

VALORACIÓN DE LA FUERZA ISOCINÉTICA

Y RENDIMIENTO EN PRUEBAS DE CAMPO EN VELOCISTAS

Nadal, José

E_mail: jnadal@unex.es

Gusi, Narcís

Tejeiro, Sofía

Jiménez, Ruth

Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura

RESUMEN

El propósito fue analizar las asociaciones entre el pico de fuerza registrado en la extensión de la rodilla a diferentes velocidades mediante dinamometría isocinética (Biodex, v2.15) y el tiempo invertido en recorrer las distancias de 30 y 60 metros (partiendo de parado y lanzados) por siete velocistas masculinos ($21,71 \pm 6,15$ años de edad) Se midió el pico de la rodilla dominante (DO) y no dominante (ND) en las velocidades de ejecución de 60, 210 y 360 gr./s.

El pico DO y ND fueron diferentes ($p < ,05$) a 60 (8,4%) y 360 gr/s (-5,4%). Se obtuvieron altas correlaciones de Spearman entre DO y ND a 60 grados/s ($,929$; $p < ,01$) y 360 grados/s ($,865$; $p < ,05$); y entre los picos obtenidos por una misma extremidad inferior a diferentes velocidades.

Los picos DO se correlacionan más con las pruebas de campo que los ND. Tanto las pruebas de 30 m como en las de 60 m se correlacionaron más con los picos a altas velocidades (360 gr/s) sugiriendo la idoneidad de entrenar fundamentalmente la fuerza a altas velocidades incluso para las primeras fases de la carrera de 100 metros lisos.

PALABRAS CLAVE

Fuerza isocinética, velocidad, valoración, atletismo.

1 INTRODUCCIÓN

Uno de los componentes de la condición física asociado al rendimiento deportivo en las carreras de cien metros lisos en atletismo es la fuerza de las extremidades inferiores. La expresión predominante de la fuerza aplicada varía durante las diferentes fases de la carrera (aceleración, estabilización de la velocidad y resistencia a la velocidad). Concretamente, Carlo Vittori (1988) indica una predominancia de la fuerza activa en los primeros 30 metros y posteriormente de las fuerzas reactivas. Asimismo, la frecuencia de las zancadas varían a lo largo de la carrera

implicando una variación de las velocidades extensión y flexión de las articulaciones de las extremidades inferiores.

Una de las formas utilizadas para valorar y controlar la fuerza muscular en los velocistas es la valoración dinamométrica de la fuerza isocinética que permite medir la fuerza en diferentes velocidades y el desequilibrio entre la fuerza muscular de la extremidad dominante respecto a la no dominante (Gusi N, 1999; Perrin DH, 1993) y su aplicación en atletas de velocidad atendiendo a un estudio conjunto con otras pruebas de campo (Nadal J, 1999).

Por otro lado, es frecuente controlar el entrenamiento del velocista mediante determinadas pruebas de campo. Entre ellas destacan las mediciones del tiempo invertido en recorrer los primeros 30 metros y 60 metros de la carrera.

Sin embargo, la validez comparativa y asociaciones entre los datos aportados por las valoraciones isocinéticas respecto a las pruebas de campo es poco conocida. El propósito de este estudio es analizar las asociaciones entre el pico de fuerza registrado a diferentes velocidades mediante dinamometría isocinética y el tiempo invertido en recorrer las distancias de 30 y 60 metros por velocistas.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 7 atletas masculinos ($21,71 \pm 6,15$ años de edad; $1,75 \pm 0,05$ cm de altura; $71,57 \pm 5,09$ kg de peso) especialistas en pruebas de velocidad. Tras obtener el consentimiento de su entrenador y los atletas, los deportistas efectuaron una prueba de dinamometría isocinética y una batería de pruebas de campo relacionadas con su rendimiento deportivo en las pruebas de velocidad.

