

## **CONSIGUE UNA PEDALADA PERFECTA**

### **¿Sabes qué es el Tracking?**

**Por Alberto Cebollada Kremer en colaboración con Jon Iriberry**

**Artículo publicado en la revista Triatlón nº 5**

Analizando las horas que dedicamos a cada una de las disciplinas, es fácil coincidir en que sobre la bici es la en la que invertimos la mayor parte de ellas. Si cuantificamos las veces que realizamos fuerza sobre los pedales teniendo como referencia una cadencia óptima de 90-100 rpm, hacemos en torno a 6.000 flexiones de rodillas a la hora, cantidad más que importante como para prestarle la atención que requiere y por ello hay que intentar realizarlas de la mejor manera posible. Como curiosidad antes de elegir unas zapatillas para correr tratamos de asesorarnos y de saber cómo es nuestro tipo de pisada y nuestra manera de correr e incluso llegamos a medir el desgaste de nuestras zapatillas para que la elección de las nuevas sea lo más certera posible. Sin embargo no prestamos la misma atención a la hora de elegir el calzado de ciclismo, si siquiera en muchos casos nos hemos parado a analizar la posición de los pies o la trayectoria que describe nuestras rodillas al subir y bajar los pedales.

Quizás sea porque lo consideramos un gesto sencillo y guiado, pero veremos que hacerlo correctamente no es tan intuitivo como parece. Curiosamente para practicar atletismo disponemos de un amplia oferta de calzado según sean las necesidades biomecánicas y características particulares de cada uno de nosotros, ¿pero por qué no ocurre lo mismo con el calzado de ciclismo, no será por qué hasta la fecha hasta la fecha no lo demandamos los consumidores...? Mientras que la tecnología aplicada al ciclismo ha avanzado mucho en cuanto a la bicicleta y sus complementos, en el ámbito del calzado es cierto que ha evolucionado mucho en lo referente a rigidez de la suela, por ejemplo demostrando que la de carbono es mucho más rígida que una de plástico, pero no en lo referente a cómo adaptarse a las necesidades biomecánicas de cada uno de nosotros.

Pensando que es cuestión de tiempo el hecho de que la industria del calzado para el ciclista oferte diferentes zapatillas de acuerdo a las necesidades particulares d cada ciclista y que el consumidor especializado e informado como los es el triatleta, así lo demandará.

Cada vez hay más conciencia entre nosotros, los triatletas, de la importancia de una correcta higiene postural, de aplicar los principios de la ergonomía para reducir los esfuerzos que realizamos, y de una correcta ejecución técnica. Como veremos en este artículo 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. Entre correr y pedalear hay grandes diferencias biomecánicas en lo referente al apoyo e impulso. Así en el atletismo el diseño de las zapatillas se centra más en la amortiguación y en el control del movimiento a nivel del talón, pero en el caso del ciclismo no se presta la suficiente atención a la zona del pie por la cual se transmite la fuerza el pedal. Es el metatarso, la zona de la almohadilla del pie y la unión de ésta con el pedal, lo que denominamos el interface pie-pedal.

## **SOBRE EL PEDALEO**

Los resultados de los test de esfuerzo y de los estudios biomecánicos demuestran que un óptimo pedaleo es aquel en el que las piernas suben y bajan perfectamente alineados como un pistón, realizando un movimiento perfectamente 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 diferentes estructuras del apartado locomotor involucradas en el pedaleo. Movimientos no deseados pueden alterar la alineación del recorrido que hace al flexo-extender la rodilla, pudiendo provocar inflamación en las diferentes estructuras implicadas, con el consiguiente dolor.

¡Cuántos ciclista conocemos que pedalean con las piernas desalineadas!. Rotan internamente las rodillas o las abren hacia afuera distribuyendo las fuerzas de forma incorrecta, provocando tensiones innecesarias en las estructuras articulares del rodilla y cadera, y una mayor fricción sobre el cartílago articular.

