

Si desea consultar el ranking de la Universidad de Granada, tiene acceso a través del siguiente link.

http://sci2s.ugr.es/rankinguniversidades/downloads/Rankings_I-UGR_Posiciones_2012.pdf

Oscar García Lopez
Responsable de investigación
Universidad Europea de Madrid

Enseñanza de la Actividad Física y el Deporte

Comparación del rendimiento motor entre niños futbolistas y niños no deportistas en la etapa prepuberal: Un estudio piloto

Comparison of motor performance between child soccer players soccer and sedentary children during the prepubescent phase: A pilot study

Pantoja-García, D.¹, Larumbe-Zabala, E.², Pérez-Bilbao, T.², García-Benitez, S.², Naclerio, F.³

¹ Máster en Entrenamiento y Nutrición Deportiva. Real Madrid Universidad Europea de Madrid (España)

² Departamento de Fundamentos de la Motricidad, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad Europea de Madrid (España)

³ Center of Sports Sciences and Human Performance, School of Sciences, University of Greenwich, (UK)

Dirección de contacto

Fernando Naclerio: f.j.naclerio@gre.ac.uk

Fecha de recepción: 11 de Mayo de 2012

Fecha de aceptación: 6 de Junio de 2012

RESUMEN

El propósito del presente estudio fue comparar el rendimiento motor entre niños jugadores de fútbol con niños no deportistas. Se utilizó una muestra de 27 niños sanos, 15 futbolistas (F; n= 12 niños y 3 niñas; 8,1 ± 0,4 años) y 12 no futbolistas (NF; n = 12, 10 niñas y 2 niños; 8,0 ± 0,0 años) que realizaron 5 pruebas destinadas a valorar su rendimiento motor: Carrera de velocidad de 30m (V30), carrera en zig-zag 10 m (Z10), salto con una pierna (SL), lanzamiento del balón medicinal (1kg) (Lz) y equilibrio estático unipodal (EQ). Los niños de grupo F mostraron un rendimiento significativamente más alto ($p < 0,05$) en las pruebas predominantemente acíclicas (SL izquierda y Lz), y una tendencia próxima a la significación en el SL pierna derecha ($p = 0,051$). No se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) en las pruebas predominantemente cíclicas (V30 y CD10) ni en EQ. Posiblemente, en el caso las acciones predominantemente cíclicas o de equilibrio, las actividades que realizan los niños de forma libre o en las clases de educación física, constituyan un estímulo similar al que reciben los niños futbolistas. No obstante, con respecto a las acciones acíclicas más complejas (SL y Lz), la participación en programas dirigidos permitiría a los niños alcanzar niveles de rendimiento superiores.

Palabras clave: niños, entrenamiento, fútbol, rendimiento motor.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare motor performance among a group of children regular football practitioner with another of non regular's sports practitioner's counterparts. Twenty seven children, 15 regular soccer player (S); 12 males and 3 females; 8.1 ± 0.4 years old, and 12; 10 males and 2 females; 8.0 ± 0.0 years, not enrolled in any regular and supervised physical activity, except that of school physical education class, (NS); performed 5 test aimed to assess their motor skills abilities performance: 30 m speed (30m), change direction 10 m sprint (CD10m), right and left one leg jump (LJ), 1 kg medicine ball throw (MBT) and 1 leg static balance (SB). S group showed better significantly performance for one leg-left jump and medicine ball throw ($p < 0.05$) as well as a marked trend in one leg-right jump ($p = 0.051$). No significant different were observed for 30m and CD10m ($p > 0.05$) neither for SB. It is possible that the spontaneous games or physical education class represents a similar stimulus respect to soccer training for increasing performance in predominantly cyclic or balances activities such as speed, change direction running or one leg balance test. However for more complex acyclic task such a throwing and one leg jump additional supervised and well designed activities could be necessary.

Key words: children, training, soccer, motor performance.

INTRODUCCIÓN

La inactividad física está reconocida como uno de los principales factores de riesgo de obesidad y otros trastornos observados en niños, jóvenes y adultos (Ortega et al., 2005). De hecho, estudios longitudinales sugieren que, a partir de los 3 años la obesidad infantil, se asocia con un mayor riesgo de obesidad en la edad adulta, aumento en la morbilidad, mortalidad, persistencia de los trastornos metabólicos y mayor riesgo cardiovascular (Aranceta, Pérez, Ribas y Serra, 2005).

En la actualidad, la reducción de las horas de educación física en los centros escolares es uno de los aspectos más preocupantes. En España los niños en edad escolar tienen un mínimo de una hora y un máximo de 3 horas semanales de educación física. Este número de horas se encuentra muy lejos de las actuales recomendaciones sobre el número de clases diarias para niños y adolescentes (Aznar, Webster y López, 2006). Además, cabe destacar que la duración de una clase de educación física y el tiempo real que se dedica al compromiso motor o de práctica motriz es realmente muy escaso, ya que entre el 15 y el 35% del tiempo de clase se dedica a procedimientos organizativos (Cantó, Calvo y Morillas, 2010).

