



Doctor Rafael Durá,
especialista en Traumatología y Medicina Deportiva

Charla magistral **Anatomía aplicada al fútbol**

Para el programa 'Football Cracks',
de Cuatro televisión

El esqueleto, una estructura dinámica

En Traumatología, hace mucho tiempo que se dejó de hablar de estructuras aisladas y se comenzó a emplear el término **sistema** o **aparato locomotor** para dar idea del dinamismo que caracteriza al conjunto de huesos, músculos y tendones que permiten que podamos hacer cualquier movimiento de manera coordinada y eficaz.



El esqueleto es el andamiaje que sirve de soporte al resto de componentes del sistema locomotor.

De esta manera, podemos definir el **esqueleto** como el **andamiaje** que sirve de soporte al resto de componentes del sistema locomotor. Sin embargo, y a pesar de su dureza, no debemos caer en el error de pensar que este andamio es solo un grupo de piezas rígidas, ensambladas y sujetas entre sí sin más función ni cualidad que el de mera base.

Los **huesos son duros**, pero **ni mucho menos rígidos**. Éstos **tienen un grado de elasticidad que se puede trabajar y potenciar** para que la labor de amortiguación y de adaptación al estrés mecánico (fuerzas y presiones que se ciernen sobre estos elementos en los momentos de esfuerzo) sea óptima.

Tener en mente y entrenar este concepto de **esqueleto como andamiaje dinámico** ayuda sobremanera a evitar no sólo **las fracturas por estrés mecánico**. Éstas son frecuentes, por ejemplo, entre los corredores de maratón que comienzan sufriendo una pequeña fisura en un hueso determinado. Esta lesión inicialmente se traduce en un dolor que va ganando intensidad con el trabajo repetido hasta que el hueso acaba rompiéndose definitivamente.

Además de para prevenir esto, potenciar la elasticidad ósea es fundamental para **evitar las terribles fracturas por torsión**. Estas lesiones se producen cuando, literalmente, el hueso sufre dos fuerzas que giran en dirección contraria y se retuerce, lo que se traduce en una fractura complicada en forma de espiral.

De hecho, en la temporada invernal operamos muchas de estas fracturas en **esquiadores** que no suelen entrenar ni hacer ningún tipo de preparación física el resto del año. El hecho de no tener sus huesos 'entrenados' hace que con torsiones no demasiado violentas (por ejemplo cuando se sufre una caída y no saltan las fijaciones) el hueso estalle y se abra en espiral.

En el **fútbol**, estas fracturas pueden llegar a producirse cuando se llevan a cabo **regates bruscos y rápidos**. Este lance del juego es fundamental. Forma parte de la esencia de este deporte y los futbolistas que lo dominan lo exhiben como una de sus grandes cualidades. Un jugador que se preocupe de este aspecto tendrá mucho terreno ganado a la hora de que los regates no le pasen factura.

Músculos y tendones, los cordones de la marioneta

Los **músculos** pueden ser considerados como **los motores** con los que cuenta el cuerpo para realizar todos sus movimientos. Su característica más notable y diferenciadora es la contractilidad, es decir, la **capacidad de contraerse y estirarse**.

Cuando el cerebro transmite una orden para efectuar un movimiento, el músculo se contrae debidamente tirando del hueso. Una vez que acaba el trabajo la musculatura implicada se estira y vuelve a su posición original.

No vamos a extendernos demasiado en destacar **la importancia de entrenar la musculatura**, ya que parece bastante obvio que unos músculos tonificados y bien trabajados repercuten en un mejor rendimiento físico y deportivo, además de retrasar la aparición de la fatiga y evitar que se produzcan cierto tipo de lesiones.

En este aspecto, el esquí también nos proporciona ejemplos válidos para avalar estas afirmaciones. Los esquiadores ocasionales, esos que únicamente practican deporte en los meses invernales han de prestar atención a su forma muscular. Es frecuente que desoigan las señales de cansancio que les envía su cuerpo y, con tal de aprovechar la jornada al máximo, fuercen más de un descenso.

