

Percepción de la fatiga y bienestar en jugadoras internacionales de balonmano playa en competición oficial

Perception of fatigue and well-being in international beach handball players in official competition

Perceção da fadiga e do bem-estar em jogadoras internacionais de andebol de praia em competições oficiais

Daniel Lara Cobos^{1*} , Juan Antonio Sánchez-Sáez² , Silvia Puigarnau Coma³ 

¹ Italian Handball Federation. ² Grupo de investigación Gestión Deportiva Ocio y Tecnología - GDOT. Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia. ³ Universidad Lleida, INEFC Pirineus

* Correspondence: daniel.lara.cobos@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.20.263>

Recibido: 12/02/2024; Aceptado: 31/08/2024; Publicado: 10/09/2024

OPEN ACCESS

Sección / Section:
Balonmano / Handball
Educación física / Physical
education

Editor de Sección / Edited by:
Luis Javier Chiroso
Universidad de Granada, España

Antonio Antúnez
Sebastián Feu
Universidad de Extremadura,
España

Citación / Citation:
Lara-cobos, D., Sánchez-Sáez, J. A.,
& Puigarnau, S. (2024). Percepción
de la fatiga y bienestar en
jugadoras internacionales de
balonmano playa en competición
oficial. *E-balonmano Com*, 20(3),
263-270.

Fuentes de Financiación / Funding:
No funding reported by autor.

Agradecimientos/
Acknowledgments:
A las jugadoras de la Selección
Nacional Italiana Femenina de
balonmano playa por su
participación desinteresada.

Conflicto de intereses / Conflicts of
Interest:
All authors declare no conflict of
interest.

Resumen

Las competiciones oficiales de balonmano playa se desarrollan entre cuatro y cinco días consecutivos. El objetivo de este estudio fue describir la carga interna de la jugadora de balonmano playa internacional durante una competición oficial evaluando su percepción de la fatiga, así como el control del pulso durante el descanso nocturno. Diez jugadoras del equipo nacional de Italia fueron evaluadas a través de cuestionarios y mediante un dispositivo que controlaba sus pulsaciones durante el descanso nocturno durante los Juegos del Mediterráneo de playa en Heraklion -Grecia 2023-. Los datos de percepción del esfuerzo (RPE) durante el primer día reportaron una media de 4,8±2,5 y el último día de competición de 6,2±2,2. En el cuestionario *Well-being Hooper* (TC) los ítems de fatiga (4,1±0,9/5,5±0,7), dolor muscular (4,0±0,8/5,5±0,9) y nivel de estrés (4,5±0,8/5,5±0,7) mostraron una tendencia de registros en aumento a medida que pasaban los días de competición. El índice Hooper muestra esta tendencia hacia un estado de bienestar deteriorado (20,5±0,4), observándose una diferencia significativa entre el primer registro y del último día de la frecuencia cardiaca máxima (F=9.580; $p_{\text{bonf}}=.009^{**}$; $\eta^2=.444$). Este estudio proporciona información al cuerpo técnico sobre el control de la fatiga de las jugadoras durante la competición oficial.

Palabras clave: carga interna; RPE; test Hooper; deporte de equipo femenino; deportes de arena.

Abstract

Official beach handball competitions usually take place over four to five consecutive days. The aim of this study was to describe the internal load of the international beach handball player during an official competition by assessing her perception of fatigue as well as pulse monitoring during night rest. Ten players of the Italian national team were assessed through questionnaires and by means of a device that monitored their pulse rate during night rest during the competition at the Mediterranean Beach Games in Heraklion -Greece 2023-. The RPE data during the first day reported a mean of 4.8±2.5 and on the last day of the competition a mean of 6.2±2.2. In the Hooper Well-being questionnaire (TC) the items of fatigue (4.1±0.9/5.5±0.7), muscle soreness (4.0±0.8/5.5±0.9) and stress level (4.5±0.8/5.5±0.7) showed a trend of increasing records as the days of competition passed. The Hooper index shows this trend towards a deteriorated state of well-being (20.5±0.4), with a significant difference between the first and last day's recordings of maximum heart rate (F=9.580; $p_{\text{bonf}}=.009^{**}$; $\eta^2=.444$). This study provides information to the coaching staff on the fatigue control of the players during the official competition.

