

Revisión del efecto del entrenamiento de alta intensidad sobre el rendimiento físico en futbolistas

Review of effect of high intensity training on physical performance in football players

José Polo-Benítez y Fernando Otero-Saborido*

Departamento de Deporte, Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, España

Resumen: En los últimos años ha surgido un especial interés en la aplicación de High-Intensity Interval Training (HIT) en las distintas modalidades deportivas. El objeto de este estudio fue revisar sistemáticamente estudios sobre el entrenamiento interválico de alta intensidad y su efecto sobre el rendimiento físico en el futbolista de alto nivel. Para ello, se realizó una revisión sistemática a través de comandos de búsqueda en 4 bases de datos: PUBMED, SCOPUS, SPORTDISCUS y DIALNET. Se estipularon 5 criterios de inclusión: temática acotada del trabajo, actualización, indexación, idioma, grado de profesionalización del contexto deportivo. Un total de 17 estudios de los 243 iniciales resultaron de la revisión. Los datos obtenidos indicaron que la aplicación del entrenamiento interválico de alta intensidad produce efectos positivos en el rendimiento físico de los futbolistas de alto nivel en 14 de las 17 investigaciones. El VO₂máx. es el indicador de rendimiento seleccionado en la mayoría de trabajos. HIT, SIT y juegos reducidos son los medios de entrenamiento más utilizados. La duración de los entrenamientos osciló entre los 10 días y 12 semanas. Tras la revisión, se puede concluir que el entrenamiento interválico de alta intensidad se postula como un medio de preparación pertinente para las demandas fisiológicas del futbolista.

Palabras clave: Fútbol de alto nivel, Entrenamiento interválico de alta intensidad, Juegos Reducidos

Abstract: In recent years there has been particular interest in the application of High-Intensity Interval Training (HIT) in different sports. The purpose of this study was to systematically review studies on high-intensity interval training and its effect on physical performance in high-level player. This requires a systematic review through search commands in 4 databases was performed: PUBMED, SCOPUS, SPORTDiscus and DIALNET. 5 inclusion criteria were stipulated: themed bounded, update, indexing, language and degree of professionalization of sports work context. A total of 17 of the 243 initial papers resulted from the review. The data obtained indicated that the application of high-intensity interval training has positive effects on physical performance of high-level players in 14 of the 17 investigations. VO₂max is the selected performance indicator in most papers. HIT, SIT and small games-sided are the most used training situations. The duration of the training ranged between 10 days and 12 weeks.

Keywords: High level soccer, High-Intensity Interval Training (HIT), Small Side-Game.

Introducción

El fútbol es un deporte intermitente de alta intensidad durante el cual el jugador realiza actividades de diferente magnitud de una forma acíclica durante un periodo prolongado (Espósito et al, 2004; Mallo & Navarro, 2008; Sánchez-Sánchez, et al., 2017). Por ello, en un partido de fútbol se pueden observar entre 1000 y 1500 acciones de corta duración que cambian cada 3-5 segundos e implican una amplia variedad de acciones con y sin balón como carreras a diferentes velocidades, cambios de dirección, fintas, saltos, disparos, disputas, etc. (Bloomfield, Polman & O'Donoghue 2007; Laia, Rampinini & Bangsbo, 2009; Mohr, Krstrup & Bangsbo, 2003; Reilly & Thomas, 1976; Thatcher & Batterham, 2004).

Los jugadores de fútbol poseen una gran capacidad para realizar esfuerzos intensos de forma repetida, Bangsbo, Laia

y Krstrup (2008). Así mismo, el jugador de fútbol requiere grandes desarrollos de velocidad, fuerza muscular, potencia, agilidad y potencia aeróbica máxima. Igualmente son demandados grandes desarrollos de habilidades técnicas-tácticas-decisionales, (Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts & Wisloff 2009; Stolen Chamari, Castagna & Wisloff, 2005). Además todas estas capacidades deben ser realizadas durante la competición bajo condiciones de presión y fatiga, Gabbett, Jenkins y Abernethy (2009).

