

Laboratorio de Kinesiología
 Universidad de Jyväskylä
 40100 Jyväskylä 10
 Finlandia

Evaluación física de los jugadores de fútbol *

Pekka Luhtanen

La potencia mecánica por unidad de peso de la persona se evaluó empleando la velocidad final y el tiempo empleado en una carrera de 30 metros (Luhtanen, 1981).

La elevación del centro de gravedad en saltos verticales seleccionados fue evaluada de acuerdo con el tiempo de permanencia en el aire medido por el Digitime 1000, conec-

tado a una placa resistiva que actuaba como disparador para el cronómetro. Los saltos verticales seleccionados fueron el salto desde la posición en cuclillas (SJ), el salto compensador de otro movimiento (CMJ) y el salto con movimientos preparatorios de los brazos (AMJ). El ángulo formado por la articulación de la rodilla en cada uno de los saltos fue de 90 grados. La diferencia entre los CMJ y los SJ reflejaron el empleo de la elasticidad muscular. Consecuentemente, la diferencia entre los AMJ y los CM reflejaron el aprovechamiento de la coordinación entre las diferentes partes del cuerpo. Todos los saltos fueron ejecutados tres veces. En los cálculos se usó el mejor de los tres resultados.

La potencia mecánica de salto desarrollada por unidad de peso de la persona se evaluó en una serie de saltos de 60 segundos sobre la placa resistiva, de acuerdo con los tiempos de permanencia en el aire y de contacto y con la cantidad de saltos. (Bosco y otros, 1981). En esta serie de saltos, los sujetos emplearon la misma amplitud en la articulación de la rodilla que la que usaron en la serie de saltos seleccionados. Las potencias de salto se calcularon cada quince segundos.

Los tiempos de reacción y de reacción electiva se midieron utilizando

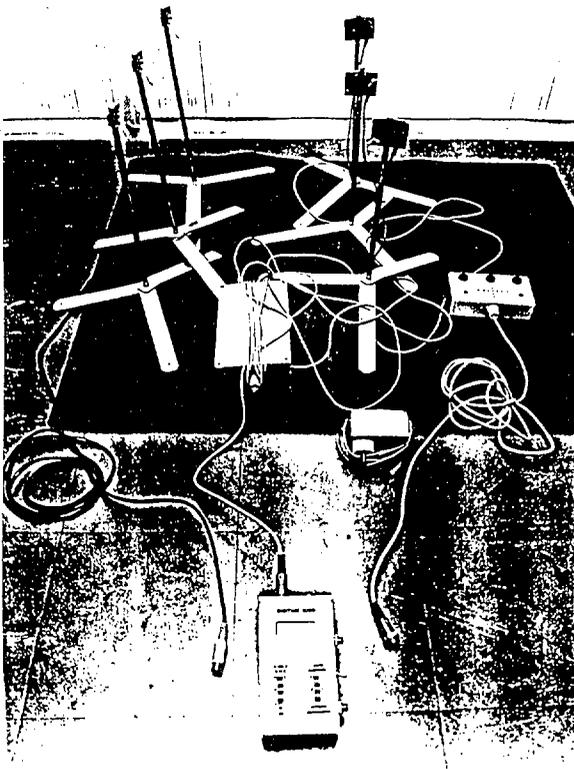


Fig. 1.- Equipo de medición DIGITIME 1000 consistente en tres células fotoeléctricas, una placa resistiva para los saltos, un medidor de tiempo de reacción y un cronómetro digital.

* Comunicación presentada en I Congreso Mundial de Ciencias Biológicas aplicadas al fútbol.

	Futbolistas		Tenistas	Alumnos de una clase deportiva
	De élite n = 48	Corrientes n = 25	De élite n = 10	Corrientes n = 17
Edad a	16.5 ± 0.6	16.7 ± 0.5	18.4 ± 2.8	17.3 ± 0.8
Altura, cm.	178 ± 5	177 ± 6	180 ± 7	180 ± 6
Peso, kg.	69.0 ± 6.2	65.0 ± 5.5	72.1 ± 9.9	69.6 ± 7.3

Tabla 1.- Edad, altura y peso (media *rv* desviación tipo) de los diferentes grupos de sujetos.

solamente estímulos ligeros. Las respuestas fueron dadas alzando las manos para cinco estímulos consecutivos. Se calcularon las medias de cinco tiempos de reacción y cinco tiempos de reacción electiva.

El equipo completo que se usó para llevar a cabo las mediciones puede verse en la fig. 1.

Los sujetos del experimento fueron 48 jugadores de fútbol de élite, finlandeses y varones y 25 jugadores de fútbol juveniles procedentes de un club, 10 jugadores de tenis de élite y 17 alumnos de una clase de deporte. Sus edades, alturas y pesos figuran en la Tabla 1.

Resultados y análisis

Los tiempos de reacción y de reacción electiva se presentan en la Tabla 2. El tiempo de reacción de los jugadores de fútbol de élite fue de 195 ± 30 mseg. Los más rápidos fueron los jugadores de tenis de élite, 179 ± 10 mseg.

El tiempo de reacción electiva de los futbolistas de élite fue de 260 ± 23 mseg. El grupo más rápido fue ahora la clase de deportes, 239 ± 18 mseg. La diferencia cronométrica entre los tiempos de reacción electiva y de reacción simple explica el tiempo empleado en la operación de elec-

ción. Los sujetos pertenecientes a la clases de deportes fueron los más rápidos en tomar decisiones, 49 ± 18 mseg.

