



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

[www.apunts.org](http://www.apunts.org)



## CASO CLÍNICO

# Nuevos métodos de valoración de las tendinopatías de rodilla en el ciclista

Domingo Jesus Ramos Campo<sup>a</sup>, Jacobo Angel Rubio Arias<sup>a</sup>, Fernando Martinez Sanchez<sup>a</sup>, Cristina Fermin Rodriguez<sup>c</sup>, Esperanza Trigueros Galan<sup>c</sup> y Jose Fernando Jiménez Díaz<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup>Laboratorio de Rendimiento y Readaptación Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Castilla La-Mancha, Toledo, España

<sup>b</sup>Servicios Médicos Club Baloncesto Fuenlabrada, Fuenlabrada, España

<sup>c</sup>Hospital Virgen de la Salud de Toledo, Toledo, España

Recibido el 16 de febrero de 2010; aceptado el 22 de marzo de 2010

Disponible en Internet el 11 de mayo de 2010

### PALABRAS CLAVE

Lesión de rodilla;  
Ciclismo;  
Cicloergómetro;  
Wattbike

### KEYWORDS

Knee injury;  
Cycling;  
Wattbike  
cycloergometer

### Resumen

Además de los métodos diagnósticos habituales para estudiar las lesiones músculo esqueléticas en el ciclista (anamnesis, exploración y pruebas de imagen), se considera imprescindible evaluar al corredor lesionado sobre la bicicleta, a fin de valorar la posición, la adaptación y los movimientos de pedaleo.

En este trabajo se concluye que cuando el ciclista presenta una lesión tendinosa crónica en la extremidad inferior es necesario explorarle durante el pedaleo para evaluar las fuerzas de aplicación y el ángulo de máxima fuerza en ambas extremidades. En estos casos, el cicloergómetro Wattbike utilizado en este estudio, supone una gran ayuda para la obtención de datos que confirmen el diagnóstico definitivo.

© 2010 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### News methods of valuation of knee tendinopathys in cyclist

### Abstract

In addition to the usual diagnostic methods to study musculoskeletal injuries in cycling (history, examination and imaging) is considered essential to evaluate the injured cyclists on position, alignment and movement while pedaling.

This paper concludes that when the rider has a chronic tendon injury in the lower extremity, is necessary to assess the action of pedaling to evaluate the forces applied and

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [josefernando.jimenez@uclm.es](mailto:josefernando.jimenez@uclm.es) (J.F. Jiménez Díaz).

the angle of maximum force at both end. The Wattbike cycloergometer used in this study, is a great help in obtaining data confirming the final diagnosis.

© 2010 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La aparición de lesiones músculo esqueléticas no traumáticas que afectan al ciclista se relaciona con mecanismos de sobrecarga asociados a desajustes mecánicos de la bicicleta, que provocan un fallo en el proceso de adaptación. Por ello, al margen de los métodos clínicos de diagnóstico habituales de estas lesiones (anamnesis, exploración y pruebas de imagen), se considera imprescindible evaluar al ciclista lesionado sobre la bicicleta, a fin de examinar la posición, la adaptación y los movimientos de pedaleo del corredor<sup>1,2</sup>. Esta evaluación será de especial interés en aquellos corredores que se vean afectados por lesiones tendinosas de rodilla. Actualmente los términos «*tendinitis*» y «*entesitis*» son erróneos, pues en el estudio histológico no se observan células inflamatorias y sin embargo se aprecia una alteración en la disposición del colágeno junto a un tejido de granulación, hiper celularidad (fibroblastos) e hiperplasia vascular. Por ello, estas lesiones tendinosas por sobreuso se llamarán tendinopatías o tendinosis.

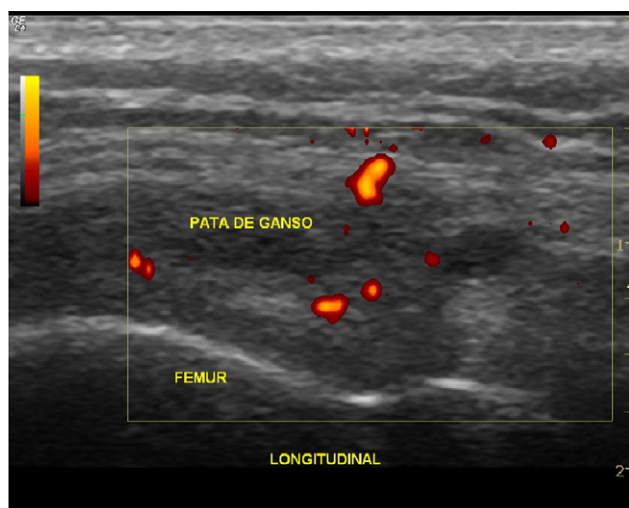
Como novedad en este trabajo se utiliza para el diagnóstico de este paciente, además del estudio clínico y de imagen (ecografía y RMN), la valoración funcional en un cicloergómetro Wattbike (Wattbike, Ltd, Nottingham, England) que permite la realización de test registrando parámetros cinéticos de fuerza, potencia y velocidad, con una frecuencia de muestreo de 100 Hz. Además, determina las diferencias en estas variables entre cada uno de los miembros inferiores del deportista, ofreciendo la posibilidad de diagnosticar posibles patologías derivadas del pedaleo.