El consumo máximo de oxígeno (VO₂máx.) medio de los jugadores de fútbol de élite se aproxima a valores entre 55-70 mL/Kg.min, con valores individuales por encima de 70 mL/Kg.min (Davis, Brewer & Atkin, 1992; Reilly, Bangsbo & Franks, 2000, Wisloff, Helgenrud & Hoff, 1998), situándose el umbral anaeróbico en jugadores de élite entre el 80-85% VO₂max y 80-90% FCmax (Helgenrud, Engen, Wisloff & Hoff & 2001; Stolen et al., 2005). Diversas investigaciones concluyeron que los futbolistas

con mayores valores de VO₂máx, recorren mayor distancia total, realizan mayor actividad a alta intensidad, mayor número de sprint, participan en mayor número de acciones decisivas durante el juego y tienen una mejor recuperación entre esfuerzos de alta intensidad (Apor, 1988; Bangsbo & Mizuno, 1988; Bangsbo, 1994b; Chamari et al., 2005; Ekblom, 1986; Hoff, 2005; Reilly & Thomas, 1979; Smaros, 1980; Tumilty, 1993). Para alcanzar esas adaptaciones en fútbol a través del entrenamiento diferentes trabajos señalan al HIT (High-Intensity Interval Training) como el medio más indicado (Fader, 2013; Kelly, Gregson, Reilly, & Drust, 2013).

El trabajo de Buchheit y Laursen (2013) entorno al HIT señala que el estímulo óptimo para provocar respuestas cardiovasculares y adaptaciones periféricas, es aquel en el que los deportistas permanecen varios minutos en la conocida como “zona roja” (>90% VO₂max). La manipulación de cualquiera de las variables de la dinámica de las cargas (duración del esfuerzo, tiempo de recuperación entre repeticiones, intervalo de ejercicios, intensidad del esfuerzo...) afecta la respuesta fisiológica del deportista. Se pueden encontrar 4 tipos de HIT dependiendo de la duración del esfuerzo (corta o larga) y la intensidad del mismo (alta o máxima intensidad) que se (Buchheit & Laursen 2013). Según Fader (2013), el HIT tiene entre un 2 y un 4% de mejora sobre el rendimiento y sobre la composición corporal (López-Sánchez, Nicolás-López & Díaz-Suárez, 2016).

Por tanto, el objetivo de este trabajo es revisar sistemáticamente en la literatura especializada el efecto del entrenamiento interválico de alta intensidad sobre el rendimiento físico del futbolista.

Metodología

Para la realización del presente estudio se han considerado tanto a Abad, Benito, Giménez y yRobles (2013), a Sánchez-Meca y Botella (2010) como a Moher, Liberati,

Tetzlaff & Altman (2009) aplicables a revisiones sistemáticas, pretendiendo responder a la pregunta de cuáles son los fundamentos teóricos para que la aplicación del HIT tenga efecto en el rendimiento físico del futbolista de alto nivel.

