

MEJORA DE LAS PRESTACIONES DE LAS BOTAS DE FÚTBOL

G. Brizuela, R. Ferrandis, E. Ferrús, J.C. González

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

El IBV desarrolla desde hace tres años una línea de investigación en botas de fútbol, en colaboración con KELME, una conocida empresa española de calzado deportivo. Entre los principales logros alcanzados puede destacarse el desarrollo de nuevos pisos para botas, proyectados y evaluados bajo criterios biomecánicos y con el objetivo de mejorar el rendimiento y disminuir el riesgo de lesión de los deportistas.

Para obtener los criterios que permitieron diseñar los nuevos pisos se llevaron a cabo una serie de estudios que incluyeron:

- Estudios horizontales de la oferta de calzado de fútbol: evaluando aspectos de rendimiento, de confort y de prevención de lesiones.
- Diseño y evaluación de prototipos de nuevo diseño: en función de criterios obtenidos del estudio horizontal y comparando el comportamiento de los nuevos prototipos entre sí y frente al mercado.
- Recomendación de un nuevo diseño de piso de botas: la empresa obtiene un nuevo prototipo de piso recogiendo las mejores características de la oferta del mercado y, aplicando nuevos criterios biomecánicos, añade cualidades y argumentos técnicos a su producto.

Un claro ejemplo de colaboración entre una empresa del prestigio de KELME y el IBV del que puede destacarse la obtención de nuevos pisos para botas de fútbol de altas prestaciones, estudiado desde la perspectiva del rendimiento y de la prevención de las lesiones deportivas

En el caso del fútbol, el diseño de las suelas de las botas con tacos presenta carencias y deficiencias debido a las irregularidades de los campos naturales, a las diferencias entre distintos campos de juego y a los numerosos gestos que se realizan durante su práctica, visto desde una perspectiva biomecánica y considerando simultáneamente aspectos de rendimiento y aspectos de protección frente a lesiones.

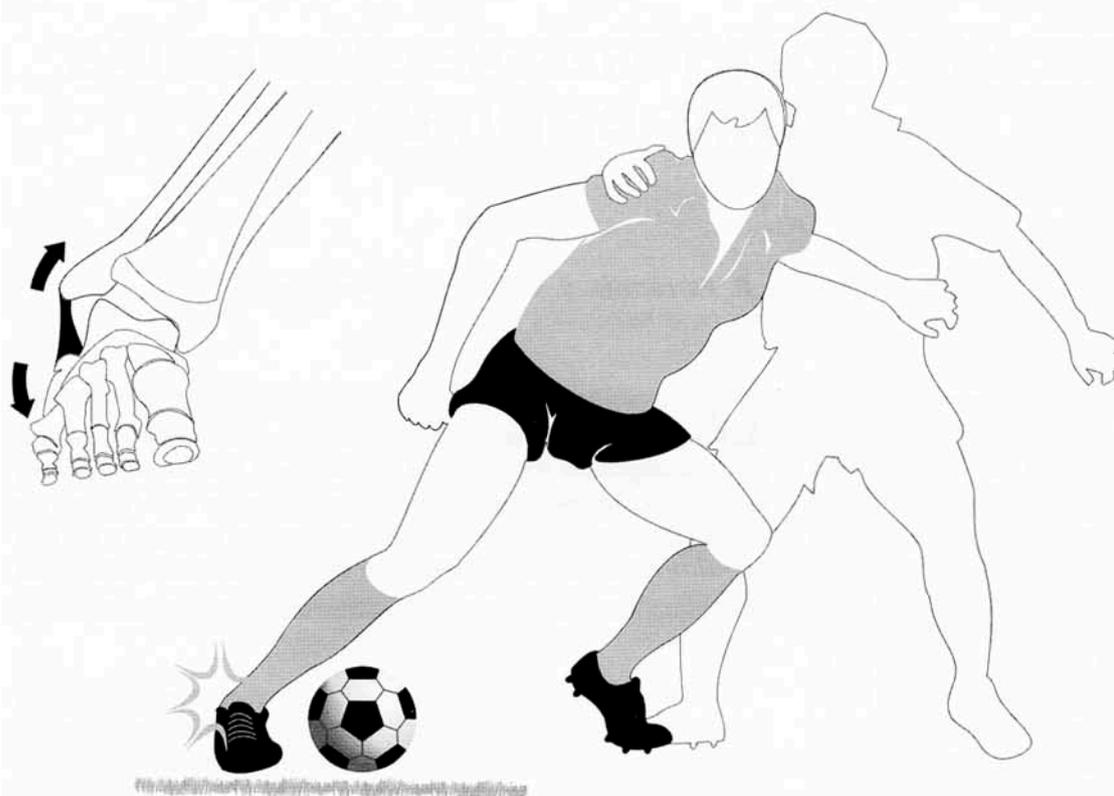
Uno de los principales logros es el desarrollo de nuevos pisos para botas con el objetivo de mejorar el rendimiento y disminuir el riesgo de lesión

