



Junta de Andalucía
Consejería de Educación y Deporte

Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs>



Original

Uso del índice de esfuerzo percibido en contextos competitivos de baloncesto femenino y masculino



A. Piedra^{a,b}, J. Peña^{b,c*}, A. Sánchez^a, T. Caparrós^{a,c}

^a Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña. Universidad de Barcelona. España.

^b Centro de Estudios en Deporte y Actividad Física (CEEAF). Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña. Barcelona. España.

^c Grupo de Investigación SPARG. Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña. España.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO: Recibido el 1 de junio de 2020, aceptado el 9 de julio de 2020, online el 9 de julio de 2020

RESUMEN

Objetivo: Valorar la aplicabilidad del índice de esfuerzo percibido como herramienta para el control de la carga interna en baloncesto femenino y masculino.

Método: Se llevó a cabo un estudio descriptivo, observacional y prospectivo durante una temporada completa. En cada sesión de entrenamiento se registraron tiempo de exposición, índice de esfuerzo percibido, carga de trabajo, lesionabilidad y el rendimiento durante la competición.

Resultados: El equipo femenino mostró una media de esfuerzo percibido de 4.8 ± 1.52 y 9 lesiones "time-loss" y el masculino un esfuerzo percibido de 4.24 ± 2.23 y 7 lesiones "time-loss". Las variables analizadas se comportaron de manera independiente entre los equipos ($p < 0.01$). Se observaron correlaciones significativas en ambos equipos: grandes y moderadas para esfuerzo percibido y tiempo de exposición ($p < 0.01$); bajas para esfuerzo percibido y valoración ($p < 0.01$); moderadas y triviales para esfuerzo percibido y victoria ($p < 0.023$) y bajas para carga de trabajo y valoración ($p < 0.01$). Además, fueron triviales para esfuerzo percibido y lesión "physio attention" en el equipo femenino ($p < 0.01$) y para esfuerzo percibido y lesiones "time-loss" en el masculino ($p < 0.002$).

Conclusiones: Los resultados sugieren que el índice de esfuerzo percibido es una herramienta útil para el control de carga interna en baloncesto, asociada al rendimiento y la lesionabilidad.

Palabras clave: Carga de entrenamiento; Rendimiento; Lesión; Deportes de equipo.

Use of the rate of perceived exertion in competitive contexts of men's and women's basketball

ABSTRACT

Objective: To assess the applicability of the Rating of Perceived Exertion as a tool to control internal loads in female and male basketball.

Method: a descriptive, observational and prospective study was carried out during a full season. Exposure time, rating of perceived exertion, workload, lesionability and performance during the competition were registered in each training session.

Results: The women's team showed an average of perceived exertion of 4.8 ± 1.52 and 9 injuries time-loss and the men's team an average of 4.24 ± 2.23 and 7 injuries time-loss. The variables analyzed behaved independently between the teams ($p < 0.01$). Significant correlations were observed in both teams: Between perceived exertion and exposure time ($p < 0.01$) were large and moderate; between perceived exertion and performance in game ($p < 0.01$) were low, between perceived exertion and victory ($p < 0.01$) were moderate and trivial and between workload and performance in game ($p < 0.01$) were small. Plus they were trivial between perceived exertion and injuries physiotherapist attention in the female team ($p < 0.01$) and between perceived exertion and injuries time-loss in the male team ($p < 0.002$).

Conclusions: The results suggest that rate of perceived exertion is a tool that can be used to obtain useful information about internal load in basketball, associated with performance and the incidence of injuries.

Keywords: Training load; Performance; Injury; Team sports.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: javier.pena@uvic.cat (J. Peña).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2020.07.003>

© 2021 Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Uso do índice de esforço percebido em contextos competitivos do basquete feminino e masculino

RESUMO

Objetivo: Avaliar a aplicabilidade do índice de esforço percebido como uma ferramenta para controlar a carga interna no basquete feminino e masculino. **Método:** Foi realizado um estudo descritivo, observacional e prospectivo durante toda a época. Em cada sessão de treinamento foram registrados o tempo de exposição, índice de esforço percebido, carga de trabalho, lesionabilidade e desempenho durante a competição.

Resultados: A equipe feminina apresentou uma média de esforço percebido de 4.8 ± 1.52 e 9 lesões por perda de tempo e a equipe masculina um esforço percebido de 4.24 ± 2.23 e 7 lesões por perda de tempo. As variáveis analisadas se comportaram de forma independente entre as equipes ($p < 0.01$). Correlações significativas foram observadas em ambas as equipes: grandes e moderadas para percepção de esforço e tempo de exposição ($p < 0.01$); baixas por esforço percebido e avaliação ($p < 0.01$); moderado e trivial para percepção de esforço e vitória ($p < 0.023$) e baixo para carga de trabalho e avaliação ($p < 0.01$). Além disso, foram triviais para a percepção de esforço e lesão da atenção do fisioterapeuta na equipe feminina ($p < 0.01$) e para a percepção de lesão por esforço e perda de tempo na equipe masculina ($p < 0.002$).