En la prueba de dinamometría isocinética (Biodex Quick, EEUU; v 2.15) los atletas efectuaron 6 series de 5 repeticiones de extensión-flexión de la rodilla con un descanso de 60 segundos entre series. Primero se efectuaron 3 series con la extremidad dominante (DO) y, posteriormente con la no dominante (ND). Las velocidades de ejecución fueron, sucesivamente, 60, 210 y 360 grados por segundo. En este estudio se presentan los datos correspondientes al pico de fuerza obtenido en la extensión de la rodilla en cada serie de repeticiones: 60DO, 60ND, 210DO, 210ND, 360DO, y 360ND.

Respecto a las pruebas de campo, se midió el tiempo invertido (s) por cada atleta en recorrer en una pista de atletismo de material sintético y con clavos en las zapatillas las siguientes distancias lisas: 30 metros partiendo de los tacos de salida (30mT), 30 metros partiendo de pié y parado (30mP), 30 metros lanzados (30mL), 60 metros partiendo de pié y parado (30mP) y, 60 metros lanzados (60mL).

Tras un análisis gráfico y descriptivo de los resultados y el tamaño muestral, se determinó la idoneidad de efectuar un análisis estadístico no paramétrico consistente en el análisis de las diferencias entre lado dominante y no dominante mediante la prueba de Wilcoxon, y el estudio de las asociaciones entre las diferentes pruebas mediante la Rho de Spearman.

2.1 Resultados

En primer lugar se presentan los resultados medidos que permiten describir el nivel deportivo de los atletas en las pruebas de velocidad (Figura 1 y Tabla 1).

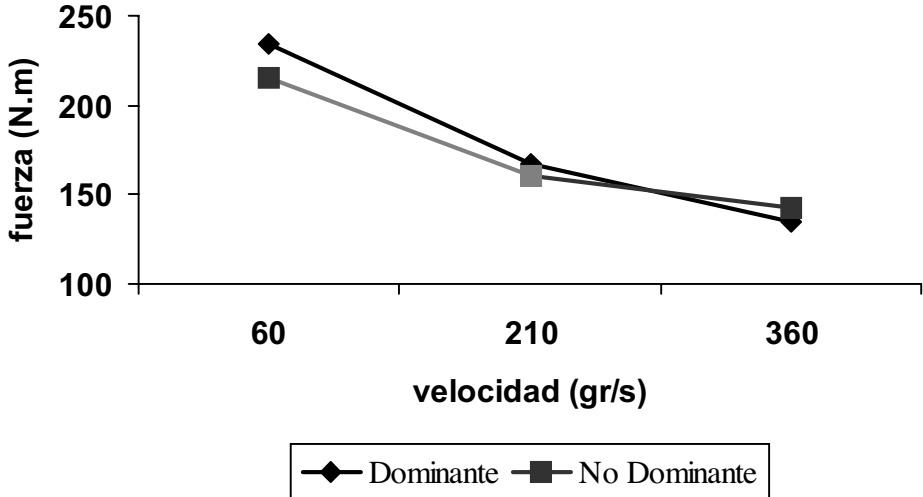


Figura 1. Media del pico de fuerza (torque)

<i>PRUEBA</i>	<i>MEDIA</i>	<i>D.S.</i>
30mT (s)	3,97	,19
30mP (s)	3,68	,17
30mL (s)	3,03	,18
60mP (s)	6,90	,35
60mL (s)	6,31	,34

Tabla 1. Tiempo invertido (s) en recorrer 30 m desde tacos (30mT), pié y parado (30mP) y lanzados (30mL), y en recorrer 60 m desde pié y parado (60mP) y lanzados (60mL) por 7 velocistas.

Los resultados de las pruebas isocinéticas mostraron diferencias significativas ($p < ,05$) entre el pico de fuerza de la pierna dominante y no dominante a 60 y 360 grados/segundo (Figura 2), destacando que la pierna no dominante obtuvo mayores picos en la velocidad mayor. De todas maneras, se obtuvieron altas correlaciones entre DO y ND a 60 grados/s ($,929$; $p < ,01$) y 360 grados/s ($,865$; $p < ,05$). Por otro lado, se registraron correlaciones significativas entre los picos de fuerza obtenidos por una misma extremidad inferior a diferentes velocidades.

