

EFECTOS DEL DESENTRENAMIENTO SOBRE LOS VALORES ANTROPOMÉTRICOS EN JÓVENES FUTBOLISTAS **EFFECTS OF DETRAINING ON THE ANTHROPOMETRIC VALUES IN YOUNG SOCCER PLAYERS**

Schneider Tirado, JL y Fenoll, JF

José Luis Schneider Tirado, Universidad de Málaga, Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Málaga.

Juan Ferrando Fenoll, Universidad de Málaga, Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Málaga.

José Luis Schneider Tirado, correo electrónico: jschneider85@hotmail.com

Código UNESCO: 5802.99

Clasificación Consejo de Europa: 5

Recibido el 3 de septiembre de 2013

Aceptado el 4 de octubre de 2013

PALABRAS

CLAVE:

Desentrena-
miento,
Antropometría,
Futbolistas

RESUMEN

El desentrenamiento ha sido definido como pérdida parcial o completa de las adaptaciones fisiológicas, anatómicas y del rendimiento conseguido con el entrenamiento y como una consecuencia de la reducción o suspensión del proceso de entrenamiento⁽¹⁾. Con este estudio pretendemos evaluar la influencia del desentrenamiento sobre las variables antropométricas en jóvenes futbolistas (13-15 años). Los resultados nos muestran que las variables antropométricas son una herramienta exacta evaluable en futbolistas en formación

KEY WORDS:

Strength,
Detraining,
Anthropometry,
Football
players

ABSTRACT

The detraining has been defined as partial or complete loss of physiological adaptations, anatomical and performance achieved with training and as a result of the reduction or suspension of the training process. With this study we aim to evaluate the influence of detraining on anthropometric variables in young players (13-15 years)⁽¹⁾. The results show that the anthropometric variables are evaluable accurate tool in training players.

INTRODUCCIÓN

El desentrenamiento ha sido definido como pérdida parcial o completa de las adaptaciones fisiológicas, anatómicas y del rendimiento conseguido con el entrenamiento y como una consecuencia de la reducción o suspensión del proceso de entrenamiento ⁽¹⁾. El concepto de desentrenamiento no debe ser confundido con el síndrome de desentrenamiento, término clínico que se refiere a atletas con un largo historial de entrenamiento y que presenta sensaciones de arritmia cardíaca, palpitaciones, pérdida de apetito, insomnio, ansiedad y depresión ⁽¹⁾. Muchos factores como las lesiones, más o menos graves, el trabajo físico, el momento de conclusión de la temporada pueden tener influencia sobre la duración y los efectos de un periodo de desentrenamiento. De acuerdo con la literatura científica ^(1,2) encontramos dos tipos de periodos de desentrenamiento: un desentrenamiento de corta duración (DCD) y caracterizado por una duración de menos de 4 semanas y un desentrenamiento de larga duración (DLD) con un periodo superior a las 4 semanas ⁽³⁾.

Antropometría

La antropometría se refiere a las diferentes medidas del cuerpo humano. Las ecuaciones antropométricas de predicción calculan, entre otras, la densidad corporal lo cual nos permite estimar el porcentaje de grasa corporal (%GC) y por derivación la masa libre de grasa (MLG) combinando una serie de medidas como: peso, talla, diámetros y perímetros musculares ⁽⁴⁾.

La combinación de una serie de medidas antropométricas como el peso, la estatura, los pliegues cutáneos de grasa, los diámetros óseos y los perímetros musculares nos sirven como variables dependientes predictoras de la masa grasa y MLG ⁽³⁾.

Bioimpedancia eléctrica (BIA)

Es un método rápido, barato y no invasivo para la evaluación de la composición corporal. La impedancia eléctrica mide la oposición al flujo de una corriente por el cuerpo entero. La resistencia o impedancia al flujo de corriente, será más grande en individuos con grandes cantidades de tejido adiposo, dado que este es un conductor pobre de la electricidad debido a su bajo volumen de agua. Los tejidos acuosos con gran disolución de electrolitos (tejido muscular) serán grandes conductores eléctricos y no así la grasa y el hueso. Las medidas de impedancia se hallan estrechamente relacionadas con la cantidad de agua corporal total (ACT).