Conclusões: Os resultados sugerem que o índice de esforço percebido é uma ferramenta útil para controlar a carga interna no basquete, associada ao desempenho e lesões.

Palavras-chave: Carga de treinamento; Desempenho; Lesão; Esportes de equipe.

Introducción

El baloncesto es un deporte en el que desde un punto condicional destacan las acciones de alta intensidad, cambios de dirección, saltos, contactos, aceleraciones, desaceleraciones y habilidades específicas de forma estocástica e intermitente, normalmente inferiores a tres segundos, combinadas con periodos más largos de actividad moderada y recuperación¹. Su demanda cardiovascular es elevada, destacando su naturaleza aeróbica y la demanda sobre la glucólisis anaeróbica como principales vías energéticas, con una frecuencia cardíaca máxima muy similar durante la competición en ambos géneros: 89% de la frecuencia cardíaca máxima teórica de media durante los partidos masculinos² y 87.55% en los femeninos³.

El control de carga en baloncesto tiene como objetivo optimizar el proceso de entrenamiento, facilitar la toma de decisiones de los cuerpos técnicos, y minimizar el riesgo de lesión⁴. La carga de entrenamiento engloba tanto la carga interna (CI), como la carga externa (CE). La cuantificación de la CE implica la recogida de variables como el tiempo de exposición (TE), la distancia recorrida, variables de acelerometría o *Global Positioning System* (GPS) (*high-speed running*, aceleraciones, desaceleraciones) durante el entrenamiento o la competición⁴. La respuesta fisiológica individualizada de cada deportista a esa CE es lo que se define como carga interna (CI), y se expresa habitualmente en variables como la frecuencia cardíaca (FC), índice de esfuerzo percibido (RPE), lactato, consumo de oxígeno etc.^{4,5}. Los valores de carga interna nos pueden dar información sobre como el deportista se adapta al proceso de entrenamiento y como realiza sus procesos de recuperación⁶.

Estudios recientes utilizan el RPE⁷⁻⁹ y el *sessional Ratings of Perceived Exertions* (sRPE)¹⁰ como indicadores de la carga interna del entrenamiento. La sRPE se obtiene multiplicando el RPE general obtenido al final de una sesión de entrenamiento, usando la escala Borg CR10 por la duración total (en minutos) de la sesión de entrenamiento, para proporcionar un valor de impulso de entrenamiento (TRIMP) en unidades arbitrarias (UA)⁴. El RPE es un método rápido, económico y ecológico y puede ser muy útil y práctico para que entrenadores/as y preparadores/as físicos puedan supervisar y controlar la carga interna para diseñar estrategias de periodización tanto en baloncesto¹¹ como en otros deportes colectivos, proporcionando una mejor comprensión de la carga interna de manera individualizada en las sesiones de entrenamiento y en las competiciones de baloncesto¹². Esta herramienta es aplicable independientemente de la duración de la sesión y las secciones de la sesión de entrenamiento⁹. Las jugadoras de baloncesto son capaces de cuantificar la carga de entrenamiento interna de los entrenamientos mejor que sus

entrenadores, fortaleciendo la validez del RPE como una herramienta para monitorizar el entrenamiento en los deportes de equipo¹³ y como elemento de soporte para diseñar y controlar el proceso de entrenamiento de manera efectiva¹⁴. El control de la carga de entrenamiento se presenta, por tanto, como un recurso adaptable a medios ecológicos, que no conlleva un gran gasto económico, siendo útil, fiable¹¹ y permitiendo un proceso de registro de datos sencillo⁴.

La aplicación de estos recursos se orienta a dos objetivos. Por un lado, las medidas de carga de entrenamiento mediante RPE tienen una asociación con el rendimiento del jugador¹⁵. Para valorar este rendimiento, la estadística del partido y los valores que proporciona de cada jugador han sido utilizados para conocer el rendimiento de los jugadores¹⁶. También se ha considerado en algunos estudios la diferencia de puntos en el marcador como otra variable de rendimiento¹⁷. Además, en deportes como el fútbol australiano y el voleibol existe una asociación entre RPE y estadísticas relacionadas con el juego¹⁸. A su vez, el aumento del tiempo de entrenamiento y de los partidos están relacionados, tanto con un mejor rendimiento del equipo, como con un mayor número de lesiones¹⁹. A su vez, mayores valores de RPE se asocian a mayores cargas de trabajo y un riesgo de lesión aumentado en baloncesto femenino profesional¹¹.

