

## Tratamiento Quirúrgico del Hallux Valgus



**ISBN: 978-84-09-71885-6**  
**Edita: SOGACOT**  
**[www.sogacot.org](http://www.sogacot.org)**

# Índice

<b>Prólogo.....</b>	<b>4</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dr. Rafael Otero Pérez</li> <li>■ Dr. Manuel Castro Menéndez</li> <li>■ Dr. Alejandro López-Pardo Pardo</li> </ul>	
<b>1. Bases Anatómicas y Funcionales del Primer Radio.....</b>	<b>5</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dr. Rafael Otero Pérez</li> <li>■ Unidad de Pie y Tobillo</li> <li>■ Hospital Ribera Povisa (Vigo)</li> </ul>	
<b>2. Patomecánica. Deformidad 3D del Hallux Valgus.....</b>	<b>15</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dr. Rafael Otero Pérez</li> <li>■ Unidad de Pie y Tobillo</li> <li>■ Hospital Ribera Povisa (Vigo)</li> </ul>	
<b>3. Hallux Valgus Leve - Moderado: Indicaciones y Técnicas Quirúrgicas.....</b>	<b>30</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dra. Laura Anta Martínez</li> <li>■ Unidad de Pie y Tobillo</li> <li>■ Complejo Hospitalario Universitario de Santiago</li> </ul>	
<b>4. Hallux Valgus Asociado a Deformidades de Pie Plano.....</b>	<b>38</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dr. Diego Capón García</li> <li>■ Unidad de Pie y Tobillo</li> <li>■ Complejo Hospitalario Universitario de Vigo</li> </ul>	
<b>5.- Hallux Rigidus: Indicaciones Quirúrgicas en Casos Leves. Preservación Articular.....</b>	<b>47</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dra. Laura María Fiaño Avilés</li> <li>■ Unidad de Pie y Tobillo</li> <li>■ Hospital Universitario Lucus Augusti (Lugo)</li> </ul>	
<b>6. Hallux Rigidus Severo. Artrodesis MTF.....</b>	<b>58</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dr. Antonio Cebrián</li> <li>■ Unidad de Pie y Tobillo</li> <li>■ Complejo Hospitalario Universitario de Ourense</li> </ul>	

# PRÓLOGO

El hallux valgus, conocido popularmente como juanete, es una afección que ha sido parte de la experiencia humana durante siglos, afectando a personas de diversas edades y estilos de vida. Esta deformidad del pie se manifiesta como una protrusión ósea en la base del dedo gordo, que se desvía hacia el exterior, mientras que el segundo dedo puede quedar comprimido o superpuesto. Aunque a menudo se considera un problema estético, el hallux valgus puede acarrear una serie de complicaciones que van más allá de la apariencia, incluyendo dolor crónico, inflamación y dificultades para encontrar calzado adecuado.

La prevalencia del hallux valgus es notable, especialmente entre las mujeres, quienes son más propensas a desarrollar esta condición, en parte debido al uso de calzado de punta estrecha y tacones altos. Sin embargo, no es exclusivo de un género o grupo etario; factores como la genética, la biomecánica del pie y ciertas condiciones de salud pueden contribuir a su desarrollo. A medida que la población envejece, el hallux valgus se convierte en un tema de creciente preocupación, ya que puede afectar la movilidad y la calidad de vida de quienes lo padecen.

En este contexto, es esencial abordar el hallux valgus desde una perspectiva integral. Comprender sus causas, síntomas y las opciones de tratamiento disponibles es crucial para quienes buscan alivio y una mejor calidad de vida. Desde medidas conservadoras, como el uso de plantillas ortopédicas y calzado adecuado, hasta intervenciones quirúrgicas en casos más avanzados, hay una variedad de enfoques que pueden ayudar a manejar esta afección.

Además, es importante destacar la relevancia de la educación y la prevención. Conocer los factores de riesgo y adoptar hábitos saludables puede ser clave para evitar el desarrollo del hallux valgus o para mitigar sus efectos en quienes ya lo padecen.

Dentro de los diferentes temas abordados en el 29º Congreso de la Sociedad Gallega de Cirugía Ortopédica y Traumatología, celebrado en Vigo el 14 y 15 de Junio de 2024 destacamos para esta monografía la actuación en el manejo del hallux valgus: ¿qué hacer y qué no hacer?, realizada por los compañeros de las distintas unidades de pie y tobillo de los hospitales de Galicia.

A lo largo de este texto, nos proponemos ofrecer una visión completa y accesible sobre el hallux valgus, con el objetivo de empoderar a los lectores con información valiosa y práctica.

Así que, te invitamos a sumergirte en este análisis del hallux valgus, con la esperanza de que encuentres respuestas, alivio y una mejor comprensión de esta afección que, aunque común, merece ser tratada con seriedad y atención. ¡Comencemos juntos este viaje hacia una mejor salud del pie!

*Dr. Rafael Otero Pérez, presidente del comité organizador del 29 congreso*  
*Dr. Manuel Castro Menéndez, presidente del comité organizador del 29 congreso*  
*Dr. Alejandro López-Pardo Pardo. Presidente de la SOGACOT*

# 1.- BASES ANATÓMICAS Y FUNCIONALES DEL PRIMER RADIO

Dr. Rafael Otero Pérez

Unidad de Pie y Tobillo. Hospital Ribera Povisa (Vigo)

## INTRODUCCIÓN

El primer radio del pie está constituido por el primer metatarsiano, el hallux y el complejo gleno-sesamoideo situado por debajo de la cabeza del primer metatarsiano. Constituye una unidad funcional básica que otorga al pie tanto su función estática –como base de sustentación del organismo en bipedestación- como su función dinámica de impulsar el cuerpo hacia delante en actividades tan habituales para el ser humano como son la marcha y la carrera.

## EMBRIOLOGÍA

El esbozo de la extremidad inferior aparece después de la extremidad superior. Los esbozos de los miembros superiores del embrión pueden ser observados hacia el día 24 de gestación, mientras que los miembros inferiores aparecen entre uno y dos días más tarde, con activación de un grupo de células mesenquimales del mesodermo lateral somático.

Es a partir del día 36 cuando la morfología del esbozo inferior adquiere aspecto de paleta, correspondiendo ésta a la paleta o placa pedia. En este estadio se puede observar, por primera vez, la individualización del territorio que va a corresponder al futuro pie; en estos momentos estaría formado por un recubrimiento ectodérmico y un mesénquima indiferenciado en su interior.

Para el día 41 se puede reconocer en la región tarsal las condensaciones mesenquimales que supondrán prolongaciones distales. Para el día 44 ya son visibles las condensaciones de los distintos rayos digitales de la placa pedia, pero no se delimitan los surcos interdigitales. En esta semana se produce una rotación interna del miembro inferior de unos 90° con respecto al tronco.

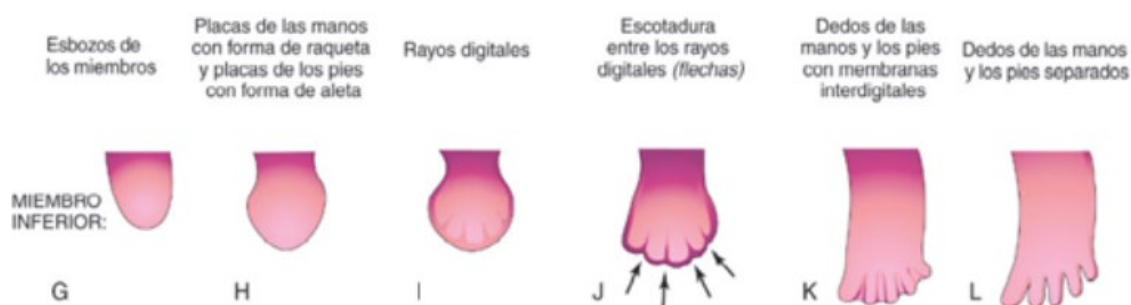


Figura 1. Origen embriológico y formación del pie durante el embarazo



Los intervalos entre los rayos distales están ocupados por mesénquima laxo. Al poco tiempo estas regiones intermedias de mesénquima se fragmentan y se forman escotaduras entre los rayos digitales. Este proceso termina al final de la octava semana.

Hacia el final de la sexta semana, todo el esqueleto de los miembros es cartilaginoso. La osteogénesis inicia durante la séptima semana a partir de los centros de osificación primarios existentes en la parte media de los modelos cartilaginosos. Para el día 51 la placa pedía ya está totalmente delimitada, los dedos aparecen definidos sobre todo los dos primeros, y son divergentes desde la futura zona del tobillo a la convexidad de la placa. De todos los esbozos de los dedos el más largo es el que corresponde al 3, en este estadio la fórmula digital sería  $3 > 2 > 1 > 4 > 5$ , si bien el orden entre 1 y 4 puede estar invertido y a veces el 2 puede ser el más largo.

Las articulaciones sinoviales aparecen al comienzo del periodo fetal (novena semana) lo cual coincide con la diferenciación funcional de los músculos y con su inervación.