## Presentación del caso

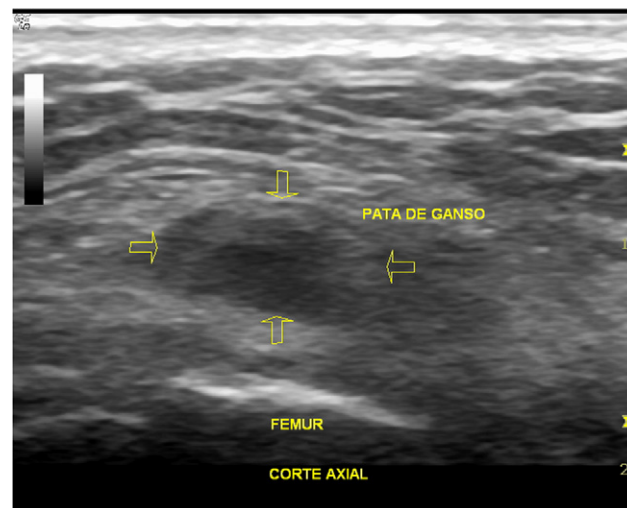
Se presenta este caso clínico de un ciclista aficionado de 59 años, 169 cm de altura y 81,8 kg de peso, que desde hace aproximadamente 5 años, de forma intermitente en relación con los entrenamientos de fondo, presenta dolor en cara medial y posterior de su rodilla derecha. En la exploración destaca el aumento del dolor con la rotación externa pasiva y la rotación interna resistida durante la flexo extensión de la rodilla. En este caso no había bursitis asociada en la inserción del tendón. En la telerradiografía se aprecia un acortamiento del miembro inferior derecho de 6 mm. El paciente utilizaba una plantilla compensadora de 2 mm y había realizado tratamiento médico farmacológico y rehabilitador sin observar ninguna mejoría cuando reiniciaba la práctica ciclista.

En estas condiciones se explora al paciente por primera vez mediante un examen ecográfico donde se observaba que el tendón de la pata de ganso perdía su aspecto fibrilar, alcanzando un mayor grosor y tomando un aspecto predominantemente hipoecoico (fig. 1). Además al examinarlo en un plano axial, el tendón aparecía rodeado de un halo hipoecoico que lo envolvía parcialmente<sup>3,4</sup> (fig. 2). Sin embargo la exploración ultrasónica de la inserción a nivel de la tibia, presentaba un patrón fibrilar normal (fig. 3). Por tanto con el estudio ecográfico se demuestra que se trata de una tendinopatía de la pata de ganso.

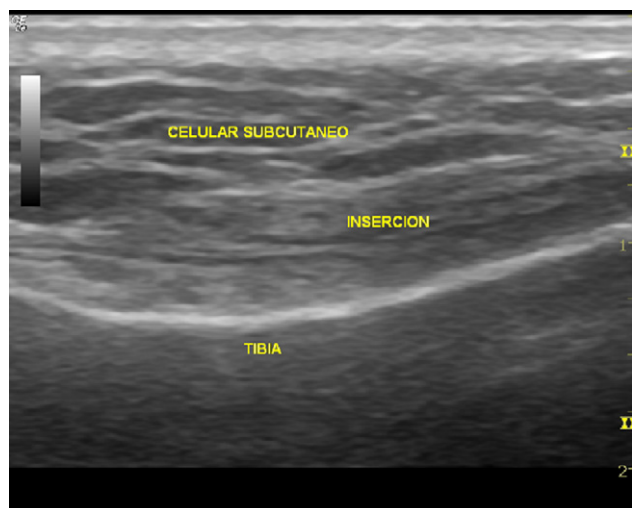
Ante la sospecha de una alteración biomecánica que justificara la lesión tendinosa y a fin de completar el estudio, se realizó una prueba en el cicloergómetro



**Figura 1** En un corte longitudinal realizado sobre la pata de ganso en la zona de ecopalpación positiva, se aprecia su aspecto hipoecoico. Aplicando el Doppler Potencia se observa un aumento de la vascularización.