Criterios de inclusión

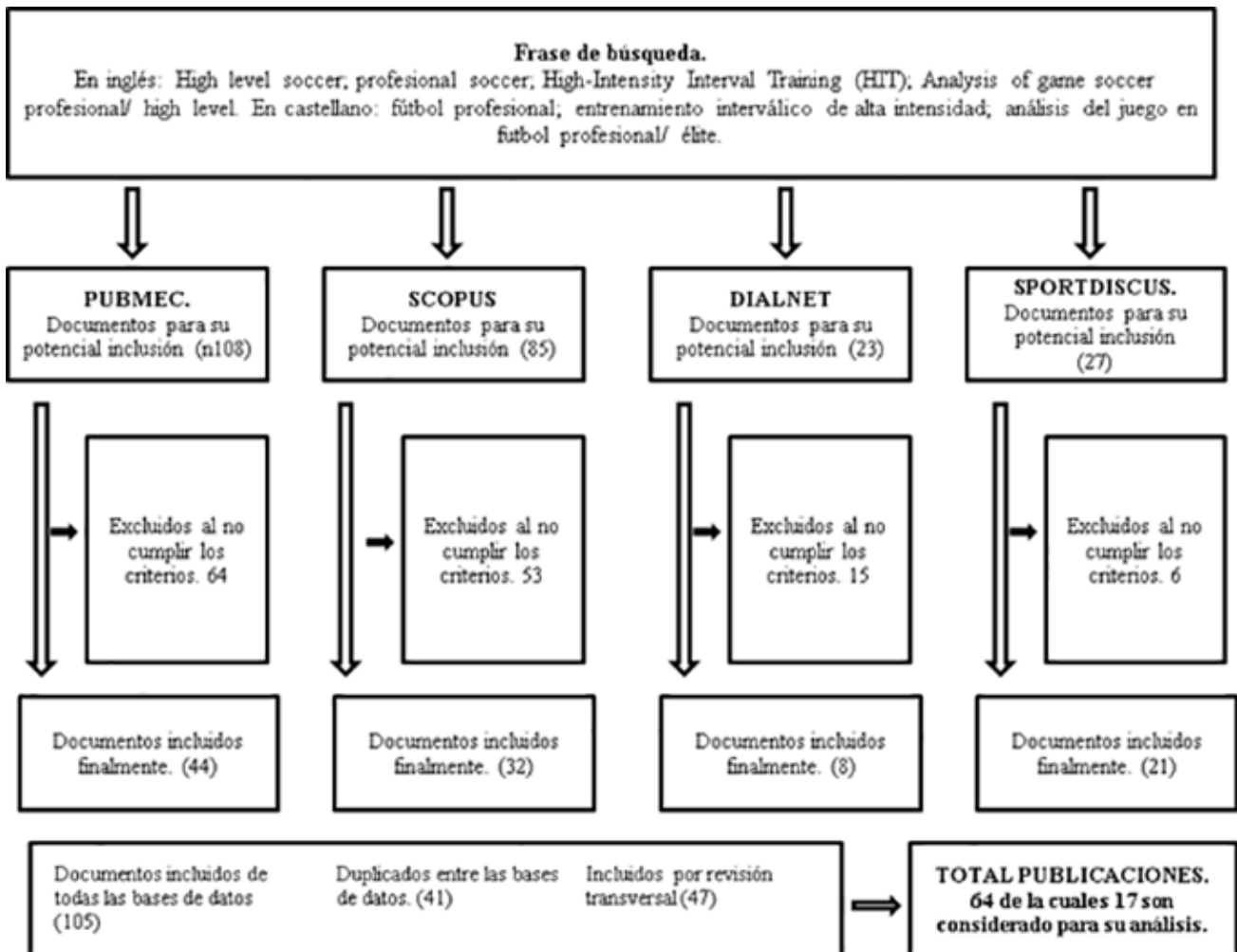
Se advirtieron 5 criterios para la inclusión de artículos en la revisión:

- Artículos que traten del entrenamiento de alta intensidad sobre el rendimiento físico del futbolista.
- Fútbol de alto rendimiento. Incluye etapas formativas previas como juveniles de División de Honor de la liga española.
- Artículos indexados en el Journal Citation Reports y/o Scopus.
- Publicados en los últimos dieciséis años (2000-2016).
- Publicados en inglés.

Bases de datos y estrategia de búsqueda

Para seleccionar los estudios pertinentes se realizó una revisión en las bases de datos PubMed, SportDiscus, Dialnet y Scopus). Los términos de búsquedas en inglés fueron, *high level soccer, profesional soccer, High-Intensity Interval Training (HIT), analysis of game soccer profesional/high level*. Tras la revisión sistemática en las bases de datos anteriormente mencionadas, 243 artículos fueron seleccionados de los cuales 138 artículos se excluyeron al no cumplir con los requisitos exigidos en el estudio. De los 105 artículos restantes, 41 estaban repetidos en las distintas bases de datos, por lo que al final sólo se incluyeron 64 artículos. De estos 47 trataban sobre temas transversales por lo que finalmente los artículos objeto de estudio han sido 17. La figura 1 muestra una adaptación del diagrama de flujo de los estudios (Abad et al. 2013).

Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática realizada.



Resultado

14 de los 17 estudios seleccionados concluyen que el entrenamiento de alta intensidad tiene efectos positivos en el rendimiento físico de los futbolistas de alto nivel (tabla 1). En cuanto a la intensidad del esfuerzo sí hay más similitud y prácticamente todos los estudios se realizaron a intensidades máximas o alta (superiores al 90% FC_{máx.}) menos un estudio que la intensidad del esfuerzo es >80% FC_{máx.}.

