

Article

Alteraciones durante la Temporada en la Composición Corporal y el Rendimiento de Velocidad en Futbolistas de Élite

Seasonal Alterations In Body Composition and Sprint Performance of Elite Soccer Players

Sergej M. Ostojic

Exercise and Sport Laboratory, Sports Medicine Department, Sports Academy, Belgrade, Serbia, Yugoslavia.

RESUMEN

El propósito del presente estudio fue examinar los efectos del entrenamiento y la competición sobre el contenido de grasa corporal y el rendimiento de velocidad en jugadores de fútbol profesionales de élite. 30 jugadores de fútbol profesionales (Primera Categoría en la Liga Nacional) participaron en el estudio. Fueron recolectadas mediciones antropométricas al inicio del primer período de acondicionamiento, al inicio de la temporada, en la mitad de la temporada, al final de la temporada y al inicio del segundo período de acondicionamiento. La composición corporal fue evaluada mediante mediciones de pliegues cutáneos. El porcentaje de grasa corporal estimado al final de la temporada fue significativamente menor que los niveles al inicio del primer período de acondicionamiento, que los niveles de mitad de la temporada, el segundo período de acondicionamiento y que al principio de la temporada ($9.6 \pm 2.5\%$ vs. 11.5 ± 2.1 , 10.2 ± 2.9 , 12.6 ± 3.3 y $10.9 \pm 2.4\%$ respectivamente; $p < 0.05$; valores presentados como media \pm DS). No hubo diferencias significativas en la masa libre de grasa entre las mediciones realizadas durante la temporada. Fueron alcanzados mejores tiempos de sprint de 50 m al final de la temporada en comparación con el inicio del primer período de acondicionamiento, al comienzo de la temporada y al final del segundo período de acondicionamiento (7.1 ± 0.5 s vs. 7.5 ± 0.6 , 7.3 ± 0.6 , 7.6 ± 0.5 s, respectivamente; $p < 0.05$). El principal hallazgo del presente estudio fue que el contenido de grasa corporal de los jugadores de fútbol profesionales cayó significativamente durante el acondicionamiento y los períodos competitivos y se incrementó durante el período fuera de temporada.

Palabras Clave: antropometría, deporte, aptitud física, potencia muscular

ABSTRACT

The purpose of the present study was to examine the effects of training and competition on body fat content and sprint performance in elite professional soccer players. Thirty professional male soccer players (1st National league) participated in the study. Anthropometric measurements were collected at the start of the first conditioning period, at the start of season, in the mid-season, end-season and at the start of the second conditioning period. Body composition was assessed by skinfold measurements. Estimated body fat percentage at the end of the season was significantly lower than levels at

the start of the first conditioning period, mid-season, second conditioning period and at the start of the season ($9.6\pm 2.5\%$ vs. 11.5 ± 2.1 , 10.2 ± 2.9 , 12.6 ± 3.3 and $10.9\pm 2.4\%$ respectively; $p < 0.05$; values are mean \pm SD). There were no significant differences in fat-free mass between measurements performed during the season. Better 50 m sprint times were achieved at the end of season as compared to the start of the first conditioning period, at the beginning of the season and at the start of the second conditioning period (7.1 ± 0.5 s vs. 7.5 ± 0.6 , 7.3 ± 0.6 , 7.6 ± 0.5 s, respectively; $p < 0.05$). The main finding of the present study was that body fat content of professional soccer players significantly dropped during the conditioning and competitive periods and increased during the off-season.

Keywords: Anthropometry, Sport, Fitness, Muscle Power

INTRODUCCIÓN

En los años recientes, hay habido un notable desarrollo en el campo de acción y la calidad de la fisiología y la medicina aplicadas al fútbol. Sin embargo, hay escasez de datos descriptivos relacionados a las características físicas y fisiológicas de los jugadores de fútbol del Este de Europa, mientras que existe mucha literatura que provee información sobre jugadores de fútbol del Oeste de Europa y América (1-3). El perfil fisiológico y antropométrico ideal de un jugador de fútbol exitoso ha sido investigado (4, 5) y ha sido demostrado que el fútbol se ha convertido en un deporte dinámico, lo cual puede ser atribuido a los incrementos en la velocidad y agilidad de los jugadores. La composición corporal es un aspecto importante de la aptitud física para el fútbol, ya que el exceso de tejido adiposo actúa como peso muerto en actividades donde la masa corporal debe ser levantada repetidamente contra la gravedad (6, 7). Varios estudios han evaluado las alteraciones durante la temporada en la composición corporal de diferentes atletas de élite (8, 9). Sin embargo, no hay información disponible acerca de los cambios en el porcentaje de grasa corporal durante la temporada completa (entrenamiento, competición, receso) en jugadores de fútbol profesionales. Las alteraciones en la grasa corporal han sido investigadas solo al inicio y el final de la temporada competitiva (10). El propósito del presente estudio fue examinar los efectos del entrenamiento y la competición sobre el contenido de grasa corporal y el rendimiento de velocidad en futbolistas profesionales.