Ahora bien, existen posicionamientos en los cuales el RPE no se considera un método válido, para el control de cargas, debido a que muestra bajos niveles de fiabilidad evaluando la carga interna de entrenamiento²⁰. Parece pues, que el tipo de entrenamiento también influye en cómo los jugadores perciben la intensidad, independientemente de cómo responden fisiológicamente, cuando otros modelos están menos influenciados por factores externos como la ansiedad (y, por lo tanto, la percepción del esfuerzo), y podrían ofrecernos información más correcta²¹. Durante la competición es posible que la percepción del esfuerzo esté influenciada por factores psicológicos como el estrés y la ansiedad¹². Los valores de RPE informados tienen fluctuaciones en función del contexto²² y este hecho se podría relacionar con la variable de género, ya que hay evidencias de las diferencias de género en la sensibilidad al dolor y la respuesta analgésica. Sin embargo, debido a la gran validez de la medida mediante RPE en diferentes intensidades de ejercicio junto con la naturaleza sencilla y no invasiva de este método, se sugiere que el RPE es un método válido para cuantificar las cargas de entrenamiento en deportes de equipo intermitentes de alta intensidad²⁰.

Atendiendo a este debate, y la necesidad de ofrecer variables aplicables para llevar a cabo un control de carga fiable y fundamentadas en métodos de carácter ecológico en el baloncesto, el objetivo de esta investigación es determinar la aplicabilidad del RPE como herramienta para el control de la carga interna en

baloncesto tanto femenino como masculino, así como valorar su asociación con el rendimiento individual y colectivo de un equipo.

Método

Sujetos

Veintidós deportistas, integrantes de un equipo de baloncesto femenino y de un equipo de baloncesto masculino participaron en el estudio. Las 11 jugadoras del equipo femenino (Liga Femenina 1, máxima división estatal) presentaron una edad media de 23 ± 2 años, una altura de 182 ± 9 cm y un peso de 78 ± 13 kg. Los 11 jugadores del equipo masculino (Copa Cataluña, 4ª división estatal) tenían una edad media de 25 ± 5 años, una altura de 194 ± 5 cm y un peso de 87 ± 8 kg. Todos los procedimientos de la investigación siguieron los estándares de la Declaración de Helsinki y sus revisiones posteriores. Los datos se recogieron dentro de la actividad diaria de los equipos, y las jugadoras y jugadores fueron informados de que se usaban con fines deportivos y también en un contexto científico. A las jugadoras y jugadores se les asignó un código de identificación individual para ocultar su identidad, garantizando la protección de los datos de carácter personal de acuerdo con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) del Parlamento Europeo (14/04/2016).

El equipo femenino realizaba cinco sesiones de pista obligatorias, dos sesiones de preparación física y competía una vez a la semana. Además, un grupo de jugadoras realizaba una sesión de tiro y técnica individual por la mañana (Tabla 1). Por su parte, el equipo masculino realizaba tres sesiones de pista, dos sesiones de preparación física y un partido cada semana. Ambos equipos realizaban sus respectivos entrenamientos a partir de las 20.00h de la tarde.

Procedimientos

Se registraron individualmente la totalidad de entrenamientos de ambos equipos durante una temporada completa. Los datos recogidos para este estudio incluyeron los siguientes parámetros principales: El TE, que se define como el total de minutos de entrenamiento y competición, como variable de carga externa⁴. El registro del RPE se realizaba 30 minutos después de finalizar cada sesión de entrenamiento de manera individual. Una vez acabada la sesión se enviaba mediante la aplicación de mensajería *Whatsapp Messenger* versión 2.19.134 (Facebook Inc, California, USA) un mensaje de recordatorio a cada jugador y jugadora y ellos enviaban la RPE por mensaje privado. Una vez recibido se registraba en la base de datos. La escala utilizada fue la de Borg CR-10 donde: 1 es un esfuerzo muy suave y 10 es un esfuerzo máximo. La Carga de trabajo "*Workload*" (sRPE) se calculó multiplicando la intensidad percibida (RPE) por la duración de la sesión o el partido (min). La carga de trabajo se expresa en unidades arbitrarias (AU).

El rendimiento, se categorizó usando valoración estadística individual extraída de la estadística oficial del partido que sigue la fórmula $RKG = (SP + R + A + ST + T + BM) - (MS + T + FC)$ y si el partido se ganó (1) o si el partido se perdió (0). Además, se diferenciaron entre jugadores titulares (1) y jugadores suplentes (0).

Para registrar las variables de epidemiológicas y para la recogida de datos de las lesiones que se produjeron durante el estudio, se usó la metodología del consenso de la Unión Europea

de fútbol (UEFA). Una lesión de tipo "*time-loss*" (TL) fue definida como cualquier lesión que ocurría durante un entrenamiento o partido que causara una ausencia como mínimo en la siguiente sesión o partido. Una lesión "*physio attention*" (PA) se definía como aquella en la que el/la deportista acudía al fisioterapeuta con alguna molestia que no causaba baja del entrenamiento/partido. Por último, la categoría "*medical attention*" (MA) definía las lesiones en las que se acudía al médico y en las que se realizaban cualquier prueba de diagnóstico (habitualmente por imagen). Cada dato individual se registró diariamente después de cada entrenamiento y partido por los preparadores físicos de los equipos. La pérdida de tiempo de las lesiones asociadas se clasificó de forma retrospectiva basándose en la severidad, determinada por el número de días de ausencia en la participación.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de tendencia central y se determinó que la muestra no seguía una distribución de probabilidad normal mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov. Atendiendo a los resultados, se valoró la independencia de las variables mediante la prueba U de Mann-Whitney. También se exploró con esta prueba las posibles diferencias entre las variables en relación con los deportistas titulares y no titulares, así como en función del resultado final (victoria o derrota). Posteriormente, se determinaron las posibles relaciones entre variables mediante el coeficiente de correlación de rangos de Spearman (Rho). En todos los casos el coeficiente osciló entre -1 y $+1$, y el nivel de significación establecido para todos los análisis fue de $p < 0.05$.