Normalmente, en una BIA de cuerpo entero, se utilizan dos electrodos en pareja situados en la muñeca y en el tobillo, haciendo discurrir una corriente eléctrica de 800 μ A, a una frecuencia de medida de 50 Khz. para calcular un valor de impedancia corporal ⁽⁵⁾. La bioimpedancia asume que el cuerpo es un cilindro conductor con una longitud proporcional a la altura del sujeto (Ht), variable que suele incluirse en todas las ecuaciones de estimación de la MG y MLG, así como la resistencia (R) y la reactancia (Xc). Los cambios en el volumen extracelular y la concentración de electrolitos tendrán su expresión en la variación de los valores de R y Xc.

Los pliegues como método de campo, se usan para estimar la densidad corporal de adultos no obesos.

En sujetos obesos no se debe evaluar solamente los pliegues de grasa y si no también hacerlo con métodos antropométricos (perímetros).

Partiendo de la hipótesis confirmada en literatura científica ⁽³⁾ de que un periodo de corto o largo desentrenamiento podría afectar significativamente sobre variables fisiológicas cardíacas, respiratorias, musculares y hormonales en individuos entrenados, intentaremos demostrar que también afectarían a variables

antropométricas (talla, peso, VO₂max., MME Poortmans y Peso Graso Slaughter). Para ello, estudiaremos si en individuos entrenados de categorías infantil (13-14 años) y cadete (14-15 años), sufren un deterioro importante de las anteriores variables tras un periodo de desentrenamiento de larga duración (DLD) de 6 semanas.

OBJETIVOS

Someter a un grupo de jóvenes futbolistas (13-15 años), al final de su temporada y a comienzos de la siguiente a los test de laboratorio en donde analizaremos los cambios producidos durante ese periodo de las siguientes variables:

- Estudiar los eventuales cambios antropométricos y valores derivados de:
 - Talla.
 - Peso.
 - IMC.
 - Pliegues subcutáneos (mm.)
 - Masa Libre de Grasa (kg.)
 - Kg. Masa Libre de Grasa Poortmans.
 - Peso Graso Slaughter. Reflejado en kg y en %.
 - % Masa Muscular Esquelética Poortmans. Reflejado en Kg. Y en %
- Confirmar la hipótesis inicial.

MATERIAL Y METODOS

Material antropométrico empleado

- Plicometro Holtain LTD Crymych UK . Precisión 0,2 mm
- Cinta métrica Rosscraft (Canadá). Precisión 1 mm
- Báscula Añó Sayol modelo Atlántida. Precisión 100 gr. Rango 0-150 kg.
- Tallimetro de Pared. Precisión 1 mm

Material de Bioimpedancia eléctrica

Bioimpedanciómetro multifrecuencia Medisystem (Sanocare Human System, Madrid, Spain).

Electrodos de superficie: PK 140.

Alcohol 70°.

Muestra

El presente estudio se realizó con una muestra de 28 futbolistas amateur, todos ellos jugadores del Málaga Club de Fútbol correspondientes a las categorías Primera Infantil e Infantil preferente con edades comprendidas entre los 13 y 14 años con un estadio de Tanner medio entre 2 – 4, una media de peso de 51,92 kg ($\pm 5,91$), una media de talla de 164,34 cm ($\pm 6,02$) y una media de IMC de 19,26 kg/m²($\pm 1,58$) con un nivel de exigencia competitivo elevado.

Diseño de la investigación

Los deportistas, previa firma de consentimiento informado, se sometieron a las mismas pruebas dos veces, la primera vez justo al terminar la temporada (mes de junio) y la segunda vez tras un periodo de desentrenamiento de 6 semanas, justo antes de empezar la pretemporada (finales de julio).

A todos los deportistas se les ha realizado un estudio para valorar su condición física de forma objetiva en laboratorio en el que se les realizó un estudio antropométrico y una prueba de bioimpedancia.

En el estudio antropométrico se obtuvieron las siguientes mediciones: peso corporal: (kg), talla (cm), índice de masa corporal (IMC): PC (kg)/talla (m²), pliegues subcutáneos (en mm) del tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo anterior y medial de la pierna, diámetros óseos, así como los perímetros de brazo, brazo tensado, antebrazo, abdomen, cadera, muslo superior y pantorrilla y los diámetros. Todas estas mediciones se realizaron siguiendo el protocolo estándar de ⁽⁶⁾.