Entre las diversas posibilidades que tienen los niños actualmente para participar en actividades físicas organizadas y supervisadas, la práctica del fútbol es uno de los deportes que se ha incrementado notablemente, tanto en varones como en mujeres (Gomez-Lopez, 2005; Kannekens, Elferink-Gemser y Visscher, 2010). Considerando que los niños prepúberes presentan un

patrón de actividad física de naturaleza intermitente (Ratel, Lazaar y Dore, 2004), el fútbol, como la mayoría de los deportes de equipo, ofrece una alternativa válida para involucrar a los niños desde edades tempranas en una conducta activa y un modo de vida más saludable respecto a los patrones más sedentarios. La práctica de fútbol, independientemente del sexo o la edad, es una actividad de naturaleza intermitente (Reilly y Thomas, 1976) en la que se suceden cambios de dirección, aceleraciones y desaceleraciones repetidas; que exigen la aplicación de elevados niveles de fuerza; que se manifiestan de forma sinérgica con las acciones de resistencia a las acciones específicas del fútbol (Hoff y Helgerud, 2004).

Las evidencias científicas actuales indican que el incremento de la práctica deportiva en niños y jóvenes sin la debida preparación condicional conduce a un aumento de la incidencia de lesiones en los jóvenes deportistas. Las nuevas investigaciones nos recomiendan promover el desarrollo de las habilidades motrices básicas, mejorar la fuerza muscular y la actividad ósea desde los 6 años en adelante (Myer y Faigenbaum, 2011).

El desarrollo de programas de actividad física en niños destinados a mejorar las habilidades motoras básicas (correr, saltar, lanzar, atrapar objetos, etc.) constituye un aspecto esencial en la formación motora (Lubans, Morgan, Cliff, Barnett y Okely, 2010). La efectividad de los programas de entrenamiento que incluyen ejercicios de fuerza y/o saltabilidad en donde

se enfatice la técnica de ejecución y el control motor (acciones neuromusculares), siempre que sean debidamente supervisados e integrados con otras actividades físicas, han mostrado ser seguros y eficaces para mejorar el rendimiento motor, reducir la incidencia de lesiones (Myer et al., 2005; Myer et al., 2011; Myer y Wall, 2006) y mejorar la fuerza muscular más allá de las mejoras inducidas por el propio crecimiento y desarrollo (Faigenbaum et al., 2009; Faigenbaum et al., 2007; Faigenbaum y Mediate, 2006; Faigenbaum y Myer, 2009; Faigenbaum y Myer, 2010; Falk y Tenenbaum, 1996). Por otro lado, la falta de motivación e interés de los niños y adolescentes en la realización de actividades físicas, además de perjudicar su formación motora, contribuye al desarrollo de un modo de vida sedentario que puede trasladarse a edades posteriores (Myer, Faigenbaum, Ford et al., 2011; Myer y Wall, 2006; Ortega, Ruiz, Hurtig-Wennlof y Sjostrom, 2008). Aunque existe un gran interés por el desarrollo de las habilidades motoras en niños preescolares, hasta el momento no conocemos estudios en donde se halla comparado el rendimiento motor en niños que practican deportes y los que no practican ningún tipo de actividad física de forma dirigida y sistemática. Por consiguiente, debido a la importancia que tiene el desarrollo de patrones motores adecuados en niños prepúberes, en este estudio nos hemos propuesto analizar las diferencias entre el rendimiento motor de un grupo de niños que practica fútbol de forma regular con respecto a otros que no realizan ningún tipo de actividad deportiva dirigida y sistemática.

MATERIAL Y METODOS

Muestra

Se evaluaron 27 niños voluntarios, que fueron divididos en dos grupos: futbolistas (F; $n = 15$, 12 niños y 3 niñas de $8,1 \pm 0,4$ años) y no futbolistas (NF; $n = 12$, 10 niñas y 2 niños de $8,0 \pm 0,0$ años). Al momento del estudio los niños del grupo F llevaban un mínimo de 6 meses practicando fútbol de forma regular, con una frecuencia mínima de 2 veces por semana, en un club de fútbol de un municipio del norte de Madrid. Los niños del grupo NF, no debían estar comprometidos con ninguna práctica deportiva o de actividad física de forma regular y dirigida, más allá de la que pudieran realizar de forma libre y espontánea, y en sus clases de educación física en la escuela, por al menos 6 meses antes del inicio del estudio. Se excluyeron de la muestra los niños que al momento de la evaluación presentaban algún tipo de trastorno osteoarticular, metabólico o alguna enfermedad diagnosticada. Todos los participantes aceptaron y firmaron un consentimiento informado en donde explicaban las características del estudio,

los procedimientos, objetivos y los posibles riesgos. Este estudio fue aprobado por el Comité ético de investigación de la Universidad Europea de Madrid. Proyecto concedido por el centro de excelencia de investigaciones en ciencias del deporte 2010/UEM16).