Las correlaciones se interpretaron como: trivial: 0-0.09; baja: 0.10-0.29; moderada: 0.30-0.49; grande: 0.50-0.69; muy grande: 0.70-0.89; casi perfecta 0.90-0.99; perfecta 1. El análisis de todos los datos se llevó a cabo mediante el *software* JASP Team (2019). JASP (Versión 0.11.1)

Resultados

La duración media del tiempo de exposición para el equipo femenino fue de 100.26 ± 18.71 minutos y para el equipo masculino 90.57 ± 28.21 minutos. La media para la RPE en el equipo femenino fue de 4.8 ± 1.52 y para el equipo masculino 4.24 ± 2.23 (Figura 1). La media de sRPE en el equipo femenino fue 488.74 ± 274.10 y en el masculino 439.24 ± 231.77 . Los jugadores titulares tenían un promedio de RPE de 5.69 ± 1.92 y los jugadores suplentes 4.54 ± 2.17 .

Para las variables de rendimiento, la valoración promedio del equipo femenino fue de 6.3 ± 7.30 puntos; y 7.75 ± 7.49 puntos en el equipo masculino. El balance victorias-derrotas del equipo femenino fue de 12 victorias y 15 derrotas (-3), y el del masculino de 18 victorias por 8 derrotas (+10). Respecto a las lesiones, en el equipo femenino se registraron 38 eventos PA, 0 MA y un total de 9 lesiones TL. En el caso del equipo masculino hubo 13 lesiones PA, 2 MA par un total de 7 lesiones TL.

Las variables relativas a carga, rendimiento y lesionabilidad se comportaron de manera independiente en todos los casos entre los dos equipos: RPE ($W=1.462e+6$; $p=0.001$; $SE=-0.022$), sRPE ($W=1.809$; $p=0.033$; $SE=-0.04$), y MIN ($W=1.783e+6$; $p<0.001$; $SE=-0.054$), VAL ($W=1.797e+6$; $p<0.01$; $SE=-0.046$) y TL ($W=1.865E+6$; $p<0.01$; $SE=-0.01$). A su vez, se observan diferencias entre titulares y no titulares de los dos equipos,

Tabla 1. Microciclo tipo para un equipo femenino de baloncesto profesional y para un equipo masculino de baloncesto

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
FEMENINO	Mañana Tarde	Descanso Entrenamiento técnico 60' Entrenamiento físico 75'	Descanso Táctico 120'	Descanso Entrenamiento físico 75'	Descanso Táctico 105'	Descanso Descanso	Descanso PARTIDO
MASCULINO	Mañana Tarde	Descanso Entrenamiento físico 60' Táctico 90'	Descanso Descanso	Descanso Entrenamiento físico 60' Táctico 90'	Descanso Descanso	Descanso Táctico 90'	Descanso PARTIDO

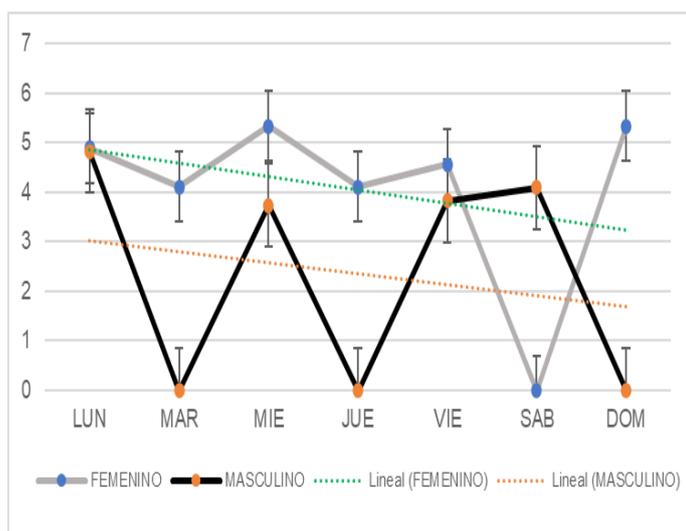


Figura 1. Evolución del Índice de Esfuerzo Percibido promedio semanal de los equipos.

tanto en el RPE ($W=28401$; $p<0.001$; $SE=-0.295$), sRPE ($W=26174$; $p<0.001$; $SE=-0.35$) y lesión ($W=39309$; $p=0.046$; $SE=-0.035$). Con relación a los resultados en caso de victoria o derrota, se obtuvieron diferencias en el RPE ($W=34605$; $p=0.014$; $SE=-0.119$) y sRPE ($W=29298$; $p<0.001$; $SE=-0.254$).