Keywords: internal loading; RPE; Hooper test; women's team sport; sand sports.

Resumo

As competições oficiais de andebol de praia decorrem normalmente durante quatro a cinco dias consecutivos. O objetivo deste estudo foi descrever a carga interna da jogadora internacional de andebol de praia durante uma competição oficial, através da avaliação da sua percepção da fadiga e da monitorização da pulsação durante o repouso noturno. Dez jogadoras da equipa nacional italiana foram avaliadas através de questionários e de um dispositivo que monitorizava a sua pulsação durante o repouso noturno durante a competição nos Jogos Mediterrânicos de Praia em Heraklion -Grécia 2023-. Os dados sobre a percepção do esforço (RPE) durante o primeiro dia registaram uma média de $4,8 \pm 2,5$ e no último dia de competição $6,2 \pm 2,2$. No questionário Hooper Well-being (TC), os itens de fadiga ($4,1 \pm 0,9/5,5 \pm 0,7$), dores musculares ($4,0 \pm 0,8/5,5 \pm 0,9$) e nível de stress ($4,5 \pm 0,8/5,5 \pm 0,7$) revelaram uma tendência para o aumento das pontuações à medida que os dias de competição avançavam. O índice de Hooper mostra esta tendência para a deterioração do estado de bem-estar ($20,5 \pm 0,4$), com uma diferença significativa entre os registos do primeiro e do último dia da frequência cardíaca máxima ($F=9,580$; $p_{\text{bonf}} = .009^{**}$; $\eta^2 = .444$). Este estudo fornece informações à equipa técnica sobre o controlo da fadiga dos jogadores durante a competição oficial.

Palavras-chave: carga interna; RPE; teste de Hooper; desporto coletivo feminino; desportos de areia.

Introducción

El balonmano playa es una disciplina emergente que en los últimos años ha vivido una evolución exponencial, siendo una de las disciplinas valoradas para ser olímpica de forma inminente (Bon y Pori, 2020). Actualmente, esta especialidad globalizada cuenta con competiciones internacionales en todos los continentes (EHF, 2011). La competición oficial de balonmano playa internacional organizadas por la *European Handball Federation* (EHF) y la *International Handball Federation* (IHF) se estructura en cinco días consecutivos en los cuales se realizan de dos a tres partidos al día en función del número de equipos participantes.

Es por esta razón, que la monitorización de la carga que asumen las jugadoras durante una competición es importante (Impellizzeri et al., 2019). Este registro de la carga externa en el balonmano playa se ha estudiado con el objetivo de conocer que impacto tiene en la jugadora durante la competición (Sánchez-Sáez et al., 2021; Trindade et al., 2022), incluso diferenciando el tipo de partido al cual se somete a la jugadora (Lara et al., 2023). A nivel de carga interna los estudios se han centrado en la variable frecuencia cardíaca, siendo esta variable compleja en su estudio por la intermitencia de esta disciplina -alternancia de fases de ataque/defensa con situaciones de pausas/esperas- (Iannaccone et al., 2021; Lara, 2011; Lara et al., 2023).

No obstante, la carga interna no solo dispone un componente cuantitativo sino también cualitativo donde se utilizan escalas de percepción de esfuerzo, dolor y bienestar con el objetivo de la prevención del sobre entrenamiento (Bird, 2012). Todas estas escalas validadas ofrecen un conocimiento del impacto de la carga de entrenamiento e incluso la competición sobre la jugadora. La primera en su uso fue el método *Rating of Perceived exertion* (RPE) originariamente desarrollado por Borg (1974) y Foster et al. (1995); este fue creado como una forma de cuantificar la carga interna de entrenamiento, siendo una herramienta válida y correlacionada con la frecuencia cardíaca (Foster et al., 2001).

Una escala similar fue la creada por Kenttä y Hassmén (1998), el *Total Quality Recovery* (TQR), que facilita la monitorización de los procesos de recuperación, siendo un test aplicable en el campo y que proporciona información en la evaluación del entrenamiento y una alta correlación con el Test RPE (Osiecki y Rubio, 2015). En esta línea, Hooper y Mackinnon (1995) propusieron un cuestionario con una escala que evalúa el bienestar, *Escala de bienestar Hooper test* (HT), en relación con el estrés, la fatiga, el dolor muscular y calidad/trastornos del sueño. La suma de las cuatro puntuaciones subjetivas reporta el estado de bienestar del atleta. Para este cuestionario se utiliza la escala Likert para sus respuestas del 1 al 5 como indicadores generales de bienestar (Maldonado, 2012).