Periodo de familiarización

Todos los niños realizaron 4 sesiones de familiarización con los procedimientos de evaluación y las técnicas de ejecución de los ejercicios. Antes de los entrenamientos de fútbol (grupo F) o las clases de educación física (grupo NF). Se realizó una entrada en calor (trote, desplazamientos laterales, desplazamientos en cuadrupedia sin apoyo de rodillas) seguida de ejercicios de lanzamientos con balón de fútbol, saltos (con una y dos piernas), sentadillas en pareja, carrera entre obstáculos (conos). Cada sesión tuvo una duración de 15 minutos durante los cuales se realizaron las correcciones técnicas necesarias, de modo tal, que los niños se prepararan de la mejor manera posible para la siguiente fase del estudio.

Evaluaciones del rendimiento motor

Con el objetivo de comparar el rendimiento motor se seleccionaron los siguientes test: carrera de velocidad de 30 metros (30m) (Kotzamanidis, 2006), lanzamiento de balón medicinal (1kg) (Lz) (Davis et al., 2008), 10 m de carrera en zig-zag (Z10) (Meylan y Malatesta, 2009), equilibrio estático (EQ), (Granacher, Muehlbauer, Maestrini, Zahner, y Gollhofer, 2011; Plisky et al., 2009) salto de longitud sin carrera previa con una pierna (SL derecha e SL izquierda) (Faigenbaum, Farrell et al., 2011).

Para determinar el tiempo en el test de 30m y Z10 se utilizaron fotocélulas eléctricas (SMART SPEED, Fusion Sport, England).

En la salida con el objetivo de evitar los errores debido al movimiento de preparación de brazos y tronco, fueron colocadas a una altura de 0,3 m del suelo mientras que a los 10m, a los 20m y a los 30m se colocaron a 0.5 m de altura. La carrera se realizó de forma continua en línea recta y a máxima velocidad por un carril delimitado por conos. A partir de los 30 metros se colocaron 3 metros más de conos para evitar que el evaluado frenara la carrera en la parte final. El orden de salida fue impartida por un evaluador que se situó al lado derecho del niño, muy próximo a la salida.

El test Z10, consistió en una carrera de 10 metros a máxima velocidad siguiendo un recorrido en zig-zag que estaba determinado por unos conos colocados con una separación de 2 metros y formando un ángulo de 60° y perpendicular (90°) con respecto a la línea de salida (Meylan y Malatesta, 2009). No se permitió tocar los conos durante la carrera. Los ángulos entre co-

nos se midieron con un goniómetro (TEC, Barcelona, Spain) y la distancia con una cinta métrica. El evaluador se colocó siempre en el mismo lugar, próximo a la salida y al lado derecho del evaluado. En el test Z10 las fotocélulas se colocaban en la salida (0.30m de altura) y en la llegada (0.5m de altura)

En el test Lz el participante se situó de pie detrás de una línea marcada en el suelo. Con piernas separadas con una distancia similar al ancho de los hombros y sosteniendo un balón medicinal de 1Kg con ambas manos, el movimiento se iniciaba cuando el niño manifestaba estar preparado. En general la técnica de lanzamiento consistía en llevar el balón por encima de la cabeza (de forma similar al saque de banda en fútbol) haciendo una extensión de columna seguido de una flexión y proyección de los brazos en dirección del lanzamiento. Para que el lanzamiento fuera válido, una vez lanzado el balón el evaluado no podía mover los pies del suelo, ni apoyar las manos en el mismo. Para que la medición de la distancia fuera precisa marcamos los balones con magnesio y de esta manera poder medir la distancia horizontal con una cinta métrica.

En el test de equilibrio (EQ), el evaluado colocaba las manos en la cadera, la vista se enfocaba al frente en un punto de referencia fijo. Los niños debían mantener el equilibrio sobre una pierna mientras flexionaban la rodilla y apoyaban el pie de la pierna contraria en la parte interna de la rodilla de la pierna de sostén. No estaba permitido mover el pie de apoyo del suelo, flexionar el tronco adelante, deshacer la abducción de la cadera, levantar el pie de su apoyo en la rodilla, quitar las manos de la cadera. El tiempo fue medido con dos cronómetros por dos evaluadores que siempre fueron los mismos.

El test de salto de longitud (SL), se realizó desde la posición de parados sobre una sola pierna, la punta del pie se colocaba detrás de una línea marcada en el suelo, el salto se ejecutaba hacia delante, y se podían impulsar con los brazos. Una vez realizado el salto no estaba permitido apoyar las manos en el suelo, mover el pie de apoyo del suelo durante 3 segundos hasta que el evaluador midiera la distancia horizontal del salto.

