

Estos problemas dejan fuera de las canchas a deportistas en todo el mundo

Uruguayos crean equipo único para medir el movimiento de la rodilla y mejorar los tiempos de recuperación ante lesiones

escribe **María Paz Sartori**

La noticia se conoció a principios de junio. Zlatan Ibrahimovic, una estrella del fútbol mundial, no renovará su contrato con el Manchester United. El futbolista se rompió el ligamento cruzado y estará al menos seis meses fuera de las canchas. Los problemas de rodilla han frustrado y dejado sin jugar también a otras estrellas, como el brasileño Ronaldo Luís Nazário de Lima.

Un grupo de ingenieros, médicos y rehabilitadores de la Universidad de la República (Udelar) han creado un equipo que permite tomar mediciones de la rodilla en movimiento y apunta a aportar datos únicos para poder acortar los tiempos de recuperación con el aporte de nueva información para cirujanos que deben operar y rehabilitadores que luego trabajan con deportistas y personas que padezcan

problemas como la rotura del ligamento cruzado anterior.

La resonancia magnética, la tomografía computada y los rayos X clásicos permiten observar el estado de la rodilla pero son estáticos. La resonancia "es una foto quieta" y el nuevo instrumento llamado Cinartro elabora "una película" de la rodilla, dijo a **Búsqueda** el ingeniero Franco Simini, profesor titular y coordinador del Núcleo de In-

geniería Biomédica de Facultad de Ingeniería y Facultad de Medicina de la Udelar.

Toma 30 imágenes con rayos X y con la técnica de videofluoroscopia las capta a medida que la persona baja y sube un escalón, dobla y luego extiende su rodilla en un movimiento. Con un *software* Cinartro realiza cálculos y mediciones que de otra manera no se podrían obtener para determinar parámetros de

la biomecánica de la rodilla, "cuantificar su estado" y evaluarla "de forma numérica", dijo Simini.

● **Recuperar.** Los rehabilitadores son los encargados de recuperar todo el rango de movimiento completo de la rodilla, la coordinación y la fuerza. "En los procesos de rehabilitación no tenemos elementos cuantitativos para decir cómo se mueven las superficies articulares de la rodilla, de la tibia con

respecto al fémur. El movimiento es complejo y actualmente no se puede determinar, medir, en el proceso de rehabilitación", dijo a **Búsqueda** el licenciado en fisioterapia Darío Santos, profesor adjunto de Biomecánica Clínica en el Departamento de Rehabilitación y Medicina Física del Hospital de Clínicas. Por eso, Santos comenzó a trabajar en el desarrollo de Cinartro en el marco de su doctorado en ciencias médicas con fondos de la Comisión Intersectorial de Investigación Científica (CSIC).

"Estamos proponiendo una metodología para tomar medidas dinámicas de la rodilla a lo largo de su extensión" y así ver en detalle el movimiento, la unión entre los huesos y observar si existe desplazamiento. "Sería un aporte fundamental", explicó Santos. "Necesitamos conocer esa información que hasta hoy no es posible determinar en la clínica", agregó.

El centro de rotación de la rodilla es móvil y puede cambiar según los problemas que existan. Cinartro puede medir el eje de giro y los cambios que ocurren a medida que la persona estira la rodilla, entre otros parámetros.

Con esta información los rehabilitadores pueden evaluar la mejora de la rodilla y tomar decisiones que les permitan acortar el tiempo de recuperación.

"Podría ayudar a ajustar los tiempos de evolución o a estimar los pronósticos, es una herramienta útil a través de una información cuantificada para tomar decisiones", aseguró Santos.

El equipo se encuentra en una etapa avanzada del desarrollo y comenzará próximamente la búsqueda de una empresa que se interese en él.

"Definitivamente, están por el camino correcto, tratan de desarrollar herramientas simples para problemas reales, poco costosas y que puedan ser usadas en la práctica", dijo el profesor e investigador Marcus Pandey, de la Universidad de Melbourne, Australia. Pandey desarrolla un equipo para tomar medidas al caminar por una cinta, con una inversión superior a los dos millones de dólares. Los uruguayos recibieron el asesoramiento de Pandey y del grupo del Instituto Ortopédico Rizzoli de Italia.

Científicos, deportistas y entrenadores se acercan al ver "el valor de la investigación"

Jugaba al fútbol australiano cuando era adolescente. Mucha corrida, ejercicio aeróbico, atrapar la pelota, le encantaba. También jugó al cricket y al tenis. Nunca fue un profesional pero su interés por los deportes estuvo claro desde un principio. Estudió Ingeniería y buscó la manera de utilizar su conocimiento para contribuir "al bienestar de la gente". Por eso, el profesor e investigador Marcus Pandey se adentró en la ingeniería biomédica. Hoy preside el grupo de Ingeniería Mecánica y Biomédica en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Melbourne, Australia.

Pandey investiga sobre problemas vinculados al movimiento. Ha creado modelos computacionales para reproducir la manera en que niños con parálisis cerebral caminan. Sus músculos se tensan y les impiden un cómodo andar. Él apunta a brindarles a cirujanos "información biomecánica detallada" para "planificar una cirugía más exitosa" porque hoy los profesio-

nales no están usando esta herramienta.

