De manera más concreta, la validez del uso conjunto de la RPE y FC, se muestra en Seiler et al., (2006) y Cuadrado-Reyes et al., (2012), en ambos, se indica una relación positiva entre ambas variables.

En la evolución de la RPE y la [Lac] (Figura 2), ambas tienden a aumentar ligeramente conforme se desarrolla el encuentro, para descender de manera más notable hacia los momentos finales del primer y segundo tiempo. Además, parece interesante destacar que, al contrario que en las otras dos variables, la [Lac] es inferior durante el segundo período, respecto al primero, denotando un menor nivel de intensidad y por su parte una mayor sensación de esfuerzo. Esta tendencia aparece en la bibliografía (Ekblom, 1986; Ostojic et al. 2002; Krstrup et al., 2006; Torres-Luque et al., 2011), probablemente indicando que los sujetos no son capaces de mantener el mismo nivel de exigencia física durante la segunda parte. De manera más concreta, Steed et al. (1994) ratifican esta asociación entre la RPE y la [Lac], indicando que el RPE es una herramienta fisiológicamente válida para prescribir la intensidad del ejercicio cuando se emplea la [Lac] como criterio de intensidad. Lo que se aporta en este trabajo es observar como este hecho puede darse cuando analizamos la evolución de una variable a lo largo del tiempo, respecto a otra; y como, su aplicación en competición en jóvenes futbolistas puede ser una opción a considerar por los entrenadores.

Respecto a las correlaciones entre registros de RPE con registros físicos u objetivos (FC y/o [Lac]), diversos autores indican una correlación elevada entre éstos a nivel general (Steed et al., 1994; Seiler et al., 2006; Little et al., 2007; Alexiou et al., 2008; Borrensen et al., 2008; Cuadrado-Reyes et al., 2012). Sin embargo, los estudios centran la atención en las cargas de entrenamiento y en sujetos de diferentes edades o modalidades deportivas de las establecidas en este estudio. A su vez, plantean una metodología diferente a la que se aporta en este estudio.

Cuadrado-Reyes et al., (2012) con jugadores de balonmano de 24 años, durante una temporada, afirman que el uso conjunto de la RPE y FC son indicadores válidos para esti-

mar la carga de entrenamiento y control de la competición. De manera similar, Seiler et al., (2006) concluyeron que el análisis del RPE, es un método práctico para controlar las cargas de entrenamiento, especialmente en atletas entrenados. Además, indicaron que el RPE se correlaciona positivamente con la FC y [Lac] en un 92% de las mismas. Nuestros datos están conforme a esta idea, pero en jugadores en proceso de formación deportiva, y analizando la evolución de variables a lo largo del tiempo, en este caso, una competición oficial, aspecto que creemos interesante desde el punto de vista del entrenador. En fútbol, Alexiou et al. (2008) con 15 mujeres senior de élite, han marcado una alta correlación entre RPE y FC durante 735 sesiones en entrenamiento y competición, donde reiteran el empleo de estas variables, pero de nuevo, en jugadores adultos y no en formación.

A raíz de los resultados obtenidos y la evolución paralela de las variables durante la competición, se podría afirmar que el uso complementario del RPE, FC y [Lac] son válidos indicadores para estimar la carga durante la competición en futbolistas juveniles. Se ha observado en líneas generales un

comportamiento similar entre el RPE y la [Lac], y en determinados momentos a la FC. A pesar de la necesidad de establecer investigaciones futuras en futbolistas en categoría de formación, los resultados muestran que el RPE puede ser un indicador de intensidad en jugadores de fútbol en categorías de formación, siendo una herramienta sencilla y eficaz para que los entrenadores puedan tener una visión general para el control de la carga que supone la competición.

Conclusiones

- Se aprecia en la competición entre juveniles unos valores medios de RPE de 14,13; una FC de 158,65 lat·min⁻¹; y una [Lac] de 3,75 mmol·l⁻¹.
- Se observa una evolución a lo largo del tiempo de partido similar entre RPE y la FC, y entre RPE y [LAC].
- La RPE parece ser una herramienta válida para el control de la intensidad en competición en edades de formación.