### **¿CÓMO PUEDES COMPROBAR SI PEDALEAS BIEN ALINEADO?**

Coloca tu bici sobre el rodillo frente a un espejo y en una vista frontal valora el recorrido que describe tu rodilla al subir y bajar el pedal, un puntero láser dirigido al centro de tu rótula puede servirte de referencia para determinar el eje longitudinal que debe seguir. Si no hay una perfecta alineación de las articulaciones necesitas una urgente evaluación y corrección biomecánica.

### **CURIOSIDADES Y DATOS RELEVANTES**

El eje funcional de la pierna alinea los centros de las articulaciones afectadas en el pedaleo: cadera, rodilla y tobillo. Dicha línea va desde la cabeza del fémur a nivel de la cadera, pasa por el medio de la rodilla y va hasta el tobillo constituyendo un eje que no es totalmente vertical. Para este caso existe un casquillo distanciador que separa los pedales de las bielas alineando la disposición de las piernas de acuerdo a la anchura de las caderas.

La variedad en la disposición y forma de las piernas afecta también a su linealidad ya que podemos tener desde unas piernas rectas, a unas "rodillas en paréntesis" o "varas", o por el contrario rodillas "en X" o "valgus". La forma en la que tenemos las piernas está condicionada por la genética y determina el famoso ángulo "q" de la rodilla, muy citado en toda en todas las referencias biomecánicas por su repercusión en la linealidad de los ejes entre fémur y la tibia. Este ángulo está formado por línea que se tiende entre la parte superior de la cadera y el centro de la rótula y la línea que se tiende desde la inserción del tendón rotuliano a nivel de la tibia al centro de la rótula.

Dicho ángulo tiene unos 15° de media y cuando es mayor a 20° se dice que es la causa de una mala alineación del "trackinh de la rótula". El track es el camino por el que discurre la rótula entre los cóndilo femorales. Se sabe que cualquier tipo de alteración de la alineación rotuliana puede provocar una enfermedad degenerativa del cartílago aun en pacientes jóvenes. Según estudios más del 85 % de los ciclistas tenemos un "varo del antepié" o más conocida como movimiento de "pronación" que se caracteriza por inclinar hacia adentro el pie sobre el pedal lo que nos hace realizar más fuerza sobre la parte interna del metatarso. Menos de 10 % hacen lo contrario, una supinación del antepie o "valgo", forzando más el exterior del pie. Y solo en torno al 5 % de los ciclistas presentan una posición neutra del pie distribuyendo de forma homogénea las presiones plantar. Así mismo la pronación puede afectar a ambos pies o ser

unilateral y en los ciclistas suele ir frecuentemente asociado a tener las rodillas varas o en paréntesis.

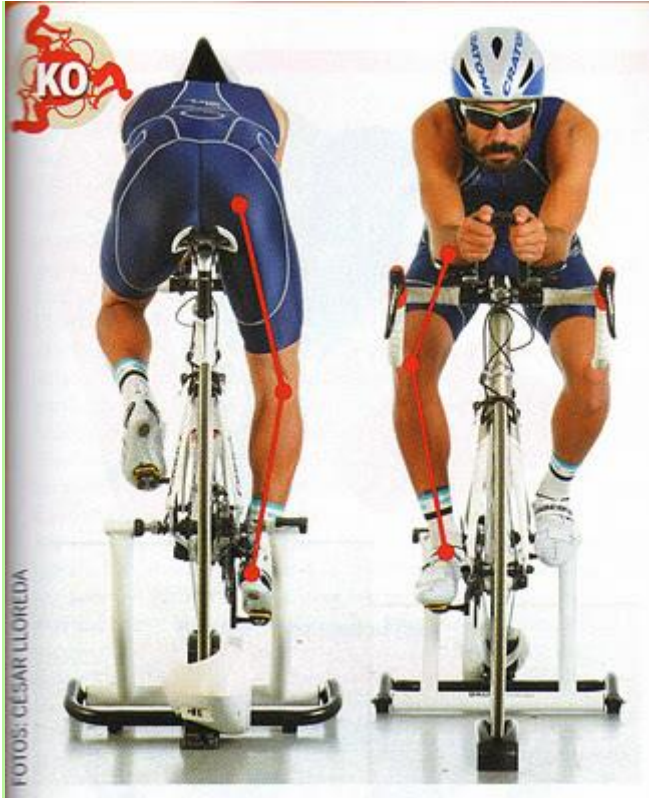
La mayoría de los pedales, calas y zapatillas del mercado están diseñados para un ciclista neutro, entonces ¿qué podemos hacer los que somos pronadores (o los supinadores...) para compensar esos grados de inclinación del pie para nuestra piernas vayan perfectamente alineadas? Podemos customizar nuestras zapatillas de ciclismo utilizando unas sencillas cuñas que se ofrecen en el mercado especializado y que sirve para neutralizar el apoyo del pie mejorando el interface piel-pedal. Otra opción son también las plantillas.