Estas carencias pueden relacionarse con dos tipos de lesiones deportivas ocasionadas directamente por la utilización de este tipo de calzado. En primer lugar, lesiones ligamentosas, producto, en la mayoría de los casos, de una excesiva fricción entre el

calzado y el terreno durante gestos que incluyen giros o cambios de dirección (regates). En segundo lugar, los puntos de colocación y las características de los tacos determinan la posible aparición de puntos de sobrepresión de la planta del pie que provocan una concentración de tensiones en estructuras que muchas veces se ven sobrecargadas y se lesionan, durante la realización de gestos habituales y repetitivos como la carrera. En cuanto al rendimiento, siempre se le asocia ineludiblemente con la producción de lesiones, en el sentido de que si se diseñara un calzado pensado exclusivamente para el máximo rendimiento muy posiblemente se estaría atentando contra la salud de los deportistas.

Un buen ejemplo de aplicación de la metodología anteriormente resumida es el último diseño de pisos llevado a cabo por KELME y el IBV, trabajo que se desarrolló con el objetivo de obtener una suela de comportamiento aún





mejor que el de un modelo bastante bien situado en el mercado debido a sus muy buenas prestaciones y confort.

Para tal fin se llevaron a cabo una serie de fases en las que se incluyó:

Diseño de una serie de prototipos de pisos

Los criterios y conocimientos obtenidos en fases anteriores se aplican para estudiar la reubicación de los tacos. Para ello, se diseñaron una serie de prototipos con pisos diferentes, con distinto número de tacos o ubicación de los mismos, siguiendo para su diseño un criterio anatómico y biomecánico que permitiese optimizar tanto el rendimiento como la distribución de las presiones plantares.

Evaluación de los prototipos

Se estudian los prototipos, junto a otros modelos

mediante ensayos de rendimiento deportivo, de confort durante su uso y de control de movimientos relacionados con la generación de las lesiones deportivas.

Estudio del rendimiento

Para llevar a cabo el estudio del rendimiento se diseñó un circuito de carrera con obstáculos que simulara las diferentes condiciones de desplazamiento que se dan en un partido de fútbol, se incluyeron salidas, paradas, carrera hacia adelante, carrera hacia atrás y giros de 45° y de 90° hacia la izquierda y hacia la derecha. El circuito se marcó sobre un campo de fútbol de césped natural con conos y líneas, y se utilizaron dos barreras de fotocélulas, conectadas a un cronómetro digital, para medir el tiempo empleado por jugadores de fútbol de diferentes categorías regionales en completar el circuito en el menor tiempo posible con ambos modelos

de botas.

Estudio de la estabilidad

Para llevar a cabo el ensayo de estabilidad se seleccionó un gesto frecuente durante la práctica del fútbol y que, además, sometiera al tobillo a un grado alto de inversión (uno de los mecanismos más frecuentes de producción de lesiones ligamentosas en el tobillo y en la rodilla). El gesto seleccionado fue un cambio de dirección forzado, similar al ejecutado para esquivar a un contrario durante el juego (regate), realizado con apoyo del pie exterior (Figura 1). Cada sujeto de ensayo realizó dicho movimiento repetidamente con los diferentes prototipos de botas sobre un terreno de césped natural, llevando colocado un electrogoniómetro en su tobillo derecho, pegado en la cara posterior del talón (por fuera del calzado) y en la zona