MÉTODOS

30 jugadores de fútbol profesionales (Primera Categoría de la Liga Nacional) dieron un informe de consentimiento y se ofrecieron para participar en el estudio, el cual había sido aprobado por la Comisión Asesora Ética de la Universidad. Las medias \pm desvío estándar (DS) de las características físicas y fisiológicas fueron: edad, 23.5 ± 3.1 años; experiencia de entrenamiento profesional, 6.3 ± 1.7 años; talla, 182.8 ± 6.0 cm; máximo consumo de oxígeno, 54.2 ± 8.1 ml/kg/min y frecuencia cardiaca máxima, 196 ± 3 lat./min. Todos los participantes fueron informados de manera verbal y escrita acerca de la naturaleza y las demandas del estudio, así como de los riesgos para la salud conocidos. Los sujetos completaron un cuestionario de historia clínica, y se les informó que podían retirarse del estudio en cualquier tiempo, aún luego de dar un consentimiento por escrito.

Todas las evaluaciones y mediciones fueron realizadas en cinco ocasiones durante la temporada entre Enero y Octubre. Las mediciones fueron recolectadas al inicio del primer período de acondicionamiento (después del final del receso que duro dos semanas) (PRE I), al inicio de la temporada (después del final del período de acondicionamiento) (SS), en la mitad de la temporada (MS), final de la temporada (ES) y al inicio del período de acondicionamiento siguiente (después del final del receso que duro 3 semanas) (PRE II). El contenido de grasa corporal fue estimado por medio de las mediciones del grosor de los pliegues cutáneos en siete sitios usando un calibre Harpenden (British Indicators Ltd., St. Albans, Reino Unido). Los sitios para los pliegues cutáneos fueron tricípital, subescapular, axilar medio, suprailíaco anterior, pecho, abdomen y muslo medial. Las landmarks fueron identificadas y medidas de acuerdo con Wilmore y Behnke (11). La densidad corporal fue obtenida usando una balanza de balancín en equilibrio (Avery Ltd, Model 3306 ABV). La evaluación de velocidad (con series de fútbol) consistía de piques de esfuerzo máximo de 50 m usando un sistema de medición del tiempo eléctrico infrarrojo (Speed Trap II Timer). El mejor de dos intentos era registrado. Los atletas estaban familiarizados con los procedimientos mencionados como parte de su proceso regular de entrenamiento.

Los datos son presentados como media \pm DS. La significancia estadística fue evaluada usando un test t apareado para comparar las variables (masa corporal, contenido de grasa, masa libre de grasa, tiempos en 50 m) durante el estudio. Las correlaciones entre la composición corporal y los tiempos de sprint fueron examinadas usando coeficientes de correlación

momento-producto de Pearson sobre el cambio de los valores (PRE I a ES) para los tiempos de carrera vs. el cambio de los valores para el porcentaje de grasa corporal. Los valores P menores que 0.05 fueron considerados estadísticamente significativos. Los datos fueron analizados usando el paquete estadístico SPSS, programa de PC, versión 7.5 (SPSS Inc., Estados Unidos).

RESULTADOS

Los resultados de la composición corporal y el tiempo de sprint son proporcionados en la Tabla 1. La masa corporal fue significativamente menor al final de la temporada que al inicio del primer período de acondicionamiento y que al inicio de la temporada, respectivamente ($p < 0.05$). Los porcentajes de grasa corporal estimados al final de la temporada fueron significativamente menores que los niveles al inicio del primer período de acondicionamiento, mitad de temporada, segundo período de acondicionamiento y al inicio de la temporada, respectivamente ($p < 0.05$). El porcentaje de grasa corporal a la mitad de la temporada fue significativamente menor que los niveles al inicio del primer y segundo períodos de acondicionamiento ($p < 0.05$). Los porcentajes de grasa corporal estimados al inicio de temporada fueron menores en comparación con el inicio del segundo período de acondicionamiento ($p < 0.05$). No hubo diferencias significativas en la masa libre de grasa entre las mediciones realizadas durante la temporada.

