

## RELACIÓN ENTRE EL CMJ Y CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN DEPORTES COLECTIVOS

### RELATIONSHIP BETWEEN CMJ AND CHANGE OF DIRECTION IN COLLECTIVE SPORTS

**Ferrando Fenoll, J. y Schneider Tirado, JL.<sup>1</sup>**

1. Universidad de Málaga. jschneider85@hotmail.com

**Código UNESCO:** 5801

**Clasificación Consejo de Europa:** 17. Otras (Teoría del Entrenamiento Deportivo).

Recibido el 9 de enero de 2013

Aceptado el 30 de enero de 2013

#### **PALABRAS**

##### **CLAVE:**

CMJ,  
Pliometría,  
Cambios de  
dirección

#### **RESUMEN**

En la ejecución de una carrera a máxima velocidad con cambio de dirección observamos una alta participación de componentes de fuerza. Dichos componentes vienen siendo entrenados de forma específica, como por ejemplo a través de la pliometría. Pocos estudios valoran la fuerza explosiva y reactiva de forma unilateral <sup>(1,2)</sup> y su correlación con las carreras cortas de aceleración con cambios de dirección. Según los resultados de los trabajos revisados, <sup>(3,4,5,6,7)</sup> nuestro propósito es conocer la relación entre medidas de fuerza-explosiva y fuerza reactiva, con carreras cortas de aceleración con cambios de dirección, para determinar si la manifestación de fuerza con un salto con contramovimiento (CMJ) predice el rendimiento en carreras cortas de aceleración con cambios de dirección de 90°.

#### **KEY WORDS:**

CMJ,  
Pliometry,  
Changes of  
direction

#### **ABSTRACT**

When executing a race at full speed with change-of-direction force components are highly involved. These components are being specifically trained through plyometric exercises, among others. Few studies evaluate on one side explosive and reactive strength <sup>(1,2)</sup> and their correlation with short change-of-direction sprints. Once analysed the evidences showed in some studies reviewed <sup>(3,4,5,6,7)</sup>, our purpose is to determine the relationship between both explosive and reactive strength measures and short change-of-direction sprints in order to find whether the countermovement jump (CMJ)

helps predicting the performance level during change-of-direction 90° acceleration sprints.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas ha habido mucha necesidad de demostrar la importancia que se tiene a la hora de entrenar-planificar *la fuerza* en los deportes colectivos. De todos modos, parece necesario reenfocar nuestra atención no en torno a "si es importante", sino en "por qué" (qué resultados nos da entrenarla) y "como" (qué tipos de entrenamientos).

El propósito del entrenamiento de fuerza en deportes colectivos no es el de construir grandes músculos, por que rara vez ello se puede equiparar con mejoras en la potencia. Por el contrario, el entrenamiento de fuerza debe ser visto como un ingrediente importante para el desarrollo de las necesidades fisiológicas del juego, en función de mejorar la performance de los jugadores. De ese modo, el entrenamiento de fuerza no debe desarrollarse independientemente de otras habilidades, o sin tener en cuenta las fases de entrenamiento planificadas de acuerdo a los juegos del campeonato. Sin embargo, en muchos deportes, la fuerza no se usa en forma absoluta, sino en forma de potencia ( $\text{fuerza} \times \text{velocidad} = \text{potencia}$ ).

La potencia representa el ingrediente esencial en los movimientos específicos, tales como aceleración y desaceleración, salto para cabecear la pelota, cambios rápidos de dirección, y remate de la pelota, o con este gesto una velocidad más alta. En el último caso si la potencia se incrementa, el jugador puede acelerar el movimiento de la pierna

para adelante, culminando en el instante en el que le pega a la pelota, usar el máximo de aceleración significa también pegarle a la pelota con más facilidad. Aparte, de saber ya que el incremento en la fuerza resulta en una disminución en la incidencia de lesiones, por que los tejidos musculares, los ligamentos y los tendones son más fuertes y más resistentes al esfuerzo del juego.

En nuestro caso, además, intentamos relacionar un entrenamiento específico de manifestación de la fuerza, con una posible disminución del tiempo de velocidad en carrera con camino de dirección.

Así pues, y basándonos en que la relación entre diferentes manifestaciones de fuerza y la velocidad en los cambios de dirección se ha estudiado en la mayoría de los casos de forma bilateral <sup>(3,4,5,6,7)</sup> obteniéndose en la mayoría de los estudios pobres relaciones, llegando a concluir que la fuerza concéntrica y las medidas de potencia son pobres predictores de la velocidad con cambios de dirección <sup>(8)</sup>. Son pocos los trabajos que valoran la fuerza explosiva y reactiva de forma unilateral <sup>(1,9,2)</sup> y su correlación con las carreras cortas de aceleración y de desaceleración con cambios de dirección, a pesar de que parece que las medidas unilaterales pueden estar más relacionadas con la habilidad de cambiar de dirección mientras esprintamos, ya que esta habilidad requiere una producción de fuerza unilateral <sup>(10)</sup> tanto de régimen excéntrico, como de régimen concéntrico, mientras se

mantiene un control postural del cuerpo<sup>(9)</sup>. Debido a la inconsistencia encontrada en los resultados de los trabajos revisados, nuestro propósito es conocer la relación entre medidas de fuerza-explosiva-reactiva en carreras cortas de aceleración con cambios de dirección de 90°.