A excepción del test de equilibrio, en el resto de las pruebas, se realizaron 3 intentos alternados con una pausa de recuperación de 2 minutos (Faigenbaum y Naclerio, 2011; Meylan y Malatesta, 2009). Solo la mejor marca fue considerada para los análisis posteriores. Todos los test fueron realizados en el sitio de entrenamiento o actividad habitual: campo de entrenamiento de fútbol en el grupo F y el espacio deportivo de las clases de educación física escolar en el grupo NF. Los niños utilizaron su calzado de entrenamiento habitual, botas de fútbol en el grupo F y su calzado deportivo habitual para las clases de Educación Física en el grupo

NF. Excepto en el test de equilibrio unipodal que ambos grupos lo realizaron sin calzado.

Días de evaluación:

Día 1: Después de las dos semanas de familiarización. Se realizó las mediciones de peso y talla con una balanza con tallimetro y calibrada con una precisión de 0,1 kg (marca SECA, Spain).

Día 2: Se realizó el test de carrera de velocidad de 30 metros, el test de agilidad y el lanzamiento de banda (balón 1kg).

Día 3: El test de equilibrio unipodal (con pierna derecha y con pierna izquierda) y el salto de longitud sin carrera previa (con pierna derecha y con pierna izquierda).

Análisis estadístico

El análisis descriptivo de los resultados fue realizado por medio de los valores promedio (M) y de desviación típica (DT). Se aplicaron las pruebas de Levene y Kolmogorov-Smirnov para determinar el grado de homocedasticidad y normalidad de la distribución de las variables analizadas. Para analizar diferencias, en el caso de las variables que mostraron una distribución normal, se aplicó la prueba de T para muestras independientes.

Cuando las variables no presentaron una distribución normal, se realizó la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes no paramétricas. En esta prueba, al convertir los resultados en rangos no se necesita que las variables presenten una distribución normal (Pallant, 2011). Sin embargo debido a que el test de Mann-Whitney es menos potente que la prueba de T, en todas las variables que cumplieron el criterio de normalidad decidimos considerar los resultados obtenidos por la prueba paramétrica (Cronk, 2006). Con el objetivo de comparar la magnitud de las diferencias independientemente del tamaño de las muestras, se calculó el tamaño del efecto. En las variables analizadas con pruebas paramétricas (T test) se calculó la d de Cohen utilizando la siguiente fórmula: $d = M1 - M2 / DT$ conjunta.

En este caso un tamaño del efecto inferior o igual 0,2 fue considerado pequeño, > 0,2 hasta 0,8 moderado y > 0,8 grande. En el caso de variables analizadas con pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney) se calculó el valor r por medio de la fórmula

$$r = z / \sqrt{N}$$

en donde N = número total de casos. En este caso el tamaño del efecto $r = 0,1$ es considerado pequeño, $r = 0,3$ moderado y $r = 0,5$ grande (Pallant, 2011)

El nivel de significación elegido fue de $p < 0,05$ (nivel α 0,05).

Para el análisis de los datos, se utilizó el programa estadístico para ciencias sociales (SPSS para Windows, versión 17, SPSS Inc., Chicago, IL).

RESULTADOS

No se observaron diferencias significativas en el peso, la estatura y el IMC determinado entre ambos grupos (ver Tabla 1). Todos los niños fueron clasificados como prepúberes por debajo del estadio I de Tanner.

Tabla 1. Valores medios y de desviación típica de las características de los participantes evaluados en el grupo de futbolistas (F) y no futbolistas (NF).

Peso (kg)		Estatura (cm)		IMC (kg/cm ²)		Edad (años)	
F (n=15)	NF (n=12)	F (n=15)	NF (n=12)	F (n=15)	NF (n=12)	F (n=15)	NF (n=12)
30,7867 (4,17)	27,70 (2,57)	131,92 (4,30)	128,22 (3,03)	17,67 (2,09)	16,8176 (0,95)	8,1 (0,4)	8,0 (0,0)

* $p < 0,05$

En la tabla 2 se describen los valores promedio y de desviación típica de los resultados obtenidos por cada uno de los dos grupos en las 7 pruebas analizadas.

Tabla 2. Valores medios y de desviación típica de las variables de rendimiento analizadas en el grupo de futbolistas (F, n=15) y no futbolistas (NF, n=12).

Grupo	Z10	EQ Pn Dr	EQ Pn Iz	Lz (1kg)	SI Pn Dr	SI Pn Iz	V30 0-10m	V30 0-20m	V30 0-30m
F (n:15)	6,58 (0,25)	57,32 (57,9)	59,74 (82,9)	4,71* (0,87)	0,98 β (0,15)	0,96* (0,12)	2,40 (0,17)	4,26 (0,31)	6,12 (0,44)
NF (n:12)	6,79 (0,59)	29,3 (36,9)	27,3 (28,6)	3,63 (0,65)	0,86 (0,17)	0,81 (0,14)	2,39 (0,14)	4,30 (0,25)	6,30 (0,40)

* $p < 0,05$, β $p = 0,051$

A excepción de la estatura y el test de lanzamiento de balón medicinal de 1 kg todas las variables comparadas mostraron una distribución normal en el test de y Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,05$). La prueba de Levene no mostró diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas y por lo tanto se asumieron varianzas iguales para la comparación de los resultados obtenidos entre los dos grupos (F y NF).