La musculatura de los miembros se desarrolla a partir de los mioblastos que rodean a los huesos en desarrollo. Los mioblastos forman una masa de tejido en la cara dorsal (extensora) y ventral (flexora) de los miembros. (1)

## RECUERDO ANATÓMICO

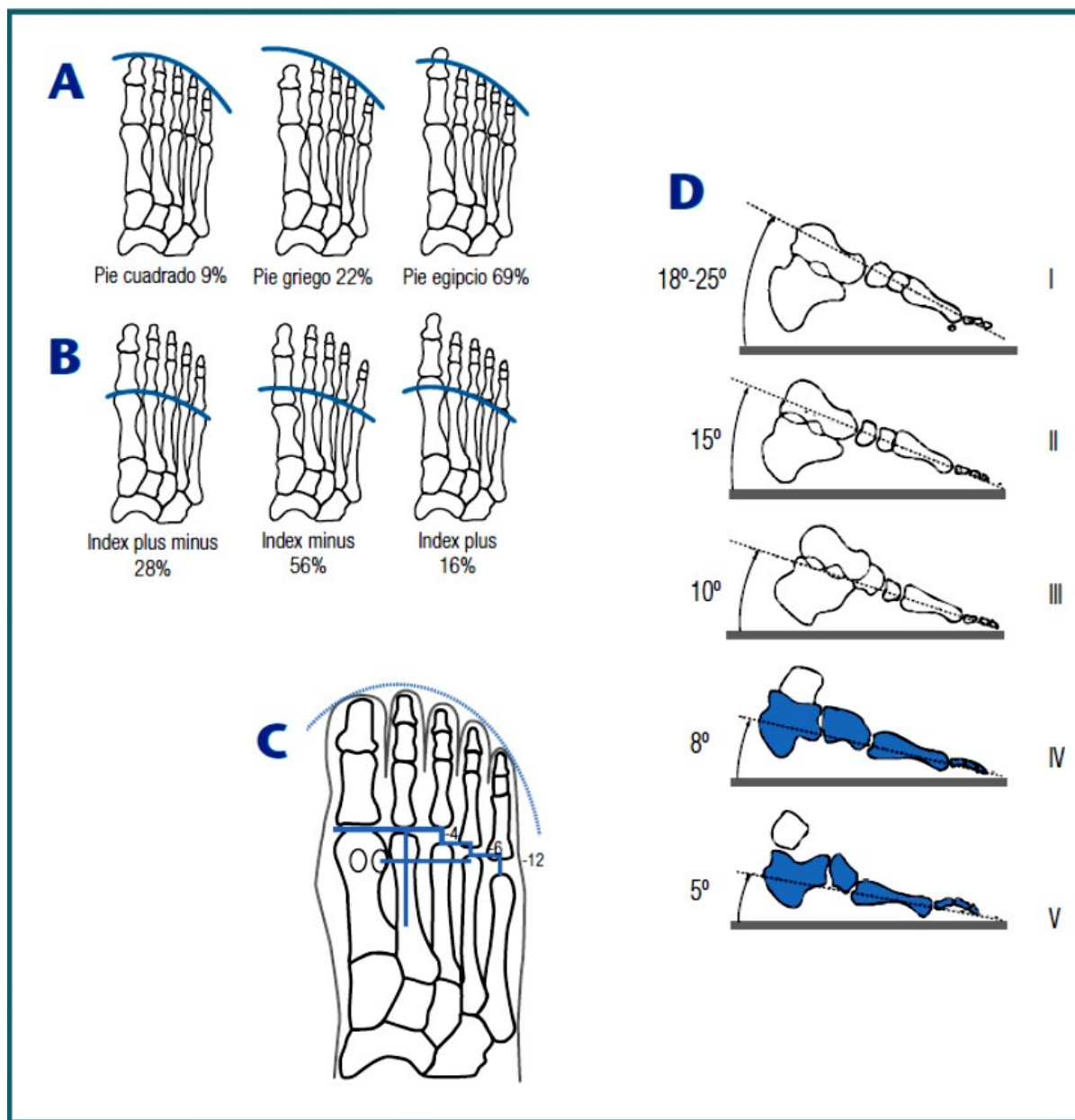
La anatomía macroscópica del primer radio está sujeta a una gran variabilidad individual. Si analizamos la longitud del primer dedo en el plano horizontal podemos observar que dentro de la población normal encontramos tres tipos de fórmulas digitales (Figura 2-A): individuos que presentan el primer dedo más largo que el segundo o antepié egipcio; individuos en los que el primer dedo es más corto que el segundo o antepié griego; e individuos que presentan el primer y segundo dedos iguales o antepié cuadrado. (2)

Si analizamos la longitud de los metatarsianos, también en el plano horizontal podemos distinguir tres fórmulas metatarsales (Figura 2-B): en la fórmula index plus, el primer metatarsiano es más largo que el segundo; en la fórmula index minus es más corto que el segundo; y en la fórmula index plus minus, los dos primeros metatarsianos son iguales.

Todas las fórmulas digitales y metatarsales son fisiológicas y pueden combinarse entre sí, pero desde un punto de vista funcional hay que resaltar que la fórmula digital “griega” es la que mejor se ajusta al calzado habitual, y la fórmula metatarsal index-plus-minus es la que mejor soporta las importantes cargas que recibe el antepié. Por ello, cuando planificamos una cirugía a nivel del antepié, debemos buscar que al final de la intervención el paciente presente lo que hemos denominado el “antepié ideal”: fórmula digital griega y fórmula metatarsal index-plus-minus (Figura 2-C).

Si observamos el pie en apoyo bipodal, podemos observar que, en el plano sagital, el ángulo de incidencia de cada metatarsiano con el suelo va decreciendo del primero al quinto: el primero será de  $18^\circ$  a  $25^\circ$ , y los siguientes de  $15^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $8^\circ$  y  $5^\circ$  respectivamente (Figura 2-D). Las variaciones en el ángulo de incidencia del primer metatarsiano con el suelo pueden comportar una alteración funcional importante, tanto en el apoyo global del antepié como en la morfología de la bóveda plantar. El aumento del ángulo de incidencia implica una sobrecarga mecánica de la cabeza

del primer metatarsiano y del rodete gleno-sesamoideo y, siguiendo las ideas de Papparella (3) sobre la formación helicoidal de la bóveda plantar, comporta un varo compensador del retropié. La disminución del ángulo comportará una metatarsalgia por transferencia de carga a las cabezas metatarsianas laterales y un valgo compensador del talón.



**Figura 2.** A: Fórmulas digitales. B: Fórmulas metatarsales. C: Pie ideal (fórmula de Maestro). D: Ángulo de incidencia de los cinco metatarsianos con el suelo.

La anatomía de la articulación MTF del primer dedo del pie difiere de los dedos menores en que posee un mecanismo sesamoideo (4). La cabeza del primer metatarsiano presenta un contorno en forma de cuadrilátero con un eje transversal mayor que el vertical, lo que lo diferencia de los metatarsianos laterales, donde ocurre lo contrario.

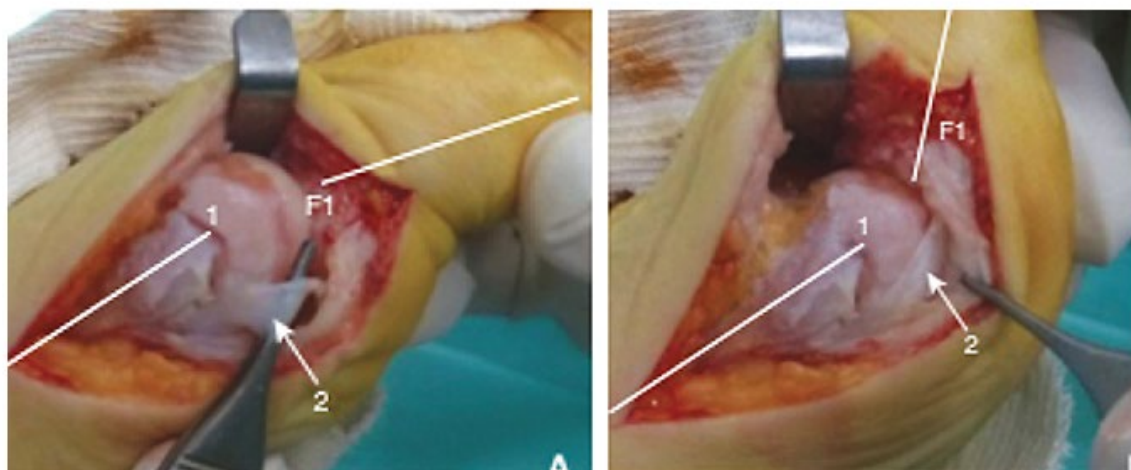
La cabeza del primer metatarsiano es redondeada, cubierta por cartílago y se articula con la base de la falange proximal que es más pequeña, cóncava y elíptica. La falange proximal en la parte dorsal presenta un pequeño tubérculo para la inserción del extensor corto, y en la parte plantar presenta dos tubérculos: el medial, para la inserción del flexor corto y el adductor; y el lateral, para la inserción del flexor corto y el abductor.

Los ligamentos colaterales de la articulación MTF tienen forma de abanico y se originan en los epicóndilos metatarsales (figura 3).