**Figura 2** En un corte axial realizado en la cara posterior de la rodilla, se observa la referencia ósea lineal del fémur y sobre ella, la pata de ganso que presenta un mayor grosor y un aspecto hipoecogénico (flechas).



**Figura 3** La valoración longitudinal de la inserción de la pata de ganso muestra un patrón fibrilar normal por encima de la línea hipercoica de la cortical de la tibia.

Wattbike. Tras la llegada del paciente se obtuvo su consentimiento informado, en un documento firmado por el director del laboratorio y el sujeto, al amparo de las directrices éticas dictadas en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, para la investigación con seres humanos.

A continuación se adaptó el cicloergómetro a las características anatómicas del paciente, se realizó una fase de calentamiento de 10 min a 75 w con una cadencia entre 90–105 rpm y posteriormente fue evaluado mediante un test de 10 min de duración, a una intensidad de 150 w para obtener los datos a una cadencia similar a la que provocaba el dolor durante los entrenamientos.

## Discusión

La pata de ganso está formada por las inserciones distales de los músculos sartorio, recto interno y semitendinoso, que se fijan a nivel de la cara antero interna de la metafisis tibial y actúan flexionando la rodilla y provocando una rotación interna de la pierna. Esta lesión se produce como consecuencia de una tracción exagerada de los músculos rotadores internos al impulsar el pedal hacia arriba (cuando el sillín se sitúa demasiado alto) o bien cuando el ciclista presenta su antepié en rotación externa<sup>2</sup>.

Las variables obtenidas en el test en el cicloergómetro Wattbike, fueron el ángulo de pico de fuerza con cada pierna que es el ángulo en el que se realiza la mayor fuerza (N) con cada uno de los miembros inferiores, así como la N media ejercida con la cada pierna (N y %) (tabla 1).

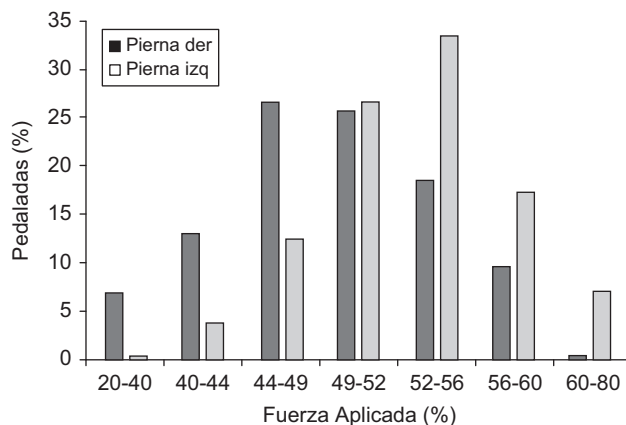
Esta lesión se puede asociar a trastornos en la alineación de las extremidades inferiores. Entre estas alteraciones se encuentra el valgo excesivo, la torsión tibial externa, la hiperpronación y la disimetría de los miembros inferiores<sup>4-7</sup>.

En este paciente la disimetría de 6 mm por acortamiento de la extremidad inferior derecha, no compensada, provocaba una reducción estadísticamente significativa de la N media de aplicación al pedal derecho. Estas diferencias en la generación de N entre los miembros inferiores se

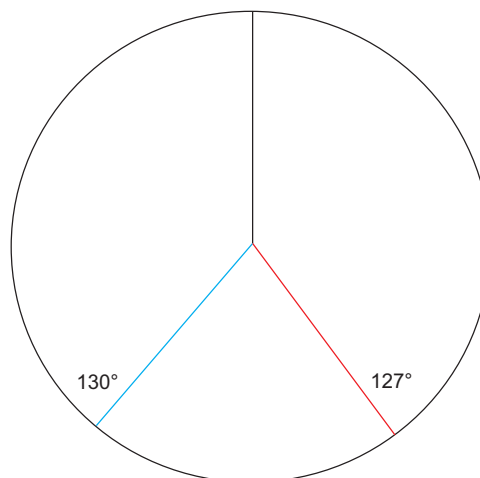
**Tabla 1** Datos obtenidos tras el test en cicloergómetro

	Derecha	Izquierda
Angulo	127	130
Fuerza (N)	47,38	53,42*
Fuerza (%)	47	53*

Media. \* $p < 0,01$ .