El indicador del rendimiento más utilizado es el VO₂máx. seguido de concentración de lactato, economía de carrera y mejoras de los pre-test realizado antes del comienzo de la intervención. En cuanto al tipo de entrenamiento, se puede afirmar la existencia de RST, SIT, series de corto y de largo, este último sobre todo utilizado en JR, solamente un estudio se aleja haciendo 4 x 4 media sentadilla. Donde se halla ma-

yor diferencia es en el protocolo seguido en los distintos estudios, así como su duración y el periodo en que se produce la intervención. El protocolo más seguido es 4 x 4 minutos, con 3 minutos de recuperación y 2 sesiones por semana y en todos los estudios tiene un efecto positivo en cuanto al rendimiento físico del futbolista, pero también se aprecia cómo protocolos distintos como JR 1 x 1 de 1 minuto con 30 segundos de recuperación, JR 2 x 2 de 2 minutos con 30 segundos de recuperación, SIT 30 x 30 o RST de 10 x 10, tienen también efectos positivos sobre el rendimiento del futbolista.

Otra diferencia observada es la duración de la intervención que oscila entre los 10 días y las 12 semanas. En cuanto al periodo en el que se produce la intervención se puede diferenciar entre temporada de competición, o sea, mientras se compite, o fuera de temporada de competición ya sea en pretemporada o al final de la misma.

Tabla 1. Resultado de la revisión sistemática de efecto del HIT sobre el rendimiento físico en futbolistas.

Estudio	Influencias en rendimiento	Indicador de rendimiento	Intensidad	Protocolo entrenamiento	Duración intervención	Periodo intervención
Bravo et al. (2008)	Positivo	VO2max	Máxima intensidad	3x(6x40m, rec 20 s)/3 min rec. 2 semanas	8 semanas	Temporada
Buchheit et al. (2010)	Positivos	Velocidad de carrera y CMJ	Alta intensidad	2-3 series de 5-6 rep. De 15-20 m. Rec. Pasiva 14 s Rec. Activa 23 s	10 semanas	Temporada
Carling et al. (2012)	No está claro	VO2max	Máxima intensidad	1 x 6 sprint, 6 s, separadas por rec. Pasiva de 20 s	80 partidos	Temporada.
Chamari et al. (2005)	Positivo	VO2max Economía de carrera	90-95 %	4 x 4 min, 3 recp 2 x semana	8 semanas	Temporada
Dellat et al. (2010)	Positivo	VO2max y Test 30-15 IFT	HIT 95-100 FCmax JR **	JR 1x1 1 min, 30s rec. JR 2x2 2 min 30s rec. HIT 10s-10s HIT 15s-15s HIT 30s-30s	6 semanas JR HIT	Pretemporada
Dupont et al. (2004)	Positivo	VAM y Sprint 40m	120% VAM Máxima intensidad	2x (12-15x15s, 15 s rec.) 1 x semana 2x (12-15x40m, 30 s rec) 1 x semana	10 semanas	Temporada
Faude et al. (2014)	Signos de fatiga	VO2max CMJ	Máxima intensidad	12-15 sprint de 15 s Rec 10 min	4 semanas	Temporada
Helgerud et al. (2002)	Positivo	VO2max. LA y la Economía de carrera	90-95%	4x4min, 3 min recuperación. 2 x semana	8 semanas	Pretemporada
Helgerud et al. (2011)	Positivo	VO2 max 10 m sprint CMJ	90-95%	4 x4 media sentadilla	8 semanas	Pretemporada
Hill-Haas et al. (2009)	Se mantiene	=VO2máx	>80% FCmáx.	3-6 x6-13 min, 1-2 min rec. 2 x semana 3-8 min	7	Pretemporada
Hoff y Helgerud (2004)	Positivo	Resistencia aeróbica, y LA	90-95 %	3-8 min	10 semanas	Temporada
Impellizzeri et al. (2006)	Positivo	VO2max. LA y la Economía de carrera	90-95%	4x4min. 3 min rec. 2 x semana	4 semanas (JR)	Pretemporada
Kelly et al. (2013)	Positivo	VO2max LA	Alta intensidad JR 180 ppm Entto intev. 180 ppm	4 x 4 rec. entre rep. de 3 min	6 semanas	No comenta
Laia et al. (2009)	Positivo	VO2max. LA. Test Yo-Yo	90-95%	4x4min, 3 min recuperación activa 60-70% FCmax 2 x semana	De 8 a 12 semanas	Temporada
McMillan et al. (2005)	Positivo	VO2max. Economía de carrera CMJ; SJ	90-95%	4x4min. 3 min rec. 2 x semana	10 semanas	Final de temporada
Wahl et al. (2014)	Positivo	VO2max; ÍndiceRSA, RSAmedio y test Yo-Yo	Alta intensidad		10 días	Temporada
Wells et al. (2014)	Positivo	RSA Medio	Alta intensidad		6 semanas	Temporada

Indicadores de rendimiento: VO2max (Consumo máximo de oxígeno); RSA (Repeat Sprint Ability); VAM (Velocidad Aeróbica Máxima); CMJ (Contramovimiento); LA (Lactato).