Finalmente, se observaron relaciones significativas de diferentes magnitudes entre las variables de ambos equipos. Entre RPE y TE fueron grandes para el equipo femenino ($\rho=0.615$; $p<0.01$) y moderada para el masculino ($\rho=0.333$; $p<0.01$). Las relaciones entre RPE y la valoración fueron bajas en ambos casos: ($\rho=0.288$; $p<0.01$) para el femenino y, para el masculino ($\rho=0.118$; $p<0.01$). RPE y victoria en el equipo femenino tuvo una relación moderada ($\rho=0.369$; $p<0.01$) y en el masculino ($\rho=0.058$; $p=0.023$) una relación trivial. Por último, sRPE y valoración, para el femenino ($\rho=0.224$; $p<0.01$), y para el masculino ($\rho=-0.239$; $p<0.01$) fueron también bajas. Se observaron correlaciones triviales para el equipo femenino entre el RPE y PA ($\rho=0.083$, $p<0.01$) y para el equipo masculino solo se observó una relación trivial entre RPE y TL ($\rho=-0.080$, $p=0.002$) (Tabla 2).

Tabla 2: Media (desviación estándar) de las variables de carga y rendimiento, resultados totales de las variables de rendimiento y lesionabilidad y correlaciones Rho de Spearman de las variables de carga con las de rendimiento y lesionabilidad, para dos equipos de baloncesto durante una temporada.

	Femenino	Masculino
	Mean	Mean
TE	100.3 ± (18.7)	90.6 ± (28.2)
RPE	4.8 ± (1.4)	4.2 ± (2.2)
sRPE	488.7 ± (274.1)	439.2 ± (231.8)
Valoración	6.3 ± (7.3)	7.8 ± (7.5)
	Total	Total
Victoria	12	18
Derrota	15	6
FA	38	13
MA	0	2
TL	9	7
RPE-TE	$\rho=0.615^{**}$; $p<0.01$	$\rho=0.333^{**}$; $p<0.01$
RPE-Valoración	$\rho=0.288^{**}$; $p<0.01$	$\rho=0.118^{**}$; $p<0.01$
RPE-Victoria	$\rho=0.369^{**}$; $p<0.01$	$\rho=0.058^{*}$; $p=0.02$
sRPE-Valoración	$\rho=0.224^{**}$; $p<0.01$	$\rho=-0.239^{**}$; $p<0.01$
RPE-FA	$\rho=0.083^{**}$; $p<0.01$	$\rho=-0.011$; $p=0.671$
RPE-TL	$\rho=0.031$; $p=0.675$	$\rho=-0.080^{**}$; $p=0.002$

TE: tiempo de exposición de los entrenamientos; RPE: percepción subjetiva del esfuerzo; sRPE; carga de entrenamiento de la sesión; Valoración; puntuación de la estadística del partido; Victoria: ganar el partido; Derrota: perder el partido FA: Physical attention; MA: Medical attention; TL: lesion time-loss; Mivel Significación: ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$.

Discusión

El principal hallazgo en este estudio fue que la RPE podría ser una herramienta útil para el control de la carga interna en baloncesto femenino y masculino, asociado al rendimiento y lesionabilidad de los equipos. Los resultados, independientes para

cada uno de los equipos, presentan relaciones grandes para el equipo femenino ($\rho=0.615$; $p<0.01$) y moderadas para el masculino ($\rho=0.333$; $p<0.01$) entre RPE y TE. Estos valores elevados de CE pueden estar relacionados con mejor rendimiento, pero también con mayor lesionabilidad¹⁹. Se han observado relaciones bajas entre el RPE y la valoración del partido ($\rho=0.288$; $p<0.01$) para el equipo femenino y para el masculino ($\rho=0.118$; $p<0.01$). A pesar de la evidencia limitada para respaldar la precisión del RPE para predecir resultados de rendimiento¹⁵, en este estudio el RPE y la victoria final del partido en el equipo femenino tuvo una relación moderada ($\rho=0.369$; $p<0.01$) y en el masculino ($\rho=0.058$; $p=0.023$) una relación trivial. Estas magnitudes son mayores en el equipo femenino profesional y esto podría ser porque hay más conocimiento o hábito de trabajo con esta metodología de control. En la literatura encontramos numerosos equipos profesionales que controlan el RPE conjunto a otras variables de carga^{12,23}.

Adecuar a cada jugador el tiempo de exposición o duración del entrenamiento puede reducir el riesgo de lesión²⁴. Es importante reproducir las situaciones que se producen en el partido, adaptando las tareas a situaciones específicas de competición⁸, por ejemplo, diferenciando la carga externa aceleraciones y desaceleraciones de calidad (alta intensidad) y aceleraciones y desaceleraciones de cantidad (media y baja intensidad)¹ o añadiendo condicionantes en las tareas para aumentar o disminuir la complejidad de estas, como se ha observado que situaciones de desventaja en el marcador influyen en el aumento de la carga externa¹⁷. Cabe contextualizar que no se debería cometer el error de asociar que, una tarea que presenta una carga externa por minuto baja, no pueda ser perjudicial para los jugadores, ya que, a parte de su inespecificidad¹⁵, si el tiempo de exposición de esa tarea es alto, podría suponer una carga de entrenamiento superior a la esperada. Por ejemplo, un volumen muy elevado de una tarea de tiro o 5x0, podría suponer una carga mayor que tareas más específicas, como un 5c5 durante un menor tiempo de trabajo¹. Esto podría tener relación con el carácter del esfuerzo, se pueden realizar tareas con unas demandas físicas muy altas, pero con un carácter del esfuerzo bajo para evitar excesos de fatiga y poder dar más calidad al entrenamiento⁴.