Cada año tratamos **lesiones musculotendinosas relacionadas con el cansancio muscular**. Una vez que el músculo se agota la calidad de las contracciones disminuye. Es decir, se pierde tono y coordinación, lo que favorece enormemente las lesiones en esas últimas bajadas. En definitiva, el cuerpo no responde al esfuerzo como sería deseable.

En el caso de los jugadores de fútbol no es raro que **en los minutos finales de los encuentros se produzcan lesiones denominadas 'sin contrario'**. Éstas no se producen como consecuencia de un choque o de una caída normal en el desarrollo de un partido; en la mayoría de las ocasiones se desencadenan porque **el músculo se agota, no responde y causa la lesión**.

Y es aquí donde inevitablemente debemos hacer alusión a las estructuras que sirven de unión entre los músculos y los huesos y que hacen de **correa de transmisión del movimiento**. Nos referimos, como ya habréis adivinado, a los **tendones**.



Los músculos pueden ser considerados como los motores con los que cuenta el cuerpo para realizar todos sus movimientos.



Los tendones son estructuras que sirven de unión entre los músculos y los huesos y hacen de correa de transmisión del movimiento.

Éstos tienen forma de cordón y son **más duros que los músculos y más blandos que los huesos**. Lo mismo se puede decir de su **elasticidad**. No obstante, también **es necesario entrenar este aspecto**.

El motivo no es otro que sean **capaces de soportar las bruscas fuerzas de tracción torsión que imprime el músculo**, especialmente en los 'sprints', cambios repentinos de dirección en plena carrera, así como frenadas en seco. Todos estos movimientos son el pan de cada día en el fútbol, de manera que conviene preservar y fomentar el buen estado de los tendones para evitar que estén demasiado rígidos y sean proclives a la rotura.

Este punto **es especialmente importante teniendo en cuenta que los futbolistas están cada vez más musculados**. Esta característica ofrece una serie de ventajas de cara a la potencia y a la resistencia de calendarios de entrenamiento y juego bastante sobrecargados. Sin embargo, **si no se cuida el equilibrio entre la potenciación de la musculatura y el trabajo en la elasticidad de los tendones, se corre el riesgo de que estos anclajes acaben siendo demasiado débiles para unos músculos que constituyen motores cada vez más potentes**.

La entesis, el punto débil en la unión entre el músculo y el tendón

Hemos dicho que los músculos se anclan al hueso gracias a los tendones. Pero...¿cómo se logra que dos estructuras de composición tan distinta **alcancen un grado de unión tan sólido**? Esto se consigue gracias a la **entésis**, un término derivado del latín que hace referencia a **ese punto de unión entre el músculo y el tendón** y que tiene un patrón histológico propio.

Su función es **mecánica** y consiste básicamente en **distribuir las fuerzas de tensión sobre el hueso**. Se trata de una zona **muy susceptible a las lesiones por estrés violento y repetitivo**. Como cualquier zona de 'soldadura' esta zona es más complicada de tratar, ya que en ella convergen dos sustancias químicas diferentes cuyo enlace, una vez roto, es más difícil de volver a unir que cuando la rotura se produce en un tejido compuesto por fibras iguales.

El **codo de tenista** o los dolores en la zona de inserción del **tendón rotuliano de la rodilla** dan una buena muestra de lo complicado que es solucionar los traumatismos que surgen en esta área.

Las articulaciones, la amortiguación entre dos huesos

Para que se produzca el movimiento, no basta con que músculos, huesos y tendones estén conectados entre sí. Además, entre cada uno de los grupos óseos es necesario que exista una **articulación** que **haga posible dicho movimiento de manera precisa, estable y amortiguada**, para que el constante rozamiento no dañe las estructuras que han de estar en contacto.



Mientras los tendones hacen esta función músculo-hueso, los ligamentos hacen lo propio entre dos huesos.