*Figura 3. Esquema de la primera articulación MTF.*

Estos ligamentos se entrelazan con los ligamentos sesamoideos o suspensorios con la salvedad que mientras los ligamentos colaterales se dirigen distales a la base de la primera falange, los ligamentos sesamoideos se insertan a nivel plantar en los sesamoideos y en la misma placa



*Figura 4. Menisco intraarticular (A, B). 1. Cabeza de M1; 2. Menisco*

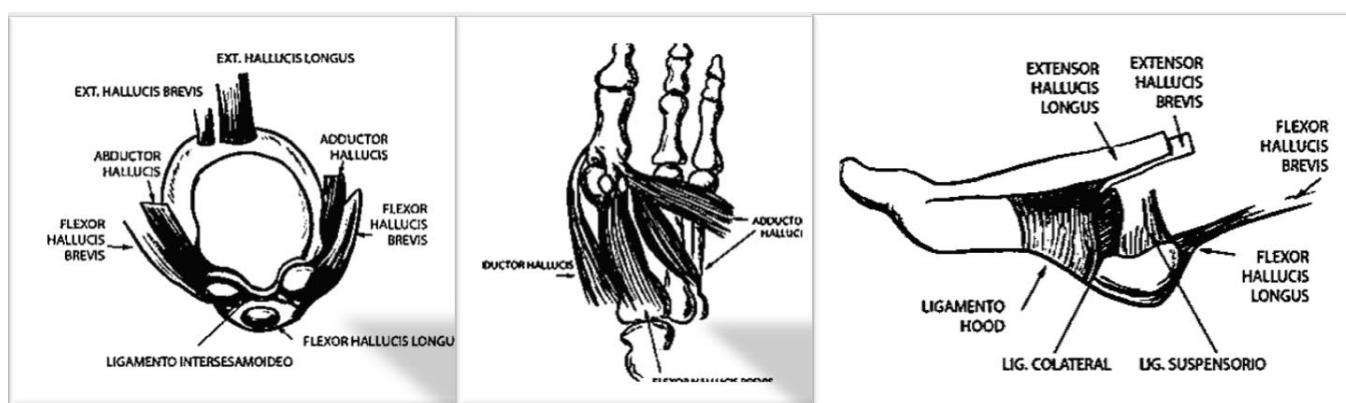
plantar (figura 2). Aunque no figura en las descripciones anatómicas clásicas, a menudo también se observa una formación meniscoide interpuesta entre el cóndilo medial de la cabeza y el plano ligamentoso (Fig. 4) [5].

Los sesamoideos se articulan en su cara dorsal, a través de su carilla superior convexa cubierta



de cartílago, con la carilla plantar de la cabeza del primer metatarsiano. En la cara plantar de la cabeza hay una cresta sagital o un surco intersesamoideo que discurre en sentido antero-posterior entre el tercio externo y los dos tercios internos que separa la carilla metatarsal medial y lateral. Esta cresta asegura la estabilidad transversal de la articulación metatarsosesamoidea hasta 30° de flexión dorsal. Los sesamoideos están unidos por el ligamento transversal intersesamoideo (figura 5), que se confunde en parte dorsalmente con el fibrocartílago plantar y que, por su cara plantar, también forma el techo de la vaina fibrosa del tendón del flexor hallucis longus que pasa entre los sesamoideos.

Los sesamoideos permanecen unidos a la base plantar de la falange proximal a través de la placa plantar o rodete gleno-sesamoideo que es una extensión del tendón flexor hallucis brevis sin nexos de unión a la cabeza metatarsal. La placa plantar está ubicada en la cara plantar de la articulación MTF y está formada por (figura 5):



*Figura 5.*

- Flexor hallucis brevis (cabeza medial y lateral del flexor corto del hallux)
- Aductor del hallux (cabeza transversa y oblicua)
- Abductor del hallux
- Aponeurosis plantar
- Cápsula articular

La cabeza medial del flexor hallucis brevis se inserta en el sesamoideo medial y su cabeza lateral en el sesamoideo lateral. Las cabezas transversas y oblicuas del aductor del hallux se insertan en un tendón conjunto en la base de la primera falange. Y el abductor del hallux se inserta en la cara medial de la primera falange.

El ligamento frondiforme, capsularis o ligamento de Hood se interdigitaliza con el tendón extensor hallucis brevis y con el tendón extensor hallucis longus (figura 5). El flexor hallucis brevis se inserta en los sesamoideos y el flexor hallucis longus pasa entre los dos sesamoideos para insertarse en la base de la falange distal.

Los tendones y músculos que proporcionan movilidad al hallux se dividen en 4 grupos:

- Dorsal: El extensor hallucis brevis (EHB) se inserta en la vaina del ligamento de Hood en el dorso de la base de la primera falange y el extensor hallucis longus (EHL) se ancla en el dorso de la falange distal y también se une a la falange proximal por el ligamento Capsularis o "Hood Ligament" (figura 8).
- Plantar: el flexor hallucis longus con su vaina central plantar y que pasa entre los dos sesamoideos.
- Medial: abductor corto del hallux
- Lateral: las dos cabezas transversa y oblicua del aductor corto del hallux

## **CINEMÁTICA**

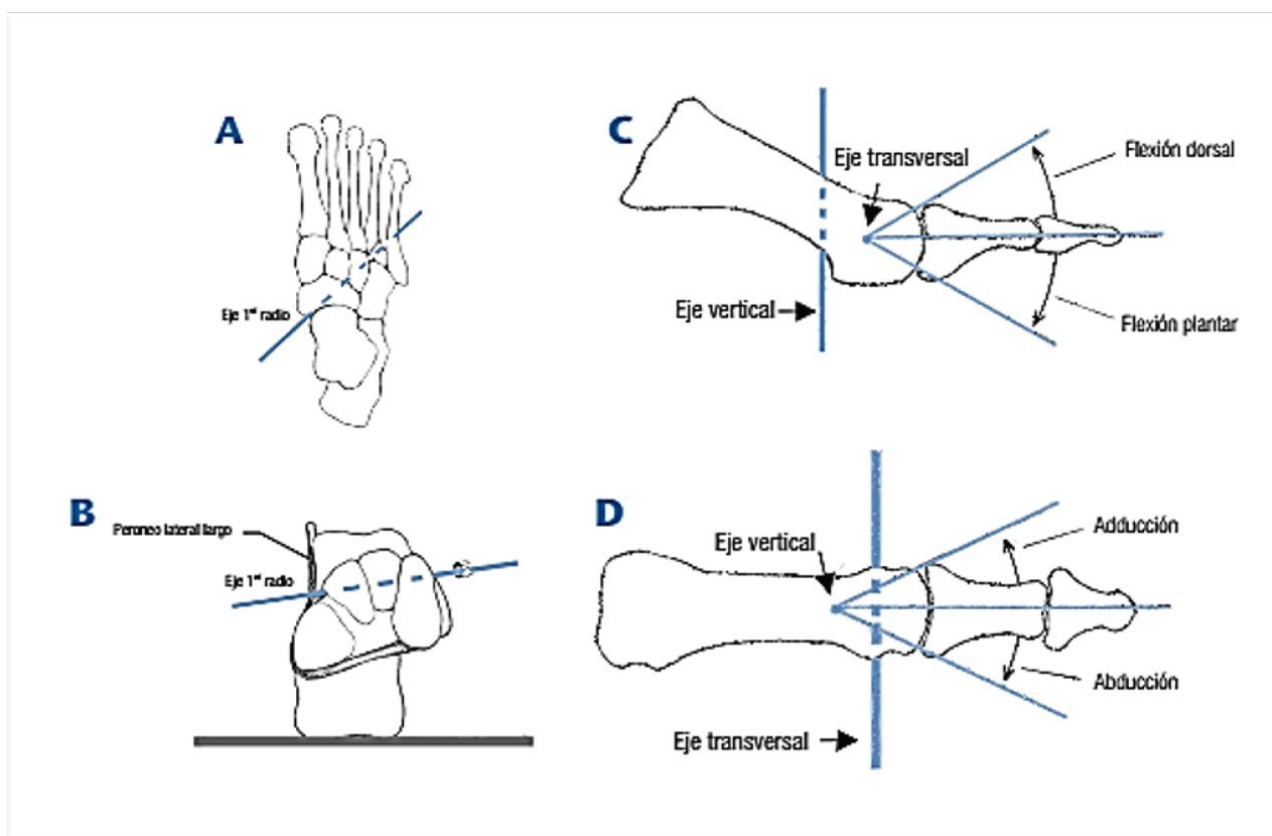
Desde un punto de vista funcional, los movimientos del primer radio tienen lugar principalmente en las articulaciones cuneo-metatarsiana y metatarsofalángica. Como ya hemos indicado anteriormente, los sesamoideos siguen a la primera falange, deslizándose en sentido antero-posterior por debajo de la cabeza del metatarsiano.

### **Primera articulación cuneo-metatarsiana.**

La primera articulación cuneo-metatarsiana se mueve conjuntamente con la articulación escafo-cuneiforme alrededor de un eje común que va de delante atrás, de fuera adentro y de abajo arriba (Figura 6-A), formando un ángulo de aproximadamente 45° en los planos sagital y frontal y muy pequeño, de unos 5°, en el plano transverso (Figura 6-B). Por tanto, el primer radio a este nivel presenta un movimiento triplanar que tiene lugar fundamentalmente en los planos sagital y frontal: cuando el primer metatarsiano se mueve en dorsiflexión, realiza simultáneamente un movimiento de supinación; y cuando se mueve en flexión plantar, realiza una pronación. La amplitud de ambos movimientos –flexión plantar-flexión dorsal y pronación-supinación– son equivalentes.

### **Primera articulación metatarsofalángica.**

La primera articulación metatarsofalángica es una articulación condílea que se mueve en dos planos del espacio a través de dos ejes de movimiento: uno vertical y otro transversal, que pasan por el cuello del metatarsiano (Figura 6-C y 6-D). En el plano horizontal a través del eje vertical realiza movimientos de abducción-adducción, siendo este rango de movilidad muy pequeño y con poca trascendencia funcional. En cambio, en el plano sagital presenta un amplio movimiento de flexo-extensión a través del eje transversal que es fundamental para la marcha: la flexión dorsal es de 90° con respecto a la diáfisis del metatarsiano, y la flexión plantar de 30°. Hay que resaltar el hecho de que en la primera articulación metatarsofalángica no existen movimientos fisiológicos de pronación-supinación en el plano frontal, por lo que, si existen estos movimientos en deformidades como el hallux valgus, se provocará una subluxación de la articulación.