Fueron alcanzados menores tiempos de sprint al final de la temporada que al inicio del primer período de acondicionamiento, al inicio de la temporada y al inicio del segundo período de acondicionamiento, respectivamente ($p < 0.05$). Los sujetos fueron más rápidos a la mitad de temporada que al inicio del primer período de acondicionamiento y al inicio del segundo período de acondicionamiento ($p < 0.05$). Además, los sujetos corrieron más rápido al inicio del primer período de acondicionamiento en comparación con el inicio del segundo período de acondicionamiento ($p < 0.05$). También fue encontrada una correlación positiva entre el porcentaje de grasa corporal y los tiempos de sprint en los jugadores de fútbol durante el estudio ($r = 0.98$, $p < 0.05$). Hubo una correlación significativa entre el cambio en los valores (PRE I a ES) para los tiempos de sprint vs. el cambio en los valores para el porcentaje de grasa corporal ($r = 1$, $p < 0.05$).

Fase	PRE I	SS	MS	ES	PRE II
Masa Corporal (kg)	77.8±6.3	78.0±6.1	76.8±6.1	74.8±6.0 ^{1,2}	77.2±7.6
Contenido de Grasa (%)	11.5±2.1	10.9±2.4 ⁸	10.2±2.9 ^{5,6}	9.6±2.5 ^{1,2,3,4}	12.6±3.3
FFM (kg)	68.8±5.3	69.5±4.9	69.1±6.4	67.6±5.3	67.4±6.2
Tiempos de 50 m de sprint (s)	7.5±0.6 ⁹	7.3±0.6 ^{7,8}	7.2±0.5 ^{5,6}	7.1±0.5 ^{1,2,4}	7.6±0.5

Tabla 1. Masa corporal, contenido corporal de grasa, masa libre de grasa, y tiempos de sprint de 50 m durante el estudio ($n = 30$). PRE I, primer período de acondicionamiento; SS, inicio de la temporada; MS, mitad de temporada; ES, fin de temporada; PRE II, segundo período de acondicionamiento; FEM, masa libre de grasa. ¹Diferencias estadísticamente significativas a una $p < 0.05$ para ES vs. PRE I; ²Diferencias estadísticamente significativas a una $p < 0.05$ para ES vs. SS; ³Diferencias estadísticamente significativas a una $p < 0.05$ para ES vs. MS; ⁴Diferencias estadísticamente significativas a una $p < 0.05$ para ES vs. PRE II; ⁵Diferencias estadísticamente significativas a una $p < 0.05$ para MS vs. PRE I; ⁶Diferencias estadísticamente significativas a una $p < 0.05$ para MS vs. PRE II; ⁷Diferencias estadísticamente significativas a una $p < 0.05$ para SS vs. PRE I; ⁸Diferencias estadísticamente significativas a una $p < 0.05$ para SS vs. PRE II y ⁹diferencias estadísticamente significativas a una $p < 0.05$ para PRE I vs. PRE II.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo del presente estudio fue que el contenido de grasa corporal de jugadores de fútbol profesionales de élite cayó durante los períodos de acondicionamiento y competitivo y se incrementó durante el receso luego del final de la temporada, mientras que los cambios en los tiempos de sprint estuvieron fuertemente correlacionados con los cambios en el porcentaje de grasa corporal.

La masa corporal, en base al modelo clásico de dos componentes de compartimientos de grasa y masa libre de grasa, es probable que cambie durante el curso de la temporada competitiva como resultado del entrenamiento, la actividad habitual y la dieta. De acuerdo a los resultados del presente estudio, las alteraciones en el peso corporal de la temporada en futbolistas ocurren como respuesta a una reducción significativa en la masa grasa, mientras que los valores de masa libre de grasa permanecieron sin cambios durante la temporada. Burke et al. (10) y Reilly (6) sugirieron que los futbolistas pueden acumular grasa corporal durante el período fuera de temporada y pueden perder más peso durante el tiempo de entrenamiento de pre-temporada que en otros períodos. Nuestro estudio concluyó que hubo diferentes grados del efecto de entrenamiento y la competición sobre la reducción de grasa corporal. A pesar del hecho de que las observaciones pueden depender de los métodos de medición o de la estimación del porcentaje de grasa corporal, los futbolistas pierden más grasa durante la fase competitiva que durante el período de acondicionamiento, alcanzando niveles más bajos al final de la temporada. Esto fue probablemente debido al entrenamiento intenso y al calendario competitivo, cargas metabólicas más pesadas (i.e., partidos dos veces por semana, sesiones de entrenamiento diarias), hábitos alimenticios y efectos psicológicos; este último aspecto necesita más investigación. Durante el receso, antes y después de la temporada, la mayoría de los futbolistas incrementan su contenido de grasa y su masa corporal, presumiblemente debido a una reducción de la actividad aeróbica y a los cambios en la nutrición y en el comportamiento. Ya que los futbolistas, aún en el más alto nivel, tienden a tener depósitos de grasa corporal más altos que los óptimos (4, 6), parece racional aconsejar a los futbolistas de élite a mantener su perfil de actividad relativamente alto, especialmente durante el receso con el objeto de mantenerse físicamente aptos y para prevenir el incremento de la adiposidad corporal.

