

EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y DE LA FLEXIBILIDAD EN FUTBOLISTAS PROFESIONALES EN DIFERENTES ETAPAS DEL CICLO DE ENTRENAMIENTO

THE CORPORAL COMPOSITION AND FLEXIBILITY EVALUATION OF THE PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS IN THE DIFFERENT STAGES OF THE TRAINING CYCLE

RESUMEN

La cuantificación de los componentes corporales es considerada una importante herramienta para la evaluación, diagnóstico, prescripciones y control del entrenamiento en sus diferentes fases, visto que estas variables guardan estrecha relación con el rendimiento del atleta. En este sentido, este estudio tiene como objetivo comparar variables de la composición corporal (porcentaje de grasa (%G), porcentaje de masa muscular (%MM), masa corporal total (MC)) y flexibilidad de futbolistas en diferentes etapas del ciclo de entrenamiento: en el comienzo del periodo preparatorio (pretemporada) y en el comienzo del periodo competitivo (4 semanas después). Participaron de este estudio 20 jugadores de fútbol profesionales, con edad media de $23,47 \pm 3,60$ años y estatura media de $181,58 \pm 5,45$ cm. Fueron realizadas medidas antropométricas de pliegues cutáneos para estimar %G y %MM, además de medidas de MC y test con el banco de Wells para evaluar la flexibilidad, antes y después del periodo de entrenamiento realizado por los jugadores. El entrenamiento fue específico del fútbol y establecido por el preparador físico del equipo. Fue aplicado un test *t* pareado para comparar los valores pre y pos. Fue observado después del entrenamiento realizado una reducción significativa ($p < 0,05$) en los niveles de MC y %G, siendo que los valores pasaron de $77,03 \pm 6,48$ kg para $75,91 \pm 6,03$ kg y de $11,21 \pm 2,88\%$ para $10,32 \pm 1,69\%$, respectivamente. Los niveles de flexibilidad aumentaron significativamente post-entrenamiento ($32,25$ para $33,24$ cm) y no hubieron alteraciones en relación al %MM. Se concluye así que 4 semanas de entrenamiento inducen cambios en la morfología y flexibilidad de los futbolistas, probablemente asociado a la mejoría en las capacidades funcionales y técnica de los deportistas.

Palabras clave: Atletas. Fútbol. Composición corporal. Flexibilidad.

SUMMARY

The body components quantification is considered important tool for the evaluation, diagnosis, prescriptions and control of the training in different phases, because these variables have relationship with the athlete's performance. In this sense, this study aims to compare body composition variables (percentage of fat mass, percentage of muscular mass and total body mass) and flexibility of the soccer players in different stages of cycle training: in the beginning of the preparatory period (pre-season) and in beginning of the competitive period (4 weeks later). Twenty professional soccer players with average age of $23,47 \pm 3,60$ years old and high average of $181,5 \pm 5,45$ cm took part in this study. The level of fat mass and muscular mass was estimated by skinfolds and body mass was measured using an electronic scale. The flexibility was evaluated by test of sit and reach of Wells. The training was specific for soccer and established for the physical coach of the team. A "t" test was applied to compare pre and post results. It was observed after the training a significant reduction ($p < 0,05$) in the levels of total body mass and fat body mass, in the which, the values passed from $77,03 \pm 6,48$ kg to $75,91 \pm 6,03$ kg and of $11,21 \pm 2,88\%$ to $10,32 \pm 1,69\%$, respectively. The levels of flexibility increased significantly after the training period ($32,25$ to $33,24$ cm) and there were not changes in relation to the muscular mass percent. Based on the data we can infer that 4 weeks-training changes the athletes' morphology and flexibility, which can suggest an increase in the physical condition and technical capability.

Key words: Athletes. Soccer. Body composition. Flexibility.

