

Younextbike BY PODOACTIVA



TECNOLOGÍA A TUS PIES

Hemos visitado Podoactiva, empresa que lleva más de 15 años analizando los pies de los deportistas y realizando plantillas personalizadas. Su objetivo: prevenir lesiones y mejorar el rendimiento.



POR : ALBERTO CEBOLLADA





Sistema de análisis del movimiento en carrera "Younext 4D Motion Capture"

Es un novedoso sistema de análisis en 4D que permite medir el movimiento corriendo en los tres ejes del espacio (altura, anchura y profundidad) añadiendo el tiempo como cuarta dimensión. Analiza y mide los movimientos de las articulaciones en diferentes planos y ejes para valorar posibles alteraciones biomecánicas, desequilibrios musculares y prescribir las medidas y ejercicios físicos correctivos adecuados para cada deportista. La gran ventaja del Motion Capture es que permite realizar mediciones del movimiento corporal en carrera sin necesidad de colocar marcadores sobre el paciente, lo que simplifica el proceso y reduce el margen de error en su colocación sobre la piel, así como los movimientos irrelevantes de éstos durante la ejecución del análisis en dinámico. Los datos de cinemática del movimiento se obtienen mediante la grabación a alta velocidad de 4 cámaras instaladas a lo largo de una pista de atletismo* en la que se corre a diferentes velocidades. El software Younext4D MotionCapture desarrollado en Podoactiva permite obtener gran cantidad de datos relativos a las angulaciones, velocidades y aceleraciones de cualquier articulación o segmento corporal. (* Esta pista se encuentra en el laboratorio de biomecánica que Podoactiva tiene en el Parque Tecnológico de Walqa en Huesca).

APLICACIONES PRÁCTICAS PARA EL TRIATLETA. Es un sistema de gran utilidad para valorar las diferencias y variaciones angulares en movimiento abordando cambios en la técnica de carrera. Por ejemplo, permite comparar las variaciones que se producen en la biomecánica del deportista utilizando diferentes cadencias y longitudes de zancada, variando el tipo de apoyo del pie al talonar o aterrizar más con el mediopié, etc. Asimismo, me parece de gran utilidad a la hora de valorar con qué modelo de zapatilla corre el triatleta de manera más eficiente, pudiendo valorar la respuesta particular a los diferentes sistema de amortiguación o de control del movimiento usados por cada marca. Si sufres dolores localizados al correr, se detectan alteraciones biomecánicas o movimientos potencialmente lesivos. La rápida realización robotizada de las plantillas a medida con las correcciones necesarias permite comparar en cuestión de minutos el patrón de carrera previo y el que se logra con estas correcciones biomecánicas.

Después del análisis se facilita un informe completo donde se incluyen los rangos articulares de todo el tren inferior, para que se puedan corregir desequilibrios si fuera necesario, resultando una información muy útil para fisioterapeutas y entrenadores deportivos. El análisis de la información obtenida corriendo sin y con plantillas, el "feedback" y las sensaciones que experimenta el deportista, y el asesoramiento profesional sobre la mejor técnica de carrera son piezas fundamentales a la hora de mejorar el rendimiento, prevenir lesiones o simplemente poder disfrutar más de la carrera a pie.

Sistema de análisis del pedaleo y de la posición sobre la bicicleta en 4 D "Younext Bike"