**Figura 6.** Ejes de movimientos de la articulación cuneo-metatarsiana y de la articulación metatarsofalángica.

## El primer radio durante la marcha.

El ciclo de la marcha se inicia con el choque del talón de un pie en un paso y termina en el choque del talón del mismo pie en el siguiente paso. Por tanto, un ciclo de la marcha consta de dos pasos y lo vamos a dividir en dos fases:

- Fase de apoyo: 62% del ciclo de la marcha, en el que el pie se encuentra en contacto con el suelo.
- Fase de balanceo u oscilación: 38% del ciclo de la marcha, en el que el pie se encuentra suspendido en el aire, oscilando de detrás hacia adelante.

El período de apoyo es el de mayor trascendencia mecánica, ya que, durante este período, el pie se encuentra soportando el peso del cuerpo, absorbe el impacto de la extremidad con el suelo e impulsa el cuerpo hacia adelante para dar el siguiente paso. La fase de apoyo a su vez la dividiremos en tres intervalos o rockers, cada uno con características propias y con patologías que alteran el normal desarrollo de cada uno de estos ciclos.

La primera fase de contacto o primer rocker se inicia con el contacto del talón con el suelo y termina cuando el antepié se encuentra totalmente apoyado y todas las cabezas metatarsianas soportan carga. En esta primera fase a nivel del antepié, al contactar la cabeza del primer metatarsiano con el suelo, la fuerza de reacción de éste hace que la columna interna del pie se levante, desaparece el arco transversal y todas las cabezas soportan carga al final de la fase de

contacto (6). Si consideramos como de seis unidades la carga que llega al antepié, una unidad cae en cada uno de los metatarsianos laterales y dos, a través de cada uno de los sesamoideos, en el primer metatarsiano que está más desarrollado y es por tanto más potente. El primer metatarsiano soporta, como mínimo, el doble de peso que cada uno de los restantes.

Durante la fase de apoyo total o segundo rocker el pie se convierte en una estructura rígida para poder soportar el peso del cuerpo y prepararse para la fase de despegue. Al final de esta fase la inversión del retropié tiende a invertir el antepié, por lo que el primer radio realiza una flexión plantar para mantener la cabeza del primer metatarsiano en contacto con el suelo.

En la última fase del periodo de apoyo, en la fase de propulsión o tercer rocker, a nivel del antepié, la carga se traslada medialmente al pie astragalino desde los radios laterales, de forma que el hallux y las cabezas metatarsianas segunda y tercera soportan prácticamente toda la carga ayudadas por los dedos. Durante el despegue el primer radio se ve obligado a aumentar su flexión plantar para mantener el contacto con el suelo a través de rodete gleno-sesamoideo, y ello se produce por la contracción del peroneo largo que al insertarse en la base del primer metatarsiano produce el descenso de éste.

A medida que avanza la propulsión la cabeza del primer metatarsiano gira y se desplaza posteriormente sobre el rodete gleno-sesamoideo hasta que la parte distal de su superficie articular plantar se sitúa sobre los sesamoideos. A través del rodete gleno-sesamoideo que actúa como una rótula, se transfiere la fuerza a la base de la primera falange, y este queda fijado sobre el suelo. La base de la primera falange se desliza tangencialmente por lo que, al llegar al máximo de dorsiflexión, se articula con la parte más dorsal de la cabeza del metatarsiano y ayuda a descenderlo. Pero este movimiento dorsiflexor del hallux, mediante el mecanismo de windlass o cabestrante, tensa la fascia plantar y estabiliza el pie al acercar el retropié al antepié (figura 7).



*Figura 7. Cinemática del primer radio.*

## CINÉTICA

El pie humano, tanto en bipedestación como durante la marcha, la carrera o el salto está sometido a importantes solicitaciones mecánicas. En posición bipodal “estática”, el peso del cuerpo es transmitido por la pelvis al suelo a través de las extremidades inferiores. Cada pie soporta por tanto la mitad del peso del cuerpo. El primer hueso que encuentran al llegar las



fuerzas al pie es el astrágalo cuya principal misión es distribuir las hacia los diferentes puntos de apoyo.

Analizando las fuerzas en el plano sagital se ha podido comprobar por análisis baropodométrico que el 60% de las fuerzas se dirigen al calcáneo, 8% al mediopié, 28% al antepié y 4% a los dedos (7).

En dinámica, si medimos las fuerzas con una plataforma dinamométrica, podemos observar que las fuerzas de reacción vertical durante la marcha son aproximadamente del 120% del peso corporal y durante la carrera alcanzan el 275% del peso. Si analizamos con un baropodómetro la evolución del centro de presión máxima vemos que se localiza inicialmente en el centro del talón y se acelera rápidamente a través del mediopié hasta alcanzar el antepié donde disminuye la velocidad de tal forma que, durante la marcha normal, el tiempo durante el cual el antepié soporta el peso del cuerpo es tres veces superior al tiempo que lo soporta el calcáneo (figura 8). Las presiones máximas en el antepié se alcanzan aproximadamente en el 80% del período de apoyo.

## CONCLUSIÓN

Aunque el primer radio no es indispensable para la marcha lenta ( $< 1,2$  m/s), se vuelve fundamental para el rendimiento locomotor. Su implicación patológica siempre tendrá un impacto sobre la marcha normal y sus modulaciones.

Su patología traumática debe tratarse con precisión.

La patología de la MTF1, que se puede expresar por inestabilidad con deformación (hallux valgus) o por artrosis (hallux rigidus), es extremadamente común e incapacitante. Se puede tratar de una manera conservadora utilizando las posibilidades del calzado, plantillas ortopédicas, rehabilitación, medicamentos, etc.

Los tratamientos quirúrgicos conservadores con preservación articular o paliativos por artrodesis o artroplastia están indicados después del fracaso de los métodos anteriores.

Un buen conocimiento de la biomecánica y los fenómenos de la marcha constituye un hilo conductor útil en la realización de la exploración física, en la que primero se deben evaluar movilidad, estabilidad y fuerza. También es una ayuda valiosa en las elecciones terapéuticas. Asimismo, ayuda al desarrollo de calzado protector, incluso facilitador en lugar de restrictivo. En efecto, éstos pueden ser destructivos a largo plazo de la función de propulsión, como se observa en particular en algunos zapatos de mujer, que obstaculizan la función de los dedos de los pies, atrofian los músculos y lesionan la articulación metatarsofalangoesamoidea (8).



**Figura 8.**  
 Desplazamiento de  
 las carga durante la  
 marcha.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Keith Moore PMT. *Embriología clínica*. 11th ed. Barcelona: Elsevier; 2020.
2. Viladot Voegeli A. *Bases anatómicas y funcionales del primer radio*. Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo. 2011;3:3-10.
3. Paparella R. *Il piede dell' uomo*. Roma: Verduci Editore; 1977
4. Viladot Voegeli, Viladot Pericé. *20 lecciones sobre patología del pie*. Mayo ediciones. Barcelona. 2009.
5. Dereymaeker G, Mulier T, Girisch P. *The first metatarsophalangeal joint meniscus and its relation to hallux valgus deformity—an anatomical and clinical study*. Foot Ankle Surg 2011; 17:270–3
6. Morton D. *The human foot*. New York: Columbia University Press; 1948.
7. Cavanagh PR, Rodgers MM, Iiboshi A. *Pressure distribution under symptom-free feet during barefoot standing*. Foot Ankle 1987; 7: 262
8. Coughlin MJ, Jones CP. *Hallux valgus: demographics, etiology, and radiographic assessment*. Foot Ankle Int 2007; 28:759–77.

## 2.- PATOMECÁNICA. DEFORMIDAD 3D DEL HALLUX VALGUS

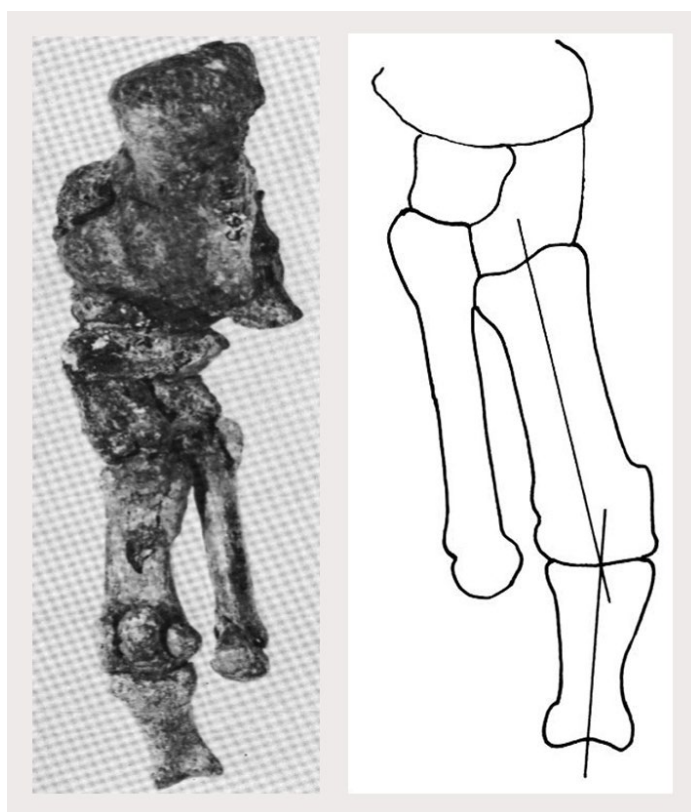
Dr. Rafael Otero Pérez

Unidad de Pie y Tobillo. Hospital Ribera Povisa (Vigo)

### INTRODUCCIÓN

El Hallux Valgus (HV) es la deformidad más frecuente del aparato locomotor. Al contrario de lo que pueda parecer, dada su prevalencia en la población actual, el HV es una patología muy antigua. El primer caso del que se tiene referencia pertenece al individuo H9 de la necrópolis de Qafzeh (Israel), datado del período Musteriense con una antigüedad aproximada de 35.000 años (1). Al ensamblar las piezas de los restos óseos del pie derecho observaron que el individuo en cuestión tenía una deformidad compatible con HV (figura 1).