Una correcta disposición del pie optimiza el interface pie-pedal evitando la pérdida de fuerzas, mejorando en comodidad, reduciendo el ángulo "q" y con ello el riesgo de lesión.

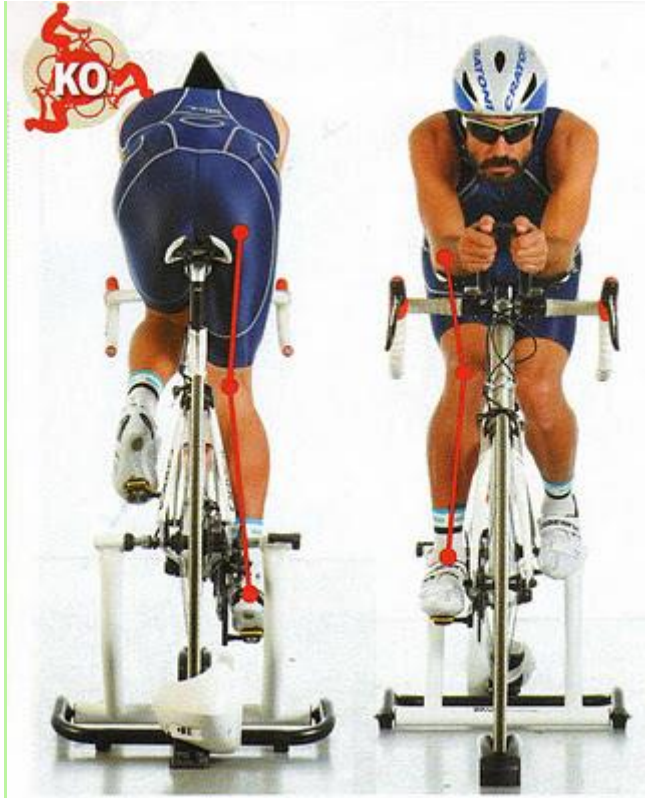
Una cuña varizante es un soporte bajo el interior de la parte delantera del pie ayuda a prevenir el desplome del pie hacia el interior mejorando el interface pie-pedal al equilibrar la fuerza ejercida a través de los pedales.

En el mercado especializado en biomecánica del ciclismo encontramos cuñas que se colocan bajo la plantilla de la zapatilla, pero estas hacen girar al pie dentro del calzado y en mi opinión son más recomendables las que están diseñadas para adaptarse a los sistemas de pedal más habituales, colocándose para adaptarse a los sistemas de pedal más habituales, colocándose entre la suela y la cala, equilibrando conjuntamente el pie y la zapatilla.

