

Pretemporada vs Periodo competitivo. Efectos del entrenamiento de fútbol en la antropometría y en la composición corporal en mujeres futbolistas amateurs

Preseason vs Competitive period. Effects of soccer training on anthropometry and body composition in female amateur soccer players

Izquierdo-Velasco, J. M.¹

1. Department of Physical Education and Sports, Faculty of Physical Activity and Sports Sciences; University of León, Spain

Resumen: El objetivo fue calcular asociaciones entre los datos de entrenamiento propio de fútbol (volumen, contenidos...) según pretemporada o periodo competitivo, con los cambios producidos en antropometría y composición corporal en mujeres amateurs. A 22 jugadoras (23,68 ± 3,69 años) se les midió su peso, índice de masa corporal, porcentaje de grasa y porcentaje muscular, antes del inicio de la pretemporada, en el periodo vacacional (VAC), a las seis semanas, justo al finalizar la pretemporada (PRE) y a las 11 semanas, tras cinco de ellas en periodo competitivo (COMP). Los principales hallazgos revelaron únicamente efecto mediano ($d = 0,70$) en el porcentaje de grasa en PRE donde las jugadoras disminuyeron su valor un $-5,82\%$. También se calificó como “correlación casi perfecta” en el descenso del peso y del porcentaje de grasa a lo largo de PRE, mientras que se incrementó peso en COMP y otro ascenso en el porcentaje muscular en PRE. Las diferencias en volumen y contenidos en ambos periodos, así como parámetros no medidos como el balance energético, pueden ser los motivos de los cambios. Se recomienda controlar la composición corporal como indicador eficaz del estado físico de las jugadoras, así como para mejorar el rendimiento deportivo.

Palabras clave: fútbol; mujeres; pretemporada; antropometría; composición corporal

Abstract: The purpose was to evaluate correlations between soccer training data (volume, types...) during preseason and competitive periods, with possible changes related to anthropometry and body composition in amateur women. Weight, body mass index, body fat percentage and muscle percentage were taken from 22 players (23.68 ± 3.69 years) before the start of the preseason, in the off-season period (VAC), at six weeks, just at the end of the preseason (PRE) and at 11 weeks, after five weeks in the competitive period (COMP). Main findings revealed just a medium effect ($d = 0.70$) in fat percentage in the PRE-where players decreased their value (-5.82%). Furthermore, correlation was classified as "almost perfect" in the decrease in weight and fat percentage throughout the PRE-period, while there was an increase in weight in the COMP period and another increase in muscle percentage in the PRE-period. Differences in volume and skills in both periods, as well as unmeasured parameters such as energy balance, may be the reasons that explain those changes. It is recommended to monitor body composition as an effective indicator of the physical state and health of the players, and also an element to improve performance.

Key Words: soccer; women; preseason; anthropometry; body composition

Autor de correspondencia: José María Izquierdo Velasco

Filiación: Department of Physical Education and Sports, Faculty of Physical Activity and Sports Sciences; University of León, Spain.

E-mail: jizqv@unileon.es

Recibido: 29/03/2021 | Aceptado: 19/04/2021.

Introducción

El fútbol es un deporte de esfuerzos intermitentes de alta intensidad que involucra sprints lineales, cambios rápidos de dirección, saltos y golpes (Turner & Stewart, 2014), así como un gran número de aceleraciones y desaceleraciones (Erkizia-Agirre, 2021). Por ello, el mantenimiento o la mejora de la condición física del jugador depende de los estímulos de entrenamiento adecuados que permitan que los sistemas corporales se recuperen y se adapten a múltiples factores estresantes. Por lo tanto, supervisar regularmente los datos de entrenamiento, la antropometría, la composición corporal y la condición física a lo largo de la temporada es clave para el desarrollo estructurado del rendimiento y la prevención de lesiones por uso excesivo (Lesinski et al., 2017).