La clasificación del esfuerzo se debería realizar de forma independiente a otras sensaciones relacionadas con el mismo ejercicio realizado y, por ello, los preparadores físicos deben prestar especial atención en su recogida de datos, para evitar interferencias de otras sensaciones en su calificación de esfuerzo²⁵. En este contexto, las definiciones de RPE y su fundamentación neurofisiológica están en continua discusión²⁶. En la literatura se pueden encontrar definiciones bajo el mismo paradigma de la RPE, aunque pueden estar abordando diferentes percepciones. La RPE se define como la cantidad de energía mental o física que se le da a una tarea²⁶. Las medidas subjetivas de la carga de entrenamiento pueden reflejar la carga mental, que parece ser un moderador importante de la relación de la carga de entrenamiento con el rendimiento y las lesiones²⁷. A su vez las jugadoras y jugadores pueden expresar también diferentes percepciones de fatiga relativa a la carga fisiológica (frecuencia cardíaca) o a una carga más mecánica (musculoesquelética) y no expresar bien los valores globales de RPE²⁸. Si la RPE se utiliza de manera adecuada nos podría dar información muy valiosa del estado de nuestro deportista¹¹, pautas con las que jugadoras y jugadores participantes en esta investigación estaban familiarizados. En este contexto, los valores reportados de RPE tienen fluctuaciones²² y esto se podría relacionar con el género, si bien, a conocimiento de los autores, hasta la fecha ha sido el primer estudio que ha valorado si mujeres y hombres reportaban valores de RPE bajo el mismo método. Factores contextuales tienen una gran influencia en las demandas impuestas a los jugadores²⁹, tales como la ubicación del partido, las bajas anticipadas durante el partido, la densidad de los partidos, la realización de entrenamientos matutinos, la calidad de la

oposición o el resultado del partido, como se ha observado en este estudio. El RPE informado fue más elevado después de perder ($W=34605$; $p=0.014$; $SE=-0.119$), esta tendencia se ha observado también en otros deportes como el fútbol, con valores de carga de entrenamiento informados más altos después de una derrota o empate que después de una victoria²².

También se han observado relaciones entre RPE y lesiones TL y PA. Un mayor RPE podría tener relación con un aumento del número de PA ($\rho=0.083$; $p<0.01$) en ambas modalidades. Obtener información específica de la calidad (intensidad) del entrenamiento podría ayudar a gestionar su efecto protector sobre los jugadores minimizando el riesgo de lesión²⁴. A su vez, se observaron relaciones negativas entre el RPE y TL ($\rho=-0.08$; $p>0.01$). Tanto un exceso de carga de entrenamiento como exposiciones crónicas a cargas de entrenamiento de baja exigencia pueden aumentar el riesgo de lesión de los jugadores⁶.

Finalmente, los jugadores titulares tenían mayores valores de RPE (5.69 ± 1.92) que los jugadores suplentes (4.54 ± 2.17). Este hecho se había observado anteriormente cuando los jugadores titulares experimentaron una carga semanal total más alta y un estado de bienestar similar en comparación con los jugadores suplentes⁷. En un estudio de baloncesto universitario femenino, se observó que los jugadores titulares que disputaban más minutos de competición mejoraban la fuerza y la potencia de la parte inferior del cuerpo a pesar de la disminución de la energía, la concentración y el estado de alerta³⁰. Además, un mayor tiempo de juego se ha relacionado con un mejor rendimiento del salto vertical y mejores sensaciones de fatiga y alerta con la progresión de la temporada³⁰. Es por ello, y teniendo en cuenta los efectos positivos del tiempo de juego en el baloncesto, es plausible que los entrenadores de baloncesto incluyan estímulos de entrenamiento basados en la simulación de la competición para jugadores suplentes en planes de entrenamiento periodizados e individualizados³⁰.

Por todo ello, se podría concluir que, en los contextos deportivos analizados, la RPE, se relaciona con el TE de los entrenamientos y con la lesionabilidad (TL, PA). El RPE también tiene una asociación con el rendimiento deportivo, en este caso baja, para la valoración individual, así como una relación con el rendimiento colectivo (victoria/derrota), moderada para el equipo femenino y trivial con el masculino. Por lo tanto, un valor más elevado de RPE podría estar asociado a un mejor rendimiento deportivo, aunque también a un mayor riesgo de lesión. Las jugadoras y jugadores titulares son los que muestran valores más elevados de RPE y sRPE. Además, se hallan valores superiores de RPE y sRPE en caso de derrota. Atendiendo a la independencia de los resultados, y a pesar de los diferentes grados de intensidad y de presentar relaciones coincidentes con las mismas variables, la RPE se presenta como herramienta aplicable para el control de la carga interna tanto en baloncesto femenino como masculino, asociado al rendimiento y la lesionabilidad.