Las valoraciones se realizaron en ayunas y tras orinar, 30 minutos antes del comienzo, de la pruebas de Bioimpedancia eléctrica de cuerpo entero ⁽⁷⁾.

Métodos

Se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- Pliegues subcutáneos:
 - o Tríceps.
 - o Subescapular.
 - o Bíceps.
 - o Cresta iliaca.
 - o Suprailiaco.
 - o Abdominal.
 - o Muslo.
 - o Gemelo.
- Peso graso basado en pliegues (método antropométrico)

Mediante la aplicación de la fórmula de SLAUGHTER⁽⁸⁾.

Niños: % Masa grasa = $0,735 * (PI \text{ Tri} + PI \text{ Pierna M}) + 1,0$

PI tri: Pliegue del tríceps. (mm), PI Pierna

M: Pliegue de la pierna medial (mm)

- Masa muscular esquelética (método antropométrico)

Mediante la aplicación de la fórmula de POORTMANS⁽⁹⁾.

$MME \text{ (kg)} = \text{Altura} * [(0,0064 * PBC^2) + (0,0032 * PMC^2) + (0,0015 * PGC^2)] + (2,56 * \text{Sexo}) + (0,136 * \text{Edad})$

PBC: Perímetro brazo corregido = Perímetro brazo relajado – (PI Tríceps/10).

PMC: Perímetro muslo corregido = Perímetro muslo medio – (PI Muslo Anterior/10). PPC: Perímetro gemelar

corregido = Perímetro pierna – (PI Pierna M/10).

Perímetros en cm.

Altura en m. Pliegues en mm.

Sexo: mujer=0, hombre=1; Edad en años.

- Masa libre de grasa por BIA

Hemos seleccionado la ecuación de HOUTKOOPER⁽¹⁰⁾.

R2: 0,95, SEE: 2,1 kg.

$MLG = 0,61 * (H^2/R50) + 0,25 * (\text{Peso}) + 1,31$

H2: altura al cuadrado en cm. Resistencia al 50 en Ω ; Peso en Kg

Los datos fueron analizados utilizando el software SPSS versión 17 (SPSS Inc., Chicago, USA).

Los resultados se presentan como medias (M) y Desviación Standard (SD); se comprobó la normalidad de la muestra mediante el test de Kolmogorov-Smirnov.

Se utilizó la T de Student para determinar las diferencias entre muestras apareadas.

El nivel de significación se consideró a un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Tabla 1. Variables descriptivas de los test antropométricos con sus diferencias estadísticas

Variables	Antes (M±SD)	Después (M±SD)	P
Peso (kg.)	51,92 ±5,91	52,77 ±6,34	0,053
Talla (cm.)	164,34 ±6,02	165,96 ±5,92	0,000**
IMC (kg m ⁻²)	19,26 ±1,58	19,14 ±1,60	0,428
Triceps (mm)	8,57 ±2,82	8,85 ±2,80	0,290
Subescapular (mm)	5,95 ±2,12	6,50 ±1,36	0,132
Biceps (mm)	3,93 ±1,55	4,83 ±1,99	0,000**
Cresta (mm)	9,04 ±3,50	9,74 ±4,24	0,072
Suprailiaco (mm)	5,68 ±2,03	6,35 ±2,37	0,007*
Abdominal (mm)	7,91 ±3,55	8,72 ±4,22	0,028*
Muslo (mm)	11,09 ±3,80	11,32 ±3,59	0,257
Gemelar (mm)	8,45 ±2,63	8,45 ±3,03	0,986
MLG BIA Houtkooper (kg.)	14,27 ±1,50	14,50 ±1,58	0,052
MME Poortmans (kg)	21,20 ±2,48	21,21 ±2,82	0,857
PG. Slaughter (kg.)	7,12 ±2,41	7,53 ±2,54	0,003*
MME Poortmans (%)	40,55 ±2,75	40,22 ±2,31	0,489
PG. Slaughter (%)	13,50 ±3,79	14,15 ±3,81	0,001**

M= Media SD= Desviación estándar. Significatividad en *P<0,05; altamente significativo en **P<0,001

Puede observarse que los valores medios del peso (kg) de los deportistas van en aumento. Estos valores medios, pasan de los 51,92±5,91 kg hasta los valores posteriores de 52,77±6,34 kg con un aumento porcentual del 1,62%. Estadísticamente estos valores no reflejan diferencia significativa por poco, recordando que para que un valor sea significativo, su valor p debe de ser (p<0,05) y en este caso el valor p es de 0,053.