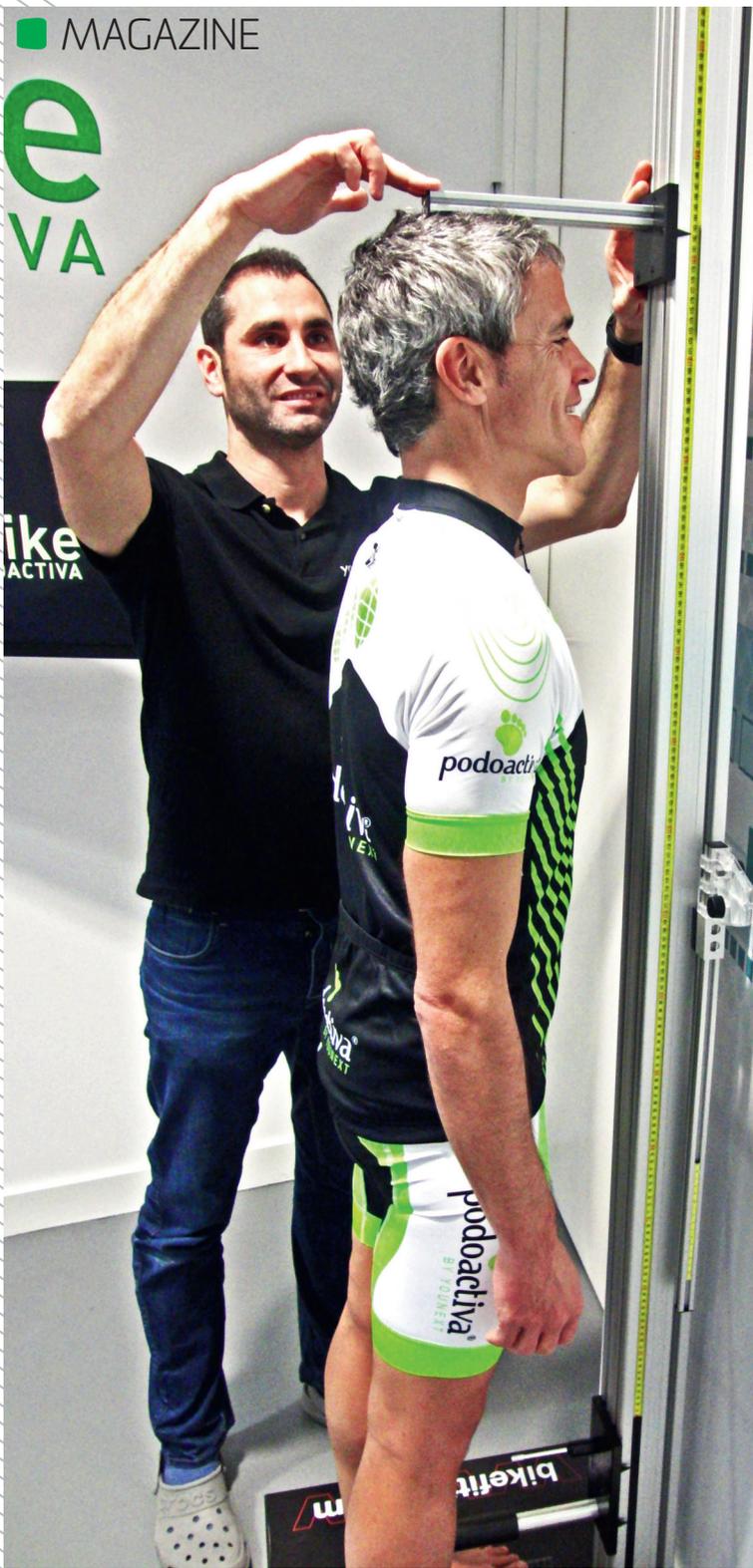
Desarrollado por la Unidad Biomecánica de Ciclismo de Podoactiva, Younext Bike es la evolución de los estudios biomecánicos en combinación con el analizador del movimiento pedaleando Motion Capture en 4 D.

¿EN QUÉ CONSISTE? Utiliza como base de pruebas la Real Fit Bike de Shimano, una bicicleta robótica que se modula para cada ciclista permitiendo realizar cambios en la posición de pedaleo y

PRECIOS

- Análisis Younext4D Motion Capture dentro del estudio biomecánico de Running: **40€.**
- La plantillas, en el caso de ser necesarias, tienen un **coste aproximado de 200 €** con todas las revisiones incluidas (al primer y sexto mes, y al primer año) y con **garantía para todos los materiales durante 1 año.**
- El estudio Younext Bike tiene un **precio de 230€**; si se determina necesario **hacer las plantillas tiene un precio de 150€.**