La composición corporal es un indicador eficaz del estado físico y la salud de los deportistas (Mala et al., 2015), siendo perjudicial el exceso de grasa corporal y beneficioso la masa libre de grasa para el rendimiento deportivo. El exceso de grasa corporal actúa como un peso muerto en actividades de carrera y saltos, puesto que la masa corporal debe de ser levantada repetidamente contra la gravedad por parte de la jugadora. Esta idea se refuerza al relacionar que un menor porcentaje de grasa corporal está relacionado con un mejor rendimiento en el sprint (Osgnach et al., 2010), y la masa libre de grasa, que puede elevar el porcentaje de masa muscular, contribuye a la producción de potencia durante las actividades de alta intensidad y proporciona una mayor fuerza absoluta (Mala et al., 2015).

La pretemporada y los periodos competitivos, según las teorías de periodización, son fases dentro de una temporada de fútbol (Mara et al., 2015). La pretemporada es muy importante en el entrenamiento de los equipos de fútbol porque los jugadores a menudo comienzan esta etapa del plan anual con un desentrenamiento debido a unas semanas de vacaciones (Metaxas et al., 2009). La pretemporada es corta en comparación con otros periodos (6-8 semanas en equipos profesionales) y los principales objetivos son prevenir lesiones y mejorar la forma física de los deportistas para adaptarse a los esfuerzos que requiere la competición. De hecho, las cargas de entrenamiento para el fútbol de élite durante la pretemporada son más altas que las de mitad de temporada (Jeong et al., 2011). Sin embargo, la adaptabilidad del estímulo de entrenamiento de pretemporada depende de ciertos aspectos como la condición física, la carga externa, la edad o la composición corporal, pudiendo determinar el estrés fisiológico que los jugadores pueden soportar y, por lo tanto, el resultado del entrenamiento para preparar el periodo competitivo (Impellizzeri et al., 2005). Por ello, se recomienda evaluar la composición corporal (Mala et al., 2015), los factores de rendimiento físico y varios marcadores biológicos, hormonales y psicológicos para controlar periódicamente tanto la carga de entrenamiento diaria como los niveles de fatiga (Halsom, 2014). En este sentido, varios estudios examinaron la relación entre las medidas de carga de entrenamiento, antropometría, composición corporal y/o aptitud física en jugadores de fútbol adultos de élite durante el transcurso de una temporada de fútbol (Mara et al., 2015; Jaspers et al., 2017; Silva et al., 2011). Los resultados de estos estudios indican variaciones significativas en la composición corporal y la aptitud física de acuerdo con las demandas del periodo de entrenamiento respectivo.

Hasta donde sabemos, hay solo unos pocos estudios disponibles que analizaron los efectos de una temporada de fútbol en la antropometría y la composición corporal (Di Giminiani & Visca, 2017; Hammami et al., 2013). Además, actualmente no hay datos científicos suficientes publicados sobre las variaciones del periodo de entrenamiento y su relación con los cambios antropométricos y de composición corporal en distintos momentos durante el transcurso de una temporada de fútbol en jugadoras amateurs. Por lo tanto, se diseñó un estudio con el objetivo de describir y evaluar las posibles variaciones en la antropometría y la composición corporal en dos fases durante el transcurso de una temporada de fútbol: pretemporada (cinco semanas) y periodo preparatorio (cinco semanas), calculando las asociaciones respectivas en las futbolistas de un equipo senior amateur. De acuerdo con la literatura (Jaspers et al., 2017; Mara et al., 2015; Silva et al., 2011), se planteó la hipótesis de que los diferentes tipos de entrenamiento según el periodo

de la temporada se asocian significativamente con cambios relativos en los componentes respectivos antropométricos y de composición corporal.