A pesar de que el HV es un tema muy estudiado, encontramos numerosas publicaciones actuales sobre diversos aspectos del mismo, como su etiopatogenia y especialmente sobre el tratamiento. Se estima que en aproximadamente un 20% de los casos (2), pudiendo llegar al 50% según algunas series, el resultado tras el tratamiento quirúrgico es desfavorable o mediocre lo cual es inaceptablemente alto (figura 2).



**Figura 1:** El ángulo entre los ejes del metatarsiano y de la falange es de 163°.

**TABLE VI Rate of Postoperative Patient Dissatisfaction by Surgery Type**

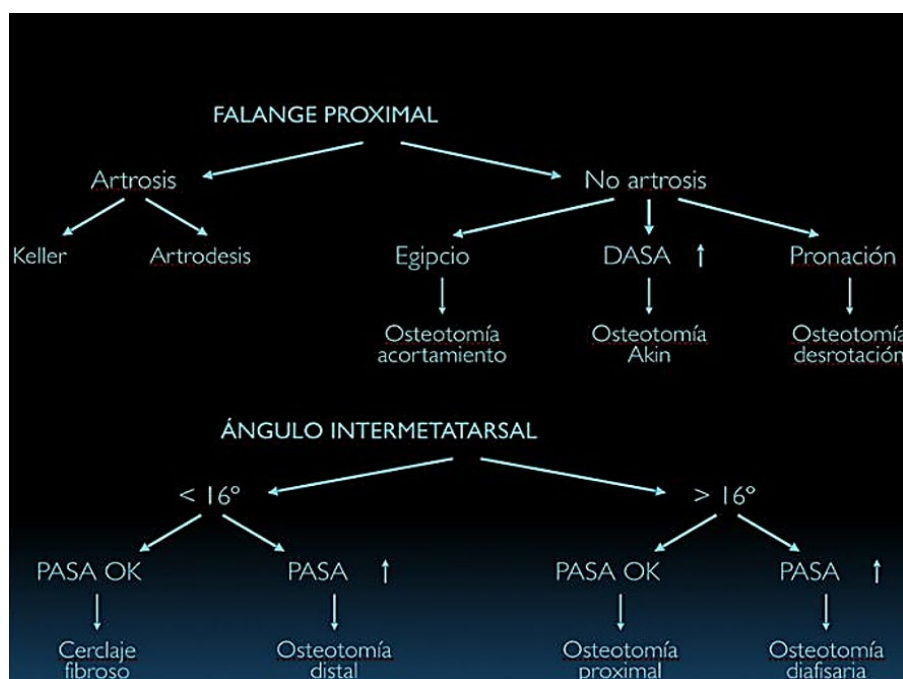
Surgery Type	No. of Studies (N = 139)	No. of Patients (N = 6,414)	Total No. of Patients Affected	% of Patients Affected (95% CI)	I <sup>2</sup>	P Value *
Distal osteotomy	65 (46.8%)	3,502 (54.6%)	357	9.5 (7.1-12.2)	80%	<0.001
Proximal osteotomy	21 (15.1%)	736 (11.5%)	82	9.3 (6-13.3)	60%	<0.001
Shaft osteotomy	12 (8.6%)	340 (5.3%)	38	8.9 (3.6-16.3)	80%	<0.001
Joint hemiresection	17 (12.2%)	697 (10.9%)	133	16.1 (10.8-22.3)	80%	<0.001
Simple bunionectomy†	10 (7.2%)	423 (6.6%)	114	23.3 (14.5-33.5)	80%	<0.001
Shaft and Akin osteotomies	3 (2.2%)	106 (1.7%)	7	6.5 (2.6-11.9)	0%	0.91
Proximal and Akin osteotomies	2 (1.4%)	201 (3.1%)	14	6.9 (3.9-10.9)	0%	0.9
First TMT arthrodesis‡	2 (1.4%)	120 (1.9%)	12	10 (5.3-16)	0%	1
Other§	7 (5.0%)	289 (4.5%)	22	5.8 (2.5-10.3)	50%	0.1
Total	139	6,414	779	10.6 (8.8-12.5)	80%	<0.001

\*Cochran test for heterogeneity of studies within each surgery type. †Surgery type with highest value. ‡TMT = tarsometatarsal. §Surgery type with lowest value.

**Figura 2:** Tasa de insatisfacción del paciente intervenido de HV.

Se han identificado varios factores de riesgo: hipocorrección, metatarsus adductus, HV juvenil, hiperlaxitud patológica, entre otros. Estos factores de riesgo son conocidos por el cirujano al indicar la cirugía, pero hay uno, ya conocido desde hace 20 años, pero del que se tiene poca consideración: la malrotación del primer metatarsiano (pronación).

Ello se debe porque desde las primeras descripciones del HV por Hueter (3) en 1877 se contemplaba el HV como una deformidad bidimensional en el plano transversal y sagital. Y así es como definíamos y clasificábamos el HV con radiografías en el plano anteroposterior y lateral (4) (figura 3).



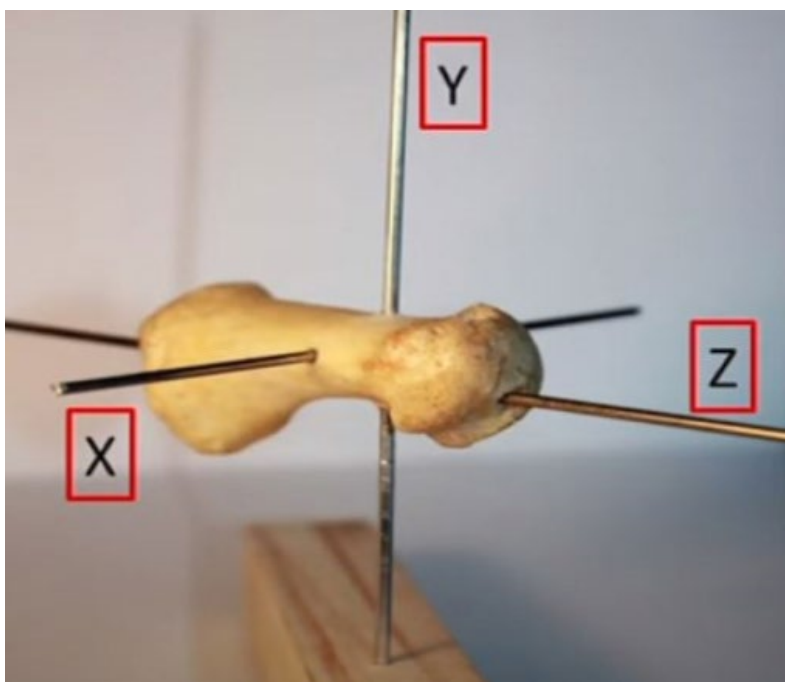
**Figura 3:** propuesta de algoritmo en cirugía de Hallux Valgus)



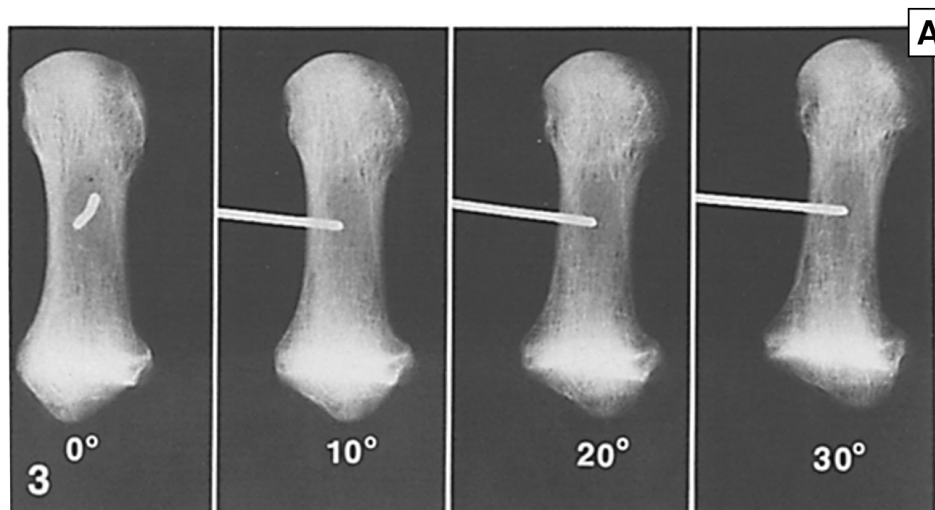
Pero esta definición es muy simplista (a mi parecer) y no se ajusta totalmente a la realidad. El HV es una deformidad tridimensional y, por ello, hay que tener en cuenta los 3 planos del espacio: el plano transversal, sagital y frontal (figura 4). Aunque ha sido descrito a principios de los años 50 esta tercera dimensión coronal/frontal del HV ha empezado a tener más repercusión científica recientemente.

El concepto de la rotación del primer radio (primer metatarsiano y cuña medial) fue descrito por Hicks en 1953 (5). Aunque el estudio cadavérico estaba limitado por los recursos disponibles por entonces, el autor observó que había un movimiento multiplanar a través de la primera articulación cuneometatarsiana de unos  $22 \pm 8^\circ$  en un pie normal.

Unos años más tarde, en 1956, Mizuno et al (6) hace la primera referencia de la rotación del primer radio en relación con la patología de HV, y la necesidad de corregirla en la cirugía mediante lo que él llama una osteotomía desrotatoria. Pero no es hasta los notables estudios de Eustace et al (7) y Saltzmann et al (8) en el que se describen métodos fiables de medición del grado de rotación del primer radio.