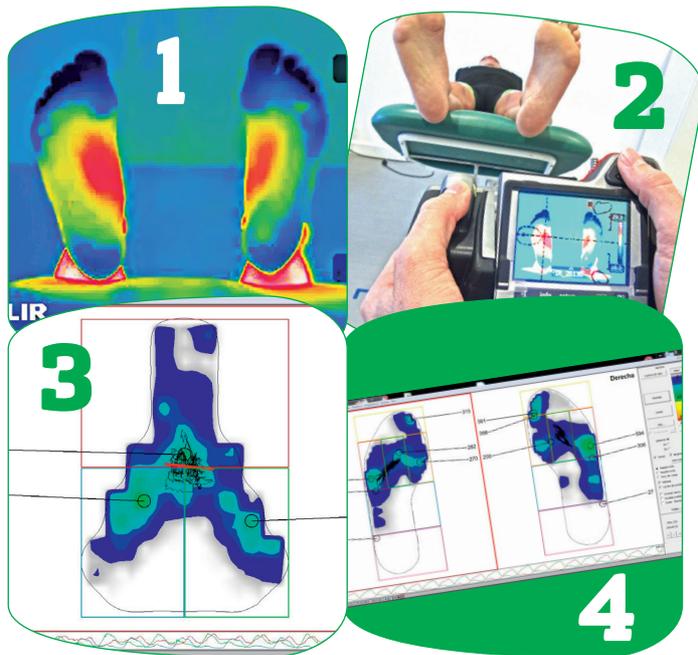
Más información: www.podoactiva.com



valorar sus efectos en tiempo real. No sólo permite medir la producción de potencia diferenciando ambas piernas, si no también la dirección de las fuerzas que se aplican a los pedales, un aspecto determinante a la hora de lograr un pedaleo eficiente. Younext Bike analiza el movimiento del ciclista en cuatro dimensiones gracias a 6 cámaras de alta velocidad que examinan la cinemática angular durante el pedaleo en distintas posiciones. Todo ello se complementa con el análisis, en tiempo real, de presiones ejercidas sobre los tres puntos de contacto: sillín, manillar y pedales. En el caso del triatleta de larga distancia, es también interesante valorar las presiones que se descargan sobre los apoyabrazos a la hora de determinar la posición aerodinámica más cómoda y equilibrada sin sacrificar eficiencia en el pedaleo.

VENTAJAS:

- La medición antropométrica, la exploración muscular y valoración articular por parte de un fisioterapeuta permite conocer el estado actual del triatleta y valorar aquellas dolencias y disimetrías que puedan influir en la adaptación del cuerpo a la bicicleta.
- El simulador de posición sobre la Real Fit Bike permite variar en tiempo real los elementos principales de la bicicleta.
- No sólo mide la potencia producida, sino también la dirección de la fuerza aplicada a los pedales por separado, permitiendo cuantificar asimetrías.
- Visualizar los datos en una gran pantalla permite determinar la posición de los pies y la técnica con la cual las fuerzas se transmiten de una manera más efectiva y el grado de estabilidad del interface pie/pedal entre otros aspectos.
- El revolucionario sistema de captura del movimiento permite calcular la cinemática angular del pedaleo sin precisar de ningún tipo de marcador que pudiera interferir o dar información errónea.
- Para los ciclistas que quieran dar un salto de calidad en su rendimiento, este sistema ofrece la posibilidad de realizar sesiones adicionales de entrenamiento para mejorar la técnica del pedaleo. La obtención del feedback en tiempo real gracias a las pantallas ubicadas frente al ciclista, facilita la comprensión y puesta en práctica de las recomendaciones técnicas.
- Recomendación de pautas y ejercicios que ayuden a mejorar las posibles dolencias y lesiones producidas por una posición incorrecta sobre la bicicleta. Orientación en la realización de ejercicios compensatorios y equilibradores de la dinámica muscular.
- Consulta de revisión incluida en el precio, para valorar las sensaciones del cliente y realizar reajustes a las modificaciones iniciales.



1. Huellas plantares. 2. Plantas de los pies con la máquina de termografías. 3. Mancha de presión sobre el sillín. 4. Presiones en los pies con plantillas.



CÓMO SE REALIZA EL ANÁLISIS. Su exhaustiva medición antropométrica permitirá adaptar la bicicleta a las preferencias y dimensiones corporales del ciclista.

1. El protocolo de Younext Bike comienza con una **entrevista** con el deportista en el que se realiza una completa anamnesis: historial deportivo, lesiones, nivel de exigencia, práctica de otros deportes, hábitos, tipo de trabajo...