La velocidad media de arranque en la carrera de 30 metros fue máxima para los futbolistas de élite 6,91 0,26 m x seg 1. Consecuentemente, su velocidad máxima en carrera,

8,34 0,34 m x seg 1, y su potencia mecánica en carrera, 21,8 3,3 W x kg 1, fueron las mayores entre todos los grupos.

Para la mediación indirecta del poder de salto instantáneo se calculó la elevación del centro de gravedad en las ejecuciones de los saltos SJ, CMJ y AMJ (Tabla 3). La máxima eleva-

	Futbolistas		Tenistas	Alumnos de una clase deportiva
	De élite n = 48	Corrientes n = 25	De élite n = 10	Corrientes n = 17
Tiempo de reacción, mseg.	195 ± 30	191 ± 24	179 ± 10	190 ± 17
Tiempo de reacción eléctrica, mseg.	260 ± 23	252 ± 34	240 ± 25	239 ± 18
Velocidad de arranque mxs ⁻¹	6.91 ± 0.26	6.76 ± 0.19	6.84 ± 0.16	6.63 ± 0.22
Velocidad máxima mxs ⁻¹	8.34 ± 0.34	8.21 ± 0.26	8.28 ± 0.25	8.10 ± 0.30
Potencia de carrera W x kg. ⁻¹	21.8 ± 3.3	19.4 ± 1.9	20.9 ± 2.3	18.3 ± 2.0

Tabla 2.- Tiempo de reacción, velocidad en carrera y características de potencia (media ± desviación tipo) en los diferentes grupos de sujetos.

ción del centro de gravedad en saltos SJ y CMJ, 39,0 2,6 cm y 42,8 4,7 cm. respectivamente, correspondió a los tenistas de élite. En saltos con movimientos preparatorios de brazos, los alumnos de la clase deportiva fueron los mejores, 47,1 6,3 cm. Los futbolistas de élite, como grupo, fueron los peores en todas las ejecuciones. La media del beneficio de la elasticidad muscular y de la coordinación entre las diversas partes del cuerpo se calculó en 9,6 cm. El máximo aumento en estos factores determinantes de la habilidad, 11,0 cm., se registró en los jugadores de club.

La potencia mecánica al saltar se midió durante una serie de saltos de 60 segundos, en la especialidad de saltos verticales al máximo de capacidad con la mano en la cintura. La potencia mecánica de los futbolistas de élite fue de 11,1 1,0 W x Kg. 1. Los alumnos de la clase de deportes fueron los mejores en esta especiali-

dad, 11,2 0,9 W x kg. 1. El grupo de los tenistas registró la potencia máxima de salto correspondiente a los 15 primeros segundos, 12,6 1,0 W x kg. 1, pero su potencia fue 2,9 W x kg. más baja que en la serie total de saltos. Esta diferencia en los futbolistas de élite fue de 1,0 W x kg. 1, respectivamente.

Conclusiones

Los resultados indicaron que los futbolistas finlandeses de élite, como grupo, eran fuertes en el arranque y en la velocidad máxima en carrera. Su potencia mecánica en carrera y en la serie de saltos de 60 segundos fue también alta. Por otro lado, sus capacidades perceptivas y su máxima producción de fuerza en el salto no estaban a un nivel satisfactorio.

Este tipo de análisis ha constituido la base del programa de educación física posterior destinado a los jugadores. El modelo de test empleado ha

sido un importante factor en la selección de jugadores con el fin de integrarlos en diferentes equipos y grupos de entrenamiento. Por ejemplo, el equipo nacional finés de jugadores menores de 17 años para el torneo de la UEFA fue seleccionado a partir de estos 48 jugadores de élite. Este equipo de 16 jugadores alcanzó este año el cuarto lugar en las finales, jugadas en Italia. El programa de educación física individual de los jugadores se estableció de acuerdo con estos resultados.

Los datos para el presente estudio fueron recopilados con anterioridad al período de entrenamiento. Adicionalmente, se ha planificado la repetición de estas mediciones antes y después de la temporada. Este tipo de estudio de seguimiento puede mostrar la validez de los efectos del entrenamiento correspondiente a diferentes períodos de entrenamiento con el fin de modificar los programas de entrenamiento del futuro.

	Futbolistas		Tenistas	Alumnos de una clase deportiva
	De élite n = 48	Corrientes n = 25	De élite n = 10	Corrientes n = 17
Salto en cucullas, cm.	35.8 ± 3.6	35.9 ± 3.1	39.0 ± 2.6	36.5 ± 4.6
Salto compensatorio de otro movimiento, cm	38.6 ± 4.1	39.5 ± 2.8	42.8 ± 4.7	39.6 ± 5.5
Salto con movimientos preparatorios de brazos, cm.	45.4 ± 4.6	47.0 ± 3.9	46.7 ± 5.0	47.1 ± 6.3

Tabla 3.- Características de los saltos seleccionados (media ± desviación tipo) en los diferentes grupos de sujetos.

Referències

BOSCO, C., P. Luhtanen and P. V. Komi, *A simple method for measurement of mechanical power in jumping*. Submitted for publication 1981.

Luhtanen, P., *New methods for measurement of physical performance abilities* (in Finnish). Valmennuslehti 3: 26-28, 1981.