A continuación, un resumen de la entrevista que mantuvo con **Búsqueda** al visitar Uruguay para asesorar a investigadores uruguayos.

—**Trabaja en la aplicación de modelos computacionales para deportistas lesionados. ¿Cómo aborda el problema?**

—Sabemos que los futbolistas tensan sus músculos isquiosurales (ubicados en la zona posterior del muslo) cuando están corriendo muy rápido, entre 8 y 9 metros por segundo. La pierna se mueve rápido porque tiene que levantarse e ir hacia adelante. El músculo se estira muy rápido y sus finas fibras se pueden desgarrar y romper. El músculo se lesiona justo antes de tocar el piso, porque ahí es cuando la tensión máxima ocurre.

Al usar experimentos combinados con modelos computacionales de la persona corriendo a alta velocidad, calculamos cuáles son las fuerzas y cómo se mueve el

músculo, cómo se acorta y extiende cuando corre. Los deportistas pueden tener que hacer rehabilitación por un largo tiempo y la manera de ayudar es entender cómo se tensa y se lastima el músculo.

—**¿Qué recomienda para prevenir las lesiones?**

—Podemos usar ese conocimiento que tenemos y decirle a un futbolista cuando se entrena en el gimnasio que trate de hacer ejercicios en los que su músculo esté estirándose todo el tiempo, para que se fortalezca y no esté vulnerable. Hay que entrenar el músculo. Lamentablemente, esto no está ocurriendo. Muchos jugadores se entrenan con ejercicios que acortan el músculo, doblan la rodilla y necesitan extenderla. Es sencillo para mí decirlo pero los entrenadores y doctores probablemente se preocupen por la fatiga. Necesitamos investigar más para ver cómo aportar en el proceso de rehabilitación y proteger al músculo. Precisamos mejores modelos para medir cuánto se ten-

san las fibras de los músculos y trasladar los hallazgos a los entrenadores.

—**¿Mejoró la comunicación entre entrenadores y científicos? Solían ser mundos aparte.**

—Eran completamente distantes. Ahora trabajo bastante de cerca con el Instituto Australiano de Deportes, tengo contacto con la gente que investiga ahí y trabajo con los atletas. Es importante para cambiar la cultura del deporte. Las barreras están disminuyendo porque los entrenadores ven el valor de la investigación, ellos aportan sus ideas y nos hacen pensar.

—**¿Cómo pueden ayudar los modelos que usted realiza?**

—Tenemos un modelo genérico y están dándole y ajustamos a cada cuerpo. Podemos aportar información y reproducir la corrida de la persona, estudiar la fuerza que hacen sus músculos. Hacemos tests con deportistas en Australia. En el futuro queremos identificar el problema antes de que la lesión real ocurra, decirles cuando son vulnerables y avisarle al entrenador. Ahorraría mucho dinero. Tal vez pierdan unas semanas de juego pero es mejor que toda una temporada.

—**Trabaja también en problemas de la articulación de la rodilla. ¿Qué estudia?**

—Es un sitio muy común de lesión y enfermedad. El problema más frecuente es en el ligamento y la enfermedad más frecuentes es la artritis. Las personas mayores tienen artritis y su cartílago se deteriora (tejido dentro de la rodilla). Los huesos comienzan a ro-

zar y es muy doloroso, las fuerzas ahí no son normales, son mucho más altas. Estudio la mecánica de la rodilla en personas con osteoartritis, cómo se comportan los músculos en comparación con otros sanos.

También estudio la rotura del ligamento cruzado anterior, cómo funcionan los músculos en una rodilla sana y enferma y qué pasa cuando la reconstruyen con cirugía. Lo que más me entusiasma ahora es que desarrollamos una nueva manera de medir cómo una articulación se mueve cuando la persona camina. Es un sistema único con dos equipos de rayos X que apuntan a la rodilla y toman imágenes a medida que la persona camina. Podemos calcular precisamente cómo los huesos se mueven y relacionan con otros, con menos de un milímetro y de un grado de distancia. Es emocionante. Una compañía ortopédica que hace implantes puede evaluar la performance de lo que hace si usa nuestro equipo de medición de rayos X cuando el sujeto camina.

También lo pueden usar quienes tienen artritis para medir cómo se mueve la rodilla y obtener información valiosa para entender la fuente del dolor. Pasamos seis años diseñando la máquina y en los últimos meses interactué con cuatro compañías de ortopedia que vinieron de visita a mi laboratorio. ¡Australia no queda de paso a ningún lado! Vieron la oportunidad de mejorar sus implantes, ese es el tipo de contribución que quiero que tenga mi trabajo.

LLEGÁ A LA OFICINA, MÁS INFORMADO

Informativo Sarandí a las 7, 12, 18 y 22 hs.
Más completo, más informativo.
Escúchalo también en 102.9 FM

radio Sarandí 690

@radiosarandí690