NIVEL DE PRESIÓN

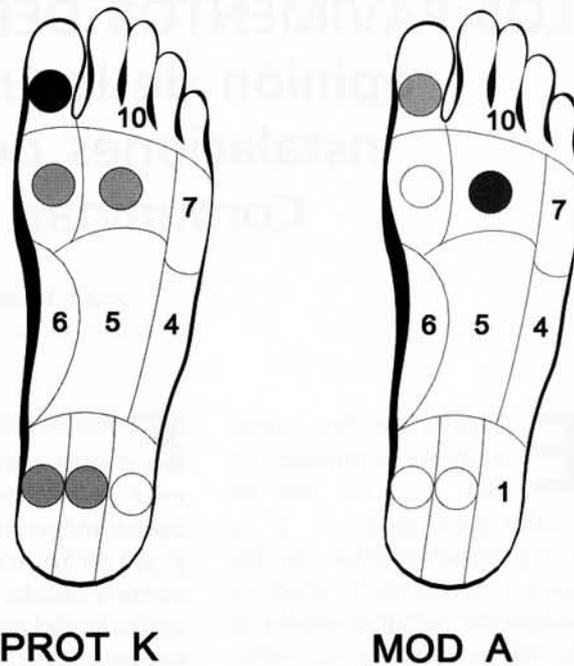
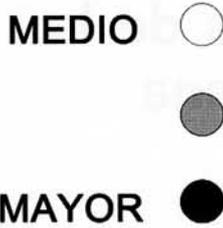


Figura 2: Esquema del patrón individual de distribución de las presiones para dos prototipos de oisos. Las zonas marcadas representan zonas plantares. Además, en cada zona se incluye un indicador de color de acuerdo al nivel de presión registrado.

del tendón de Aquiles (cara posterior-inferior-central de la pierna). Los electrogoniómetros son instrumentos de precisión que permiten medir uno o varios ángulos entre los diferentes segmentos corporales.

Estudio del confort

Para llevar a cabo el estudio del confort asociado a la utilización de cada modelo de bota, se diseñó una hoja de entrevista que sería completada por cada sujeto de ensayo después de haber jugado un partido de fútbol. Esta hoja de entrevista presentó una serie de cuestiones correspondientes a variables agrupadas en:

- Opinión general sobre las botas: nivel de comodidad, incomodidad...
- Opinión personal sobre las características de las botas: Agarre, flexibilidad...
- Molestias por zonas corporales: Molestia o dolor en el talón, planta del pie...

Estudio de la distribución de presiones

Para llevar a cabo el estudio de presiones plantares se seleccionó, en primer lugar, un gesto repetitivo y muy frecuente en el fútbol, como es la carrera, y se recurrió a la utilización de una plantilla instrumentada (Biofoot-IBV), instrumento que permite registrar las presiones plantares en el interior del calzado y, en este caso, durante la carrera sobre el terreno natural. Cada sujeto probó repetidamente y en forma aleatoria los dos modelos de botas.

Las plantillas instrumentadas son instrumentos que permiten registrar la presión que en cada instante soportan las diferentes zonas de la planta del pie en su interacción con el calzado. La información que ofrecen es especialmente relevante en el presente estudio, debido al efecto que pueden presentar los tacos sobre las presiones generadas en la planta del pie. El objetivo

de su utilización, en este caso, fue determinar como afecta la configuración de los tacos de los diferentes prototipos a las presiones plantares en cada zona de la planta del pie.

Resultados

Finalmente, los diferentes estudios permitieron obtener un prototipo de piso para botas de fútbol con similar nivel de confort durante su utilización, superior nivel de rendimiento, y de estabilidad del tobillo y una mejor distribución de las presiones plantares. En conclusión, se tiene la posibilidad de construir un nuevo modelo de bota de fútbol de altas prestaciones, tanto desde la perspectiva del rendimiento como desde la de la prevención de lesiones.

Agradecimientos

A la empresa Kelme y al IMPIVA (Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana) por la financiación del estudio.