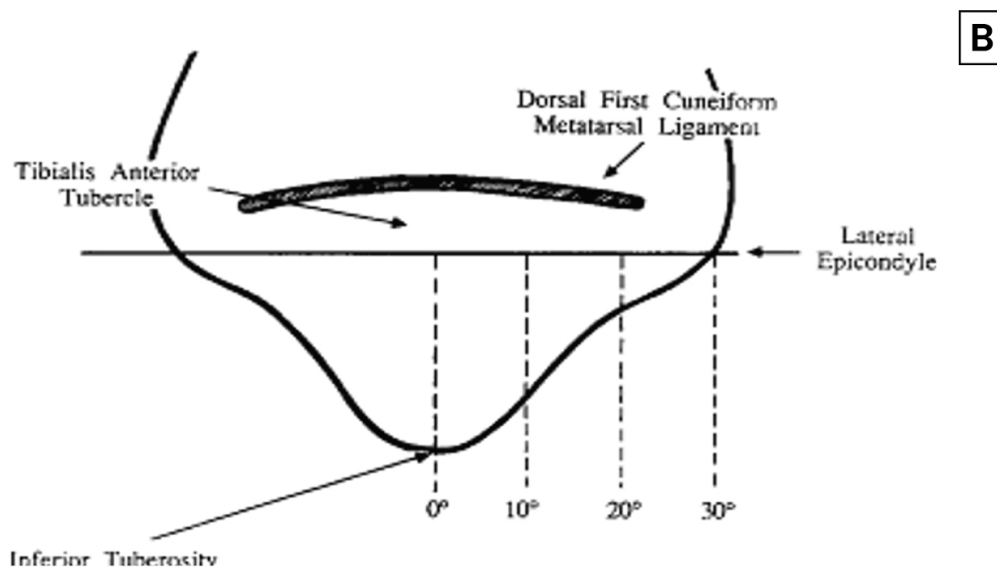
**Figura 4.** Representación de los ejes cartesianos del primer metatarsiano.



**Figura 5. A:** Radiografía del primer metatarsiano pronado a  $0^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $20^\circ$  y  $30^\circ$

Eustace (7) en su estudio describe un método para detectar la pronación del primer metatarsiano basándose en el movimiento de la tuberosidad inferior de la base de 20 primeros metatarsianos cadavéricos con  $0^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $20^\circ$  y  $30^\circ$  de pronación. Con la pronación, la tuberosidad inferior de la base del primer metatarsiano se desplaza lateralmente al eje de la línea media. A  $10^\circ$

de rotación la tuberosidad apunta a la unión del tercio interior y los dos tercios exteriores de una línea entre el punto medio y el tubérculo lateral de la base. A 20°, señala la unión de los dos tercios interiores y el tercio exterior de esa línea. A los 30° apunta al margen exterior del tercio lateral (figura 5).



**Figura 5. B:** Representación esquemática de la base del primer metatarsiano en la proyección anteroposterior que muestra la posición de la tuberosidad inferior en 0°, 10°, 20° y 30° de pronación (un modelo de pronación).

Saltzman (8) en su estudio presenta una nueva técnica para determinar la rotación del primer metatarsiano con radiografías tangenciales en carga del pie. La técnica consiste en medir el ángulo entre la planta del pie y una línea que conecta la cara más inferior del borde medial del surco sesamoideo medial y la cara más inferior del borde lateral del surco sesamoideo lateral. En el grupo de control, el valor medio para la rotación del primer metatarsiano fue de 1,6° (SD= 9,8°), mientras que en el grupo de pacientes con HV, el valor medio para la rotación del primer metatarsiano fue de 5,7° (SD= 7,1°). Se observa que es una técnica fiable con un intervalo de confianza elevado tanto en el grupo control como en el grupo con HV (r=0.95 y 0.93 respectivamente) (figura 6).



**Figura 6: A,** Dispositivo de posicionamiento para realizar vistas tangenciales de pie de el antepié. **B,** Radiografía lateral del mismo pie en el dispositivo. El talón y los dedos del pie se elevan para que las cabezas de los metatarsianos y de los huesos sesamoideos puedan ser visualizadas en las radiografías. **C,** radiografía tangencial de un paciente con 14° de supinación del primer metatarsiano.

**TABLE 2**  
**Radiographic Values for First Metatarsal Rotation**

	Control patients (N = 30)	Hallux valgus (N = 30)
Mean first metatarsal rotation (SD)	1.6° (9.8°)	5.7° (7.1°)
95% Confidence interval	-2.0° to 5.3°	3.8° to 8.3°
Reliability (r)	0.95 <sup>a</sup>	0.93 <sup>a</sup>

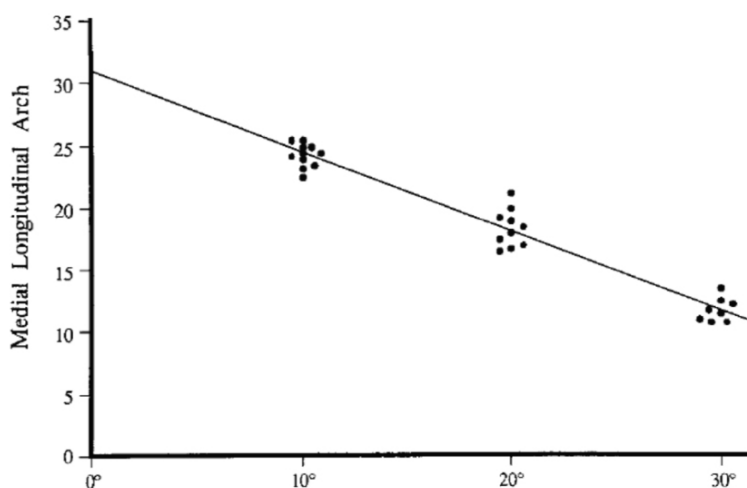
<sup>a</sup> Average Pearson's product moment correlation coefficient between observers.

Durante las siguientes dos décadas apenas aparecieron nuevas publicaciones, el entusiasmo inicial se fue diluyendo y la tendencia era de tratar la deformidad del HV como una deformidad biplanar más que triplanar, dado que técnicamente es mucho más sencilla y si recidiva tampoco es tan importante ni tan dolorosa.

## ETIOLOGÍA Y PATOGÉNESIS

La etiología multifactorial del HV ha sido debatida desde hace casi una centuria pero se sabe desde los trabajos de Kim et al (9) que hasta el 87% de los pacientes con HV presentan malrotación del primer radio (pronación o rotación interna), y se ha propuesto que la pronación del primer metatarsiano se asocia con tres escenarios que están implicados en la patogenia del HV: disminución del arco longitudinal medial, hipermovilidad en la primera cuneometatarsiana (CM1) y cambios torsionales del primer radio.

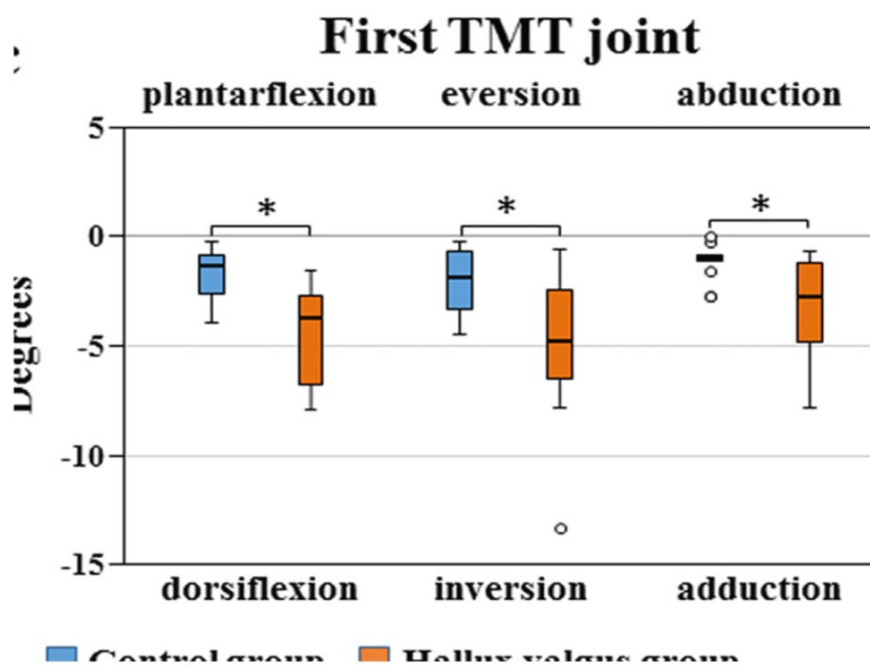
Eustace et al (10) demostraron una relación entre la rotación del primer metatarsiano (M1) y la altura del arco longitudinal medial de manera significativa. Se realizaron radiografías en carga a 50 pacientes (100 pies). Todos los pacientes incluidos en este estudio con un ángulo del arco longitudinal medial de menos de 20 grados presentaban también al menos 10 grados de rotación de M1, lo que sugiere una relación inversa entre estas variables (figura 7). Los autores sugirieron que el colapso del arco longitudinal medial, secundario a presiones externas al pie, predispone la rotación M1.



**Figura 7.** Cantidad de pronación del primer metatarsiano trazada contra el ángulo del arco longitudinal medial correspondiente en 100 pies ( $r=0,93$ ,  $p<0,001$ ).