Protocolo de entrenamiento: Min. (Minutos); S. (Segundos) Rec. (Recuperación); JR. (Juegos Reducidos).

Discusión

La evolución de la lógica funcional en el juego del fútbol se ha caracterizado por una mayor implicación física en espacios muy reducidos (Hogg, Bush & Bradley, 2014). Por ello, en la actualidad existe la tendencia por parte de entrenadores y preparadores físicos de utilizar este tipo de ejercicios bien a través de situaciones condicionales o través de juegos reducidos (JR) (Drust, 2007, Hill-Haas, Dawson, Coutts & Rowsell 2009; Flanagan & Merrick, 2002; Ford, Yates & Williams, 2010; Gabbett & Mulvey, 2008; Jeffreys, 2004).

Tras la revisión realizada se observa como el entrenamiento de alta intensidad tienen efectos positivos en el rendimiento físico del futbolista utilizando distintos protocolos. Un entrenamiento interválico a una intensidad de 90-95% FC_{máx.} (3-8 repeticiones) con periodos de eliminación de lactato ha demostrado ser eficaces en el desarrollo de resistencia en fútbol y mejoras en el VO₂_{máx.} (Hoff & Helgerud, 2004). De la misma forma, otros protocolos de actuación se mostraron eficaces como los de Bravo et al. (2008) (6 x 40m durante dos días a la semana) o el propuesto por Chamari et al. (2005), que es el más utilizado en la revisión realizada (4 x 4 minutos y 3 minutos recuperación 2 días a la semana). Esta diversidad en protocolos y tipos de HIT enriquecen aún más estas intervenciones existiendo un mayor abanico de posibilidades para incorporar a nuestras sesiones cumpliendo con uno de los principios del entrenamiento.

Diversos autores coinciden en que las mejoras del rendimiento de físico de los jugadores de fútbol de élite depende en gran medida de la intensidad del entrenamiento (Bangsbo et al., 2006; Laia et al., 2009; Wahl, Guldner & Mestes, 2014). Si como se comprueba tras la revisión, la aplicación de estos protocolos tiene efectos positivos sobre el rendimiento físico del futbolista, estos medios de entrenamiento deberían tenerse en cuenta en la planificación del entrenamiento de

los. Rampinini et al. (2009) demostraron la relación entre condición física y rendimiento del equipo, ya que las habilidades técnicas disminuyen en la segunda parte de los partidos como consecuencia de la fatiga física. Además encuentra diferencias en este aspecto entre los jugadores posicionados en los equipos de puestos superiores de la clasificación y los posicionados en la parte baja de la clasificación.

Sin embargo, Wahl et al. (2014) relevó que sólo el 8% del tiempo de entrenamiento se dedica al trabajo de alta intensidad. En este sentido, Brady (1995) señala la importancia de que en los entrenamientos tengan una presencia preponderante el trabajo a intensidades máximas o altas. En lo que respecta a de la intervención no ha existido una uniformidad en los 17 trabajos ya que encuentran efectos positivos en una horquilla temporal entre los 10 días y los 80 partidos. No obstante, existe una tendencia en los 17 trabajos a considerar que la intensidad del entrenamiento es el factor más determinante sobre el rendimiento.

Conclusión

La mayoría de los estudios analizados están en la línea de que la implantación de un entrenamiento interválico de alta intensidad tiene efectos positivos en el rendimiento físico de los futbolistas de alto nivel. Existe diversidad en su aplicación en cuanto a los protocolos de actuación, intensidad del esfuerzo, duración del trabajo y tipo de recuperación, pasiva o activa y en el caso de esta última, la intensidad de la misma. También hay cierta discrepancia si se debe hacer este tipo de entrenamiento en periodos de competición o no, ya que podría afectar negativamente en el rendimiento. Sin embargo, la mayoría de trabajos apoyan su realización durante la tempora de competición sin perjuicio del rendimiento físico de los futbolistas.