El objetivo de este estudio fue la valoración de la percepción del esfuerzo y del bienestar de las jugadoras de élite de balonmano playa en un campeonato internacional oficial una vez finalizado el día de competición realizando un seguimiento día a día de estas variables para evaluar la carga interna acumulada.

Materiales y Métodos

Participantes

Diez jugadoras de la Selección Nacional Italiana femenina participaron en el estudio (peso corporal: 70.7 ± 5.5 kg; altura: 175.2 ± 6.0 cm; edad: 24.6 ± 3.0 años). Los datos obtenidos fueron a través del cumplimiento de cuestionarios y de los datos recogidos por la pulsera de actividad que llevaron durante el descanso nocturno.

El sistema de competición empleado en este campeonato fue el de grupo único conformado por siete equipos nacionales donde se clasificaban los cuatro primeros para semifinales. La selección italiana, objeto de estudio, consiguió tres victorias y tres derrotas en el grupo, pasando a semifinales. Finalmente, la posición alcanzada fue el cuarto puesto al perder la semifinal y final de consolación.

Todas las jugadoras fueron notificadas del diseño y requisitos, beneficios y riesgos. Se obtuvo el consentimiento informado de todas las personas incluidas en este estudio. Del mismo modo, la investigación cumplió con todas las regulaciones nacionales y políticas institucionales pertinentes siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki.

Instrumentos

Las variables de estudio fueron obtenidas del cuestionario de percepción del esfuerzo (RPE) y la escala de bienestar o Hooper Test (HT) así como a través de la pulsera inteligente (BeatOne).

Pulsera inteligente BeatOne: El monitoreo de la frecuencia cardíaca máxima y mínima se realizó mediante el uso de la pulsera inteligente *Beat One Watch* (Beat One, Barcelona, España). Esta fue registrada cada 15 minutos durante toda la fase de sueño nocturno.

Escala Wellbeing Hooper Test: Se compone de cinco ítems con una gradación de respuesta tipo Likert desde 1 como lo más negativo a 5 lo más positivo. La distribución fue la siguiente:

- Primer ítems - Fatiga: 5.- Siempre cansado, 4.- Más cansado de lo normal, 3.- Normal, 2.- Descansado, 1.- Muy descansado.
- Segundo ítem - Calidad del sueño: 5.- Insomnio, 4.- Sueño agitado, 3.- Dificultad para conciliar el sueño, 2.- Bueno, 1.- Bien descansado.
- Tercer ítem - Dolor muscular: 5.- Mucho dolor, 4.- Aumento del dolor, 3.- Normal, 2.- Sentirse bien, 1.- Sentirse muy bien.
- Cuarto ítem - Nivel de estrés: 5.- Muy estresada, 4.- estresada, 3.- Normal, 2.- Relajada, 1.- Muy relajada. Quinto ítem - Humor: 5.- Altamente irritada, 4.- Irritada, 3.- Menos interesada, 2.- Buen humor, 1.- Humor positivo.

Escala de percepción de la fatiga (Escala de Borg): Se valora en una escala de 0 al 10, donde cada respuesta representaría: 0.- Ningún esfuerzo, 1.- Muy ligero, 2.- Ligero, 3.- Moderado, 4.- Poco intenso, 5.- Intenso, 6.- Intenso, 7.- Muy intenso, 8.- Muy muy intenso, 9.- Casi máximo, 10.- Máximo.

Los cuestionarios de percepción de esfuerzo eran administrados 30 minutos después del último partido del día siguiendo las recomendaciones de (Rebelo et al., 2023).

Procedimiento

Las jugadoras fueron monitoreadas durante los cuatro días de competición en la tercera edición de los Juegos del Mediterráneo de Playa en Heraklion -Grecia 2023-. Cumplimentaron un cuestionario de fatiga (escala de Borg) y de bienestar físico (Hooper Test) cada día y durmieron con un dispositivo (BeatOne – Smartwatch) para registrar sus

pulsaciones durante el descanso en cada día de competición. Todas las jugadoras estaban habituadas a la administración de estos cuestionarios, dado que se utilizaron de forma reiterada en las diferentes actividades de preparación realizadas antes de la competición.