Referencias

1. Algroy, E.A., Hetelid, K.J., Seiler, S. y Stray Pedersen, J.I. (2011). Quantifying training intensity distribution in a group of Norwegian Professional soccer players. *International Journal of sports physiology and performance*. 6 (1), 70-81.
2. Ali, A., Gardiner, R., Foksett, A. y Grant, N. (2011). Fluid balance, thermoregulation and sprint and passing skill performance in female soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 21 (3), 437-445.
3. Alexiou, H. y Coutts, A. J. (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*. 3 (3), 320-330.
4. Barbero, J., Barbero, V., Granda, J. y Gómez, M. (2008). Perfil de Actividad y Frecuencia Cardíaca en Fútbol 7 infantil y cadete. *Libro de Actas del II Congreso Internacional de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. A Coruña, España.
5. Barbero, J., Coutts, A., Granda, J., Barbero, V. y Castagna, C. (2009). The validity and reliability of a global positioning satellite system device to assess speed and repeated sprint ability (RSA) in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*. In press.
6. Bonitch, J., Ramirez, J., Femia, P., Feriche, B. y Padial, P. (2005). Validating the relation between heart rate and perceived exertion in a judo competition. *Medicina dello Sport*. 58 (1), 23-28.
7. Borg, G.A.V. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitative Medicine*. 2, 92-98.
8. Borg, G.A.V. (1998). *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*. Champaign, IL: Human Kinetics.
9. Borg, G.A.V. y Kaijser, L. (2006). A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 16, 57-69.
10. Borresen, J. y Lambert, M. I. (2008). Quantifying training load: A comparison of subjective and objective methods. *International Journal of Sports Physiology & Performance*. 3 (1), 16-30.
11. Buchheit M., Lepretre P.M., Behaegel A.L., Millet G.P., Cuvelier G. y Ahmaidi S. (2009). Cardiorespiratory responses during running and sport-specific exercises in handball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 12, 399 - 405.
12. Calahorra, F., Torres-Luque, G., Lara-Sanchez, A. y Zagalaz-Sanchez, M.L. (2011a). Functional and physiological parameters in young soccer players. *International SportMed Journal*. 12 (4), 169-178.
13. Calahorra Cañada, F., Torres-Luque, G., Lara Sánchez, A.J. y Zagalaz Sánchez, M.L. (2011b). Parameters related to the competition's physical training. *Journal of Sport and Health Research*. 3(2), 113-128.
14. Castagna, C., D'Ottavio, S. y Abt, G. (2003). Activity profile of young soccer players during actual match play. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(4), 775-780.
15. Clarke, N., Drust, B., Maclaren, D. y Reilly, T. (2008). Fluid provision and metabolic responses to soccer-specific exercise. *European Journal of Applied Physiology*. 104, 1069-1077.
16. Coquart, J., Legrand, R., Robin, S., Duhamel, A., Matran, R. y Garcin, M. (2009). Influence of successive bouts of fatiguing exercise on perceptual and physiological markers during an incremental exercise test. *Psychophysiology*. 46, 209-216.
17. Cuadrado-Reyes, J., Chiroso, L.J., Chiroso, I., Martín-Tamayo, I. y Aguilar-Matínez, 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*. Vol. 21 (2), 331-339.
18. Ekblom B. (1986). Applied Physiology of soccer. *Sports Medicine*. 3,50-60.
19. Eniseler, N. (2005). Heart Rate and Blood Lactate Concentrations as Predictors of Physiological Load on Elite Soccer Players During Various Soccer Training Activities. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 19 (4), 799-804.
20. Exposito, F., Impellizzeri, F., Margonato, V., Vanni, R., Pizzini, G. y Veicsteinas, A. (2004). Validity of heart rate as an indicator of aerobic demand during soccer activities in amateur soccer players. *European Journal of Applied Physiology*. 93 (1-2), 167-172.
21. Faulkner, J., Parfitt, G. y Eston, R. (2007). Prediction of maximal oxygen uptake from the ratings of perceived exertion and heart rate during a perceptually-regulated sub-maximal exercise test in active and sedentary participants. *European Journal of Applied Physiology*. 101(3),