Bibliografía

1. Abad Robles, M. T., Benito, P. J., Giménez Fuentes-Guerra, F. J., & Robles Rodríguez, J. (2013). Fundamentos pedagógicos de la enseñanza comprensiva del deporte: Una revisión de la literatura. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 23 137-146
2. Abt, G., Siegler, J., Akubat, I., & Castagna, C. (2011). The effects of a constant sprint-to-rest ratio and recovery mode on repeated sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 1695-1702.
3. Apor, P. (1988). Successful formulae for fitness training. *Reilly T*, editores.
4. Bangsbo, J. (1994b). Energy demands in competitive soccer. *Journal of sports sciences*, 12, S5-12.
5. Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test. *Sports medicine*, 38(1), 37-51.
6. Bangsbo, J., & Mizuno, M. (1988). *Morphological and metabolic alterations in soccer players with detraining and retraining and their relation to performance* (pp. pp-114).
7. Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, 24(07), 665-674.
8. Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13), 1095-100.
9. Benito, P. J., Díaz, V., Calderon, F. J., Peinado, A. B., Martín, C., Álvarez, M., & Pérez, J. (2007). La revisión bibliográfica sistemática en fisiología del ejercicio: recomendaciones prácticas. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 3(6), 2-11.
10. Bishop, D., Spencer, M., Duffield, R., & Lawrence, S. (2001). The validity of a repeated sprint ability test. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4, 19-29.
11. Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 63-70.

12. Brady, K., Maile, A., and Ewing, B. (1995). An investigation into fitness levels of professional soccer player over two competitive seasons. *Journal of Sports Sciences*, 13, 499
13. Bravo, D. F., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., & Wisloff, U. (2008). Sprint vs. interval training in football. *International journal of Sports Medicine*, 29(8), 668-674.
14. Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports medicine*, 43(5), 313-338.
15. Buchheit, M., Méndez-Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M., y Ahmaidi, S. (2010). Improving Repeated Sprint Ability In Young Elite Soccer Players: Repeated Shuttle Sprints Vs. Explosive Strength Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24(10)/2715–2722.
16. Castagna, C., Impellizzeri, F.M., Chaouachi, A., Bordon, C. and Manzi, V. (2011) Effect of training intensity distribution on aerobic fitness variables in elite soccer players: a case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 66-71.
17. Carling, C., LE Gall, F. & Dupont, G. (2012). Analysis of repeated high-intensity running performance in profesional soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30(4), 325–336
18. Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R., Moussa-Chamari, I., & Wisloff, U. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 24-28.
19. Davis, J. A., Brewer, J., & Atkin, D. (1992). Pre-season physiological characteristics of English first and second division soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 10(6), 541-547.
20. Dellal, A., Varliette, C., Owen, A., Chirico, E. & Pialoux, V. (2012). Small-Sided Games versus interval training In amateur soccer players: Effects on the aerobic capacity and the ability to perform intermittent exercises with changes of direction. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2712–2720.
21. Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., Drust, B. (2009). Analysis of High Intensity Activity in Premier League Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 205 – 212.
22. Dupont, G., K. Akakpo, y S. Berthoin (2004). El efecto de la temporada, del entrenamiento de intervalo de alta intensidad en jugadores de fútbol. *Journal of strength and Conditioning Research*, 18(3), 584-589.
23. Drust, B., Atkinson, G., & Reilly, T. (2007). Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. *Sports Medicine*, 37(9), 783-805.
24. Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports medicine*, 3(1), 50-60.
25. Esposito, F., Impellizzeri, F. M., Margonato, V., Vanni, R., Pizzini, G., & 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.
26. Fader, F. (2013). Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad (HIIT) en Corredores: Consideraciones Generales. *PubliCE Standard*.
27. Faude, O., Steffen, A., Kellmann, M. & Meyer, T. (2014). The effect of short-term interval training during the competitive season on physical fitness and signs of fatigue: A cross-over trial in high-level youth football players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.
28. Flanagan & Merrick, 2002. quantifying the workload of soccer players. *Science and football IV*, 341-349. London: Routledge.
29. Ford, P. R., Yates, I. & Williams, A. M. (2010). An analysis of practice activities and instructional behaviours used by youth soccer coaches during practice: exploring the link between science and application. *Journal of Sports Sciences*, 28(5), 483-495.
30. Gabbett, T., Jenkins, D., & Abernethy, B. (2009). Game-based training for improving skill and physical fitness in team sport athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 4(2), 273-283.
31. Gabbett & Mulvey 2008. time motion analysis of small side training games and competition in elite women soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 543-552.
32. García-Manso, J. M. (1999). *Alto rendimiento: la adaptación y la excelencia deportiva*. Gymnos.
33. García-Manso, J. M., Caballero, J. A. R., & Navarro, M. (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo:(principios y aplicaciones). Gymnos.
34. Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2002). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(11), 1925-1931.
35. Helgerud, J., Rodas, G. Kemi, O. J. & Hoff, J. (2011). Strength and endurance in elite football players, 32, 677– 682.
36. Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football. *Sports Medicine*, 41(3), 199-220.
37. Hill-Haas, S. V., Dawson, B. T., Coutts, A. J., & Rowsell, G. J. (2009). Physiological responses and time–motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of sports sciences*, 27(1), 1-8.
38. Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of sports sciences*, 23(6), 573-582.
39. Hoff, J. & Helgerud, J. (2004). Endurance and Strength Training for Soccer Players. *Physiological Considerations*. *Sports Medicine*. 34(3), 165-180.
40. Hoff, J., Wisloff, U., Engen, L. C., Kemi, O. J., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*, 36(3), 218-221.
41. Impellizzeri, FM, Marcora, SM, Castagna, C, Reilly, T, Sassi, A, Iaia, FM, and Rampinini, E. (2006) Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27, 483–492.
42. Jeffreys, I. (2004). The use of small side games in the metabolic conditioning of high school soccer players. *Strength and Conditioning Journal*, 25 (5), 77-78.
43. Jones, S. & Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39(2), 150-156.
44. Kelly, D., Gregson, W., Reilly, T. & Drust, B (2013). The development of a soccer-specific training drill for elite-level players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27, 938–943.
45. Laia, F. M., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High-intensity training in football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 291-306.
46. López-Sánchez, G., Nicolás-López, J., & Díaz-Suárez, (2016). Efectos de un programa de actividad física intensa en la composición corporal de adolescentes murcianos. *Sport TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 5(2), 83-88.
47. Mallo, J., & Navarro, E. (2008). Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(2), 166.
48. McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R. & Hoff, J. (2005) Physiological adaptations to soccer specific endurance training in profesional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 273-277.
49. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269.
50. Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528.
51. Mujika, I, Santisteban, J, Impellizzeri, FM, and Castagna, C. (2009). Fitness determinants of success in men’s and women’s football. *J Sports Sci*. 27, 107–114.