Monitorizar el proceso de entrenamiento permite optimizar este proceso y mejorar la prevención de lesiones. La falta de recursos económicos o tecnológicos no debería de ser una excusa para no controlar la carga de entrenamiento, pues con metodologías sencillas y ecológicas se pueden obtener resultados fiables, familiarizando desde edades tempranas a las jugadoras y jugadores con este método. Se deberían establecer medidas de recuperación individualizadas a la carga soportada, así como a la gestión de las dinámicas de entrenamiento colectivo, independientemente del resultado obtenido en la competición. La RPE, atendiendo a su relación con el TE, podría ser también útil y aplicable para la gestión de la carga externa durante el entrenamiento tanto en baloncesto femenino como masculino.

La principal limitación es que los datos se han obtenido por dos profesionales diferentes en cada equipo, con lo cual podría ocasionar algunos errores o discordancia. Es por ello por lo que se minimizó la complejidad del proceso de registro. A su vez, las jugadoras y jugadores de los equipos estaban familiarizados con la

RPE y los profesionales a quien reportaban de temporadas anteriores. Tanto la investigación como el proceso de gestión de carga en el ámbito del deporte competitivo pueden verse afectados por situaciones propias de este contexto, por lo que es necesario educar a los integrantes de los equipos (jugadores y cuerpo técnico) en la utilidad y gestión con la RPE, ya que de no hacerlo se podrían condicionar las respuestas dadas por los deportistas. Se han utilizado únicamente los datos de los entrenamientos de la tarde ya que solo un grupo reducido ($n=7$) de jugadoras entrenaba alguna mañana. Es necesario contextualizar también que la relación hallada entre RPE y TE está parcialmente condicionada por el hecho que dichas variables son colineales.

Autoría. Todos los autores han contribuido intelectualmente en el desarrollo del trabajo, asumen la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, están de acuerdo con la versión definitiva del artículo. **Financiación.** Los autores declaran no haber recibido financiación. **Agradecimientos.** Agradecer a los equipos por las facilidades para realizar el estudio y en particular, a sus jugadoras y jugadores que participaron desinteresadamente en el mismo, con un gran compromiso e interés. **Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses. **Origen y revisión.** No se ha realizado por encargo, la revisión ha sido externa y por pares. **Responsabilidades éticas.** Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos están conforme a las normas éticas de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Confidencialidad: Los autores declaran que han seguido los protocolos establecidos por sus respectivos centros para acceder a los datos de las historias clínicas para poder realizar este tipo de publicación con el objeto de realizar una investigación/divulgación para la comunidad. Privacidad: Los autores declaran que no aparecen datos de los pacientes en este artículo.

Bibliografía

1. [Sánchez Ballesta A, Abruñedo J, Caparrós T. Acelerometría en baloncesto. Estudio de la carga externa durante los entrenamientos. Apunts Educ Fís Deporte. 2019;\(135\):100-17.](#)
2. [Ziv G, Lidor R. Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. Sports Med. 2009;39\(7\):547-68.](#)
3. [Salazar H, Calleja-González J, Arratibel I, Vaquera A, Terrados N. Análisis de carga interna y externa en competición oficial con jugadoras semiprofesionales de baloncesto. Rev Andal Med Deporte. 2017;10\(4\):204-5.](#)
4. [Soligard T, Schweltnus M, Alonso JM, Bahr R, Clarsen B, Dijkstra HP, et al. How much is too much? \(Part 1\) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. Br J Sports Med. 2016;50\(17\):1030-41.](#)
5. [Impellizzeri FM, Marcora SM, Coutts AJ. Internal and external training load: 15 years on. Int J Sports Physiol Perform. 2019;14\(2\):270-3.](#)
6. [Gabbett TJ, Whiteley R. Two Training-Load Paradoxes: Can We Work Harder and Smarter, Can Physical Preparation and Medical Be Teammates? Int J Sports Physiol Perform. 2017;12\(Suppl 2\):S2-50-S2-54.](#)
7. [Conte D, Kolb N, Scanlan AT, Santolamazza F. Monitoring Training Load and Well-Being During the In-Season Phase in NCAA Division I Men's Basketball. Int J Sports Physiol Perform. 2018;1-25.](#)
8. [Fox JL, Stanton R, Scanlan AT. A Comparison of Training and Competition Demands in Semiprofessional Male Basketball Players. Res Q Exerc Sport. 2018;89\(1\):103-11.](#)
9. [Lupo C, Tessitore A, Gasperi L, Gomez M. Session-RPE for quantifying the load of different youth basketball training sessions. Biol Sport. 2017;34\(1\):11-7.](#)