## **MATERIAL**

Los instrumentos y aparatos empleados para el registro de los datos objeto de análisis están validados por la comunidad científica y empleados en diversos estudios de similares características. El instrumental empleado para el presente estudio ha sido el siguiente:

- Muscle-Lab™ conectado a una plataforma de contactos. Sistema telemétrico de cronometraje marca Byomedic. Con este instrumento, calculamos de forma eficaz las medidas correspondientes a cada uno de los saltos realizados por los participantes en cada una de las pruebas.
- Cinta métrica calibrada de fibra de vidrio marca Cóndor. Con este material, medimos con exactitud la distancia en la que realizamos la prueba, calculando 5 metros de carrera recta y 5 metros de carrera tras desvío de 90°.
- La superficie en la que se realizaron las pruebas era sintética, Taraflex, plana y en una instalación cubierta. Fue la superficie donde se realizó la prueba, situada en el pabellón

deportivo de la Universidad de Málaga y preparada para la realización de todo tipo de deportes.

- La báscula: marca TEFAL con una precisión de 100 grs. Con ella, realizamos la recogida de datos relativos al peso de cada participante.
- Bioimpedanciómetro OMROM modelo BF306. Este instrumento de medida de composición corporal, nos ayudó a conocer los datos de cada uno de los participantes en la búsqueda de la homogeneidad en las pruebas.
- Programa estadístico SPSS en su versión 17.0 para Windows. Con este programa estadístico, realizamos las comprobaciones acorde a los objetivos de la investigación.

## **MÉTODOS**

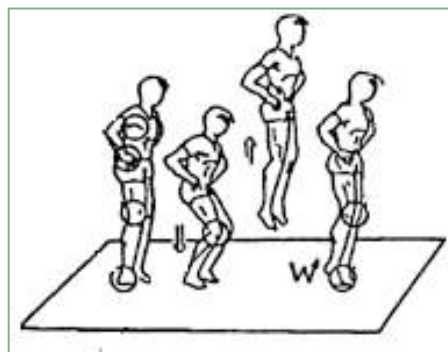
Para la realización de este estudio, consideramos que los saltos como componentes explosivos-reactivos correlacionan con los cambios de dirección de 90°. El objetivo es conocer si existe relación entre CMJ y los cambios de dirección atendiendo a la lateralidad del cambio de dirección, así como determinar si hay diferencias de rendimiento en el cambio de dirección de 90° hacia la derecha con respecto al cambio de dirección de 90° hacia izquierda.

### *Procedimiento*

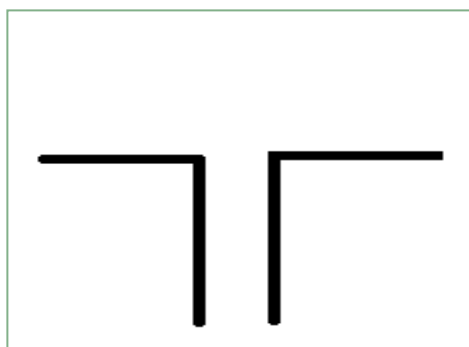
Las pruebas se realizaron en 2 sesiones con el mismo horario y una duración aproximada de 3 horas en la que se incluyó un calentamiento previo consistente en movilidad articular y desplazamientos. La nutrición e hidratación previa fueron controladas de modo que todos los participantes estuvieran en óptimas condiciones para el desarrollo de las pruebas.

Durante las pruebas de saltos se aplicó el test de Bosco, para el cálculo del salto en contramovimiento, para ello se realizaron dos saltos con un intervalo de recuperación entre saltos de 5 minutos para la recuperación completa del sustrato energético participante, siendo registrados en una plantilla y posteriormente digitalizados en formato EXCELL. Para evaluar los datos se ha tenido en cuenta el mejor salto de los 2 intentos.

*A continuación definimos el **Test de Salto con Contramovimiento (CMJ)** Dicho salto consiste en la disposición del deportista en posición erguida con las manos en las caderas, a continuación debe realizar un salto vertical después de un contramovimiento hacia abajo (las piernas deben llegar a doblarse 90° en la articulación de la rodilla). Durante la acción de flexión el tronco debe permanecer lo más recto posible con el fin de evitar cualquier influencia del mismo en el resultado de la prestación de los movimientos inferiores.*



**Figura 1. Salto CMJ**



**Figura 2. Carrera con cambio de dirección de 90°**

***Carrera con cambio de dirección de 90°.*** Dicha prueba consistía en la salida a máxima velocidad aplicando un cambio de dirección a los 5 metros recorriendo otros 5 metros para una distancia de recorrido total de 10 metros. Esta prueba, se realizará 4 veces 2 a cada dirección.

