

Article

Evaluación de la Fuerza Explosiva para los Atletas Jóvenes y Adultos

Jukka T. Viitasalo

Universidad de Jyväskylä, Finland

RESUMEN

Los adolescentes tienen un mayor riesgo de padecer sobrepeso, es por ello que el deporte se ha sugerido como un medio eficaz para prevenir este problema. Las características antropométricas son parte de un complejo de cualidades que se relacionan con el rendimiento óptimo y la salud, la participación en el deporte de competición a una edad temprana se ha asociado con la composición específica del cuerpo. Hemos elegido el fútbol, por ser uno de los deportes más practicados del mundo. Los objetivos de nuestro estudio son observar los efectos del entrenamiento de fútbol sobre la composición corporal, y su relación con el grado de entrenamiento, en jóvenes entrenados. 44 sujetos participaron en el estudio, un grupo de entrenados (E), formado por 22 futbolistas de categoría juvenil, con un plan de entrenamiento de 10 horas/semana, y un grupo de no entrenados (NE), que no realizan entrenamiento físico de forma sistemática, ambos durante los 8 últimos años. Se realizaron mediciones de talla, peso, edad, pliegues cutáneos, perímetros y porcentajes musculares. Los jóvenes futbolistas tienen menores valores en los pliegues cutáneos, perímetro del brazo, % graso e IMC, por lo que el entrenamiento en fútbol puede prevenir la obesidad.

Palabras Clave: salto vertical, lanzamiento, niños, prueba.

ABSTRACT

Adolescents are at increased risk of becoming overweight, which is why the sport has been suggested as an effective means to prevent this problem. The anthropometric characteristics are part of a complex of attributes that relate to the performance and health, participation in competitive sports at an early age has been associated with specific body composition. We chose football, being one of the most popular sports in the world. The objectives of our study were to observe the effects of soccer training on body composition and its relation to the degree of training in young trained. 44 subjects participated in the study, divided into 2 groups: a group of trained (E), consisting of 22 players from youth level with a workout plan 10 hours / week, and a group of untrained (NE), which not perform systematic physical training, both for the last 8 years. Measurements of height, weight, age, skinfold thickness, circumferences and muscle percentages. The results indicate that soccer training can prevent obesity, decreasing the%% fat and increases muscle.

INTRODUCCIÓN

Los adolescentes tienen un mayor riesgo de padecer sobrepeso, es por ello que el deporte se ha sugerido como un medio eficaz para prevenir este problema (Nikolaïdis, 2012). Las características antropométricas son parte de un complejo de cualidades que se relacionan con el rendimiento y la salud, mientras que el estudio de la composición corporal resulta

imprescindible para comprender el efecto que tienen la dieta, el crecimiento, el ejercicio físico, la enfermedad y otros factores del entorno sobre el organismo (Valtueña y cols., 1996).

El fútbol es uno de los deportes más practicados en todo el mundo. Son numerosos los trabajos que han descrito el rendimiento físico en el fútbol masculino en los últimos años (Stolen y cols., 2005; Reilly y cols., 2000) y otros tantos lo han relacionado con la salud (Nikolaïdis, 2012; Moreno y cols., 2004). Desde el punto de vista fisiológico, el fútbol es un deporte en el que se realiza un alto porcentaje del esfuerzo en zona de transición aeróbica-anaeróbica (Maynar y Maynar, 2007; Tahara y cols., 2006). Por ello sería interesante observar los efectos crónicos de este deporte sobre la composición corporal en adolescentes, y valorarlo como medio de prevención de la obesidad.

La participación en un determinado deporte está asociada con unas características antropométricas, y composición corporal (Duquet y Carter, 1996), existiendo desde hace muchos años un interés científico por intentar definir las posibles diferencias estructurales entre atletas de diferentes modalidades deportivas (Gualdirusso y Graziani, 1993). Así en estudios realizados recientemente se ha analizado la composición corporal de jóvenes deportistas en diferentes modalidades deportivas como el karate, el balonmano y la natación (Grijota y cols., 2012), en deportes como el rugby (Till y cols., 2012; 2011), lucha libre (Ratamess y cols., 2013), judo (Triki y cols., 2012), y fútbol (Miranda y cols., 2012; Triki y cols., 2012; Vänttinen y cols., 2011; Moreno y cols., 2004).