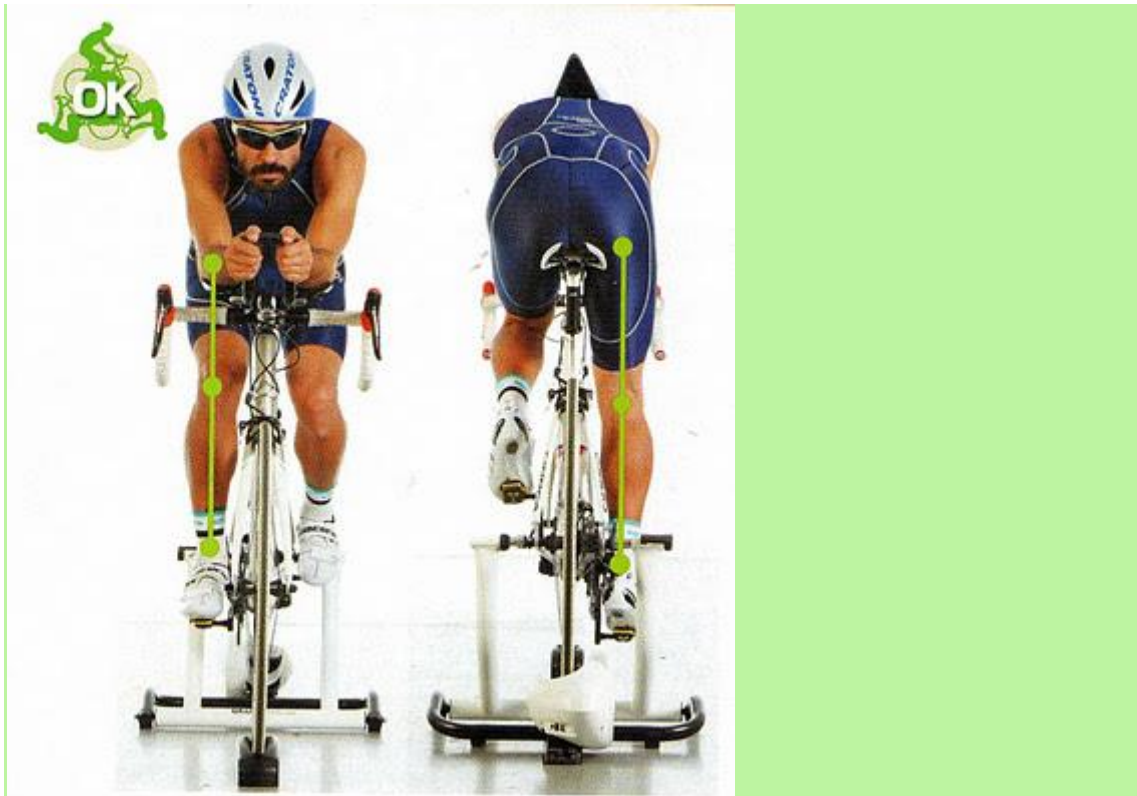
La gran variedad de angulaciones de las cuñas hace posible una correcta combinación pudiendo corregir las variedades del metatarso de cada pie por separado y de cada ciclista según sean las necesidades de corrección particulares. El uso de estas cuñas es una manera muy sencilla y barata (cuestan menos de 10 euros) de personalizar y adaptar biomecánicamente nuestro calzado de ciclismo mejorando con ello la técnica de pedaleo.



**Rodillas hacia fuera:** Además de poco aerodinámica, esta postura no logra sacar toda la fuerza que se puede generar en las piernas. añadido a una peor palanca añadimos el problema de nuestra resistencia al viento.



**Rodillas hacia dentro:** Para muchos ciclistas puede ser una posición muy aerodinámica, pero los estudios aseguran que aunque podamos ganar algo frente al viento lo perdemos en fuerza de pedalada.



**Rodillas alineadas.** Correcta alineación entre el eje que forma la cadera, rodilla y tobillo hasta que transmitimos finalmente toda nuestra fuerza sobre el pedal, como si nuestra pierna fuera un pistón.