Kenji Fuke¹

Juliano Dal Pupo²

Silvana Corrêa Matheus³

^{1,3}Universidade Federal de Santa Maria
²Universidade Federal de Santa Catarina

CORRESPONDENCIA:

Juliano Dal Pupo
Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratorio de Biomecânica, bloco 5 B. Centro de Deportes
88040-900 Florianópolis - SC- Brasil
E-mail: juliano.dp@hotmail.com

Aceptado: 28.04.2008 / Original n° 545

INTRODUCCIÓN

El fútbol es el deporte más practicado en el mundo y, pese ser muy estudiado, es considerado un deporte complejo, que aún presenta muchas dificultades en la determinación de evaluaciones para el control del entrenamiento¹⁻³. En el fútbol, es de fundamental importancia el control de las características físicas, técnicas y tácticas de los deportistas, objetivando así, encontrar parámetros que contribuyan en la formulación de sistemas más eficientes para la maximización de este deporte.

Utilizar métodos modernos de entrenamiento y técnicas para evaluaciones más específicas, buscando siempre una mayor precisión, se vuelve una imposición para el nivel en que se encuentra el entrenamiento físico hoy en día. Esta evolución en los programas y métodos de entrenamiento tiene soporte en los conocimientos científicos, que vienen a sustentar investigadores, técnicos y preparadores físicos del deporte en cuestión.

En la búsqueda de alcanzar la actuación máxima en muchas modalidades deportivas, se necesita conocimientos multidisciplinares como fisiología del ejercicio, psicología, biomecánica, cineantropometría, nutrición deportiva, estadística, administración, y otros⁴. Estas áreas trabajando integralmente contribuyen para que los resultados en el deporte sean alcanzados. A este respecto, Almeida, *et al.*⁵ afirma haber un contexto multifactorial, lo cual se considera la existencia de una serie de variables intrínsecas y extrínsecas interfiriendo directa e indirectamente en el rendimiento deportivo.

Para las evaluaciones de los atletas y detecciones del condicionamiento actual, determinadas características físicas y morfológicas son analizadas y relacionadas para diagnosticar el progreso del entrenamiento, verificando si los objetivos anteriormente pensados están siendo alcanzados. Con relación a las características morfológicas evaluadas, la cuantificación de los componentes corporales y, principalmente entre estos el porcentaje de grasa (%G) y de masa muscular (%MM), son valores preferentemente observa-

dos por entrenadores⁵⁻⁷. Estos datos ayudan en las evaluaciones, diagnósticos y prescripciones del entrenamiento en sus diferentes fases, visto que, según Casajús y Aragonés⁸, guardan estrecha relación con el rendimiento del jugador.

Algunos estudios demostraron índices elevados de correlación entre el %G y la actuación deportiva^{9,10}, evidenciando la incompatibilidad entre la maximización del desempeño en el deporte y los altos índices de grasa subcutánea. Valores óptimos de adiposidad son difíciles de definirse, sin embargo, se sabe que el peso en exceso puede ser perjudicial al desempeño deportivo y, por esta razón, se intenta saber cuál es el nivel ideal de masa muscular y grasa, que podrían posibilitar el aumento del desempeño en el fútbol.

Así, el presente estudio tuvo como objetivo verificar y comparar las variables de la composición corporal y de la flexibilidad de futbolistas en diferentes etapas del ciclo de entrenamiento: en el comienzo de la etapa preparatoria (pretemporada) y después de 4 semanas de entrenamiento (inicio del periodo competitivo).

MATERIAL Y MÉTODOS

Grupo de estudio

El grupo de estudio fue compuesto de 20 futbolistas profesionales del sexo masculino, con edad media de $23,47 \pm 3,60$ años y estatura media de $181,58 \pm 5,45$ cm, pertenecientes a un equipo participante de la segunda división del campeonato Gaucha de fútbol profesional, organizado por la Federación Gaucha de Fútbol (FGF).

Recogida de datos

La recogida de los datos fue realizada en dos momentos: en el comienzo del periodo de la pretemporada del equipo y después de 4 semanas de entrenamiento, en el principio del periodo competitivo. Fueron recogidos datos referentes a las medidas antropométricas (estatura, masa corporal, pliegues cutáneos) y medidas de flexibilidad.

La realización de las medidas se realizó en el laboratorio de Cineantropometría, del Centro de Educación Física de la Universidad Federal de Santa María, en un salón reservado con ambiente climatizado, con temperatura de 24° C. Las evaluaciones ocurrieron en el periodo de la mañana, entre las 08 h e 09 h, antes de empezar el entrenamiento diario.

