

## EL ROZAMIENTO DE LOS PAVIMENTOS DEPORTIVOS: ¿RENDIMIENTO *VERSUS* PROTECCIÓN?

Juan V. Durá

Instituto de Biomecánica de Valencia

**EL DEPORTISTA DE ÉLITE PARECE ESTAR PREDESTINADO A SOPORTAR MAYORES RIESGOS** de lesión si quiere aumentar su rendimiento. Pero, ¿es esto cierto? ¿la única manera de aumentar el rendimiento deportivo es reducir la protección? Lo cierto es que no. En el caso de la fricción las investigaciones realizadas indican que es posible encontrar un punto óptimo en la relación entre rendimiento y protección.

### **Friction of sports surfaces: performance vs protection?**

The elite sportsmen seems more exposed to suffering injuries if he wants to increase his performance. Is this true? Is reducing protection the only way of increasing performance? The fact is that this is not so. In the case of friction, research conclusions indicate that it is possible to find an optimum point in the relation between performance and protection.

En algunos ámbitos existe la creencia generalizada que en el deporte el rendimiento siempre está reñido con la protección, de forma que cuando se favorece el rendimiento se aumentan los factores de riesgo y aumentan las probabilidades de lesión. Así por ejemplo, para correr más rápido o saltar más alto, la creencia general es que se necesitan pavimentos más rígidos, que no absorben energía y que “impulsan” con más fuerza al deportista. Pero los pavimentos rígidos aumentan las cargas que soporta la cadena músculo-esquelética del atleta y provocan impactos que a la larga van dañando las articulaciones.

Igualmente si se hacen cambios rápidos de dirección, como los que se realizan en un partido de fútbol o baloncesto, se piensa que es mejor tener un gran “agarre” entre la zapatilla y el suelo. Pero este gran “agarre”, que de modo más técnico se traduce en mayores coeficientes de fricción, provoca mayores

esfuerzos de torsión que llegan a provocar lesiones tan graves como la rotura de los ligamentos cruzados de la rodilla.

Así pues, el deportista de élite parece estar predestinado a soportar mayores riesgos de lesión si quiere aumentar su rendimiento. Pero, ¿es esto cierto? ¿la única manera de aumentar el rendimiento deportivo es reducir la protección? Lo cierto es que no. Algunas de las investigaciones realizadas en el área de la biomecánica indican que es posible encontrar un punto óptimo en la relación entre rendimiento y protección.

Veamos por ejemplo el caso de la fricción. Es obvio que se necesita una fricción mínima para evitar deslizamientos. Pero no tiene por qué ser cierto que la rapidez del movimiento aumente con la fricción. Para comprobarlo el Instituto de Biomecánica ha realizado una serie de experiencias con la colaboración de la empresa de pavimentos *Junckers Ibérica*.>

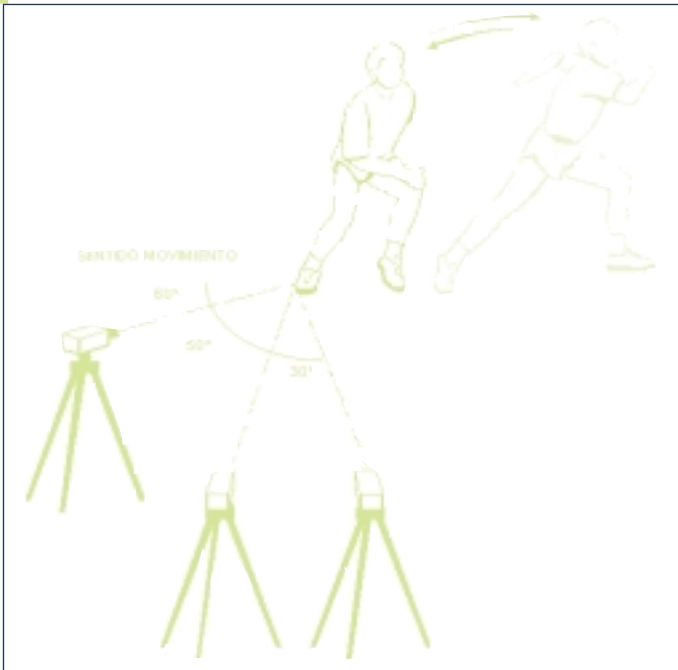


Figura 1: Posición de las cámaras en el giro de 180°.



Figura 2: Digitalización del giro.



Figura 3: Lesión de ligamentos cruzados.

> El trabajo realizado ha consistido en estudiar el gesto del giro. El gesto realizado consistía en salir desde parado como si se iniciara una carrera, pero en el primer paso, cuando se apoyaba en el pavimento el pie derecho, se giraba y se salía en sentido contrario.

Los giros se realizaron sobre diferentes muestras de pavimentos con coeficientes de fricción desde 0.4 a 0.9, medidos con el protocolo de la norma alemana DIN18032-2, y se colocaban sobre una plataforma de fuerzas Dinascan/IBV para medir cómo variaban las fuerzas que los deportistas realizaban durante la fase de apoyo del pie. Simultáneamente se filmaba el movimiento con 3 cámaras sincronizadas (50Hz) para digitalizar los movimientos utilizando el equipo de fotogrametría Kinescan/IBV.

El estudio realizado ha mostrado que existen dos fases en el giro, la parada y la salida, en la que se compensan los efectos negativos o positivos de la fricción del pavimento mediante la adaptación que realizan los sujetos.

Así, por ejemplo, se ha observado que a medida que la fricción aumenta también aumenta el tiempo de la fase de parada y se reduce el tiempo de la fase de salida. De esta forma el tiempo necesario para realizar todo el giro era similar en todos los pavimentos. Los resultados muestran que cuando los deportistas encuentran una fricción alta emplean más tiempo en la fase de parada y flexionan más la rodilla. De esta forma se protegen contra esfuerzos excesivos. Pero este mecanismo de protección podría provocar un aumento de la fatiga en ejercicios prolongados, reduciendo a la larga el rendimiento con el posible riesgo de lesiones que provoca una contracción excéntrica de la musculatura.

La adaptación del gesto de los sujetos provoca que el aumento del coeficiente de fricción no incremente el rendimiento, entendido en este caso como realizar el movimiento lo más rápido que sea posible, y aumenta los factores de riesgo. En este caso particular, un coeficiente de fricción suficiente para evitar las caídas es mejor que coeficientes de fricción altos.

Dado que en los ensayos con sujetos en pavimentos con diferente rozamiento se han obtenido resultados similares en cuanto al rendimiento y debido que al aumentar la fricción aumentan los riesgos de lesiones y la fatiga, cabe plantearse, respecto a los ensayos de la normativa alemana, el límite mínimo del coeficiente de rozamiento. En este sentido, el límite que marca esta norma, 0.5, podría considerarse demasiado elevado y cabría reducirse al 0.4.