El sistema de competición fue de grupo único de 7 equipos nacionales donde se clasificaban los cuatro primeros para semifinales. La selección italiana consiguió tres victorias y tres derrotas en el grupo, pasando a semifinales. Finalmente, el puesto conseguido fue el cuarto lugar en la clasificación, al perder la semifinal y final de consolación.

La investigación dado que está relacionada con personas ha cumplido con todas las regulaciones nacionales y políticas institucionales relevantes, ha seguido los principios de la Declaración de Helsinki siendo aprobado por el comité de ética del Hospital Virgen Macarena-Virgen del Rocío (referencia 1547-N19). Se obtuvo el consentimiento informado de todas las personas incluidas en este estudio.

Análisis estadístico

Se reportan las estadísticas descriptivas (media \pm desviación estándar) de las variables dependientes. Estas mediciones se cruzaron con las variables de tipo días de competición.

Para contrastar los efectos de los factores intergrupales y de interacción, se realizó un análisis de varianza mixto (ANOVA) seguido de la prueba de ajuste post hoc de Bonferroni. Para todas las pruebas se consideró un nivel de significancia $<0,005$. Previo a realizar los análisis estadísticos inferenciales, se realizaron la prueba de normalidad univariada (Shapiro-Wilk) y de homogeneidad de varianzas (Test de Levene).

Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson (r) para establecer relaciones respectivas entre las diferentes variables estudiadas con un nivel de significatividad $p < 0,005$. Interpretamos cualitativamente las magnitudes de correlación utilizando los siguientes criterios: trivial ($r \leq 0,1$), pequeña ($r = 0,1-0,3$), moderado ($r = 0,3-0,5$), grande ($r = 0,5-0,7$), muy grande ($r = 0,7-0,9$) y casi perfecto ($r \geq 0,9$) [17]. Cuando el IC del 95% superpuso valores positivos y negativos, se consideró que el efecto no estar claro. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el *software* libre JASP y de código abierto (Versión, 0.17.3; Universidad de Ámsterdam).

Resultados

Las jugadoras de balonmano playa reportan una Percepción de la Fatiga (RPE) que va en aumento a medida que se suceden los días de competición donde el primer día obtuvieron una media de $4,8 \pm 2,5$ puntos y el último día de competición de $6,2 \pm 2,2$ a pesar de no hallar diferencias significativas entre los diferentes días (figura 1).

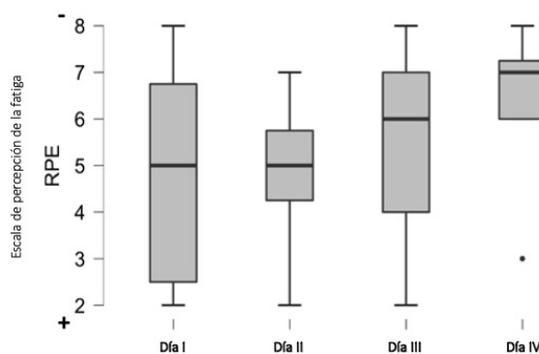


Figura 1. Gráfico boxplot: escala de fatiga al finalizar el día de competición.

La figura 2 presenta los resultados de tres de los cinco ítems que se evalúan en el cuestionario de escala de wellbeing Hooper Test. Los ítems de calidad de sueño y humor no presentaron cambio en los diferentes días de competición. No obstante, tanto en el ítem de fatiga ($4,1\pm 0,9/5,5\pm 0,7$), dolor muscular ($4,0\pm 0,8/5,5\pm 0,9$) y nivel de estrés ($4,5\pm 0,8/5,5\pm 0,7$) mostraron una tendencia de registros en aumento a medida que pasan los días de competición.