El estudio fue desarrollado de acuerdo con las normas brasileñas planteadas para investigaciones con seres humanos.

Programa de entrenamiento

Los atletas fueron sometidos a un periodo de entrenamiento específico de fútbol de 4 semanas, establecido por el preparador físico del equipo. El programa consistió de un entrenamiento sistematizado adoptando micro ciclos con duración de seis días, siendo que en los 2 micro ciclos iniciales fueron realizadas 3 sesiones de entrenamiento diario y en los últimos 2 micro ciclos, 2 sesiones de entrenamiento por día, con duración de 60 a 90 minutos por sesión. Durante este mesociclo (4 semanas) fueron contemplados aspectos técnicos, tácticos, pero especialmente los aspectos físicos. El entrenamiento físico destacó desarrollo y perfeccionamiento de la capacidad aeróbica (resistencia sistémica) y resistencia muscular localizada. Para el perfeccionamiento de la primera, fueron realizadas series de carreras intercaladas y continuas y trabajo en forma de circuito involucrando pelota, mientras que para desarrollar el aspecto neuromuscular se realizó 3 sesiones semanales de trabajo con pesos, objetivando la resistencia muscular localizada (RML).

Protocolo e instrumentos de medición

Para la realización de las medidas antropométricas se utilizó la uniformidad brasileña, según protocolos citados por Petroski¹¹. La masa corporal total (MC) fue medida con el uso de una balanza analógica de la marca Filizola, con resolución de 100 gramos, mientras que para la estatura (EST) se utilizó un estadiómetro vertical de madera con 210 cm de extensión, con una escala de resolución de 1mm.

Aún se utilizó un compás (Cescorf científico, resolución 0,1mm), una cinta antropométrica (Cescorf, resolución 1mm) y un paquímetro de puntas romas (precisión de 0,5 mm) para medir respectivamente pliegues cutáneos, perímetros y diámetros.

En relación a la evaluación de los niveles de la capacidad funcional flexibilidad fue utilizado un banco de Wells, realizando así el test de "sentar y alcanzar". Se adoptó la clasificación de la Tabla 1 para esta medida.

Refiriéndose más específicamente a la evaluación de la composición corporal, se estimó la densidad corporal (DC) por la ecuación desarrollada por Jackson & Pollock (1978), validado para futbolistas¹², utilizando 7 pliegues cutáneos: pectoral, axilar medio, tríceps, subescapular, abdominal, suprailiaco anterior y muslo medio. El %G fue calculado según la ecuación de Siri (1961). Las ecuaciones son:

$$DC = 1,112 - 0,00043499 (\Sigma_7) + 0,00000055 (\Sigma_7)^2 - 0,00028826 (\text{edad})$$

$$\%G = [(4,95 / DC) - 4,50] * 100$$

El peso muscular (masa muscular) fue estimado a partir de un modelo de 4 componentes, según la ecuación de De Rose, *et al.* (1984):