La Tabla 2 muestra las correlaciones calculadas en función del rango entre las pruebas de campo y los resultados obtenidos en las pruebas isocinéticas.

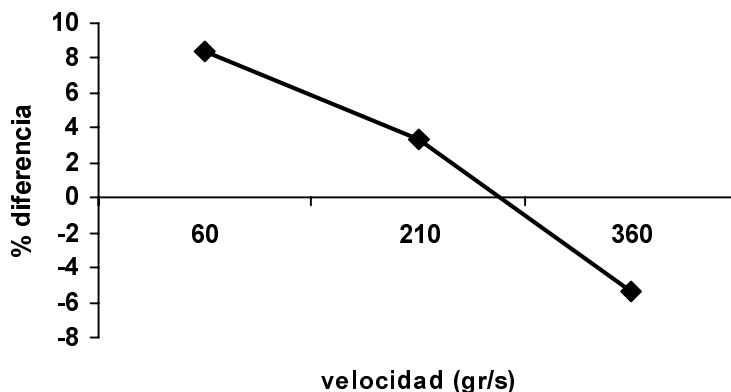


Figura 2. Razón entre el pico de fuerza de la extremidad no dominante respecto a la dominante en diferentes velocidades.

PRUEBA	30mT	30mP	30mL	60mP	60mL
60DO	-,75*	-,54	-,61	-,54	-,54
60ND	-,64	-,43	-,46	-,43	-,54
210DO	-,89**	-,82*	-,86*	-,71	-,57
210ND	-,64	-,43	-,46	-,43	-,54
360DO	-,95	-,92**	-,92**	-,85*	-,81*
360ND	-,86	-,68	-,75*	-,71	-,71*

Tabla 2. Correlaciones de Spearman entre los picos de fuerza (torque) de la extensión de la rodilla en pierna dominante (DO) y no dominante (ND) a 60, 210 y 360 gr/s y el tiempo empleado en recorrer 30 metros desde tacos, parado y lanzados y 60 m desde parado y lanzado. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$.

3 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Si bien el tamaño muestral es pequeño, se han obtenido comparaciones entre los picos de fuerza entre DO y ND, y correlaciones de Spearman altamente significativas indicando la alta relación entre los resultados de las pruebas presentadas en este estudio.

Los resultados isocinéticos obtenidos en las diferentes velocidades con la pierna dominante se correlacionan más con las pruebas de campo que las medidas con la pierna no dominante. Así, los resultados en la DO pueden ser más útiles en la predicción de resultados pero también se detecta la necesidad de estudiar específicamente y optimizar la aportación de la pierna ND al rendimiento deportivo. Es resaltable que las mayores correlaciones entre las pruebas de

campo, tanto en las pruebas de 30 m como en las de 60 m, se obtienen con las mediciones isocinéticas a altas velocidades (360 gr/s) que sugieren la idoneidad de entrenar fundamentalmente la fuerza a altas velocidades incluso para las primeras fases de aceleración en la carrera de 100 metros lisos.

4 BIBLIOGRAFÍA

- Gusi N (1999) *Utilidad y criterios de la valoración isocinética en atletas*. IV Jornadas Técnicas Escuela Nacional Entrenadores Extremadura'99. Análisis del Campeonato del Mundo de Atletismo Sevilla'99. Cáceres
- Nadal J (1999) *Aplicación de la valoración isocinética en velocistas*. IV Jornadas Técnicas Escuela Nacional Entrenadores Extremadura'99. Análisis del Campeonato del Mundo de Atletismo Sevilla'99. Cáceres
- Perrin DH (1993) *Isokinetic exercise and assessment*. New York, Human Kinetics P.
- Vittori C (1988) *Métodos y medios de desarrollo de la fuerza rápida en las carreras de velocidad*. Cuadernos de Atletismo nº 23. Escuela Nacional de Entrenadores. Real Federación Española de Atletismo. Madrid.

5 AGRADECIMIENTOS

A los velocistas y los entrenadores de la Federación Extremeña de Atletismo que participaron en el estudio. A las entidades financiadoras: Junta de Extremadura y Fondo Social Europeo (IPR98B030) y la Caja de Extremadura.