Material y método

Procedimiento

Este fue un estudio observacional de un solo grupo que realizó tres sesiones de entrenamiento por semana: martes, miércoles y viernes. Tanto la fase de pretemporada como la fase de periodo competitivo estudiado duraron cinco semanas cada uno: 15 sesiones con un total de 30 horas de entrenamiento para cada fase. Asimismo, se jugaron cuatro partidos amistosos en las jornadas dominicales en pretemporada y cuatro partidos oficiales en el periodo competitivo. Cada sesión de entrenamiento duró aproximadamente 120 minutos e incluyó ejercicios de calentamiento, preparación física, y práctica técnica y táctica; los minutos destinados a cada parte se observan en la tabla 1. Todas las sesiones de entrenamiento comenzaron a las 19:00.

El calentamiento consistió en actividad aeróbica submáxima, estiramientos dinámicos y ejercicios dinámicos específicos del fútbol (Bisciotti et al., 2020). La preparación física se dividió en habilidades de acondicionamiento según Botelho et al. (2020): aptitud cardiorrespiratoria y resistencia aeróbica (AE), resistencia anaeróbica (AN), y fuerza muscular (FM): aptitud neuromuscular, potencia y velocidad-aceleración. La preparación técnica y táctica incluyó habilidades de acción con el balón (driblar, pasar, patear y cabecear), simulación de juego (SM) y trabajo en un campo reducido (juego en espacios reducidos o JR). Se dotaron a las tareas de componentes metodológicos para respetar la progresión, la variabilidad y la adaptación a los diferentes contextos y demandas que se iban planteando en el día a día (Montiel et al., 2021). En la tabla 1 se presenta un horario semanal típico con la distribución de contenidos. Los miembros del equipo, el entrenador y el preparador físico, fueron responsables de la prescripción del entrenamiento, el seguimiento y el control general de las sesiones. Se animó a las jugadoras a mantener siempre el más alto nivel de rendimiento.

La duración de los contenidos de entrenamiento durante las cinco semanas de pretemporada fue: 45 minutos semanales de calentamiento (225 minutos en total), 110 minutos semanales de preparación física (550 minutos en total) y 215 minutos semanales de ejercicios técnicos y tácticos, incluyó JR y SM (1075 minutos en total). Además, la duración del calentamiento en cada partido amistoso fue de 20 minutos, y cada sujeto jugó un rango de suma de minutos de entre 200 y 250.

La duración de los contenidos de entrenamiento durante las cinco semanas del periodo competitivo fue: 45 minutos semanales de calentamiento (225 minutos en total), 75 minutos semanales de preparación física (375 minutos en total) y 220 minutos semanales de ejercicios técnicos y tácticos (1100 minutos en total). En este periodo, la duración del calentamiento en cada partido amistoso fue de 20 minutos, y cada sujeto jugó un rango de suma de minutos de entre 55 y 330.

Tabla 1. Distribución de contenidos y tiempos en una semana típica de entrenamiento.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Pretemporada (semanas 1-5)						
Descanso	<u>Toma de datos</u>	Calentamiento entrenamiento	Descanso	Calentamiento entrenamiento	Descanso	Calentamiento partido
	Calentamiento entrenamiento	AE/AN/FM 45´		AE/AN/FM 35´		Partido amistoso
	AE/AN/FM 30´	Te 15´		JR 20´		
	JR 15´	Ta 15´		Ta 40´		
	Te 60´	SM 30´		SM 20´		
Periodo competitivo (semanas 6-11)						
Descanso	<u>Toma de datos</u>	Calentamiento entrenamiento	Descanso	Calentamiento entrenamiento	Descanso	Calentamiento partido
	Calentamiento entrenamiento	AE/AN/FM 30´		AE/AN/FM 15´		Partido oficial
	AE/AN/FM 30´	Te 15´		JR 20´		
	JR 15´	Ta 15´		Ta 45´		
	Te 60´	SM 45´		SM 25´		
(´) minutos; AE, Resistencia aeróbica; AN, Resistencia anaeróbica; FM, fuerza muscular; Ta, táctica; Te, técnica; JR, juegos en espacios reducidos; SM, partido simulado.						