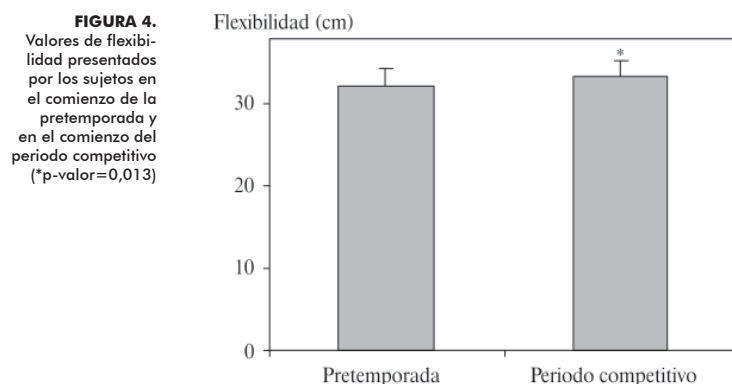
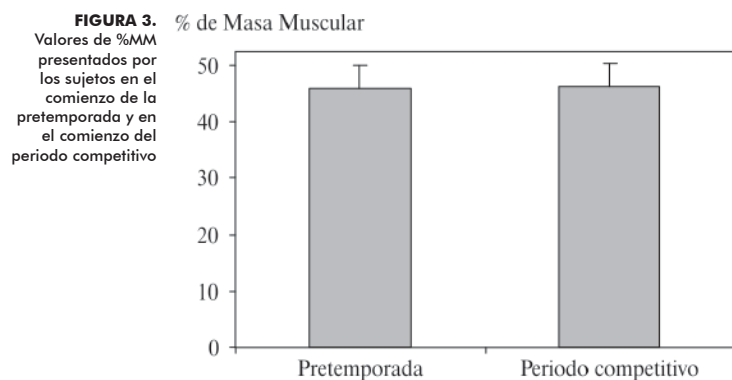
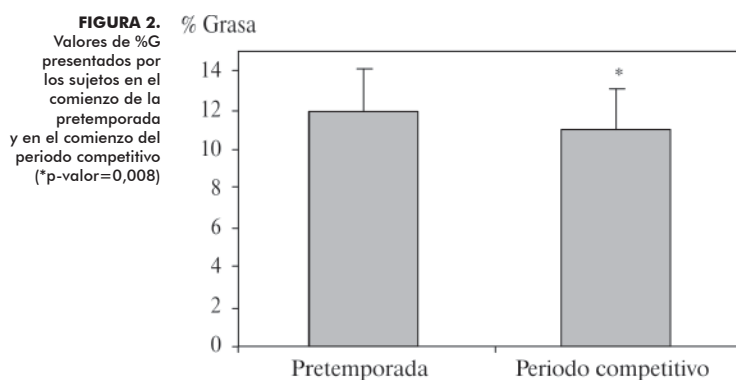
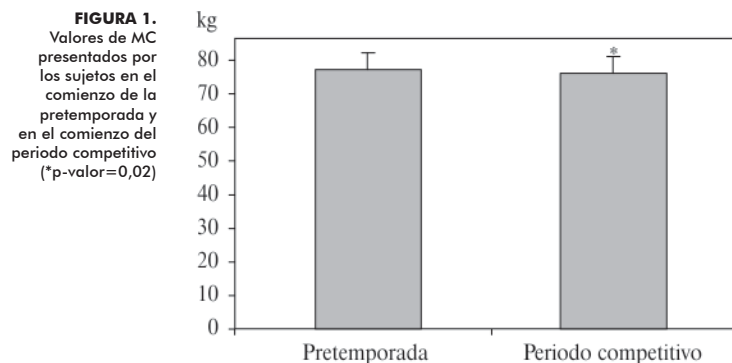
$$\text{Peso Muscular} = \text{Peso Total} - (\text{Peso Grasa} + \text{Peso Óseo} + \text{Peso Residual})$$

Para ello se calcula previamente el peso óseo y residual que sumados al peso de grasa nos permite estimar el peso muscular al sustraerlos del peso total. La masa muscular la expresaremos en porcentaje (%MM).

Clasificación	Edad < 35 años
Excelente	> 43 cm
Bueno	39 a 43 cm
Regular	34 a 38 cm
Débil	25 a 33 cm
Muy débil	Hasta 24 cm

Fuente: Heyward (1998) apud Pitanga (2005)

TABLA 1.
Clasificación de la flexibilidad según la edad para hombres



Análisis estadístico

Los datos fueron analizados estadísticamente por medio de evaluación descriptiva que comprendió medidas de tendencia central y dispersión. Se efectuó un test de *Shapiro-Wilk*, con lo cual se ha verificado la normalidad de los datos. Para comparar las medias de MC, %G, %MM y flexibilidad del grupo de jugadores en los dos diferentes periodos de entrenamiento, se ha aplicado el test t pareado. Además de eso, también fue utilizado el test t para una muestra con el fin de verificar si hay diferencias en los valores de %G obtenidos en el post-entrenamiento con un valor de referencia y deseado por el preparador físico al grupo de deportistas. El intervalo de confianza adoptado fue de 95%.