52. Owen, A.L., & Wong, P. (2009). In-Season weekly high-intensity training volume among professional English soccer players: a 20-week study. *Soccer Journal*, 4, 28-32.
53. Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227-233.
54. Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669-683.
55. Reilly, T., & Tomas, V. (1976). A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies*, 2, 87-97.
56. Reilly, T., & Thomas, V. (1979). Estimated daily energy expenditures of professional association footballers. *Ergonomics*, 22(5), 541-548.
57. Sánchez-Meca, J., & Botella, J. (2010). Revisiones sistemáticas y meta-análisis: Herramientas para la práctica profesional. *Papeles del psicólogo*, 31(1), 7-17.
58. Sánchez-Sánchez, J., Guillén-Rodríguez, J., Martín-Gacía, D., Romo-Martín, D., Barrueco-García, D. & Boreas-Cerezal, A.J. Efectos de un entrenamiento con cargas excéntricas en fútbol sala. *Sport TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 6(1), 57-66.
59. Smaros, G. (1980). Energy usage during a football match. In *Proceedings of the 1st International Congress on Sports Medicine Applied to Football* (Vol. 11, pp. 795-801). D. Guanello: Rome.
60. Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., & Goodman, C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: Specific to field-based team sports. *Sports Medicine*, 35, 1025-1044.
61. Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports medicine*, 35(6), 501-536.
62. Thatcher, R., & Batterham, A. M. (2004). Development and validation of a sport-specific exercise protocol for elite youth soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44(1), 15.
63. Tumilty, D. (1993). Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports medicine*, 16(2), 80-96.
64. Wahl, P., Güldner, M. & Mester, J. (2014). Effects and sustainability of a 13-day High-Intensity shock microcycle in soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 259-265.
65. Wells, C., Edwards, A., Fysh, M. & Drust, B. (2014) Effects of high-intensity running training on soccer-specific fitness in professional male players. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*. 39, 763-769.
66. Wisløff, U. L. R. I. K., Helgerud, J., & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine and science in sports and exercise*, 30, 462-467.

* Estudios seleccionados en la revisión sistemática según criterios de inclusión