Para estandarizar el procedimiento, todas las pruebas se realizaron utilizando el mismo protocolo y en el mismo orden: antropométrico (masa corporal y talla) y composición corporal (porcentaje grasa y porcentaje muscular). Las primeras evaluaciones (VAC) se realizaron una hora antes de la primera sesión de entrenamiento de la pretemporada y el proceso se repitió hasta la semana 11. De tal manera que antes del primer entrenamiento semanal (martes) se realizaron las mediciones. Para el análisis posterior, además de la toma VAC, se tuvo en cuenta la medición (PRE) efectuada en la semana 6 con el objetivo de medir la incidencia de las cinco semanas de pretemporada, con la última medición (COMP) en el martes de la semana 11 de entrenamiento, con el objetivo de medir la incidencia de las cinco semanas de periodo competitivo. Antes de tomar las medidas del estudio, el preparador físico informó a las jugadoras en los días previos sobre los protocolos. La gran mayoría de las jugadoras ya estaban familiarizadas con estas tomas de datos, solo aquellas que no lo estuvieron, realizaron una prueba experimental no medida 24 horas antes de la fecha de evaluación VAC. La tabla 1 muestra el diseño experimental.

Muestra

Un equipo de 20 jugadoras amateurs sanas ($23,75 \pm 3,87$ años de edad; $8,75 \pm 2,59$ años de experiencia en entrenamiento en fútbol) participó en este estudio. El equipo compitió en la liga autonómica senior de Castilla y León. Empezaron el estudio dos jugadoras más, si bien resultaron lesionadas y, por lo tanto, no pudieron participar en más del 75 % de los días de entrenamiento fueron excluidas para el análisis. En el grupo, había representantes de todas las demarcaciones: tres porteras, tres defensas centrales, tres defensas laterales, cuatro mediocampistas, tres jugadoras de banda o extremos, y cuatro delanteras. El 80,0 % (16 jugadoras) de las jugadoras fueron evaluadas durante la fase folicular del ciclo menstrual en alguna de las tres mediciones evaluables (VAC, PRE y COMP), y el 25,0 % (cinco jugadoras) hizo uso de anticonceptivos orales. Todos los sujetos dieron su consentimiento informado por escrito de acuerdo con la última versión de la declaración de Helsinki. El protocolo fue aprobado por la comisión de ética local.

Variables y procedimiento de mediación

El peso (kg) y la altura (cm) se midieron utilizando una báscula electrónica con una precisión de 0,1 kg y un estadiómetro fijo con una precisión de 0,1 cm (Seca 702, Seca GmbH & Co. KG, Hamburgo, Alemania). El índice de masa corporal (IMC) se calculó dividiendo la masa corporal en kilogramos por la altura en metros cuadrados (kg/m^2). Los porcentajes de grasa corporal (% grasa) y de músculo (% músculo) se determinaron de acuerdo con las pautas de análisis de impedancia bioeléctrica (Kyle et al., 2004), utilizando un aparato de impedancia bioeléctrica tetrapolar (BIA 310e, BIODYNAMICS, Seattle, Washington).

Análisis estadístico

Los datos se informan como medias y desviaciones estándar (DE). Se aplicó un análisis con medidas repetidas con tres niveles temporales (VAC-PRE-COMP) para analizar las diferencias en el tiempo en cada una de las variables. Este análisis se calculó mediante la obtención de los tamaños del efecto convirtiendo eta-cuadrado parcial en d de Cohen. Según Cohen (1988), los tamaños del efecto pueden clasificarse en pequeños ($0 \leq d < 0,50$), medianos ($0,50 \leq d < 0,80$) y grandes ($d \geq 0,80$) (tabla 2). Finalmente, las asociaciones entre los tiempos de medición y los cambios relativos en la antropometría y la composición corporal se evaluaron utilizando el coeficiente de correlación valor-momento de Pearson. Las asociaciones se informan mediante el coeficiente de correlación r . Basado en las recomendaciones de Hopkins et al. (2009), valores de $0,10 \leq r < 0,30$ indican pequeño, $0,30 \leq r < 0,50$ medio, $0,50 \leq r < 0,70$ grande, $0,70 \leq r < 0,90$ muy grande, $0,90 \leq r < 1,00$ casi perfecto y $r = 1,00$ correlación perfecta (figura 1). Todos los análisis se realizaron utilizando Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 24.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE. UU.).