### **ESTUDIOS BIOMECÁNICOS.**

Un estudio realizado en el 2010 en la Manchester University examinó los efectos del uso de las cuñas varizantes sobre el rendimiento y determinó que en un sprint la potencia media era casi un 4% mayor en comparación con no utilizar cuñas. En los ciclistas que pedaleamos más con las puntas las mejoras fueron de hasta un 10%. Si atendemos los estudios biomecánicos realizados en esta área por el Dr Andy Pruitt del Centro de Medicina Deportiva de Boulder Colorado, la mayoría de los triatletas tenemos un pie varo y el pedalear con el sillín adelantado transmitimos la fuerza mayoritariamente a través del antepie, por ello tenemos potencialmente mucho que ganar si usamos estas cuñas para alinear nuestras extremidades. Se ha demostrado que al pedalear al igual que al correr, a mayor velocidad o potencia ejercida sobre los pedales se produce una mayor pronación o inclinación interna del pie, girando internamente la rodilla y alterando el "ángulo q" entre el fémur y la tibia. Además muchos ciclistas que meten el pie hacia el interior, sobresolicitan el músculo psoas iliaco produciendo su acortamiento alterando con ello la estabilidad pélvica, lo cual genera problemas que se manifiestan con una disimetría funcional y con dolores de espalda. Cuando utilizamos el término alineación nos referimos a la adecuada posición o al ajuste entre las partes que influyen en el correcto funcionamiento de la rótula. La rótula es una de las partes mas expuestas del cuerpo tanto a traumas directos (caídas en bicicleta) como a la hora de tener que soportar grandes cargas (sprint) y esfuerzos repetitivos, siendo su cartílago más fino que el de fémur o la tibia y por ello una fuente importante de dolencias como la famosa condromalacia. Un mal tracking con lleva un mayor desgaste en el cartílago articular de la rótula. En este dolencias influyen también las asimetrías de las extremidades, la escasa movilidad de la cadera, una inadecuada colocación de las calas o el



no disponer de ciertos grados de libertad angular en el conjunto cala-pedal que posibiliten un movimiento lateral del pie para buscar su alineación natural.



**Plantilla y cuñas.** Ambas sirven para personalizar el correcto enganche entre tu pie y el pedal, así como para corregir posibles defectos adquiridos con el tiempo o desviaciones naturales

### **¿CUÁL ES EL OBJETIVO DE UN ANÁLISIS BIOMECÁNICA?**

Hay cifras alarmantes que nos indican que más del 90 % de los ciclo turistas van mal colocados en su bicicletas, y no creo que esto afecte en la misma proporción en el triatlón, ya que en la mejora de nuestra postura en la bicicleta y la técnica con la que pedaleamos influyen positivamente los artículos que sobre biomecánica se han ido publicando. Lo importante es entender la necesidad de realizar un análisis biomecánico para personalizar nuestra bicicleta y zapatillas, para adaptarlas a nuestra característica y necesidades particulares y no adaptarnos nosotros a ellas. Ponerse en manos de un especialista en biomecánica indicios de desequilibrios musculares, analizando todos aquellos datos relevantes como durezas en los pies, asimetrías, disposición de las rodillas... que puedan causar una reducción del rendimiento y producir lesiones. Es un dinero bien invertido ya que supone invertir en salud. La evaluación llega a su término con la realización de las correcciones biomecánicas, pudiendo implicar el uso de una combinación de cuñas, alzas o plantillas. A veces las orientaciones contemplan la necesidad de realizar un programa de rehabilitación muscular para ayuar a restablecer los desequilibrios detectados.

Tras las correcciones biomecánicas de las que os he hablado la ganancia en comodidad es inmediata, las molestias desaparecen como por "arte de magia", y solamente entonces estimados triatletas la mejora del rendimiento será cuestión de entrenamiento.

**Alberto Cebollada Kremer**

*Licenciado en ciencias de la Educación Física y el Deporte*

*Especialista en Higiene Postural y práctica deportiva.*