La talla (cm), como el peso, ve aumentado sus valores medios desde los 164,34 ±6,02 hasta los posteriores valores de 165,96

±5,92. Porcentualmente este aumento supone un 0,98%.

Estadísticamente estos valores muestran una diferencia altamente significativa ** (0,001) de la p de 0,000.

El IMC nos da unos valores que pasan de los 19,26 ±1,58 anteriores hasta los posteriores 19,14 ±1,60. Estos valores los encontramos disminuidos. Esta disminución, se refleja a su vez en una disminución porcentual del 0,63%. Estadísticamente estos valores no reflejan una diferencia significativa siendo la p de 0,428.

Los resultados de los pliegues subcutáneos los podemos apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 2. Toma de datos de pliegues subcutáneos.

Pliegues (mm)	Antes (M±SD)	Después (M±SD)	P=	Cambios Porcentuales
Triceps	8,57 ±2,82	8,85 ±2,80	0,290	Aumenta un 3,17 %
Subescapular	5,95 ±2,12	6,50 ±1,36	0,132	Aumenta un 8,47%
Biceps	3,93 ±1,55	4,83 ±1,99	0,000**	Aumenta un 18,3%
Cresta Iliaca	9,04 ±3,50	9,74 ±4,24	0,072*	Aumenta un 7,2%
Suprailiaco	5,68 ±2,03	6,35 ±2,37	0,007*	Aumenta el 10,56%
Abdominal	7,91 ±3,55	8,12 ±4,22	0,028*	Aumenta un 2,6%
Muslo	11,09 ±3,80	11,32 ±3,59	0,237	Aumenta un 2,04%
Gemelo	8,45 ±2,63	8,45 ±3,53	0,986	Sigue igual

M= Media SD= Desviación estándar.

El método de Houtkooper⁽¹⁰⁾ nace de la derivación del peso total en la siguiente fórmula:

$$PT = PG + PLGH.$$

$$PG = PT - PLGH$$

PT: Peso Total, PG: Peso Graso, PLGH: Peso Libre de Grasa.

Analizado el proceso de derivación observamos que la masa libre de grasa sufre un aumento de sus medias entre el antes 14,27 ±1,50 y el después 14,50 ±1,58, este aumento, se refleja porcentualmente en un incremento del 1,59%. Con respecto a la estadística, no encontramos diferencias estadísticas debido a que el resultado de la p es superior al debido siendo ésta de 0,052 y debiendo ser <0,05.

Los valores de Poortmans, que vienen expresados en kg. Reflejan un ligero aumento de las medias que van desde los 21,20 (±2,48) hasta los valores posteriores de 21,21 ±2,82 mostrando porcentualmente este aumento un 0,05%. Estadísticamente este aumento no refleja diferencia significativa siendo la p de 0,857.

La no significatividad, proviene del cálculo de pliegues subcutáneos.

Los valores de Poortmans expresados en %, muestran una ligera disminución de sus valores medios de 40,55 ±2,75 hasta los valores posteriores de 40,22 ±2,31. Esta disminución expresada en porcentaje es de 0,82%. Estadísticamente esta disminución no refleja diferencia significativa siendo la p de 0,489.

Al igual que con Poortmans, el Peso Graso Slaughter viene expresado en kg. Los valores medios muestran un aumento de la grasa que va desde los 7,12 ±2,41 hasta los posteriores valores de 7,53 ±2,54. Este aumento de medias expresa porcentualmente un 5,45%. Estadísticamente estos valores reflejan una diferencia significativa *(p<0,05) de la p de 0,003.