La prueba de T para muestras independientes no mostró diferencias significativas entre el peso, la estatura, la edad y el IMC ($p > 0,05$) (ver tabla 1 y apéndice 1). Con respecto a los test de rendimiento, se observaron diferencias significativas en el lanzamiento de balón medicinal: $r(24,9) = 0,58$; $p = 0,002$ y el salto en longitud con pierna izquierda: $T(25) = 2,161$; $p = 0,04$; $d = 0,78$. Además, se observó una tendencia muy próxima a la significación en el salto en longitud con pierna derecha: $T(25) = 2,051$; $p = 0,051$; $d = 0,749$.

Todos los valores fueron más elevados en el grupo F. Como se ha mencionado anteriormente el análisis de los efectos del tamaño solo mostró efectos moderados en el salto con pierna derecha e izquierda ($d = 0,75$ y $0,78$, respectivamente) y altos para el lanzamiento ($r = 0,58$).

En el apéndice 1 se muestra la tabla completa de resultados obtenidos para cada una de las variables analizadas y comparadas.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio mostraron que los niños del grupo F poseían un rendimiento significativamente ($p < 0,05$) más alto en las pruebas de lanzamiento de balón medicinal (1kg) y el salto de longitud con pierna izquierda mientras que en el salto de longitud con pierna derecha se observó una tendencia muy cercana a la significación ($p = 0,051$) (ver tabla 2 y figuras 3 y 5).

Por el contrario el rendimiento en la carrera en zig zag, equilibrio y velocidad lineal en 30m no mostraron diferencias los grupos estudiados (ver tabla 2). La superioridad de los niños del grupo F para las pruebas de lanzamientos y saltos, así como, la falta de diferencias en los test de velocidad y carrera en zig-zag se refleja claramente en los tamaño del efecto determinados

por el test de Cohen, el cual mostró valores moderados ($> 0,5 < 0,8$) en las pruebas de salto y lanzamiento, y bajos ($> 0,20$) en las de velocidad, zig-zag y equilibrio.

En este estudio, las pruebas de velocidad lineal y en zig-zag cuya mecánica de ejecución comprende acciones predominantemente cíclicas, no mostraron diferencias entre los dos grupos comparados.

De todos modos, puede especularse que en las acciones más comúnmente presentes en los juegos infantiles (por ejemplo aceleraciones cortas o carreras intermitentes) (Ratel, y col., 2004), la enseñanza y práctica dirigida no determina mejoras significativas superiores a las que los niños puedan alcanzar por sí solos jugando libremente o en las clases de educación física (Faigenbaum y Myer, 2011). Por otra parte, cabe destacar que el test en zig-zag, aunque comprendía cambios de dirección, su recorrido era previamente conocido. Este aspecto ha sido identificado como una

variable esencial relacionada con el nivel de dificultad de los test de agilidad o cambios de dirección (Meylan y Malatesta, 2009) ya que, como se ha visto en estudios con adultos, cuando el recorrido no es conocido previamente o se incluyen acciones en donde el ejecutante debe tomar decisiones durante el desarrollo de la prueba, el nivel de rendimiento y preparación específica influye significativamente en los resultados (Sheppard y Young, 2006).

Con respecto al rendimiento en la prueba de velocidad lineal aunque ésta constituye un patrón motor específico que se repite reiteradamente durante la práctica de fútbol (Arecheta-Pérez, Gómez-López y Lucía-Mulas, 2006) como se ha señalado previamente, es un gesto motor que forma parte de muchos juegos que los niños realizan habitualmente y de forma espontánea (Ratel et al., 2004).

Debido a esto, es posible que aunque los niños del grupo F realicen un mayor volumen de entrenamiento dirigido y supervisado, las clases de educación física escolar sumadas a la actividad libre que los niños del grupo NF puedan haber realizado de forma espontánea, sean suficientes para mantener un rendimiento motor similar y equiparable entre los dos grupos.

Esta respuesta puede considerarse totalmente normal siempre que no se incluyan habilidades motoras más complejas y relacionadas con la práctica del fútbol.

Por otro lado, cuando se analiza la evolución de la velocidad desarrollada por los niños en 30 m ambos grupos alcanzan la máxima velocidad entre los 10 y 20 metros. Estos resultados coinciden con el rendimiento general esperado por el normal crecimiento y desarrollo en los niños de estas edades (8 y 9 años) (Martin, Nicolaus, Ostrowski y Rost, 2005).

De acuerdo con esto, aunque los test fueron realizados en terrenos diferentes (campo de fútbol para el grupo F y el área de educación física para el grupo NF), no parece que el entrenamiento regular de fútbol ejerza una influencia significativa para modificar el rendimiento en las carreras de velocidad lineal medidos en 30 metros.