RESULTADOS

En el primer momento de este estudio fueron abordados los resultados referentes al MC, %G, %MM y valores de flexibilidad para el grupo de jugadores. Estos valores fueron comparados entre los obtenidos en el comienzo de la pretemporada, momento que los jugadores empiezan el entrenamiento y los valores mensurados en el comienzo del periodo competitivo, que fue ocurrido 4 semanas después. Dichos valores se representan en las Figuras 1-4.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el test t pareado, se observó una disminución significativa tanto de la MC como del %G desde el principio de la pretemporada hasta el inicio del periodo competitivo. Estos valores pasaron, de $77,03 \pm 6,48$ kg a $75,91 \pm 6,03$ kg ($p=0,02$) y de $11,21 \pm 2,88\%$ a $10,32 \pm 1,69\%$ ($p=0,008$), respectivamente, conforme a lo ilustrado en las Figuras 1 y 2. En relación al %MM, no hubo alteraciones significativas ($p=0,32$) en este componente corporal en las dos diferentes etapas del entrenamiento (Figura 3). En relación a la variable funcional analizada en este estudio, la flexibilidad, el tratamiento estadístico apuntó aumento significativo ($p=0,013$) en los niveles de esta capacidad física del principio de la pretemporada para el inicio del periodo competitivo, conforme

la Figura 4. Sin embargo, según la clasificación de la Tabla 1, los niveles de flexibilidad del grupo quedaron dentro de la zona considerado “débil”, pues pasaron de 32,25 cm en el comienzo de la pretemporada para 33,24 cm en el inicio del periodo competitivo.

Teniendo en cuenta que también fue propósito de este estudio comparar el resultado medio de %G de los jugadores después de las 4 semanas de entrenamiento, o sea, en el comienzo del periodo competitivo con un valor de referencia, se ha verificado que no hubo diferencia entre los mismos, como muestra la Tabla 2.

DISCUSIÓN

Durante el principio de un periodo preparatorio de un equipo de fútbol, la preparación física de los atletas es uno de los factores más importantes a ser entrenados. En este periodo, el aumento de las capacidades funcionales de los atletas, como fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad son imprescindibles. La mejoría en estas capacidades normalmente está supeditada a cambios en la morfología del atleta, como en la cantidad relativa de grasa y masa magra o libre de grasa (muscular, ósea e residual). Según Weineck¹³, el desempeño deportivo debe ser encarado como el producto de la interacción entre morfología y función, una vez que los mismos se condicionan recíprocamente.

En el presente estudio, el entrenamiento realizado por los atletas durante el periodo de 4 semanas ha cambiado significativamente los valores de %G, MC y los niveles de flexibilidad. El entrenamiento parece entonces un importante factor responsable por modificaciones en la composición corporal de los atletas, sobre todo en la grasa corporal y en la masa muscular, siendo así un importante factor en la regulación y en el mantenimiento de la MC¹⁴. Tal motivo también fue comprobado por Cyrino, *et al.*¹⁵, el cual verificó que después de un periodo sistematizado de entrenamiento en futbolistas hubo reducción en los valores de grasa corporal y aumento de masa magra o libre de grasa en comparación a

un grupo control. La MC, medida que representa la suma de todos los componentes corporales, presentó reducción en los jugadores en función del entrenamiento. Es necesario, también, para un análisis más profundo de la morfología de los atletas, verificar cuales de los componentes corporales influyó en estos cambios. Si la cantidad de masa corporal es mantenida después del entrenamiento y los efectos anabólicos del entrenamiento físico indujeron a un aumento en la masa magra o libre de grasa, de este modo, consecuentemente la grasa corporal relativa tiende a sufrir reducción¹⁵. En el presente estudio, los atletas sufrieron reducción en la grasa corporal, acompañado de reducción de la MC, ya que no hubo cambios significativos en el %MM.

Las modificaciones en los parámetros de composición corporal parecen estar relacionadas a la intensidad y duración de los esfuerzos físicos¹⁶. Dependiendo del tipo de entrenamiento (intensidad y duración), determinadas variables de la composición corporal serán afectadas y modificadas. En relación a la masa muscular, el entrenamiento de 4 semanas no causó cambios significativos en este componente. Los motivos para esta no modificación de la estructura muscular deben estar relacionados al tiempo de entrenamiento, a las intensidades de estímulos y a su especificidad. En el inicio del periodo preparatorio, se da prioridad a ejercicios preparatorios generales, más volcados para resistencia sistémica general y muscular, siendo que tales tipos e intensidades de estímulos no serían considerados específicos para desarrollar aumento de la masa muscular. Normalmente las fibras del tipo II-A son las que mejor responden a la hipertrofia y producción de fuerza, sin embargo, son necesarios ejercicios específicos y con intensidad apropiada, en este caso, más elevadas, para las mejores respuestas de ese tipo de fibras¹⁷.