El presente trabajo tiene como objetivo comparar los pliegues cutáneos, los diámetros óseos y los perímetros musculares en sujetos jóvenes entrenados y no entrenados y su posible relación con el grado de entrenamiento, para valorar los efectos crónicos de la práctica de fútbol sobre la composición corporal.

MÉTODO

Conforman la muestra de este estudio un total de 44 sujetos, divididos en 2 grupos:

1. Grupo Entrenados (E), formado por 22 futbolistas de categoría juvenil pertenecientes al grupo V de División de Honor Nacional. Se tratan de deportistas semi-profesionales con un plan de entrenamiento regular de 10 horas/semana.
2. Grupo No Entrenados (NE) formado por 22 sujetos que no siguen un plan de entrenamiento sistemático.

Todos ellos fueron informados y aceptaron su participación voluntaria mediante la firma de un informe consentido, al amparo de las directrices éticas de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (actualizadas en la Asamblea Médica Mundial de Seúl 2008), para la investigación con seres humanos.

Para su inclusión en el estudio, los sujetos *entrenados* y *no entrenados* tenían que cumplir los siguientes criterios:

1. Ser varón.
2. No seguir ninguna dieta especial ni suplementos vitamínicos.
3. No padecer ninguna lesión ni haber estado enfermos durante el desarrollo de la investigación.
4. En el caso de los *sujetos entrenados*, llevar más de 8 años practicando este deporte.
5. En el caso de los *sujetos no entrenados*, no realizar actividad física más de 3 horas/semana durante los últimos 8 años.

La variable entrenamiento se creó asignando a cada sujeto un valor entre 0 y 1, en el que el 0 eran los sujetos No entrenados y 1 los Entrenados. El grado de entrenamiento del grupo control se controló mediante la cumplimentación del cuestionario validado International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) versión corta traducida (Booth, 2000).

Las pruebas fueron realizadas al inicio de la temporada:

1. Valoración antropométrica: se tomaron medidas del peso, altura, pliegues cutáneos (abdominal, suprailíaco, subescapular, tricípital, pierna, muslo), diámetros óseos (biestiloideo muñeca, biepicóndileo húmero, bicóndileo fémur) y perímetros musculares (pierna y brazo), el IMC se calculó dividiendo el peso entre la altura al cuadrado. Todas las mediciones y cálculos se realizaron siguiendo las indicaciones del Grupo Español de Cineantropometría (Esparza, 1993). Para la determinación del porcentaje de grasa se utilizó la ecuación de Yuhasz (Porta y cols., 1995). Mientras que el porcentaje muscular fue determinado (Porta y cols., 1995) a partir del cálculo del peso muscular, que se determinó mediante la diferencia entre el peso total y el resto de pesos: óseo, residual y grasa.

El material utilizado para la determinación de las características antropométricas fue el siguiente:

1. Báscula: para la obtención del peso corporal, precisión de $\pm 100\text{g}$. (Seca).
2. Tallímetro: precisión de $\pm 1\text{mm}$. (Seca).
3. Compás de pliegues cutáneos, precisión de $\pm 0,2\text{mm}$ (mod. Skinfold Caliper, Holtein).
4. Paquímetro: precisión $\pm 1\text{mm}$ (Holtein).
5. Cinta métrica.

El tratamiento estadístico de los resultados ha sido realizado mediante el programa estadístico "Statistical Package for de Social Sciences" (SPSS) 19.0 para Windows.

Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, que muestra la distribución normal de los datos, mientras que para el análisis de los datos, se ha utilizado la prueba paramétrica T para comparar los 2 grupos (E y NE). Para determinar las posibles correlaciones entre el grado de entrenamiento y las variables estudiadas se ha utilizado el análisis de correlación de Pearson. El valor de $p < 0,05$ se utilizó para determinar la significación estadística y los datos se expresan como la media \pm la desviación estándar.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran las diferencias que existen entre el grupo de deportistas y el grupo control, en cuanto a la edad, peso, altura e IMC.