2. Completa exploración, primero tumbado en la camilla -se valora la extremidad inferior, caderas, rodillas y pies-, y después sentado y de pie, valorándose las curvaturas de la columna vertebral y las alteraciones de la postura. Este análisis sirve para valorar asimetrías, limitaciones articulares y desequilibrios musculares (fuerza y elasticidad muscular), comparar presiones plantares o para detectar indicios que delaten la causa de las molestias.

3. Se determinan los puntos anatómicos claves para las **mediciones antropométricas**, como son el 1º Metatarsiano del pie a la hora de colocar correctamente las calas, la distancia entre los acromión de las clavículas para la anchura del manillar, etc. apareciendo en la representación virtual de tu avatar en una gran pantalla. Se procede a la medición antropométrica de los diferentes segmentos: pies, longitud de piernas, tronco y brazos.

4. Se **mide la bicicleta del cliente** y se introducen las medidas en el software.

5. Se procede a **colocar correctamente las calas** y posteriormente se revisa su posición a través de los datos obtenidos por el analizador de pedaleo usando las plantillas sensorizadas.

6. Se colocan **las medidas recomendadas** en la Real Fit Bike en relación a las medidas antropométricas comparadas en la base de datos de más de 900.000 estudios realizados por Shimano. Estas medidas servirán de punto de partida para adaptar la bicicleta al

ciclista de acuerdo a sus particularidades, intereses y necesidades biomecánicas.

7. Determinación del patrón de pedaleo: se analiza la cadencia, la potencia y los valores del movimiento de pedaleo de acuerdo al peso, sexo y el objetivo del estudio, bien sea hacia el cicloturismo, ciclismo de carretera, montaña o como en nuestro caso el triatlón en bici convencional y en posición aerodinámica para larga distancia.

8. Análisis de la posición sobre el sillín con la **manta de presiones** que servirá para determinar la correcta posición de avance y/o retroceso.

Otro de los momentos claves del proceso es el **análisis del pedaleo con el Software Younext 4D Motion Capture.** Hay que tener en cuenta que la posición del ciclista durante el pedaleo es dinámica, y a la hora de evaluar los parámetros biomecánicos es de utilidad contar con la tecnología más vanguardista que permite valorar el movimiento en 4D de forma global.

9. Análisis de las presiones ejercidas sobre la zapatilla y la transferencia de fuerzas a cada pedal mediante el uso de **plantillas instrumentadas Geobiomized.** Grabación del comportamiento de ambos pies a tiempo real en todo el recorrido de la pedalada.

10. Análisis de la eficiencia de pedaleo, valoración y explicación al ciclista de los resultados obtenidos. **Fabricación de unas plantillas personalizadas** para estabilizar la pisada si se consideran necesarias. Comprobación de la eficiencia del pedaleo con la utilización de las plantillas.

11. Aplicación de las medidas y cambios realizados a la bicicleta del paciente. Una vez se determina la posición ideal del ciclista sobre la Real Fit Bike se trasladan estas medidas a su bicicleta utilizando un medidor láser.

12. Realización de un **informe general** para el paciente en el que se registran los resultados de las exploraciones, la antropometría completa y las recomendaciones de modificación de los diferentes parámetros de la bicicleta relativos a las calas, pedales, zapatillas y la utilización de plantillas personalizadas. En este informe se orientan además las actuaciones que otros profesionales de la salud pueden seguir trabajando con el deportista.

Plantillas para pedalear

Un pie inestable dentro de la zapatilla de ciclismo tiende a desplomarse hacia dentro, creando sobrecargas en los metatarsos, alterando la correcta distribución de las fuerzas y pudiendo ocasionar sobrecargas musculares y articulares. Por eso, optimizar nuestro pedaleo pasa en primer lugar por estabilizar el pie sobre el pedal buscando alinear correctamente las piernas a la hora de imprimir fuerza sobre los pedales. Un óptimo pedaleo es aquel en el que las piernas suben y bajan alineadas como un pistón, realizando un movimiento simétrico con ambas piernas. Todo movimiento que se salga de esa verticalidad supone una pérdida en la fuerza que se transmite a los pedales y puede llegar a ser lesivo para las estructuras del aparato locomotor involucradas en el pedaleo. En mi caso he podido comparar y comprobar -lo podía ver en tiempo real en una gran pantalla-, la fuerza que hago sobre los pedales usando zapatillas de carretera, específicas de triatlón y comparar ambos modelos pedaleando sin y con las plantillas. Los resultados indicaron que usando estas plantillas a medida las presiones se centran y focalizan de una manera más eficiente sobre el eje del pedal. Con ellas ya no necesito llevar ningún tipo de cuñas correctivas encima de la cala del pedal, la ganancia en comodidad ha sido inmediata -sintiendo el pie más estable dentro de la zapatilla-, y se mejora la transmisión de la fuerza a los pedales.