10. [Scanlan AT, Wen N, Tucker PS, Dalbo VJ. The Relationships Between Internal and External Training Load Models During Basketball Training. J Strength Cond Res. 2014;28\(9\):2397-405.](#)
11. [Piedra A, Peña J, Ciavattini V, Caparrós T. Relationship between injury risk, workload, and rate of perceived exertion in professional women's basketball. Apunts Med Deporte. 2020;55\(226\):71-9.](#)
12. [Moreira A, McGuigan MR, Arruda AF, Freitas CG, Aoki MS. Monitoring Internal Load Parameters During Simulated and Official Basketball Matches. J Strength Cond Res. 2012;26\(3\):861-6.](#)
13. [Lupo C, Ungureanu AN, Frati R, Panichi M, Grillo S, Brustio PR. Player Session Rating of Perceived Exertion: A More Valid Tool Than Coaches' Ratings to Monitor Internal Training Load in Elite Youth Female Basketball. Int J Sports Physiol Perform. 2019;1-6](#)
14. [Svilar L, Castellano J, Jukic I. Load monitoring system in top-level basketball team: Relationship between external and internal training load. Kinesiology. 2018;50\(1\):25-33.](#)
15. [Fox JL, Stanton R, Sargent C, Wintour SA, Scanlan AT. The Association Between Training Load and Performance in Team Sports: A Systematic Review. Sport Med. 2018;48\(12\):2743-74.](#)
16. [Arede J, Ferreira AP, Esteves P, Gonzalo-Skok O, Leite N. Train Smarter, Play More: Insights about Preparation and Game Participation in Youth National Team. Res Q Exerc Sport. 2020;1-11.](#)
17. [Gómez-Carmona CD, Bastida-Castillo A, García-Rubio J, Pino-Ortega J, Ibáñez SJ. Influencia del resultado en las demandas de carga externa durante la competición oficial en baloncesto formación. Cuad Psicol Deporte. 2019;19\(1\):262-74.](#)
18. [Horta TAG, Bara Filho MG, Coimbra DR, Miranda R, Werneck FZ. Training Load, Physical Performance, Biochemical Markers, and Psychological Stress During a Short Preparatory Period in Brazilian Elite Male Volleyball Players. J strength Cond Res. 2019;33 \(12\):3392-9.](#)
19. [Caparrós T, Alentorn-Geli E, Myer GD, Capdevila L, Samuelsson K, Hamilton B, et al. The Relationship of Practice Exposure and Injury Rate on Game Performance and Season Success in Professional Male Basketball. J Sports Sci Med. 2016;15\(3\):397-402.](#)
20. [Scott TJ, Black CR, Quinn J, Coutts AJ. Validity and Reliability of the Session-rpe Method for Quantifying Training in Australian Football: A Comparison of the Cr10 and Cr100 Scales. J Strength Cond Res. 2013;27\(1\):270-6.](#)
21. [Fox JL, Scanlan AT, Stanton R. A Review of Player Monitoring Approaches in Basketball: Current Trends and Future Directions. J Strength Cond Res. 2017;31\(7\):2021-9.](#)
22. [Brito J, Hertzog M, Nassis GP. Do match-related contextual variables influence training load in highly trained soccer players? J Strength Cond Res. 2016;30\(2\):393-9.](#)
23. [Svilar L, Castellano J, Jukic I, Casamichana D. Positional differences in elite basketball: Selecting appropriate training-load measures. Int J Sports Physiol Perform. 2018;13\(7\):947-52.](#)
24. [Caparrós T, Casals M, Solana Á, Peña J. Low external workloads are related to higher injury risk in professional male basketball games. J Sport Sci Med. 2018;17\(2\):289-97.](#)
25. [Pageaux B. Perception of effort in Exercise Science: Definition, measurement and perspectives. Eur J Sport Sci. 2016;16\(8\):885-94.](#)
26. [Abbiss CR, Peiffer JJ, Meeusen R, Skorski S. Role of Ratings of Perceived Exertion during Self-Paced Exercise: What are We Actually Measuring? Sport Med. 2015;45\(9\):1235-43.](#)
27. [Coyne JOC, Gregory Haff G, Coutts AJ, Newton RU, Nimphius S. The current state of subjective training load monitoring—A practical perspective and call to action. Sport Med - Open. 2018;4\(1\):58.](#)
28. [Barrett S, McLaren S, Spears I, Ward P, Weston M. The Influence of Playing Position and Contextual Factors on Soccer Players' Match Differential Ratings of Perceived Exertion: A Preliminary Investigation. Sports. 2018;6\(1\):13.](#)
29. [Lago-Peñas C. The role of situational variables in analysing physical performance in soccer. J Hum Kinet. 2012;35\(1\):89-95.](#)
30. [Gonzalez AM, Hoffman JR, Rogowski JP, Burgos W, Manalo E, Weise K, et al. Performance Changes in NBA Basketball Players Vary in Starters vs. Nonstarters Over a Competitive Season. J Strength Cond Res. 2013;27\(3\):611-5.](#)