### *Muestra*

Los participantes, varones entre 18-21 años, son estudiantes de educación física y deportistas amateurs con 2-3 días de entrenamiento a la semana más competición en fin de semana. Por lo tanto son conocedores de las pruebas que se les realizaron debido a su experiencia como

deportistas y estudiantes de Educación Física lo que nos asegura que su esfuerzo e interés por los mismos son los necesarios.

Todos los participantes han firmado un consentimiento informado sobre las pruebas que se iban a realizar.

## RESULTADOS

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de las características principales de la muestra

|       | Media±SD   | Máximo | Mínimo |
|-------|------------|--------|--------|
| Edad  | 19,74±3,41 | 34     | 18     |
| Peso  | 74,13±8,11 | 103    | 64     |
| Talla | 177,75±6,1 | 191    | 167    |

*El análisis de estas variables nos da unos resultados homogéneos en su evaluación.*

**Tabla 2.** Correlación entre CMJ y los cambios de dirección de 90° a izquierda y derecha (Cd90°d y cd90°i).

|        | CMJ     | Cd90°d  | Cd90°i  |
|--------|---------|---------|---------|
| CMJ    |         | 0,011*  | 0,000** |
| Cd90°d | 0,011*  |         | 0,000** |
| Cd90°i | 0,000** | 0,000** |         |

*Los resultados revelan una correlación significativa entre las variables analizadas.*

## DISCUSIÓN

Dentro de los deportes colectivos, cualquier acción implica acciones motoras dinámicas donde todos los jugadores tienen que alcanzar un elevado nivel de ejecución. Estos resultados son similares a estudios encontrados por otros autores <sup>(11)</sup> relacionando el sprint de velocidad de 30 m y la fuerza máxima producida durante los primeros 30 m de la fase

concéntrica en un salto vertical. Sin embargo, en un estudio posterior se observaron como los sprints en línea recta y los cambios de dirección son cualidades separadas <sup>(12,13)</sup> al considerarse sprints aislados <sup>(12,13)</sup>

Los resultados reflejados en la *tabla 2* destacan la importancia del entrenamiento de los cambios de dirección como una cualidad específica abarcando una amplia gama de ángulos de dirección <sup>(13)</sup>. Los sprints con cambios de dirección son altamente entrenables <sup>(14)</sup>

Podemos destacar la correlación existente entre CMJ y el cambio de dirección de 90° hacia la derecha (0,011), así como con el cambio de dirección hacia la izquierda de 90° (0,000). Esto confirma la creencia de la influencia de la fuerza explosiva-reactiva y el cambio de dirección en cortas distancias <sup>(8)</sup>. El principal motivo es la aparición de la fuerza reactiva debido al ciclo estiramiento-acortamiento (CEA) que tienen una fuerte relación con los cambios de dirección <sup>(2)</sup>. Por lo que confirmamos el objetivo de nuestro estudio. El CEA es un movimiento de reacción que se produce en una combinación de acción muscular excéntrica y concéntrica <sup>(15,16,17,18)</sup>.

Cabe resaltar, que todos estos datos hacen referencia exclusivamente a deportistas amateurs que practican deportes de equipo y por tanto, las relaciones entre la fuerza máxima y el rendimiento en acciones explosivas son fiables en los resultados alcanzados en el presente estudio.

## CONCLUSIONES

Una vez estudiado los resultados obtenidos con los sujetos, determinamos que la fuerza explosiva se encuentra en estrecha relación con las aceleraciones de 10 metros con cambios de dirección de 90°.

Esto es debido a que las acciones que impliquen ciclos de estiramiento-acortamiento (CEA), como un CMJ en nuestro caso, son relevantes para predecir la capacidad de realizar un aceleración con cambio de dirección.

8. Taylor, Sallis y Needle (1985). The relation of physical activity and exercise to mental health. Public Health Rep. 1985 Mar-Apr; 100(2): 195-202.
9. Weinberg, R.S. y Gould, D. (1996). *Fundamentos de psicología del deporte y el ejercicio físico*. Barcelona: Ariel.

## Referencias bibliográficas

1. García, M., Puig, N. y Lagardera, F. (2002). *Sociología del deporte*. Madrid: Alianza.
2. Gottlieb, B.J. (1983). *Social Support as a focus for integrative research in Psychology*. American Psychologist. 38, pp 278-287
3. Kessler, R.C. Price, R.H. y Worthmann, C.B. (1985). *Social factors in psychopathology*. Annual Review of Psychology, 36, pp 531-572.
4. Linares, P. (1993). *Fundamentos psicoevolutivos de la Educación Física Especial*. Granada: Universidad de Granada.
5. Morilla Cabezas, M. (2001). *Beneficios psicológicos de la actividad física y el deporte*. Revista Digital EFdeportes - Buenos Aires - Año 7 - N° 43 - Diciembre de 2001.
6. Sánchez Cánovas, J. (1998). *Escala de Bienestar Psicológico (EBP)*. Madrid: TEA.
7. Sánchez Vidal, A. (1996). *Psicología comunitaria: bases conceptuales y métodos de intervención*. Barcelona: EUB.