	Entrenados	No entrenados
Edad (años)	17,86 \pm 3,51	19,36 \pm 1,43
Peso (Kg)	69,86 \pm 4,53	73,05 \pm 7,56*
Altura (m)	1,78 \pm 0,05	1,72 \pm 0,65
IMC (Kg/m ²)	22,16 \pm 1,48	25,69 \pm 3,56*

Tabla 1. Características antropométricas del grupo de entrenados. (* $p < 0.05$) en comparación entrenados vs no entrenados

Podemos observar diferencias significativas entre ambos grupos en la variable peso, ($p < 0.05$) y en el índice de masa corporal (IMC). En este sentido, el grupo de "entrenados" presenta menor peso con respecto al grupo "noentrenados" y menor IMC.

Los valores obtenidos en los pliegues cutáneos, perímetros y porcentajes musculares en ambos grupos se observan en la tabla 2.

Tabla 2. Valores absolutos de los pliegues cutáneos, perímetros y porcentajes musculares del grupo de entrenados. (**p<0.01)(*p<0.05) en comparación entrenados vs no entrenados.

Según los resultados obtenidos, se observan diferencias significativas en el pliegue abdominal, suprailiaco, tricripital (p<0.01) y subescapular (p<0.05), obteniendo valores inferiores el grupo “entrenados” con respecto al grupo de los “noentrenados”. Por otra parte encontramos diferencias significativas en el perímetro de la pierna (p<0.01), siendo mayores los valores en el grupo “entrenados”.

Cabe destacar las diferencias significativas encontradas en el % graso y el % muscular (p<0.05), observándose en los sujetos entrenados valores más elevados de % muscular y por el contrario valores más bajos de % graso que los sujetos no entrenados, posiblemente como consecuencia del entrenamiento.

En la tabla 3 se presentan las correlaciones encontradas entre las diferentes variables estudiadas y el entrenamiento.

	Correlación de Pearson	Significación
Abdominal	-0,38	0,00**
Suprailiaco	-0,52	0,00**
Subescapular	-0,32	0,00**
Muslo	-0,23	0,03*
Per. Brazo	-0,44	0,00**
IMC	-0,31	0,03*
% Graso	-0,64	0,00**
% Muscular	0,76	0,00**

Tabla 3. Correlaciones significativas entre el grado de entrenamiento y los pliegues cutáneos, perímetros y porcentajes musculares. Per. Brazo (Perímetro Brazo) Per. Pierna (Perímetro Pierna).

	Entrenados	No entrenados
Abdominal (mm)	12,03±3,03	21,15±7,48**
Suprailiaco (mm)	8,45±2,07	17,77±5,37**
Tricripital (mm)	9,01±2,82	25,75±20,73**
Muslo (mm)	12,55±3,92	17,58±4,23
Pierna (mm)	36,89±1,75	34,85±4,19*
Per. Brazo (cm)	27,05±2,00	31,60±1,04
Masa Grasa (%)	9,43±1,08	16,85±6,14*
Masa Muscular (%)	48,05±0,84	43,21±0,73*

DISCUSIÓN

En nuestro estudio se han obtenido valores (tabla 1), que indican una clara especificidad hacia el deporte, tal y como muestran otros estudios en los que se han obtenido valores similares (Miranda y cols., 2012; Vânttinen y cols., 2011; Tahara y cols., 2006).

Los valores obtenidos en los pliegues cutáneos, perímetros y porcentajes musculares (tabla 2), presentan diferencias significativas en el pliegue abdominal, suprailíaco, subescapular y tricéptico, perímetro de la pierna, % grasa y % muscular. En un estudio en el que se comparaban los deportes de voleibol y fútbol con un grupo de sedentarios ([Bandyopadhyay, 2007](#)), se encontraron diferencias significativas en los 4 pliegues, en el % grasa y % muscular de ambos deportes, obteniéndose valores inferiores a los de nuestros deportistas, en los pliegues cutáneos y el % grasa, y por el contrario, valores más elevados en el porcentaje de masa libre de grasa.

Estos resultados coinciden con los encontrados en jóvenes futbolistas independientemente de la nacionalidad, así en japoneses (Tahara y cols., 2006), en portugueses (Miranda y cols., 2012), y en finlandeses tras un seguimiento de 2 años (Väntinen y cols., 2011) se obtuvieron valores similares a los de nuestro estudio, reduciéndose el % grasa, y aumentando el % muscular. Además esta tendencia se cumple en otros deportes como el rugby y el fútbol gaélico (Reilly y cols., 2000).