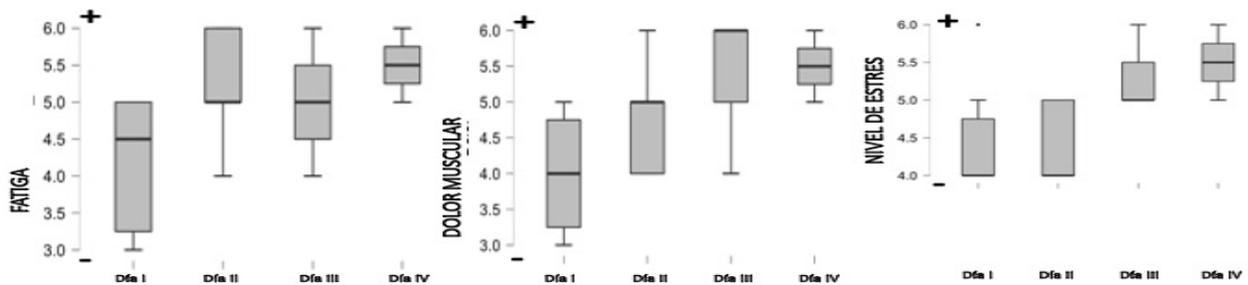


Figura 2. Gráfico boxplot: escala de bienestar al finalizar el día de competición.

El índice Hooper (HT) mostró una tendencia de estado de bienestar correcto ($16,1\pm 0,8$) en el primer día hacia un estado de bienestar deteriorado ($20,5\pm 0,4$) el último día de competición ($20,5\pm 0,4$).

Los índices de fatiga del cuestionario escala de wellbeing Hooper Test y los datos obtenidos en la escala RPE presentaron una correlación significativa ($r=0.573$; $p=.025^*$) CI [0.086 – 0.839], de la misma forma que la variable dolor ($r=0.616$; $p=.014^*$) CI [-0.234 – 0.713].

La estadística inferencial ANOVA (post hoc) entre el primer registro y el último registro reportaron diferencias significativas en la variable estrés ($F=7.280$; $P_{\text{bonf}}=.017^*$; $\eta^2=.341$), dolor ($F=4.401$; $P_{\text{bonf}}=.055$; $\eta^2=.239$) e índice de Hooper ($F=4.634$; $P_{\text{bonf}}=.044^*$; $\eta^2=.196$).

De la misma forma, el registro durante el descanso nocturno de la frecuencia cardiaca máxima y mínima sigue una tendencia a aumentar progresivamente (figura 3). Se observó una diferencia significativa entre el primer registro y del último día de la frecuencia cardiaca máxima ($F=9.580$; $p_{\text{bonf}}=.009^{**}$; $\eta^2=.444$).

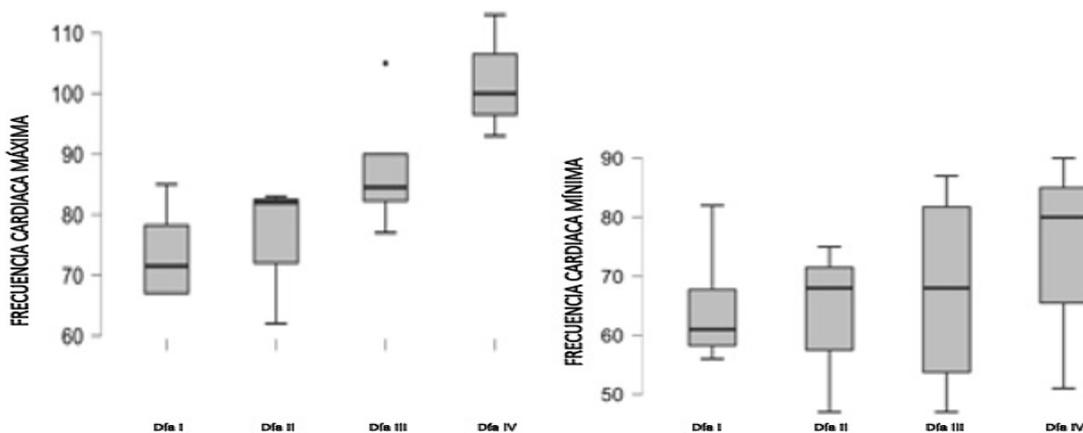


Figura 3. Gráfico boxplot: frecuencia cardiaca máxima y mínima registrada durante el descanso nocturno.

Una vez correlacionada la diferencia entre frecuencia cardiaca máxima con la variable estrés, se halló una correlación significativa entre ambas variables ($r=0.757$; $p=.007^{**}$) CI [0.288 – 0.933].