El Peso Graso Slaughter representado en % refleja unos datos medios que van de 13,50 ±3,79 hasta los datos posteriores que fueron de 14,15 (+3,81). Este aumento se refleja porcentualmente en un 4,6%. Estadísticamente encontramos que estos

valores muestran una diferencia altamente significativa de 0,001.

DISCUSIÓN

Peso

Encontramos un aumento no significativo del peso porque pese al cese de la actividad, son deportistas activos que aun en descanso no cesan de realizar diferentes actividades. Estos valores son equiparables a los encontrados por Ronconi et al., (2008)⁽³⁾ los cuales en el análisis antropométrico no encontraron diferencias estadísticas ($p=0,508$), sin embargo en nuestra investigación los valores de peso están muy cerca de la significatividad.

Talla

Los datos nos muestran como al estar en periodo de desarrollo la talla es una variable que va a ir en continuo aumento.

Es por eso que destaquen sus valores de manera significativa. Los valores de nuestro estudio, contradicen los expuestos por Ronconi et al., (2008)⁽³⁾, los cuales en su investigación no encontraron diferencias significativas en la talla.

Los deportistas tienden a ser más altos a partir de los 14 hasta los 20 años, siendo esta diferencia de una media de 3 cm. Las mayores ganancias en estatura se producen entre los 10 y 12 años en los sedentarios, ganando aproximadamente unos 14 cm. Los deportistas, en cambio, experimentan una ganancia máxima en estatura entre los 12 y los 14 años, con incrementos próximos a los 16 cm. A partir de estas edades ambos grupos experimentan una ralentización del crecimiento en longitud, alcanzando la talla definitiva entre los 18 y 20 años.

IMC

El Índice de Masa Corporal (IMC) es considerado como la relación entre el peso en kilogramos y la talla en metros al cuadrado, y es utilizado para determinar el sobrepeso en poblaciones. En los datos registrados nos encontramos un índice de

masa corporal dentro de los parámetros de normalidad y con una ligera disminución.

Los resultados estadísticos del IMC son parecidos a los de Ronconi et al., (2008)⁽³⁾ ya que el valor de la p en su investigación fue de 0,479.

Pliegues subcutáneos

Ramos Álvarez et al., (2000)⁽¹¹⁾ en un estudio realizado con futbolistas adolescentes de élite sub 15 comparados con sujetos de la misma edad no deportistas y en los que no midió el desentrenamiento como en nuestro caso, encontró que había una disminución de los pliegues subcutáneos de los futbolistas que se hacen más evidentes en los pliegues correspondientes al miembro inferior (muslo anterior y medial de la pierna) con la consiguiente disminución del porcentaje graso, este hecho será debido probablemente a la cantidad y calidad de entrenamientos desde la infancia. En nuestro caso, los pliegues aumentan en algunos casos significativamente, encontrándose cierta relación con el estudio anteriormente comentado en los datos del miembro inferior que se mantienen como ocurre con el pliegue del gemelo o crecen muy poco como el pliegue del muslo. Pese a ello, entendemos lógico los resultados debido al periodo de desentrenamiento en el que se encuentran los deportistas ya que la actividad que hicieron durante este periodo no puede ser equiparable con la calidad y el nivel del entrenamiento. Los pliegues subcutáneos tienen una tendencia ascendente en sus medias. Es importante saber que pequeñas variaciones en las mediciones provoca que los datos suelen ser significativos como en el caso de los pliegues del bíceps, cresta iliaca, suprailiaco y abdominal.

Masa muscular esquelética Poortmans (kg.)

La masa muscular esquelética disminuye ligeramente con el paso del tiempo, esto puede ser fruto del desarrollo evolutivo de

los deportistas. Estos datos, contradicen a los de Ramos Álvarez et al., (2000)⁽¹¹⁾ Los cuales encontraron un aumento de la masa muscular esquelética. Este aumento viene derivado por el periodo en el que se encuentran estos deportistas. En nuestro caso la disminución de la masa muscular esquelética resulta lógica debido al cese de los entrenamientos y a la disminución de la actividad de los deportistas durante el periodo de desentrenamiento.

Estudios de Alvero (no publicados) confirman que posibles cambios tanto en masa muscular esquelética como en grasa corporal no se determinan con precisión mediante técnicas antropométricas⁽¹²⁾

El porcentaje de la masa muscular esquelética muestra relación con los datos de masa muscular esquelética en kg.