Las funciones fisiológicas normales requieren ciertos niveles de grasa corporal, aunque el exceso de tejido adiposo actúa como una carga indeseable en actividades como el fútbol, en el cual el peso corporal debe ser levantado repetidamente en contra de la gravedad (6, 7). En algunos deportes competitivos, los jugadores con un menor porcentaje de grasa corporal tienen invariablemente un mejor rendimiento. Esto ocurre debido a que la menor grasa corporal es una medición directa de la intensidad del entrenamiento (6, 13). Estudios recientes (3, 9, 14) han demostrado que esto es verdad en diferentes deportes como el fútbol, el remo y el fútbol Gaélico. Nuestro estudio apoya las conclusiones de esos estudios de campo y laboratorio, aunque el tipo de actividad deportiva y la naturaleza del protocolo de ejercicio eran diferentes. El principal incremento en los tiempos de sprint durante el presente estudio estuvo correlacionado con una reducción en los porcentajes de grasa corporal. A medida que el contenido de grasa corporal disminuyó durante la temporada, los jugadores se volvieron más rápidos. Aunque nosotros encontramos un alto nivel de correlación entre el porcentaje de grasa corporal y los tiempos de 50 m de sprint, van a ser necesitadas futuras observaciones (i.e., efectos de coordinación y aprendizaje, estimación de la masa muscular) para explicar esta asociación. Sin embargo, estos resultados deberían interesarles a los entrenadores debido a que pueden ayudar, directa o indirectamente, a mejorar el rendimiento atlético. Las mediciones repetidas del rendimiento de sprint y la estimación del porcentaje de grasa corporal por medio de la simple evaluación del grosor de los pliegues cutáneos le permite al entrenador corregir el régimen de entrenamiento.

En conclusión, los jugadores de fútbol pierden contenido de grasa corporal durante el período de acondicionamiento y durante la temporada competitiva, con reducciones en el porcentaje de grasa corporal asociadas con menores tiempos de sprint.

Dirección para Correspondencia

Sergej M. Ostojic, MD, MSc, PhD, Exercise and Sport Nutrition Laboratory Sports Medicine Department, Sports Academy, Deligradska 27/II, Belgrade 11000, Serbia, YUGOSLAVIA; Phone: (+ + 381) 13-517-603; Email: sergej@panet.co.yu

REFERENCIAS

1. Rhodes EC, Mosher RE, McKenzie DC, Franks IM, Potts JE, Weger HA (1986). Physiological profiles of the Canadian Olympic Soccer Team. *Can J Appl Sport Sci*; 11: 31-36
2. Mangine RE, Noyes FR, Mullen MP, Barber SD (1990). A physiological profile of the elite soccer athlete. *J Orthop Sports Phys Ther*;

12: 147-152

3. Davies JA, Brewer J, Atkin D (1992). Preseasonal physiological characteristics of English first and second division soccer players. *J Sports Sci*; 10: 541-547
4. Bangsbo J, Mizuno M (1998). Morphological and metabolic alterations in soccer players with detraining and retraining and their relation to performance. In: Reilly T, Lees A, Davids K, Murphy WJ, editors. *Science and Football*. London: E & FN Spon, 114-124
5. Shepard RJ (1999). Biology and medicine of soccer: An update. *J Sports Sci*; 17: 757-786
6. Reilly T (1996). Fitness assessment. In: Reilly T, editor. *Science and Soccer*. London: E & FN Spon, 25-49
7. Rico-Sanz J (1998). Body composition and nutritional assessments. in soccer. *Int J Sport Nutr*; 8: 113-123
8. Siders WA, Bolonchuk WW, Lukaski HC (1991). Effects of participation in a collegiate sport season on body composition. *J Sports Med Phys Fitness*; 31: 571-576
9. Morris FL, Payne WR (1996). Seasonal variations in the body composition of lightweight rowers. *Br J Sports Med*; 30: 301-304
10. Burke LM, Gollan RA, Read RS (1986). Seasonal changes in body composition in Australian Rules footballers. *Br J Sports Med*; 20: 69-71
11. Wilmore JH, Behnke AR (1969). An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young men. *J Appl Physiol*; 27: 25-31
12. Jackson AS, Pollock ML (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*; 40: 497-504
13. Ostojic SM, Zivanic S (2001). Effects of training on anthropometric and physiological characteristics of elite Serbian soccer players. *Acta Biol Med Exp*; 27: 76
14. Reilly T, Keane S (1999). Seasonal variations in the fitness of elite Gaelic footballers. *J Sports Sci*; 17: 818-819

Cita Original

Sergej M. Ostojic. Seasonal Alterations in Body Composition and Sprint Performance of Elite Soccer Players. *JEPonline*, 6 (3): 11-14, 2003.