



## Estudio : "El calzado MBT y sus efectos biomecánicos/terapéuticos"

Por Benno M. Nigg, Dr.sc.nat., Profesor de Biomecánica - Director del Laboratorio de Rendimiento Humano (HPL) Universidad de Calgary, Canadá [www.kin.ucalgary.ca/hpl](http://www.kin.ucalgary.ca/hpl) 30 Junio, 2004

### El Laboratorio de Rendimiento Humano (Human Performance Laboratory "HPL")

El HPL es uno de los líderes del mundo en la investigación básica y aplicada relacionada con la salud y el bienestar neuro-músculo-esqueléticos humanos desde el nacimiento al envejecimiento.

El HPL es un grupo de investigación multidisciplinario formado por nueve miembros a tiempo completo y siete adjuntos miembros de la facultad (profesores) con los fondos de investigación en anatomía, mecánica del músculo, fisiología, control motor, bioquímica y biomecánica. La fuerza total de trabajo del HPL incluye aproximadamente a un equipo de 100 investigadores a tiempo completo, visitando a profesores, compañeros post-doctorados, estudiantes graduados, así como la asistencia de secretaria y técnica. El HPL tiene un ambiente internacional con una presencia constante de estudiantes, con visitas de compañeros y profesores, que estudian y participan en colaboración con la investigación en todo el mundo.

El año pasado, las actividades de investigación del HPL han sido valoradas por un revisor externo independiente como "... las mejores del mundo en investigación clínica biomecánica." El HPL está especializado en estudiar los efectos mecánicos y neurofisiológicos de los dispositivos médicos para la prevención y la rehabilitación de problemas relacionados movimiento.



### Concepto

La estabilidad durante la locomoción es importante para todos los grupos de edad. Hay dos estrategias por las cuales se puede conseguir mejorar la estabilidad durante la locomoción, construyendo los zapatos que proporcionen la ayuda y/o el refuerzo de los músculos de la extremidad inferior. Sin embargo, al usar zapatos que proporcionan estabilidad, los músculos que contribuyen a la estabilidad estática y dinámica se debilitan porque no se utilizan. Por esta razón, mucha gente entrena estos músculos poco activados usando superficies inestables (por ejemplo una tabla de bamboleo). Conceptualmente, no parece muy lógico separar las funciones de estabilidad estática y dinámica, y el entrenamiento mecánico del músculo. Uno puede sugerir que el entrenamiento de los músculos, de la extremidad inferior, deberían estar combinados con las actividades reales de locomoción.

Recientemente "Masai Barefoot Technologies" (MBT) ha desarrollado un dispositivo de entrenamiento mecánico-terapéutico. El calzado MBT tiene una planta del pie redondeada en la dirección anterior-posterior, proporcionando así una base inestable.

Estos zapatos actúan como un dispositivo de entrenamiento para los músculos de las extremidades inferiores y el uso frecuente de este dispositivo se asocia a varias mejoras médicas.

El concepto teórico detrás de esta construcción inestable es consolidar los músculos cerca de los ejes de movimiento porque las fuerzas cerca de los ejes comunes reducen la articulación resultante que carga substancialmente (ver fig. 1).

Reducir el peso en la articulación, sin embargo, tiene un efecto beneficioso en los dolores articulares de la extremidad inferior.

Calzado de Control

Calzado MBT



Fig. 1 Ilustración gráfica del efecto calculado que ejerce la fuerza cerca del eje de la articulación (dibujo derecho) y una carga determinada para un mástil sostenido con muelles grandes y pequeños oscilando alrededor de su posición de equilibrio. Las esferas en el punto de inserción de los muelles y en la articulación del mástil indican la magnitud de las fuerzas en estos puntos para ambos casos: calzado de control y calzado MBT.

### Método

En un estudio exhaustivo con 8 sujetos de prueba que utilizaron el calzado MBT un promedio de 9.5 horas al día durante dos semanas, el LRH estudió los efectos mecánicos del calzado MBT. Específicamente, la cinemática, la cinética, la actividad del músculo, las vibraciones suaves del tejido fino y el consumo de oxígeno al estar parado y/o caminar fueron valoradas para los sujetos sanos usando un calzado inestable de MBT y un zapato convencional del control.

### Resultados

Los resultados de este estudio revelaron los siguientes hechos:

- Estando de pie quieto, el calzado MBT aumentó el movimiento del centro de presión, produciendo una demanda creciente de la actividad muscular en las extremidades inferiores para balancear el cuerpo. Así, estando de pie, el calzado MBT actúa como un dispositivo mecánico para el entrenamiento del músculo.
- Durante la marcha, el calzado MBT produce un impulso rotatorio creciente en la articulación del tobillo para la flexión plantar del pie y la inversión del pie en la primera mitad del contacto del pie con el suelo. Así, el calzado MBT actúa como dispositivo mecánico del entrenamiento para los músculos que cruzan la articulación del tobillo.
- Durante la marcha, el calzado MBT reduce los impulsos rotatorios de la articulación del tobillo para la articulación de la rodilla (reducción media 27 %). así, el calzado MBT reduce mecánicamente las fuerzas en la articulación de la rodilla y de la cadera. Este resultado se asocia típicamente a una reducción del dolor articular.
- Durante la marcha, el calzado MBT requirió de un 2.5 % más de consumo de oxígeno para la misma tarea de andar, requiriendo una energía más mecánica, que se traduce en un efecto mecánico del entrenamiento.
- De acuerdo con los resultados de este estudio se concluye que el calzado MBT refuerza los músculos pequeños con los pequeños soportes respecto a los ejes de rotación. Esto reduciría la carga en la articulación (la fig. 1), lo que explica la disminución del dolor y malestar al usar este dispositivo de entrenamiento.

### Conclusiones

El calzado MBT cuando es aplicado según lo descrito en las instrucciones del usuario es un dispositivo para la mecano-terapia.

La mecano-terapia con el calzado MBT influye al paciente durante la marcha y al estar quieto de pie. Estando de pie, parado, el calzado MBT aumenta la actividad del músculo, por lo tanto aumenta las fuerzas del músculo y produce un efecto de entrenamiento. Durante la marcha, el calzado MBT reduce la carga articular, por lo tanto reduciendo el dolor articular.

El calzado MBT es, por lo tanto, un dispositivo eficaz para la mecano-terapia.

Calgary, 30 de Junio, 2004, Benno M. Nigg.