Discusión

El propósito de esta investigación fue cuantificar los índices de bienestar percibido, así como el esfuerzo en jugadoras femeninas de balonmano playa de élite durante cuatro días consecutivos de competición en los III Juegos del Mediterráneo de playa en Heraklion - Grecia 2023 -.

Se presentan las métricas de carga de trabajo (RPE y variables derivadas de cuestionario de bienestar HT) y se estudian las asociaciones positivas de los índices de bienestar percibido (calidad del sueño, fatiga y dolor muscular; índice Hooper), con el cuestionario RPE y la frecuencia cardiaca registrada durante el sueño, de los respectivos días de competición.

En el presente análisis, el día más intenso (día cuatro) tuvo lugar el mayor registro de todas las variables de estudio, en comparación con los días dos y tres. Esto sugiere que el volumen y la intensidad de la competición podrían modular las respuestas de bienestar percibidas, al menos bajo las condiciones actuales.

Este es el primer estudio que cuantificó el índice bienestar y esfuerzo percibido en el balonmano playa femenino de élite. Por lo tanto, es difícil encontrar hallazgos consistentes en la literatura para comparar con los resultados aquí presentados. Sin embargo, los hallazgos observados en la presente investigación (primer día de competición) siguen la misma línea de resultados obtenidos en jugadores de fútbol al finalizar un partido como daño muscular, calidad de sueño, fatiga y estrés (Clemente et al., 2017; Haddad et al., 2013). Si bien es cierto, que los registros finales (cuarto día de competición) superan estos datos reportados. Lo que nos hace llegar a la misma conclusión que presenta en jugadores de baloncesto durante el seguimiento de entrenamientos (Clemente et al., 2019), donde un resultado menor en el índice Hooper significa un mejor bienestar.

Por otra parte, el estudio de la frecuencia cardiaca nocturna ofrece una variable fisiológica de la carga interna durante el descanso diferente a los estudios realizados en competición en balonmano (Camacho Cardeñosa et al., 2017) y balonmano playa (Padilhas et al., 2018) con la variabilidad de la frecuencia cardiaca o en balonmano pista (Rojas-Valverde et al., 2024) con la frecuencia cardiaca media, si bien es cierto esta variable aporta un dato complementario referente a la fatiga de la jugadora (Halsom SL, 2014).

Por lo tanto, controlar la carga de competición de las jugadoras de balonmano playa de élite puede ser esencial para garantizar un desarrollo del rendimiento a corto plazo. Además, la monitorización adecuada de la carga de entrenamiento también será importante para desarrollar habilidades de movimiento fundamentales, optimizar el rendimiento de la jugadora y disminuir posibles lesiones (Font et al., 2021; Karcher y Buchheit, 2014).

Los principales hallazgos del presente estudio sugieren que las cargas de trabajo en competición oficial pueden afectar la fatiga percibida, el dolor muscular y los parámetros de estrés, de hecho, los índices de bienestar percibido pueden verse afectados no sólo por las cargas de trabajo sino también por otros aspectos contextuales más allá de la carga de entrenamiento o competición, particularmente aquellos relacionados con condiciones ambientales, la clasificación e importancia del partido (Romero et al., 2015).

Los datos obtenidos se encuentran alineados con la investigación de Costa et al. (2022) en jugadores de fútbol playa; se coincide en que el cuestionario de autoanálisis de Hooper es una de las estrategias más rentable, práctica y no invasiva para el seguimiento diario del estatus de la jugadora y por lo tanto mejorar o al menos mantener el rendimiento físico. Esta misma herramienta se utilizó en la valoración del calentamiento para jugadores de balonmano (Romaratezabala et al., 2019).

No obstante, a pesar de lo anteriormente descrito, se deben considerar algunas limitaciones. En primer lugar, el número de jugadoras incluidas fue bajo. En segundo lugar, se disputó una competición con un número de partidos inferior a otros campeonatos internacionales, como un mundial o un europeo, los que suelen contar con hasta nueve partidos totales. Este hecho limita la generalización de los hallazgos.

Estos resultados tratan de aportar información relevante a la escasa literatura existente en esta especialidad deportiva incipiente, especialmente en jugadoras de élite. Se aporta evidencia a una primera cuestión de cómo y por qué las cargas de trabajo influyen en el bienestar y viceversa. Sin embargo, la relación causal entre cargas de trabajo y las medidas de bienestar siguen siendo controvertidas (Saw et al., 2016). Por lo que se plantea la necesidad de abrir nuevas vías de investigación para establecer esta relación causal.