En estudios realizados sobre las características de la composición corporal en atletas de fútbol, siempre hay gran preocupación en relación a los

Variable	Post-entrenamiento	Valor de referencia
%G	10,32 ± 1,89	10

TABLA 2.
Comparación del %G de los deportistas al final del periodo de entrenamiento con el valor de referencia deseado para los jugadores

valores de %G. Según Wilmore & Costill¹⁸ los valores polares de 7 y 12% serían ideales, pero valores “óptimos” de grasa corporal para futbolistas son difíciles de definir. En el presente estudio, los valores encontrados fueron de 11,21% y 10,32%, en el inicio y final del periodo de entrenamiento, respectivamente. Comparando con otros estudios, en un análisis de futbolistas profesionales sometidos a evaluaciones en distintos momentos del macrociclo de entrenamiento, Campeiz¹⁹ halló valores de $11,30 \pm 1,34\%$ de grasa en el comienzo de la preparación, asemejándose a los valores del presente estudio. Valores semejantes también fueron hallados en futbolistas de nivel internacional participantes de la copa América de 1995, que presentaron media de %G de 11%²⁰ y, en futbolistas españoles senior de elite, presentando valores próximos a 10%²¹. En jugadores de fútbol madrileños profesionales y semiprofesionales, no obstante, fueron hallados valores medios de 8% de grasa, menores en relación a los futbolistas brasileños de este estudio²². Sin embargo, hay que considerar en los distintos estudios las posibles diferencias entre protocolos para calcular grasa corporal, lo que puede ser un hecho limitante para comparar valores.

De acuerdo con el objetivo del estudio, se comparó los valores de %G hallados tras el período de entrenamiento con un valor de referencia estipulado en 10%, valor éste entre 7 y 12%, considerado adecuado y apto para jugadores de fútbol¹⁸, siendo aceptado por el preparador físico del equipo. De acuerdo con los resultados encontrados en la Tabla 2, el entrenamiento parece haber atendido a las metas planteadas por el preparador físico, pues la media del grupo para el %G obtenida después de las 4 semanas de entrenamiento fue semejante estadísticamente al valor establecido como referencia (10%). El control de este componente corporal es considerado un hecho importante en el fútbol, modalidad que involucra desplazamientos rápidos y saltos verticales, siendo que cualquier exceso de peso corporal sobre la forma de grasa puede traer perjuicios a la actuación del atleta²³.

En relación a la variable funcional analizada en este estudio, la flexibilidad, la misma pre-

sentó aumentos significativos después de 4 semanas, de acuerdo con el análisis estadístico. Sin embargo, según la clasificación de la Tabla 1, los valores que pasaron de 32,25 cm en el principio para 33,25 después del periodo de entrenamiento, todavía son considerados débiles. La débil flexibilidad puede ser achacada al tipo de entrenamiento realizado, ya que en este periodo no hubo entrenamiento específico para perfeccionamiento de esta capacidad física. La falta de flexibilidad puede acarrear perjuicios para la parte técnica de los atletas, limitando el potencial de varios movimientos, además de correr el riesgo de exponer estos individuos a un mayor riesgo de lesiones¹⁶. Según Weineck¹⁷, con el aumento de la flexibilidad los ejercicios pueden ser ejecutados con mayor amplitud de movimientos, optimizando mejor la fuerza y proporcionando mayor fluidez y eficiencia a los movimientos.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con el objetivo del trabajo, que era verificar el efecto de un entrenamiento en la morfología y flexibilidad de futbolistas, se concluye así que en 4 semanas de entrenamiento han podido inducir cambios en el %G, en la MC y en la flexibilidad de los atletas. La masa muscular no sufrió cambios, motivo éste que se atribuye posiblemente a las intensidades bajas del trabajo y especificidades del entrenamiento realizados en la pretemporada de un equipo de fútbol.