Resultados

Las medias, las desviaciones estándar y las diferencias estadísticas (% de diferencia y d de Cohen) de los parámetros antropométricos y de composición corporal entre las mediciones temporales VAC, PRE y COMP se muestran en la tabla 2.

Los resultados revelan un tamaño del efecto pequeño ($0 \leq d < 0,50$) en todas las variables y mediciones, excepto en el % de grasa, concretamente entre los periodos VAC-PRE ($-5,82\%$; $d = 0,70$ - mediano) y VAC-COMP ($-8,62\%$; $d = 1,00$ - grande).

Tabla 2. Cambios producidos en las variables antropométricas y de composición corporal en la pretemporada y en el periodo competitivo.

	VAC		PRE		COMP		VAC vs PRE		VAC vs COMP		PRE vs COMP	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	% dif.	d Cohen	% dif.	d Cohen	% dif.	d Cohen
Altura (cm)	165,8	5,75	165,81	5,77	165,82	5,78	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Peso (kg)	67,65	7,10	66,59	6,57	66,99	6,96	-1,56	0,15	-0,97	0,09	0,60	-0,06
IMC (kg/m^2)	24,39	1,85	24,21	1,69	24,35	1,86	-0,73	0,10	-0,16	0,02	0,57	-0,08
% grasa	27,12	2,35	25,54	2,15	24,78	2,32	-5,82	0,70	-8,62	1,00	-2,97	0,34
% muscular	21,24	1,21	21,43	1,14	21,56	1,15	0,89	-0,16	1,50	-0,27	0,60	-0,11

Para observar la evolución de las variables en cada una de las mediciones, la figura 1 muestra los patrones temporales para cada una de ellas, salvo de la altura. Se observa que los valores, tanto en pretemporada como en el periodo competitivo, son $0,90 \leq r < 1,00$ casi perfectos; menos en la variable IMC en la pretemporada ($r = 0,78$).