Conclusiones

Tanto HT como RPE son métodos simples, no invasivos, no fatigantes, sensibles y efectivos que pueden ayudar a los entrenadores y preparadores físicos en el seguimiento y control del estado psicométrico y de la carga interna de las jugadoras de balonmano playa de élite durante un campeonato. Ambos parámetros pueden ser útiles para predecir la preparación de las jugadoras durante la competición, así como la optimización de su descanso.

Aplicaciones prácticas

Se deduce que los entrenadores y preparadores físicos deben tener en cuenta que el aumento del Test de Hooper junto con la mala recuperación y la aclimatación a la fatiga afectan negativamente al estado psicométrico de las jugadoras.

Este método no sólo permite una mejor identificación de los signos de fatiga individual, sino que también permite al cuerpo técnico elegir el mejor programa, tipos y calidades de ejercicios para las jugadoras, y de este modo planificar la carga de trabajo con precisión para lograr un mejor rendimiento.

Author Contributions: Conceptualización, D.L.C. y J.A.S-S.; metodología, D.L.C., J.A.S-S. y S.P.C.; software, D.L.C.; validación, D.L.C. y J.A.S-S.; análisis estadísticos, D.L.C.; investigación, D.L.C. y J.A.S-S.; recursos, S.P.C.; preparación de datos, D.L.C. J.A.S-S. y S.P.C; preparación del manuscrito, D.L.C. y J.A.S-S.; redacción - revisión y edición, J.A.S-S.; visualización, S.P.C; supervisión, D.L.C. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Referencias

- Bird, S. P. (2012). Monitoring overtraining in athletes: A brief review and practical applications for strength and conditioning coaches. *Journal of Australian Strength & Conditioning*, 20(2), 45–57.
- Bon, M., & Pori, P. (2020). Various aspects of the scientific development of beach handball over three decades - From “Keep It Simple” to the Olympic Games. *Sport Mont*, 18(2), 103–106. <https://doi.org/10.26773/smj.200618>
- Borg, G. A. (1974). Perceived exertion. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 2,(1) 131–153.
- Camacho Cardeñosa, M., Camacho Cardeñosa, A., Martínez Guardado, I., Timón Andrada, R., Olcina Camacho, G. J., & Brazo Sayavera, F. J. (2017). Analyses of internal load during an adolescent female handball season. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte* 13(2): 69-76
- Clemente, F. M., Mendes, B., Bredt, S. D. G. T., Praça, G. M., Silvério, A., Carriço, S., & Duarte, E. (2019). Perceived training load, muscle soreness, stress, fatigue, and sleep quality in professional basketball: A full season study. *Journal of Human Kinetics*, 67(1), 199–207. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0002>
- Clemente, F. M., Mendes, B., Nikolaidis, P. T., Calvete, F., Carriço, S., & Owen, A. L. (2017). Internal training load and its longitudinal relationship with seasonal player wellness in elite professional soccer. *Physiology and Behavior*, 179, 262–267. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.06.021>
- Costa, J. A., Figueiredo, P., Prata, A., Reis, T., Reis, J. F., Nascimento, L., & Brito, J. (2022). Associations between training load and well-being in elite beach soccer players: A case report. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 6209. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106209>
- EHF. (2011). *Heart beat handball. 20 years of the European Handball Federation*. EHF.
- Font, R., Karcher, C., Reche, X., Carmona, G., Tremps, V., & Iruña, A. (2021). Monitoring external load in elite male handball players depending on playing positions. *Biology of Sport*. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2021.101123>
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Dolesh, P., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–115. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>