Peso graso Slaughter (kg.)

El incremento del peso graso puede venir derivado a la falta de actividad durante las 6 semanas de inactividad que como en el caso de la masa muscular esquelética no puede ser equiparable la actividad hecha durante ese periodo con el nivel y calidad de los entrenamientos. Ramos Álvarez et al., (2000)⁽¹¹⁾ encontraron que mientras en los deportistas de elite disminuía el peso graso, en una comparación con la población de su misma edad si aumentaba dicho peso.

El porcentaje aumenta al igual que pasa con el peso graso en kg. Además este aumento también es significativo. Los motivos pueden ser los mismos que los explicados en el apartado de peso graso en kg.

Tabla 3. Diferencias % de las variables antropométricas en DLD.

Variables	Referencias (REF) %Δ (Autor)	Nuestro (NE) %Δ	Estudio	REF-NE %Δ
Peso (kg.)		? 1,62		
Talla (cm)		? 0,98		=
IMC (kg/m ²)		? 0,63		=
MLG Houtkouper (kg.)		? 1,59		=
MME Poortmans (kg.)		? 0,05		=
MME Poortmans (%)		? 0,82		=
PG Slaughter (kg.)		? 5,45		=
PG Slaughter (%)		? 4,6		=

No existen referencias sobre cambios tras un periodo de desentrenamiento de antropometría.

CONCLUSION

Las variables antropométricas no parecen ser una herramienta precisa para comprobar cambios en los deportistas.⁽¹³⁾

Señalan que los cambios del crecimiento, maduración y rendimiento físico en la adolescencia son individualizados

relacionado con el incremento de la masa y desempeño muscular, Reilly, Bangsbo y Franks⁽¹⁴⁾ hablan de la dificultad de encontrar diferencias significativas, producto del estado de madurez que se va alcanzando a lo largo de la adolescencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mujika I, Padilla S. (2000a). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I. Short term insufficient training stimulus. *Sports Med* , 30 (2), 79-87.
- Mujika I, Padilla S. (2000b). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II. Long term insufficient training stimulus. *Sports Med* , 30 (3), 145-154.
- Ronconi M, Alvero Cruz JR. (2008). Cambios fisiológicos debidos al desentrenamiento. *Apunts, Medicina de l'Esport* ; , 190:190-6.
- Callaway C, Chumlea W, Bouchard C, Himes J, Lohman T, Martin A. (1988).
- Lukaski H, Bolonchuck W, Hall C, Siders W. (1986). Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *J Appl Physiol* , 60: 1327-32.
- Norton K y Colds T. (2000). *Antropometria*. Rosario Argentina: Biosystem.
- Lukaski, H.C. (1996). Estimation of Muscle Mass. En M.S. Roche, S.B. Heymsfield, T.G. Lohman (Eds.), *Human Body Composition* (pp. 109-128). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Slaughter M, Lohman T, Boileau R, Horswill C, Stillman R, Van Loan M, et al. (1988). Skinfold equation for estimation of body fatness in children and youth. *hum Biol* , 60: 709-23.
- Poortmans J, Boisseau N, Moraine J, Moreno-Reyes R, Goldman S. (2005). Estimation of total-body skeletal muscle mass in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc* , 37: 316-22.
- Houtkooper L, Going S, Lohman T, Roche A, Van Loan M. (1992). Bioelectrical impedance estimation of fat free body mass in children and youth. A cross validation study. *J Appl Physiol* , 72:366-73.
- Ramos Álvarez JJ, Lara Hernández M.T., Del Castillo Campos M.J., Martínez Rodríguez R. (2000). Características antropométricas del futbolista adolescente de elite. *Archivos de medicina del deporte* , (75) 25-30.
- De Rose, E.H., Guimaraes, A.G.S. (1980). A model for optimization of somatotype in young athletes. En M. Ostyn, G. Beunen, J. Simons (Eds), *Kinanthropometry II* (pp. 77-80). Baltimore: University Park Press.
- Malina, R. M., Ribeiro, B., Aroso, J., & Cumming, S. P. (2007). Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *British Journal of Sports Medicine*, 41(5), 290-295.
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669-683.