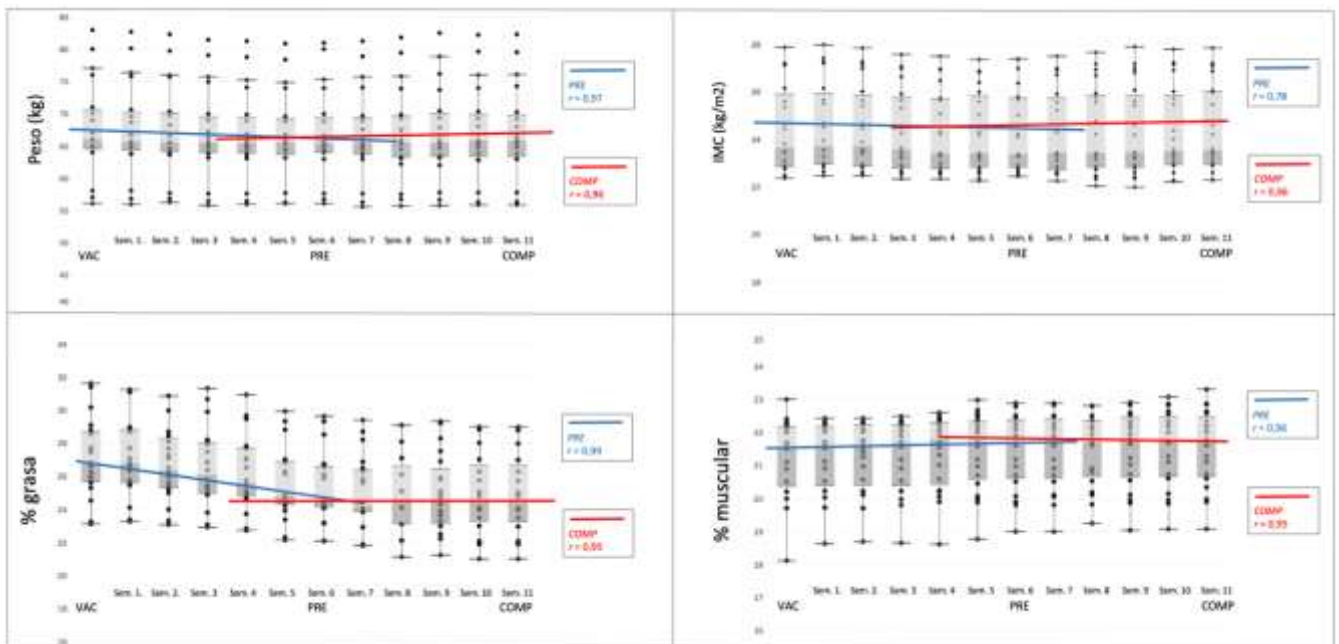


Figura 1. Patrones de la evolución de las variables en pretemporada y periodo competitivo.

Discusión

En esta investigación se examinaron las variaciones temporales en datos antropométricos y de composición corporal en jugadoras de fútbol amateur. Además, se calcularon las asociaciones entre el periodo de medición (antes de la pretemporada -VAC-, tras la pretemporada de cinco semanas -PRE-, y tras un periodo competitivo de cinco semanas -COMP-) con los cambios relativos en peso, IMC, % de grasa y % de músculo. Los principales hallazgos de este estudio revelaron que únicamente hubo un efecto a tener en cuenta en el caso del % de grasa, especialmente en el periodo PRE donde las jugadoras disminuyeron su valor de forma importante (-5,82 %). También se demostró que la tendencia fue calificada como “correlación casi perfecta” en el descenso del peso y del % de grasa a lo largo del periodo PRE, mientras que hubo un ascenso en peso en el periodo COMP y otro ascenso en el % muscular en el periodo PRE.

Estos cambios, cuyos porcentajes de variación son mayores en el periodo de pretemporada, pueden deberse a que durante el periodo competitivo los volúmenes de entrenamiento específico (entrenamiento técnico, entrenamiento táctico, partidos...) fueron más altos en comparación con los volúmenes de entrenamiento no específicos, propios de la pretemporada. Esto concuerda con la literatura (Haff & Haff, 2009), puesto que durante la pretemporada los entrenamientos se orientan más al metabolismo aeróbico y anaeróbico, y producen alteraciones en composición corporal para conseguir una adaptabilidad del organismo de cara al periodo competitivo. En este sentido, se ha demostrado previamente que la antropometría y la composición corporal cambian a lo largo de una temporada de fútbol (Hammami et al., 2013; Mukherjee & Chia, 2010; Oyón et al., 2016). Para jugadoras de fútbol jóvenes (12-15 años), Oyón et al. (2016) obtuvieron aumentos significativos en la altura corporal (1 %), la masa corporal (8 %) y el % de grasa (2 %) durante la temporada. Por su parte, Oyón et al. (2016) no encontró cambios en la composición corporal (aumento en la masa muscular y descenso de grasa corporal) durante la temporada en jugadoras de fútbol jóvenes. Esto podría deberse a la diferencia en el volumen de entrenamiento y partido en las participantes de nuestro estudio (5-7 h/semana) y el estudio de Oyón et al. (2016) (3 h/semana).