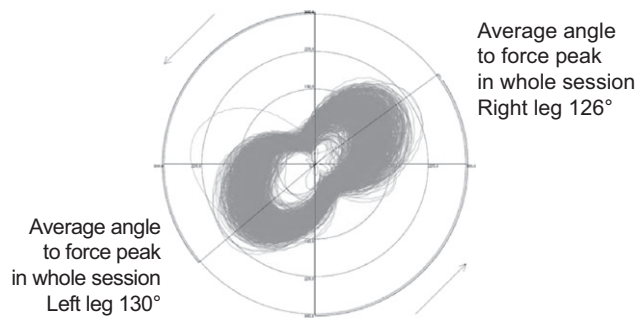
**Figura 4** Porcentaje de pedaladas realizadas e implicación en la aplicación de fuerza aplicada (%) de cada miembro inferior.



**Figura 5** Ángulo donde cada pierna realiza la máxima N. Pierna derecha (Rojo) y pierna izquierda (Azul).

observaban durante todo el desarrollo del test en cicloergómetro, de forma que en el 35% de las pedaladas realizadas durante el test, la extremidad inferior izquierda aportaba entre un 52–56% de la N generada (fig. 4).

Además, el acortamiento de la extremidad originaba una asimetría en el ángulo de pico de fuerza con una diferencia de 3° a favor de la pierna izquierda (fig. 5), lo que derivaba en una técnica de pedaleo con mayor implicación de N de cada pierna, en las fases de impulsión del pedal, tal como se observa en la representación gráfica de la fuerza ejercida por ambas piernas durante el pedaleo en las diferentes fases del mismo (fig. 6).



**Figura 6** Representación gráfica de N ejercida en todas las fases del pedaleo, y ángulos donde se ejerce la máxima N con cada pierna, durante el desarrollo del test en cicloergómetro.

La actitud terapéutica en aquellos pacientes con valgo excesivo o hiperpronación obliga a la utilización de plantillas rígidas en la zapatilla o cuñas mediales interpuestas entre la zapatilla y la cala<sup>8</sup>. En este ciclista con disimetría se necesitó corregir la disimetría ajustando la bicicleta de acuerdo a la pierna larga, suplementando el defecto de la pierna corta con una plantilla e incluyendo una cuña entre la cala y la zapatilla.

Existen muchas patologías en el ámbito de la traumatología del deporte que necesitan ser exploradas mientras el deportista realiza su actividad. Solamente en esas condiciones a menudo se objetivan los mecanismos que generan la lesión.

De esta forma en este trabajo se concluye que cuando el ciclista presenta una lesión tendinosa crónica en la

extremidad inferior es necesario explorarle durante el pedaleo. Para ello resulta de gran ayuda el empleo de otros medios y pruebas no utilizadas habitualmente en la clínica, para precisar el diagnóstico y conseguir la aplicación de un tratamiento verdaderamente eficaz.

En estos casos el cicloergómetro Wattbike utilizado en este estudio, que permite analizar 29 variables por segundo durante el pedaleo, supone una gran ayuda para la obtención de datos que confirmen el diagnóstico definitivo.

## Bibliografía

1. Sanner WH, O'halloran WD. The biomechanics, etiology, and treatment of cyclinginjuries. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2000;90:354-60.
2. Zani Z. Posiciones incorrectas en la bicicleta. Bilbao: Ed. Dordela; 1992.
3. Jiménez F. Ecografía del aparato locomotor. Madrid: Ed. Marbán; 2007.
4. Jiménez F, Villa G, Martín A. Tendinopatía de la pata de ganso en ciclista amateur. *Arch Med Dep.* 2002;90:331.
5. Mondenard JP. Lesiones del ciclista. Barcelona: Ciba-Geigy; 1995.
6. Kronisch R. Mountain Biking Injuries. Fitting treatment to the causes. *Phys Sportsmed.* 1998;26:65-70.
7. Jiménez JF. Epidemiología lesional en el ciclismo profesional y papel de la ecografía en las lesiones por sobrecarga. En: Junta de Comunidades de Castilla la Mancha. Promoción del ejercicio físico. Prevención y cuidados de la patología lesional. Madrid 2001; p. 55-61.
8. Sanner WH, O'Halloran WD. The biomechanics, etiology, and treatment of cycling injuries. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2000;90:360-74.