

**REUNION CONJUNTA AAOT y SOCIEDAD ARGENTINA DE
MEDICINA Y CIRUGÍA DE LA PIERNA Y EL PIE**

Aparato sesamoideo metatarsofalángico. Su biomecánica

Dr. CARLOS EDUARDO NEMIROVSKY*

La articulación metatarsofalángica es en su sector metatarsofalángico (MF) una condilartrosis, en su sector metatarso sesamoideo (MS) una trocleartrosis que, como tal, se opone a movimientos de lateralidad cuando sus ligamentos están tensos y todas sus superficies comprimidas entre sí. Es asimismo el soporte anterointerno del peso corporal; aplica la primera falange contra el suelo para permitir la rotación de la 1ª falange (F1) y mantiene la alineación del primer metatarsiano (M1) con el resto del antepié. Limita los movimientos de pronación de M1 bajo la acción de la carga del peso corporal y mantiene la separación entre las cabezas de M1 y del 2º metatarsiano (M2). Al estabilizar la MF permite la acción del flexor largo propio del hallux (FLP) para el despegue y propulsión de la marcha y finalmente aumenta el radio articular sin aumentar su volumen; este aumento del radio por acción de polea aumenta la fuerza que ejercen los intrínsecos internos.

Los sesamoideos son en realidad núcleos de ensamble osificados, esto es, "nodos" donde se equilibran las fuerzas flexoras y extensoras, de inclinación lateral y, parcialmente, las que ejercen acción rotatoria, señalan el eje de flexoextensión MF y mantienen los trayectos paraarticulares de los extrínsecos.

Este aparato sesamoideo está formado por el sesamoideo interno o tibial, el externo o peroneal, el ligamento intersesamoideo, los ligamentos sesamoideo-falángicos, el fibro-

cartilago glenoideo, los ligamentos sesamoideos metatarsales, los metatarsofalángicos, los retenes retrosesamoideos, los músculos sesamoideos, el primer tabique sagital de la aponeurosis plantar media y el ligamento intermetatarsiano.

El sesamoideo tibial es el más voluminoso, el que carga proporcionalmente más peso y puede con relativa frecuencia encontrarse dividido (bipartito). El peroneal es más redondeado y es el que se encuentra con frecuencia en el espacio intersesamoideo en las radiografías de frente, cuando hay rotación y varo de MI. Los tendones sesamoideofalángicos son los que continúan el trayecto de los de los músculos sesamoideos para insertarse en la cara plantar de la base de F1 con alguna particularidad anatómica como es la de dejar libre el borde plantar de F1 en el interior de la cápsula articular. El fibrocartilago glenoideo cubre ambos sesamoideos, el ligamento que los une y los tendones sesamoideo-falángicos (SF), dejando entre ellos un espacio para el ingreso de un paquete vasculonervioso de la articulación.

Nuevamente aparecen condiciones anatómicas en la relación del fibrocartilago con el resto de las estructuras cercanas, que desarrollaremos en algún otro trabajo, y que se relacionan con la capacidad de flexión articular.

Los ligamentos laterales —MF, MS y falangeos-sesamoideos (FS)— forman a cada lado de la cabeza metatarsal una "hamaca" cuyo eje de rotación es el del metatarsiano y cuyo fracaso desde el punto de vista mecánico determina la rotación de M1 y su varismo; pese a ello, la longitud del principal nexo entre los metatarsianos peroneales y M1, el ligamento

* Yermal 31, (1405) Buenos Aires.

intermetatarsiano profundo, no se modifica y sólo ocurre que varía su inclinación. En resumen, la distancia entre M2 y el sesamoideo peroneal es prácticamente constante.

Poco es lo que diremos de los retenes retro-sesamoideos, salvo que su función es la de retraer a los sesamoideos sobre la cara plantar de M1 en neutro o en flexión plantar; son engrosamientos capsulares y su estructura fibrosa no es muy destacada.

El primer tabique de la aponeurosis plantar media, relacionado con el tabique sagital interno que separa la región plantar media de la interna, se inserta por sus fibras sagitales en ambos sesamoideos, con preferencia en el peroneal y actúa como retén fibroso plantar proximal.

El resumen de las funciones biomecánicas de este complejo es:

1) En la fase de apoyo de la marcha recibe la carga anterointerna del peso corporal.

2) La presencia de los sesamoideos bajo la tróclea metatarsal aumenta la superficie de carga, con lo que mejora la distribución del peso.

3) Por tratarse de una superficie móvil se adapta con facilidad al terreno y a las variaciones normales de rotación metatarsal respecto del mismo.

4) Al fallar esta función en los llamados síndromes de insuficiencia de M1, aparecen los síndromes de hiperpresión del mismo.

5) Por acción mecánica, el despegue del talón activa a los músculos intrínsecos para estabilizar la MF, aplicar a F1 contra el suelo y permitir la rotación de M1 sobre la "cavidad sigmoidea" falangosesamoidea.

6) La tracción del tríceps sural sobre el calcáneo, que lo llevaría al equino es balanceada por la contracción intrínseca que es causa de aumento de la concavidad del arco en la fase de elevación.

7) El estudio electromiográfico muestra reclutamiento intrínseco en la segunda mitad de la fase de despegue y una actividad máxima en la de propulsión.

8) En la fase de puntillas aparece una alternancia de músculos pronadores y supinadores que mantienen una presión temporal sobre las cabezas metatarsales.

9) En la fase de "despegue" el aparato sesamoideo metatarsal interno (SMI) se opone al "ensanchamiento" del antepié; al fijarse el sesamoideo al piso actúa como punto de tracción de forma tal que los intrínsecos internos puedan ejercer acción de tracción sobre sus inserciones proximales y "formar" el arco longitudinal.

10) Esta sucesión electromiográfica corrobora la postulación del punto "6".

11) La estabilización de la MF es imprescindible para que pueda actuar el FLP y elevar el metatarsiano (M) junto con el resto del peso corporal.

12) En este momento el pie humano se asemeja al angulado equino, del que lo separan sólo diferencias de volumen y forma, pero sus componentes son en un todo similares. Es una demostración de que el pie humano no es sino una adaptación de estructuras filogenéticamente muy antiguas y que merced a la bipedestación han cambiado para permitir una marcha eficiente y con adecuado consumo energético en todos los terrenos.