En nuestro análisis de periodos específicos, únicamente encontramos un efecto mediano ($d = 0,70$) en el caso del % grasa en durante PRE (es decir, VAC-PRE; 1-5 semanas), si bien el efecto fue grande si incluimos también el periodo competitivo (VAC-COMP; 1-11 semanas). En el resto de las variables, el efecto fue pequeño. Sin embargo, se observó un descenso en el peso y en el

porcentaje de grasa corporal durante PRE. En el estudio de Mukherjee & Chia, (2010) se observaron datos antropométricos y de composición corporal durante la pretemporada, y se encontró una disminución significativa en la grasa corporal y un aumento significativo en la masa corporal magra durante el periodo de pretemporada. Estos resultados concuerdan con los nuestros en el caso del % de grasa, pero no el caso de la masa corporal o peso. Por el contrario, durante el periodo competitivo, Mukherjee & Chia (2010) observaron adaptaciones tales como un aumento de la grasa corporal relativa y disminución de la masa corporal. Nuestros hallazgos concuerdan con esta tendencia, si bien no resultó importante o de magnitud relevante. Además, en el presente estudio, se encontraron correlaciones casi perfectas entre los periodos y los cambios en la antropometría y la composición corporal ($0,90 \leq r < 1,00$).

Teniendo en cuenta que la madurez en mujeres cubre un periodo de 4 a 4,5 años alrededor del pico de velocidad de crecimiento (McManus & Armstrong, 2011), todas las jugadoras de este estudio eran posteriores con una edad media de 23,75 años. Por lo tanto, se plantea la hipótesis de que el crecimiento y la maduración contribuyeron en parte a los pocos cambios observados en la antropometría y/o la composición corporal. En consecuencia, los cambios en estas variables son multifactoriales y lo más probable es que se puedan atribuir al entrenamiento, la competición, el estilo de vida, la dieta, el crecimiento y/o la maduración (Lesinski et al., 2017).

Finalmente, conviene reconocer que la falta de un grupo de control representa una limitación metodológica de este estudio. Sin embargo, en un deporte como el fútbol esto es complicado puesto es imposible que en un entorno de equipo competitivo se pueda esperar que un grupo de jugadoras dejen de entrenar. Además, nuestros hallazgos sobre antropometría, composición corporal y componentes de la aptitud física deben considerarse con precaución porque también podrían verse afectados por la variación natural del rendimiento y por el balance energético (relacionado con el gasto energético propio de la actividad y la ingesta energética), el cual depende del hábito de dieta individual de la jugadora al considerarse amateur. Además, el tamaño de la muestra parece puede ser pequeño, por lo que se aconseja seguir la investigación en este sentido con la inclusión de más equipos de diferentes categorías de edad y niveles competitivos.

Conclusiones

El contenido del entrenamiento de fútbol varió con respecto a los periodos de pretemporada y competitivo y, por lo tanto, cumplió con los principios de variación y especificidad del entrenamiento. Además, la composición corporal (masa grasa corporal y masa muscular) varió de acuerdo con las demandas de los periodos de entrenamiento respectivos, lo que indica cambios: disminución de la masa grasa y aumento de la masa muscular durante la pretemporada; y cambios bionegativos: aumento de la masa grasa y disminución de la masa muscular durante el periodo competitivo. Por lo tanto, se recomienda que los entrenadores y las jugadoras consideren cuidadosamente el volumen de entrenamiento y de contenidos: resistencia aeróbica, anaeróbica, fuerza, etc., así como un posible desajuste energético, con el fin de que la masa muscular sea superior y que la masa grasa adquiera valores bajos para mejorar de cara a la competición. Aquellas jugadoras que no vayan adquiriendo esto, deben ser identificadas para implementar entrenamientos específicos y que el balance energético pueda contribuir a ello.

Bibliografía

- Bisciotti, G. N., Eirale, C., Corsini, A., Baudot, C., Saillant, G., & Chalabi, H. (2020). Return to football training and competition after lockdown caused by the COVID-19 pandemic: medical recommendations. *Biology of Sport*, 37(3), 313-319.
- Botelho, R., Abad, C. C., Spadari, R. C., Winckler, C., Garcia, M. C., & Guerra, R. L. (2020). Psychophysiological Stress Markers During Preseason Among Elite Female Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. July 16, 2020 - Volume Publish Ahead of Print.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale: Erlbaum.