Estudios biomecánicos de Kimura et al (11) reportaron 2,5° de pronación del M1 en pacientes con HV frente a grupo control al usar TAC en carga. En el grupo de control, el primer metatarsiano

exhibió una media de  $2,0^\circ \pm 1,3^\circ$  de dorsiflexión,  $2,6^\circ \pm 1,4^\circ$  de inversión y  $1,1^\circ \pm 0,7^\circ$  de aducción en relación con el cuneiforme medial. En el grupo de hallux valgus, el primer metatarsiano exhibió una media de  $3,6^\circ \pm 2,3^\circ$  de dorsiflexión,  $4,9^\circ \pm 3,6^\circ$  de inversión y  $3,2^\circ \pm 2,3^\circ$  de aducción en relación con el cuneiforme medial, y el grupo de hallux valgus mostró una dorsiflexión significativamente mayor ( $p = 0,037$ ), inversión ( $p = 0,047$ ) y aducción ( $p = 0,035$ ) que las medidas para el grupo de control (figura 8).

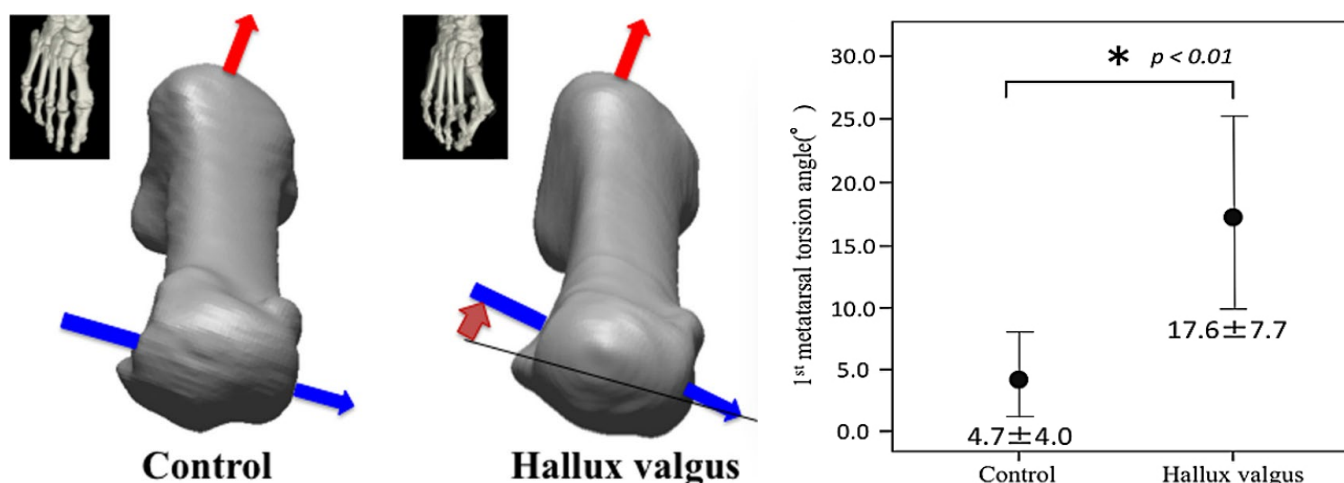


**Figura 8:** Comparación entre el grupo control y el grupo HV para la movilidad de la 1ª cuneometatarsiana.

Encontramos que, bajo carga, el primer metatarsiano exhibió significativamente más dorsiflexión en relación con la cuña medial en pies con hallux valgus en comparación con pies normales. Esto reafirma que los pacientes con hallux valgus presentan hipermovilidad en el plano sagital, como se ha descrito muchas veces antes. Sin embargo, también encontramos que los pies con hallux valgus exhibieron una inversión significativamente mayor y aducción cuando evaluamos la primera articulación TMT. Esto sugiere que la hipermovilidad articular TMT implica movimiento en todas direcciones, no sólo la dirección sagital; en otras palabras, que la hipermovilidad es tridimensional.

Además, en un estudio reciente de Ota et al (12), se ha encontrado una diferencia significativa en el “ángulo de torsión” del M1 entre los grupos HV y control. En este estudio realizado con TAC de 27 mujeres con HV en comparación con 12 controles sin HV, en promedio, la cabeza M1 estaba 13 grados más pronada en el grupo HV, lo que sugiere que en algunos pacientes con HV el M1 puede estar intrínsecamente girado (figura 9).

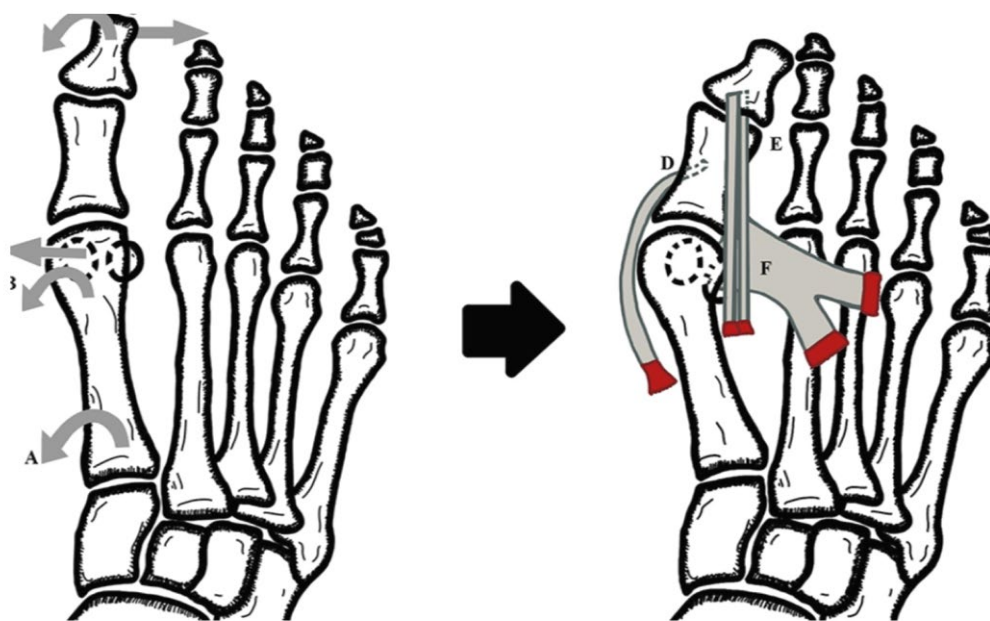




**Figura 9.** Comparación del ángulo de torsión medio del M1 entre los grupos control y HV. El ángulo de torsión medio del M1 es significativamente mayor en el grupo HV ( $17,6 \pm 7,7^\circ$ ) que en el grupo control ( $4,7 \pm 4,0^\circ$ ;  $p < 0,01$ )

Así pacientes con cierto grado de laxitud o hipermovilidad en el primer radio junto con presiones externas en el antepié puede causar una redistribución de las fuerzas a través de la primera articulación tarsometatarsiana. A medida que los tejidos mediales se estiran por disbalance metatarsofalángico el primer metatarsiano puede rotar/girar y desplazarse en varo. Se inicia así una cascada

de deformidades: el disbalance MTF provoca que el hallux rote y se desvíe en valgo; la rotación del hallux hace que gire plantarmente la inserción del tendón abductor del hallux inactivando su función de abductor; a su vez el vector de fuerza del flexor y extensor del hallux acentúan la deformidad en valgo del hallux que se ve favorecida por llevar la inserción del adductor del hallux en la base lateral del hallux a una posición más lateral y superior (13) (figura 10).

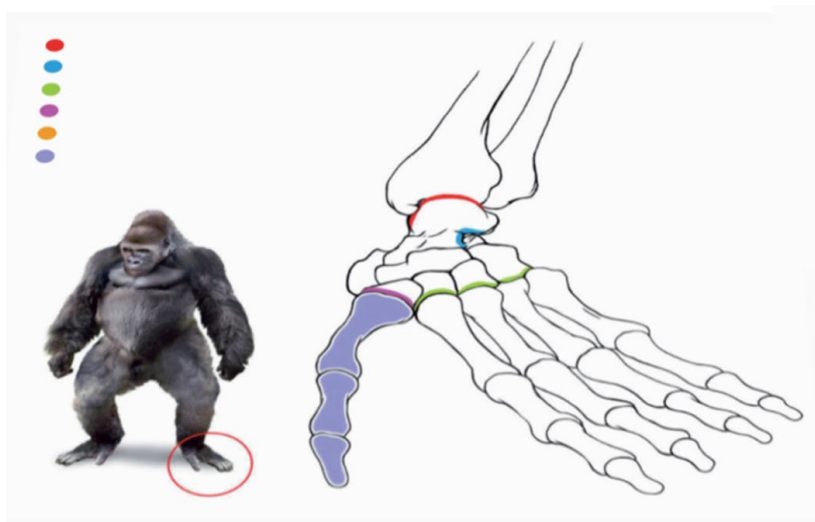


**Figura 10.** Cambios anatómicos y biomecánicos del hallux valgus. Ilustración de los distintos pasos implicados en la patogénesis de rotación y traslación del primer metatarsiano y hallux (Izquierda) en la deformidad del HV, junto con sus características anatómicas manifestaciones (Derecha).

## FACTOR ATÁVICO

Entendemos por atavismo “la reaparición en los seres vivos de caracteres regresivos propios de sus ascendientes dentro de la línea evolutiva”.

Nuestros parientes en la escala filogenética tenían un pie con una estructura tridimensional bastante similar a la de nuestras manos, donde el primer radio estaba separado del resto y se encontraba pronado (14). En la 1ª articulación tarsometatarsiana (ATMT) también es mayor la movilidad en los primates, ya que, en la especie humana, al tener encajada la base del segundo metatarsiano en la mortaja que forman las 3 cuñas, el pie gana la estabilidad necesaria para la bipedestación, pero disminuye la movilidad y, con ello, la capacidad de prensión del pie (figura 11). El hombre actual presenta una 1ª ATMT en la que pueden observarse ligeras variantes. Algunas de ellas se han relacionado con el metatarsus primus varus y el hallux valgus, y van a favor de una regresión atávica de la morfología del primer radio como lo describiera Morton (15).