La **cápsula articular** y los **ligamentos** son los protagonistas de este espacio diseñado para amortiguar el impacto de nuestros movimientos. Los ligamentos son 'viejos conocidos' de los futbolistas por la **gran cantidad de lesiones que tradicionalmente se asocian al balompié**.

Estas estructuras fibrosas son similares a los tendones en el sentido de que son cordones que sirven para anclar. Sin embargo, mientras los tendones hacen esta función músculo-hueso, **los ligamentos hacen lo propio entre dos huesos**. De esta manera se evita que en el movimiento las dos estructuras se dirijan hacia lugares 'equivocados'.

Son elementos **más estáticos** que los tendones, pero no por ello están exentos del trabajo para **potenciar la elasticidad necesaria** para que estos tejidos sean una especie de gomas muy resistentes.

Si cumplen bien este cometido, los jugadores **evitarán los latosos esguinces**, lesiones que se



producen cuando, por una caída o un golpe, la articulación sufre una **torsión excesiva** que provoca una rotura (dependiendo de la magnitud de dicha rotura, así se catalogará la gravedad de la lesión) del ligamento.

Los **esguinces** suelen dar bastante la lata a la hora de curar. En muchas ocasiones 'dan guerra' durante bastante tiempo, así que aunque los tratamientos han evolucionado de manera espectacular, cuando más se trabaje para evitar problemas en esta área, mucho mejor.

En **el fútbol son frecuentes** por la torsión del tobillo cuando el pie queda anclado al césped por medio de los tacos de las botas y, sin embargo, el jugador quiere cambiar de dirección en carrera o es empujado por otro jugador.

Finalmente, no podemos pasar sin hablar de los **meniscos**, estructuras cartilagosas que actúan a modo de almohadillas para **suavizar y amortiguar la gran cantidad de impactos y microtraumatismos que sufren las rodillas**, no sólo las de los deportistas.

La ubicación de estas articulaciones en el conjunto del sistema locomotor **convierte a las rodillas en unas zonas especialmente delicadas**, ya que están sometidas a una gran carga de tensión.

En este contexto es fácil de entender que los meniscos son elementos absolutamente necesario y extraordinarios en cuanto a su complejidad.

Estos amortiguadores, además, tienen la cualidad de adaptarse a la forma de la cavidad articular en cada momento según el movimiento y gesto que realicemos. Es decir, se comportan como **auténticos almohadones adaptables a la forma idónea en cada momento**.

No obstante, a pesar de su naturaleza mullida, **el menisco está dotado de una gran resistencia** y es capaz de resistir el movimiento de 'pellizco' originado por estar entre el fémur y la tibia, el de impacto cuando se trota o se corre y el de fricción por el rozamiento constante de los huesos al hacer la flexión y la extensión de la rodilla, movimientos básicos para andar, correr, subir escaleras... para todo.

Y ya para terminar, cabe mencionar que si bien hasta hace pocos años el **cartílago articular** (un **tejido de protección que 'tapiza' los extremos de los huesos enfrentados** que entran en contacto en cada articulación y que, a pesar de tener solo dos o tres milímetros de espesor tiene que estar dotado de una resistencia similar a la del menisco) era **el gran caballo de batalla** de los médicos deportivos, **actualmente se han dado grandes pasos en esta dirección.**



Los meniscos son estructuras cartilaginosas que actúan a modo de almohadillas para suavizar y amortiguar la gran cantidad de impactos y microtraumatismos que sufren las rodillas.

Hasta hace bien poco se admitía que este tipo de tejido, por su falta de vascularización (escasez de vasos sanguíneos que aporten nutrientes), estaban condenados a una mala curación. Sin embargo, **en la actualidad hay maneras de preservar y nutrir estas zonas** para evitar que la fricción, los microtraumatismos y el desgaste propio del uso (especialmente acusado en los deportistas profesionales) repercutan en los dolores articulares y procesos artrósicos que, por otra parte, eran tan comunes en los deportistas veteranos con muchos años de carrera a sus espaldas; dolores que, en muchas ocasiones, suponían el ocaso de las estrellas del deporte de alto nivel.