En relación específicamente al %G, una de las variables morfológicas más usada para acompañar la evolución del atleta, se verificó que la media del grupo de atletas fue semejante a los valores encontrados en la literatura. Según análisis estadístico, el valor encontrado post-entrenamiento fue semejante al valor estipulado como referencia, 10%, considerado aceptable para jugadores de fútbol y ansiado para este grupo de atletas.

El control y acompañamiento de los cambios en las estructuras morfológicas y funcionales de los atletas parece ser entonces un importante mecanismo para evaluar el desempeño atlético,

ya que es de consenso en la comunidad científica que poseer una composición morfológica ade-

cuada es fundamental para alcanzar los mejores resultados.

B I B L I O G R A F Í A

- Dufour W.** Las técnicas de observación del comportamiento motor. Fútbol: La observación tratada mediante ordenador. *Stadium* 1989;8-16.
- Talaga J.** As estatísticas do futebol. *Futebol em Revista* 1985;19:61-4.
- Campeiz JM.** A Caracterização do esforço físico realizado durante uma partida de futebol. *Revista Uniclar* 1997;1(6):90-104.
- Moura JAR, Rech CR, Fonseca PHS, Zinn JL.** Validação de equações para a estimativa da densidade corporal em atletas de futebol categoria sub-20. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2003;5(2):22-32.
- Almeida HFR, Almeida DCM, Gomes AC.** Aspectos multidimensionais da forma desportiva: uma ótica contemporânea. *Treinamento Desportivo* 2000;5(2):44-50.
- Dantas EHM.** *A Prática da Preparação Física*, 4. ed. Rio de Janeiro: Shape 1998.
- Mc Ardle WD, Katch VL, Katch FI.** *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 4. ed. Rio de Janeiro: Afiliada 1998.
- Casajús JA, Aragonés MT.** Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo. *Arch Med Deporte* 1991;7(30):147-51.
- Boileau RA, Lohman TG.** The measurement of human physique and its effect on physical performance. *Orthopedic Clinics of North America* 1977;8(3):563-81.
- Santos JAR.** Estudio comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futbolistas de diferente nível competitivo. *Revista Paulista de Educação Física* 1999;13(2):146-59.
- Petroski EL.** *Antropometria: técnicas e padronizações*. Porto Alegre: Pallotti 2007.
- Fonseca PHS, Marins JSB, Da Silva AT.** Validação de equações antropométricas que estimam a densidade corporal em atletas profissionais de futebol. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(3):153-6.
- Weineck J.** *Biologia do esporte*. São Paulo: Manole 1991.
- Faulkner JA.** *Physiology of swimming and diving*. Baltimore: Academic Press 1968;415-46.
- Cyrino ES, Altimari LR, Okano AH, Coelho CF.** Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e o desempenho motor de jovens atletas. *Rev Bras Ciên Mov* 2002;10(1):41-6.
- Pariskova J.** *Gordura corporal e aptidão física*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 1982.
- Weineck J.** *Treinamento ideal*. São Paulo: Manole 1999.
- Wilmore JH, Costill DL.** *Training for sport and activity*. Boston 1987.
- Campeiz JM.** *Futebol: estudo da alteração de diferentes variáveis anaeróbicas e da composição corporal em atletas profissionais durante um macrociclo de treinamento*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. SP: 2001.
- Reilly T, Bangsbo J, Franks A.** Antropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sport Sci* 2000;18:669-83.
- Casajús JA, Aragonés MT.** Estudio cineantropométrico del futbolista profesional español. *Arch Med Deporte* 1997;14(59):177-84.
- De Lucas AH.** Cineantropometria: Composición corporal e somatotipo de futbolistas que desarrollan su actividad física en equipos de la comunidad autónoma de Madrid. *Arch Med Deporte*. Tesis Doctoral 2007;24(117):65-9.
- Arruda M, et al.** Futebol: uma abordagem de preparação física e sua influência na dinâmica da alteração dos índices de força rápida e da resistência de força em um macrociclo. *Revista Treinamento Desportivo* 1999;4(1):23-8.