Por otro lado, en los ejercicios acíclicos como los saltos con una pierna y el lanzamiento de balón medicinal en donde no se enlazan consecutivamente ciclos sucesivos de movimiento como ocurre en la carrera (Casas, 2011), el grupo F mostró un rendimiento motor significativamente más alto en el test de lanzamiento de balón medicinal (1kg) y en el salto con pierna izquierda (ver figuras 1 y 2), así como, una tendencia muy cercana a la significación, y un efecto del tamaño de $d=0,75$ en el salto con pierna derecha (ver tabla 2).

La existencia de diferencias en el rendimiento motor en las pruebas de carácter acíclico y no en las que predominan las acciones cíclicas, puede explicarse por la

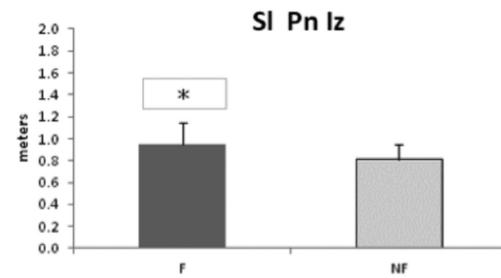


Figura 1: Resultados obtenidos en el test de salto longitud con pierna derecha.

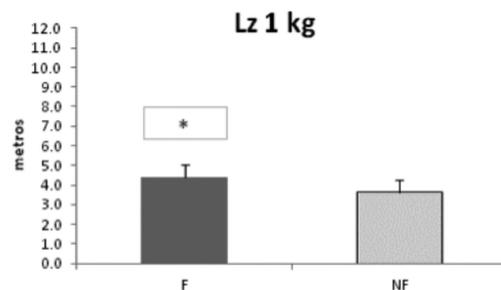


Figura 2: Resultados obtenidos en el test de lanzamiento del balón medicinal (1kg).

dificultad del aprendizaje motor y la necesidad de enseñanza que requieren las acciones acíclicas, cuya realización es menos frecuente en los juegos que realizan los niños de forma libre y sin supervisión (carreras de persecución, etc).

Aunque en el caso particular de los saltos, si bien es una acción bastante frecuente en los juegos infantiles (rayuela, comba, juegos de equipo, etc.) cuando se realizan de forma espontánea e integrada dentro de una dinámica lúdica, esta técnica suele aparecer precedida de carrera o intercalada con otras acciones como saltos bipodales. Estas acciones son completamente diferentes a los test realizados en nuestro estudio, en donde el test de salto se realizó sin carrera previa y con la dificultad añadida de tener que mantener el equilibrio durante al menos 3 segundos luego de haber aterrizado.

La combinación de actividades de tipo neuromuscular combinadas con acciones de equilibrio y control postural ha mostrado ser un estímulo de entrenamiento eficaz para mejorar el rendimiento general y el equilibrio en niños. Las mejoras de estas capacidades no suele observarse como resultado de la práctica de actividades libres o sin la debida dirección y supervisión de profesionales cualificados (Granacher et al., 2011; Myer y Faigembaum, 2011; Myer, Faigenbaum, Chu et al., 2011).

Con relación a la técnica del salto con una pierna, es posible que en los niños del grupo NF esta técnica de movimiento, menos habitual, determinara un menor rendimiento respecto a los resultados obtenidos por los niños del grupo F.

Por otro lado, considerando que todos los niños evaluados en ambos grupos eran diestros, aunque la pierna derecha en el grupo F mostró una tendencia muy próxima a la significación, fue el salto con la pierna izquierda, que es la que habitualmente se utiliza como apoyo durante la batida en los saltos, golpeo de balón y otras acciones similares en el fútbol (Sangnier y Tourny-Chollet, 2008) la que mostró las mayores diferencias.

Posiblemente la práctica dirigida del fútbol incluya actividades específicas relacionadas con la técnica del salto con caída y mantenimiento de equilibrio con una pierna que pusiese a los niños del grupo F en una situación de ventaja respecto a los del grupo NF.

El mayor rendimiento de los niños del grupo F en el test de lanzamiento puede asociarse a que esta técnica es muy similar a la del saque de banda específico del fútbol y por lo tanto es de suponer que tenían un dominio técnico superior que pudiera haber influido en los resultados.

En el test de equilibrio no se encontraron diferencias significativas entre el grupo F y NF.

Considerando que equilibrio es la capacidad para estabilizar el cuerpo con el fin de mantener una postura durante una situación tanto estática como dinámica (Mickle, Munro, y Steele, 2011). Algunos estudios han observado que en estas edades las niñas tienen una mayor rendimiento en test de equilibrio respecto a los niños (Mickle et al., 2011).

Aunque en nuestro estudio el test se realizó de forma estática y en el grupo F predominaban los niños y el NF las niñas no encontramos diferencias en el tiempo máximo alcanzado.

Posiblemente las diferencias metodológicas entre nuestro estudio y el estudio de Mickle 2011, así como, las diferentes muestras estudiadas hayan influido en los resultados obtenidos.

