

SISTEMA PARA LA MEDICIÓN DE LA DUREZA DEL CARTÍLAGO ARTICULAR

Por Carlos Atienza

INSTITUTO DE BIOMÉCANICA DE VALENCIA

La rodilla y la cadera se encuentran dentro del grupo de las articulaciones sinoviales o diartrodiales. En ellas los huesos se mueven fácilmente uno sobre otro, ya que están recubiertos de cartilago articular que se mantiene lubricado por el líquido sinovial.

El cartilago articular, macroscópicamente, tiene la apariencia de una superficie lisa y brillante de color blancoazulado. Se encuentra adherido al tejido óseo al que recubre siendo su espesor, por término medio, de 1 a 2 mm. Las articulaciones diartrodiales se encuentran sometidas a cargas elevadas, aplicadas de forma estática, cíclica y repetitiva, cumpliendo el cartilago articular en ellas dos funciones básicas. En primer lugar, distribuye las cargas sobre una mayor área, reduciendo los niveles de tensiones del hueso subyacente. En segundo lugar, mejora la lubricación de la articulación ya que, frente a una presión sobre el cartilago, fluye al exterior el contenido hídrico del interior de su matriz porosa. La variación de la rigidez del cartilago afecta principalmente a la primera de las dos funciones, pero puede influir también en la eficiencia de la lubricación articular. Ante determinadas patologías se modifica la rigidez del cartilago articular, por tanto es un parámetro que interesa conocer a la hora de diagnosticar la fase en la que se encuentra una determinada enfermedad (por ejemplo una artrosis o artritis), de forma que el médico pueda decidir con mayor seguridad el tratamiento a seguir. Se han desarro-

Fruto de una de las líneas de colaboración entre la Fundación MAPFRE Medicina, FREMAP y el Instituto de Biomecánica de Valencia se ha diseñado un instrumento clínico que permite medir la dureza del cartilago articular "in vivo" durante una artroscopia.

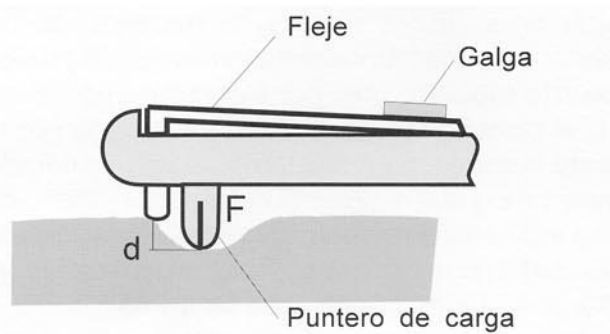


Figura 1: Esquema del sistema de medición realizando una indentación.

llado distintos métodos y equipos para el estudio de la rigidez del cartilago, sin embargo, la mayor parte de las investigaciones se han llevado a cabo en especímenes de autopsia y en animales de laboratorio. Son pocos los estudios que se han reali-

zados en humanos "in vivo", siendo inexistentes los que utilizan instrumentos de medida fáciles de usar, portátiles y que puedan ser utilizados en operaciones basadas en técnicas mínimamente invasivas como la artroscopia. Por este

motivo, el Dr. Pedro Guillén especialista en Traumatología y Cirugía Ortopédica, desarrolló un prototipo mecánico inicial que permitía la obtención "in vivo" de la rigidez del cartilago y que cum-

plía las especificaciones citadas.

Nuevo método para medir la rigidez

A partir de este planteamiento, el Instituto de Biomecánica de Valencia ha ideado un nuevo método para medir la rigidez, entendida como la deformación que se produce sobre la superficie al aplicar una carga conocida (Figura 1). Para medir la deformación producida por la fuerza se recurre a un fleje instrumentado con una galga extensométrica que relaciona el desplazamiento vertical del mismo (d) con una señal eléctrica, mientras que la fuerza aplicada en el puntero de carga (F) es registrada y transformada en una señal eléctrica por una célula de carga situada en el interior del mango. Finalmente, se obtiene la rigidez como el cociente entre la fuerza

Son pocos los estudios realizados en humanos "in vivo", siendo inexistentes los que utilizan instrumentos de medida fáciles de utilizar.



El IBV ha ideado un nuevo método para medir la rigidez, entendida como la deformación que se produce sobre la superficie al aplicar una carga conocida.

aplicada y el hundimiento o deformación del mismo.

Ambas señales son amplificadas por una etapa electrónica que se encuentra en el interior del mango y transmitidas a través de un cable a un ordenador personal, donde son procesadas mediante un programa desarrollado a tal efecto que da como salida el valor de rigidez de la zona a medir (Figura 2).

Todo el sistema es compacto y de pequeñas dimensiones, lo cual permite que el cirujano pueda usarlo con una sola mano (Figura 3). Al encontrarse la punta de indentación al final de una barra de 15 cm de longitud y 5.5 mm de

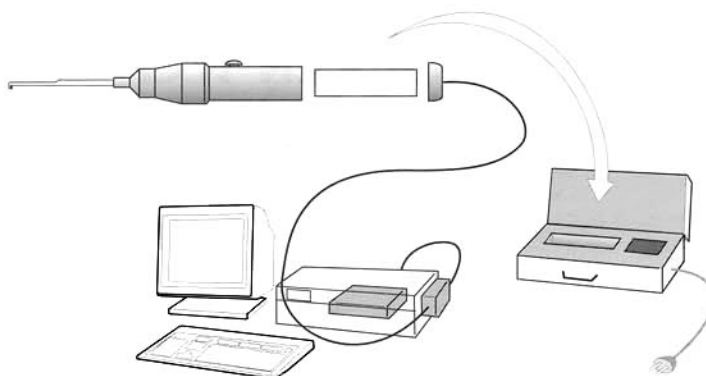


Figura 2: Esquema del instrumento de medida con sus diferentes partes.

diámetro puede accederse a cualquier zona de la articulación durante la artroscopia para obtener los valores de rigidez de cartilago, realizando una única y pequeña incisión al paciente.

La aplicación de este sistema durante la realización de artroscopias permitirá una caracterización objetiva del estado del cartilago articular, facilitando el diagnóstico clínico de la lesión, permitien-

do un control evolutivo de la patología y dotando de una herramienta pronóstica de gran utilidad para cirujanos ortopedas.

Actualmente se está procediendo, por parte del Dr. Pedro Guillén, a su utilización en la clínica y se ha realizado el oportuno registro de patente del sistema.



Figura 3: Imagen del prototipo del sistema para la medición del cartilago articular.