younext.bike

DOACTIVA



Termografía "La máquina de la verdad para el deportista"

Aprovechando mi visita a la sede central de Podoactiva en Huesca, pude conocer de la mano de Ismael Fernández, de ThermoHuman, lo que la termografía puede decir acerca del análisis corporal del deportista y en especial de su huella plantar. Se trata de una tecnología que se utiliza desde hace años en seguridad y el ámbito militar, pero cuya aplicación en el deporte -para la prevención de lesiones- es novedosa y muy interesante. Los cambios de tonalidad y los contrastes de colores de la imagen coinciden con el calor corporal que registra la Termografía, y permiten detectar las áreas de hiperactividad celular debida a lesiones pasadas, determinar puntos dolorosos o prever zonas que han sufrido sobrecargas.

Partiendo de la base de que todo el mundo debería ser relativamente simétrico a nivel térmico, comparar la temperatura de las partes del cuerpo del deportista de forma bilateral (por ejemplo, las rodillas, las piernas o las huellas plantares en diferentes momentos de la semana) puede servir, cuando se detecta una asimetría por exceso o defecto de calor, para delatar zonas de sobrecarga o de falta de estimulación. Con los datos de la termografía los profesionales pueden obtener información objetiva para mejorar el tratamiento, adaptar el entrenamiento o reducirlo para evitar lesiones, o seguir y acortar los periodos de recuperación.

"Estamos desarrollando un software aplicando tecnología de inteligencia artificial y predictiva para identificar perfiles y asociarlos con patrones patológicos de dolor o identificar lesiones", comenta Ismael Fernández. El objetivo es lograr que su aplicación no sólo sea descriptiva, es decir, que nos delate por ejemplo que "algo pasa en la zona metatarsiana de la planta del pie derecho", sino que también sea predictiva: "Ten cuidado con ese pie, porque el 5º metatarsiano está recibiendo excesiva carga y puede sufrir una fractura por estrés". Esto nos permitirá saber si ese pie

es potencialmente susceptible de lesionarse en el tiempo".

La principal ventaja de la termografía es que es rápida y sencilla, tan fácil como hacer una fotografía. Resulta curioso ver la información relativa a la actividad celular de tu cuerpo de forma inmediata, y cómo responde ante el entrenamiento. En mi caso, en las imágenes de las huellas plantares no se detectó ninguna asimetría, pero sí en las piernas, delatando una sobrecarga en el aductor izquierdo y una hiperactividad celular en el compartimento medial interno de la rodilla derecha. Esta información corresponde a la realización el día anterior con los alumnos de unos esprints con cambios de dirección, lo que me ocasionó agujetas en el aductor y, a nivel de la rodilla, las molestias derivadas de la fisura del cuerno posterior del menisco interno. Es como un juguete, y resulta muy curioso poder visualizar y cuantificar la respuesta que produce el ejercicio físico y el impacto que tiene el entrenamiento en los diferentes tejidos corporales. **T**

EN CONCLUSIÓN: Desde mi experiencia como triatleta, un estudio biomecánico integral como el que se realiza en Podoactiva que incluya análisis podológico, de la técnica de carrera, de la posición sobre la bicicleta y de la forma en la que se pedalea en dinámico, es algo muy recomendable. No debemos esperar a tener una molestia para acudir al fisio o sufrir una lesión para darnos cuenta de la importancia de adecuar los materiales y realizar el gesto deportivo con la mejor técnica posible; siempre es mejor prevenir y este tipo de servicios supone invertir en salud.