Las diferentes proporciones de varones y niñas en el grupo F y NF no deberían haber influido en los resultados obtenidos. Previa investigación han demostrado que el rendimiento motor en estas edades (<10 años) o etapa madurativa de crecimiento no es significativamente diferente entre niños y niñas especialmente cuando estos son expuestos a actividades o estímulos de entrenamiento similares (De la Cruz y Pino, 2010).

Incluso ciertas diferencias observadas en las habilidades motrices básicas como lanzar o patear, así como, los desplazamientos laterales o los saltos pueden equilibrarse con programas de entrenamiento específicos (Van Beurden, Zask, Barnett y Dietrich, 2002).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio los niños que practican fútbol de forma dirigida, con una frecuencia de entre dos y tres veces por semana, poseen un rendimiento motor superior en las pruebas de carácter acíclico (saltos y lanzamientos con una pierna). Por el contrario, en las pruebas en donde predominan las acciones cíclicas como son la carrera de velocidad 30 m y la agilidad, así como también, en el test de equilibrio estático unipodal, no se han observado diferencias entre los dos grupos comparados.

REFERENCIAS

- Aranceta, B.J., Pérez, C.R., Ribas, L.B. & Serra, L.M. (2005). Epidemiología y factores determinantes de la obesidad infantil y juvenil en España. *Rev Pediatría Atención Primaria*, 7, 13-20.
- Arecheta-Pérez, C., Gómez-López, M. & Lucía-Mulas, A. (2006). La importancia del VO_{2max} para realizar esfuerzos intermitentes de alta intensidad en el fútbol femenino de Élite. *Kronos*, 9, 4-12.
- Aznar, L.S., Webster, T. & López, C.J. (Eds.). (2006). *Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia: Guía para todas las personas que participan en su educación*.
- Cantó, G.E., Calvo, J.A. & Morillas, P.M. (2010). Las pérdidas de tiempo en las clases de Educación Física del tercer ciclo de educación primaria. *Efdeportes Revista Digital*, 14(141).
- Casas, A. (2011). Entrenamiento de resistencia para deporte de conjunto. En F. Naclerio (Ed.), *Entrenamiento Deportivo. Fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes* (pp. 213 - 227). Madrid: Medica Panamericana.
- Cronk, B. (2006). *How to use SPSS* (4ª edición ed.).
- Davis, K.L., Kang, M., Boswell, B., Dubose, K., Altam, S. and Binkley, H. (2008). Validity and reliability of the medicine ball throw for kindergarten children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1958-1963.

- De la Cruz, S.E. & Pino, O.J. (2010). An active lifestyle explains sex differences in physical performance in children before puberty. *Coll Antropol*, 34(2), 487- 491.
- Faigenbaum, A.D., Farrell, A., Fabiano, M., Radler, T., Naclerio, F., Myer, G.D. et al. (2011). Effects of Integrative Neuromuscular Training on Fitness Performance in Children. *Pediatric Exercise Science*, 23, 573-584.
- Faigenbaum, A.D., Farrell, A.C., Radler, T., Zbojovsky, D., Chu, D. A., Ratamess, N. A. et al. (2009). "Plyo Play": A Novel Program of Short Bouts of Moderate and High Intensity Exercise Improves Physical Fitness in Elementary School Children. *The Physical Educator*, 66(1), 37-44.
- Faigenbaum, A.D., McFarland, J.E., Keiper, F.B., Tevlin, W., Ratamess, N.A., Kang, J. et al. (2007). Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years. *J. Sports, Sci. Med.*, 6, 519-525.
- Faigenbaum, A.D. & Mediate, P. (2006). Effects of Medicine Ball Training on Fitness Performance of High-School Physical Education Students. *The Physical Educator*, 63(3), 160-167.
- Faigenbaum, A.D. & Myer, G.D. (2009). Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *Br J Sports Med*, 44(1), 56-63.
- Faigenbaum, A.D. & Myer, G.D. (2010). Pediatric resistance training: benefits, concerns, and program design considerations. *Curr. Sports Med. Rep*, 9(3), 161-168.
- Faigenbaum, A.D. & Myer, G.D. (2011). Exercise Deficit Disorder (EDD) in Youth: Play Now or Pay Later. *Curr Sports Med Rep. Under Review*.
- Faigenbaum, A.D. & Naclerio, F. (2011). Prescripción del entrenamiento en niños y adolescentes. En F. Naclerio (Ed.), *Entrenamiento Deportivo: Fundamento y Aplicaciones en diferentes Deportes* (pp. 387-402). Madrid: Medica Panamericana.
- Faigenbaum, A.D., Straccolini, A. & Myer, G.D. (2011). Exercise deficit disorder in youth: a hidden truth. *Acta Paediatrica*, 100, 1423-1425.
- Falk, B. & Tenenbaum, G. (1996). The effectiveness of resistance training in children. A meta-analysis. *Sports Med*, 22(3), 176-186.
- Gogtay, N., Giedd, J. N., Lusk, L., Hayashi, K.M., Greenstein, D., Vaituzis, A.C. et al. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *PNAS*, 102(2), 8174-8179.
- Gomez-Lopez, M. (2005). Características fisiológicas de jugadoras españolas de fútbol femenino. *Revista Kronos*, 7, 26-32.
- Granacher, U., Muehlbauer, T., Maestrini, L., Zahner, L. & Gollhofer, A. (2011). Can balance training promote balance and strength in prepubertal children? *J Strength Cond Res*, 25(6), 1759-1766.
- Hoff, J., Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer player. *Sports Med*, 34(3), 165-180.
- Kannekens, R., Elferink-Gemser, M.T. & Visscher, C. (2010). Positioning and deciding: key factors for talent development in soccer. *Scand J Med Sci Sports*.
- Kotzamanidis, C. (2006). Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 441-445.
- Lubans, D.R., Morgan, P.J., Cliff, D.P., Barnett, L.M. & Okely, A.D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. *Sports Med*, 40(12), 1019-1035.
- Martin, D., Nicolaus, J., Ostrowski, C. & Rost, K. (2005). *Metodología general del entrenamiento infante juvenil*. Barcelona: Paidotribo.
- Meylan, C. & Malatesta, D. (2009). Effects of in - season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2605-2613.