- Foster, C., Hector, L. L., Welsh, R., Schragger, M., Green, M. A., & Snyder, A. C. (1995). Effects of specific versus cross-training on running performance. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 70(4), 367–372. <https://doi.org/10.1007/BF00865035>
- Halson, SL (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Med.* 2014 Nov;44 Suppl 2(Suppl 2):S139-47. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Haddad, M., Chaouachi, A., Wong, D. P., Castagna, C., Hambli, M., Hue, O., & Chamari, K. (2013). Influence of fatigue, stress, muscle soreness and sleep on perceived exertion during submaximal effort. *Physiology & Behavior*, 119, 185–189. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.06.016>
- Hooper, S. L., & Mackinnon, L. T. (1995). Monitoring overtraining in athletes. *Sports Medicine*, 20(5), 321–327. <https://doi.org/10.2165/00007256-199520050-00003>
- Iannaccone, A., Fusco, A., Skarbalius, A., Kniubaite, A., Cortis, C., & Conte, D. (2021). Relationship between external and internal load measures in youth beach handball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–7. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2021-0225>
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and external training load: 15 years on. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 270–273. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0935>
- Karcher, C., & Buchheit, M. (2014). On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions. *Sports Medicine*, 44(6), 797–814. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0164-z>
- Kenttä, G., & Hassmén, P. (1998). Overtraining and recovery a conceptual model. *Sports Medicine* (Vol. 26, Issue 1).
- Lara, D. (2011). La respuesta cardiaca durante la competición de balonmano playa femenino. *Apunts Medicina de l'Esport*, 46(171), 131–136. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.02.001>
- Lara, D., Ortega-Becerra, M., Daza, G., & Sánchez-Sáez, J. A. (2023). Carga interna y externa del balonmano playa femenino internacional: Competición oficial y no oficial. *Apunts Educación Física y Deportes*, 151, 79–87. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/1\).151.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/1).151.08)
- Maldonado, S. M. (2012). Manual práctico para el diseño de la escala Likert. *Xihmai*, 2(4). <https://doi.org/10.37646/xihmai.v2i4.101>
- Padilhas, O., Pereira R., Marques R., Silva D., Guimaraes k., Costa D., Lima F., Silva A., (2018). Revista Brasileira de Medicina do Esporte 24(6), 436-439, <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220182406153471>
- Osiecki, R., & Rubio, T. B. (2015). The total quality recovery scale (TQR) as a proxy for determining athletes? Recovery state after a professional soccer match. *Journal of Exercise Physiology Online*, 18(3), 27-32.
- Romaratezabala Aldasoro, E., Castillo Alvira, D., Rodriguez Negro, J., & Yanci Irigoyen, J. (2019). Efectos de la percepción psicológica de estrés, fatiga, daño muscular y descanso en el calentamiento pre partido en jugadores de balonmano amateur. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte* 15(1): 49-60
- Rebelo, A., Pereira, J. R., Martinho, D. V., & Valente-Dos-santos, J. (2023). Rating of perceived exertion in professional volleyball: A systematic review. *Journal of Human Kinetics*, 87, 143–155. <https://doi.org/10.5114/jhk/161614>
- Rojas-Valverde, D., Pino-Ortega, J., Gómez-Carmona, C., Ugalde-Ramírez, A., Trejos-Montoya, J., Sánchez-Ureña, B., Gutiérrez-Vargas, J. C., & Gutiérrez-Vargas, R. (2024). Indicadores de carga externa e interna según el sexo durante un torneo congestionado juvenil de balonmano costarricense. *Pensar En Movimiento: Revista De Ciencias Del Ejercicio Y La Salud*, 22(1), e53767. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v22i1.53767>
- Romero, D. V. (2015). Influencia de las variables contextuales sobre las variables físicas de futbolistas en competición evaluadas mediante tecnología GPS. *Kronos: Revista universitaria de la actividad física y el deporte*, 14(1), 10.
- Sánchez-Sáez, J. A., Sánchez-Sánchez, J., Martínez-Rodríguez, A., Felipe, J. L., García-Unanue, J., & Lara-Cobos, D. (2021). Global positioning system analysis of physical demands in elite women's beach handball players in an official Spanish championship. *Sensors*, 21(3), 1–12. <https://doi.org/10.3390/s21030850>
- Saw, A. E., Main, L. C., & Gastin, P. B. (2016). Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 281–291. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094758>
- Trindade, L. N., Popowczak, M., Jaime, M. de O., Marques, P. G., Silva, J. F. da, Ueda, L. S. C., Teixeira, D., & Borges, P. H. (2022). Combined effects of home advantage and match result on interactions performed by Brazilian handball players. *Motriz: Revista de Educação Física*, 28. <https://doi.org/10.1590/s1980-657420220001622>