- 397 - 407.
22. Gleeson, N., Reilly, T., Mercer, T., Rakowski, S. y Rees, D. (1998). Influence of acute endurance activity on leg neuromuscular and musculoskeletal performance. *Medicine and science in sports and exercise*. 30(4), 596-608.
 23. Guerra, I., Chaves, R., Barros, T. y Tirapegui, J. (2004). The Influence of Fluid Ingestion on Performance of Soccer Players during A Match. *Journal of Sports Science and Medicine*. 3, 198-202.
 24. Hernández-García, R., Torres-Luque, G. y Villaverde-Gutiérrez, C. (2009). Physiological requirements of judo combat. *International SportMed Journal*. 10 (3), 145-151.
 25. Impellizzeri, F., Rampinini, E., Coutts, A., Sassi, A. y Marcora, S. (2004). Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine and science in sports and exercise*. 36 (6), 1042 – 1047.
 26. Krstrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjaer, M. y Bangsbo, J. (2006). Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 38(6), 1165-1174.
 27. Little, T. y Williams, A. (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(2), 367-371.
 28. Lopez-Miñarro, P., y Muyor Rodríguez, J.M. (2010). Heart rate and overall ratings of perceived exertion during Spinning (*) cycle indoor session in novice adults. *Science & Sports*. 25 (5), 238-244.
 29. Mendez-Villanueva, A. Fernandez-Fernandez, J. Bishop, D., Fernandez-Garcia, B. y Terrados, N. (2007). Activity patterns, blood lactate concentrations and rating of perceived exertion during a profesional singles tennis tournament. *British Journal of Sports Medicine*. 41 (5), 296-300.
 30. Moya, M. (2002). *Indicadores psicobiológicos del estrés deportivo en tenistas*. Tesis Doctoral de la Universitat de Valencia. España.
 31. Naclerio, F., Barriopedro, I. y Rodríguez, G. (2009). Control de la Intensidad en los Entrenamientos de Fuerza por medio de la Percepción Subjetiva del Esfuerzo. *Kronos*. VIII (14), 59-66.
 32. Ostojic, S. y Mazic, S. (2002). Effects of a Carbohydrate-Electrolyte Drink on Specific Soccer Tests and Performance. *Journal of Sports Science and Medicine*. 1, 47-53.
 33. Rampini, E., Sassi, A., Azzalin, A., Castagna, C., Menaspà, P., Carlomagno, D. y Impellizzeri, F. (2010). Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*. 108(2):401-9.
 34. Sinclair, W., Kerr, R., Spinks, W. y Leicht, A. (2009). Blood lactate, heart rate and rating of perceived exertion responses os elite surf live-savers to high-performance competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 12, 101-106.
 35. Schulpis, K., Parthimos, T., Papakonstantinou, E., Tsakiris, T., Parthimos, N., Mentis, A. y Tsakiris, S. (2009). Evidence for the participation of the stimulated sympathetic nervous system in the regulation of carnitine blood levels of soccer players during a game. *Metabolism Clinical and Experimental*. 58 (8), 1080-1086.
 36. Seiler, K. y Klerland, G. (2006). Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an optimal" distribution? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 16 (1), 49-56.
 37. Sporis, G., Jukic, I., Ostojic, S.M. y Milanovic, D. (2009) Fitness Profiling in Soccer: Physical and Physiologic Characteristics of Elite Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23(7), 1947-1953.
 38. Steed., J. Gaesser, G.A. y Weltman, A. (1994). Rating of perceived exertion and blood lactate concentrarion during submaximal running. *Medicine & Science in Sport Exercise*. 26 (6), 797-803.
 39. Stroyer, J., Hansen, L. y Klausen, K. (2004). Physiological Profile and Activity Pattern of Young Soccer Players during Match Play. *Medicine. Sciences Sports Exercise*. 36 (1), 168-174.
 40. Torres-Luque, G., Calahorra, F., Lara-Sánchez, A.J. y Zagalaz-Sánchez, M.L. (2011). Exigencia competitiva del jugador de fútbol infantil. *Ágora para la E.F. y el Deporte*. 13 (3), 383-395.
 41. Weston, M., Bird, S., Helsen, W., Nevill, A. y Castagna, C. (2006). The effect of match standard and referee experience on the objective and subjective match workload of English Premier League referees. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 9, 256 -262.