- Mickle, K.J., Munro, B.J. & Steele, J.R. (2011). Gender and age affect balance performance in primary school-aged children. *J Sci Med Sport*, 14(3), 243-248.
- Myer, G.D., Brunner, H.I., Melson, P.G., Paterno, M.V., Ford, K.R. & Hewett, T.E. (2005). Specialized neuromuscular training to improve neuromuscular function and biomechanics in a patient with quiescent juvenile rheumatoid arthritis. *Phys Ther*, 85(8), 791-802.
- Myer, G.D. & Faigenbaum, A.D. (2011). Exercise is sports medicine in youth: Integrative neuromuscular training to optimize motor development and reduce risk of sports related injury. *Kronos*, X(1), 39-48.
- Myer, G.D., Faigenbaum, A.D., Chu, D.A., Falkel, J., Ford, K.R., Best, T.M. et al. (2011). Integrative Training for Children and Adolescents: Techniques and Practices for Reducing Sports-Related Injuries and Enhancing Athletic Performance. *Phys Sportsmed*, 1(39), 1.
- Myer, G.D., Faigenbaum, A.D., Ford, K.R., Best, T.M., Bergeron, M.F. & Hewett, T.E. (2011). When to Initiate Integrative Neuromuscular Training to Reduce Sports-Related Injuries and Enhance Health in Youth? *Curr Sports Med Rep*, 10(3), 155-166.
- Myer, G.D. & Wall, E.J. (2006). Resistance Training in the Young Athlete. *Oper Tech Sports Med*, 14, 218-230.
- Naclerio, F. & Faigenbaum, A.D. (2011). Integrative Neuromuscular training for youth. *Kronos*, X(18), 49-56.
- Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J., Moreno, L.A., González-Gross, M., Wärnberg, J. et al. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Revista española de cardiología*, 58(8), 898-909.
- Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Hurtig-Wennlof, A. & Sjostrom, M. (2008). [Physically active adolescents are more likely to have a healthier cardiovascular fitness level independently of their adiposity status. The European youth heart study]. *Rev Esp Cardiol*, 61(2), 123-129.
- Pallant, P. (2011). *SPSS survival manual. A step by step guide to data analysis using SPSS*. Crows Nest, Australia: Allen & Unwin.
- Pascuas, A. (2011). Entrenamiento de la velocidad de carrera. En F. Naclerio (Ed.), *Entrenamiento Deportivo. Fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes* (pp. 251- 262). Madrid: medica panamericana.
- Paterno, M.V., Myer, G.D., Ford, K.R. & Hewett, T.E. (2004). Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther* 34(6), 305-316.
- Plisky, P.J., Gorman, P.P., Butler, R.J., Kiesel, K.B., Underwood, F.B. & Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther*, 4(2), 92-99.
- Ratel, S., Lazaar, N. & Dore, E. (2004). High-intensity intermittent activities at school: controversies and facts. *J Sports Med Phys Fitness*, 44, 272-280.
- Reilly, T., & Thomas, V. (1976). Motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football matchplay. *J Hum Mov Studies*, 2, 87-97.
- Sangnier, S. & Tourny-Chollet, C. (2008). Study of the curve in quadriceps and hamstring of soccer players during isokinetic endurance testing. *J. Strength Cond. Res.*, 22(5), 1458-1467.
- Sheppard, J.M. & Young, W.B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *J. Sport Sciences*, 24, 912 - 932.
- Van Beurden, E., Zask, A., Barnett, L. & Dietrich, U. (2002). Fundamental movement skills – How do primary school children perform? The 'Move it Groove it' program in rural Australia. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5(3), 244-252.