En nuestro estudio se han obtenido diferencias significativas en el IMC, obteniendo unos valores de 22,16 Kg/m² en el grupo entrenados, valores que se corresponden con los encontrados en otros estudios en jóvenes futbolistas, entre 22 y 26 kg • m² (Gil y cols., 2007; Valtueña y cols., 2006), lo que nos permite indicar que el grupo no entrenado, con un IMC de 25,69, se asemeja más a deportistas que a un grupo sedentario, al igual que ocurre con el % grasa, sin embargo en un estudio mencionado anteriormente ([Bandyopadhyay, 2007](#)), el grupo sedentario presentaba valores del % grasa similares a los obtenidos en nuestro estudio, por lo que consideramos que esto puede deberse a las características de la muestra.

En futbolistas más jóvenes, de edades comprendidas entre los 9-14 años, se encontraron diferencias significativamente menores en el % grasa con respecto al grupo control, concluyendo que el fútbol puede ser propuesto como una práctica de actividad física con el objetivo de prevenir o tratar la obesidad y sus comorbilidades (Moreno y cols., 2004).

En la tabla 3 se muestran las correlaciones existentes entre los parámetros antropométricos medidos y el entrenamiento. Los datos obtenidos reflejan que el % muscular tiene una relación directa y proporcional con el entrenamiento mientras que los pliegues abdominal, tricéptico, subescapular y suprailíaco, el perímetro del brazo, el % grasa y el IMC, tienen una relación inversamente proporcional, esto nos indica que a medida que aumente el grado de entrenamiento disminuirán los 4 pliegues cutáneos ya mencionados y el perímetro del brazo, y por consiguiente el % grasa y el IMC.

Por todo ello, se puede considerar la práctica del fútbol como una actividad física para reducir el porcentaje grasa, el peso y por consiguiente el IMC, tal y como se observa en todos los estudios mencionados con anterioridad, y por lo tanto poder prevenir la obesidad.

CONCLUSIONES

1. El entrenamiento en fútbol puede prevenir la obesidad, ya que disminuye el % grasa y el índice de masa corporal (IMC).
2. Los jóvenes futbolistas tienen menores valores en los pliegues cutáneos, perímetro del brazo, % grasa e IMC, que los sujetos no entrenados, por el contrario, aumenta el % muscular, como consecuencia del entrenamiento en fútbol.

REFERENCIAS

1. Bosco, C. (1980). Sei un orande atleta vediamo cosa dice l'Ergojump. *Pallavolo*, 5, 3436.
2. Bosco, C., Viitasalo, J. T., Komi, P. V., y Luhtanen, P. (1982). Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 114, 557-565.
3. Branta, C., Haubenstricher, J., y Seefeldt, V. (1984). Age changes in motor skills during childhood and adolescence. *In R. C. Terjung (Ed.), Exercise and Sport Sciences Reviews: Vol. 12* (pp. 467-520). Toronto: The Collamore Press.
4. Glennocross, P. J. (1966). The nature of the vertical jump test and the standing broad jump. *Research Quarterly*, 37, 353-359.
5. Hensley, L. D., East, W. B., y Stillwell, J. L. (1982). Body fitness and motor performance during preadolescence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 53, 133-140.
6. Ishii, K., Ishui, N., e Iwai, T. (1983). Comparison of the energy metabolism and mechanical efficiency of male gymnasts aged nine to twentyfour years. *In Watsui and Kobayashi (Ed.), Biomechanics VIII-B*, (pp. 773-780). Champaign, IL: Human Kinetics.
7. Nelson, R. C., Carson, G., Grawford, C., y Brose, D. (1966). Development of a ball velocity measuring device. *Research Quarterly*, 37, 150-155.

8. Toyoshima, S., y Miyashita, M. (1973). Forcevelocity relation in throwing.. *Research Quarterly*, 44, 86-95.
9. Viitasalo, J. T. (1985). Measurement of forcevelocity characteristics for sportmen in field conditions.. In D. A. Winter, R. W. Norman, R. P. Wells, K. C. Hayes, y A. E. Patla (Eds.), *Biomechanics IX-A* (pp. 96-101), Champaign, IL: Human Kinetics.
10. Viitasalo, J. T. (1985). Vartalon ja kasiin voima/nopeus-ominaisuuksien mittaaminen.. *Valmennus ja kuntoilu*, 27-28.