- Di Giminiani, R., and Visca, C. (2017). Explosive strength and endurance adaptations in young elite soccer players during two soccer seasons. *PLoS ONE*, 12:e0171734
- Erkizia-Agirre, B. (2021). Análisis de la carga externa de jóvenes futbolistas en competición. *Logía, educación física y deporte*, 1(2), 111-119.
- Haff, G., & Haff, E. (2009). Training integration and periodization, in *Periodization*, 5th Edn., eds T. Bompa and G. Haff (Champaign, IL: Human Kinetics), 213–249.
- Halson, S.L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, 44(suppl 2), S139–S147.
- Hammami, M. A., Ben Abderrahmane, A., Nebigh, A., Le Moal, E., Ben Ounis, O., & Tabka, Z., et al. (2013). Effects of a soccer season on anthropometric characteristics and physical fitness in elite young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 589–596.
- Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3–13.
- Impellizzeri, F.M., Rampinini, E., & Marcora, S.M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Science*, 23(6), 583–592.
- Jaspers, A., Brink, M. S., Probst, S. G., Frencken, W. G., & Helsen, W. F. (2017). Relationships between training load indicators and training outcomes in professional soccer. *Sports Medicine*, 47(3), 533–544.
- Metaxas, T.I., Koutlianos, N., Sendelides, T., & Mandroukas, A. (2009). Preseason physiological profile of soccer and basketball players in different divisions. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23: 1704–1713.
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., & Composition of the ESPEN Working Group. (2004). Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods. *Clinical Nutrition*, 23(5), 1226-1243.
- Lesinski, M., Prieske, O., Helm, N., & Granacher, U. (2017). Effects of soccer training on anthropometry, body composition, and physical fitness during a soccer season in female elite young athletes: a prospective cohort study. *Frontiers in Physiology* 8, 1093.
- Mala L, Maly T, Zahalka F, Bunc V, Kaplan A, Jebavy R, & Tuma T. (2015). Body composition of elite female players in five different sports games. *Journal of Human Kinetics*, 45, 207-15.
- Mara, J.K., Thompson, K.G., Pumpa, K.L., & Ball, N.B. (2015). Periodization and physical performance in elite female soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(5), 664-669.
- McManus, A. M., & Armstrong, N. (2011). Physiology of elite young female athletes. *Medicine in Sport Sciences*, 56, 23–46.
- Metaxas, T.I., Koutlianos, N., Sendelides, T., & Mandroukas, A. (2009). Preseason physiological profile of soccer and basketball players in different divisions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1704–1713.

- Minett M.M, Binkley T.B, Weidauer L.A, & Specker B.L. (2017). Changes in body composition and bone of female collegiate soccer players through the competitive season and off-season. *Musculoskeletal Neuronal Interaction*, 17(1), 386-98.
- Montiel, A., Camacho, P., & Martín-Barrero, A. (2021). La planificación del entrenamiento en deporte y su orientación al fútbol. Revisión narrativa sobre su evolución histórica. *Logía, educación física y deporte*, 1(2), 34-42.
- Mukherjee, S., & Chia, M. (2010). Within-season variation in the body composition of Asian youth professional soccer players. *Sport Sciences*, 3(2), 15–22.
- Osgnach, C, Poser, S, Bernardini, R, Rinaldo, R, & di Prampero, P.E. (2010). Energy cost and metabolic power in elite soccer: a new match analysis approach. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(1), 170–178.
- Oyón, P., Franco, L., Rubio, F. J., & Valero, A. (2016). Young women soccer players. anthropometric and physiological characteristics. evolution in a sports season. *Archivos de Medicina del Deporte* 33, 24–28.
- Silva, J. R., Magalhães, J. F., Ascensão, A. A., Oliveira, E. M., Seabra, A. F., & Rebelo, A. N. (2011). Individual match playing time during the season affects fitness-related parameters of male professional soccer players. *Journal of Strength of Conditioning Research*, 25(10), 2729-2739.
- Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2014). Strength and conditioning for soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(4), 1–13.