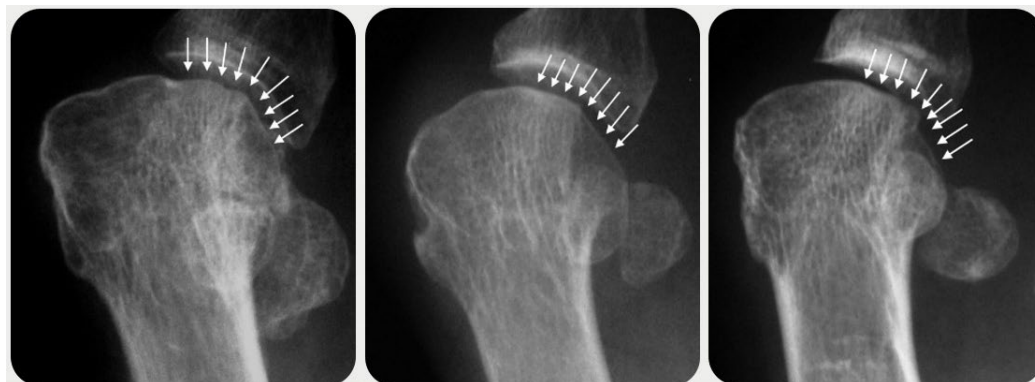


**Figura 11.** Pie de un gorila. Representación esquemática de la articulación tarso-metatarsiana, el tobillo y la articulación subtalar. Adaptado de Viladot et al.

## ESTUDIOS RX

La relación entre la forma de la cabeza del primer metatarsiano y la deformidad del hallux valgus sigue siendo controvertida. Okuda et al (16) analizaron retrospectivamente las diferencias en la apariencia radiográfica de la forma del borde lateral de la cabeza del primer metatarsiano entre mujeres con pies normales y aquellas con HV mediante radiografías en carga, para aclarar la relación entre la forma del borde lateral y la recurrencia postoperatoria de la deformidad del hallux valgus.

Se examinó la forma del borde lateral, que se definió como la superficie articular y lateral de la cabeza del primer metatarsiano. La forma del borde lateral se clasificó en uno de estos tres tipos: redondo (tipo R), angular (tipo A), e



**Fig. 12-A**

**Fig. 12-B**

**Fig. 12-C**




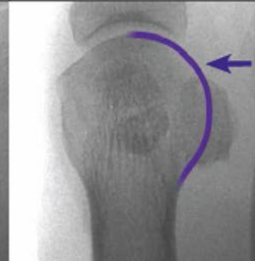
intermedio (tipo I). Definimos el signo redondo como positivo cuando la forma del borde lateral era clasificada como tipo R (Figura 12) y se produce por rotación de la cabeza de M1.

(figura 12). Radiografías que ilustran el sistema de clasificación de la forma del borde lateral de la cabeza del primer metatarsiano. Figura 12-A: la forma se clasificó como tipo A si el borde lateral tenía forma angular (flechas); Fig. 12-B: la forma se clasificó como tipo R si el borde lateral tenía una forma redonda (flechas); y Fig.12-C: la forma se clasificó como tipo I si el borde lateral tenía una forma intermedia entre los tipos A y R (flechas).

Los autores encontraron una relación significativa entre un borde lateral redondeado de la cabeza del primer metatarsiano y el hallux valgus, y un signo redondo positivo después de una osteotomía proximal del primer metatarsiano puede ser un factor de riesgo para la recurrencia del hallux valgus.

Wagner et al (17) correlaciona la imagen radiológica (radiografía dorsoplantar en carga) con un grado de rotación/pronación del primer metatarsiano. Según el autor si se puede ver una forma irregular en la cabeza lateral, se puede estimar con seguridad entre 10° y 20° de rotación. Si se puede ver una forma lateral redonda de la cabeza, pero aún se puede ver una cresta en la cabeza, de 20° a 30° se puede estimar la rotación. En este caso, no se puede dibujar un círculo perfecto alrededor de la cabeza que sea continuo entre la superficie articular y la cabeza lateral. Si se evidencia una forma lateral de la cabeza completamente redonda y lisa, sin crestas, 30° o más de rotación está presente. En este caso se puede dibujar un círculo perfecto siguiendo la superficie articular del metatarsiano distal y la silueta lateral de la cabeza (Figura 13).

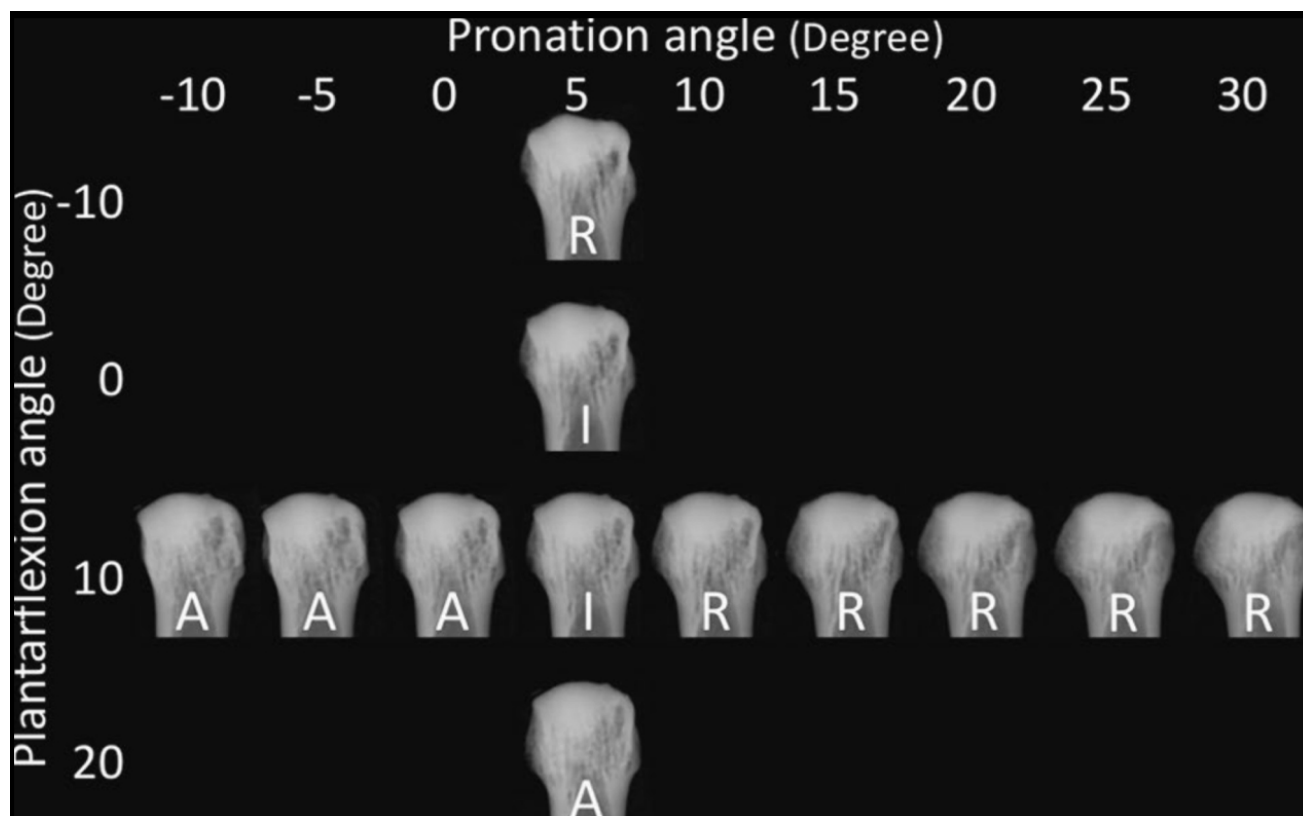
**Table 1: Determining Rotation Based on 1<sup>st</sup> Metatarsal Head Shape**

<b>Rotation Range</b>	<b>0°</b>	<b>10°-19°</b>	<b>20°-29°</b>	<b>30°-39°</b>
<b>Lateral Head Shape</b>	<b>Sharp</b>	<b>Irregular</b>	<b>Rounded</b>	<b>Circular</b>
<b>Lateral Condyle Visibility</b>	<b>Not Visible</b>	<b>Notable</b>	<b>Observable</b>	<b>Apparent</b>
<b>Lateral Articular Surface Continuity</b>	<b>None</b>	<b>Step-Off</b>	<b>Notched</b>	<b>Smooth</b>
<b>Image Examples (Right 1<sup>st</sup> Metatarsal)</b>				

*Figura 13*

Para Yamaguchi et al (18) la forma del borde lateral de la cabeza del primer metatarsiano cambia según la rotación e inclinación del primer metatarsiano. Para ello realiza un estudio de los pies de 30 pacientes mediante radiografías reconstruidas digitalmente. El signo redondo

positivo de la cabeza del primer metatarsiano en la radiografía dorsoplantar del pie se asoció significativamente con una mayor pronación, así como con una disminución de la inclinación del primer metatarsiano. El signo redondo negativo puede utilizarse como indicador de una corrección eficaz de la pronación del primer metatarsiano durante la cirugía de hallux valgus (figura 14).



**Figura 14** Cambios en la forma de la cabeza del primer metatarsiano en diferentes grados de rotación e inclinación (pie izquierdo). A: tipo angular, I: tipo intermedio, y R: tipo redondo.

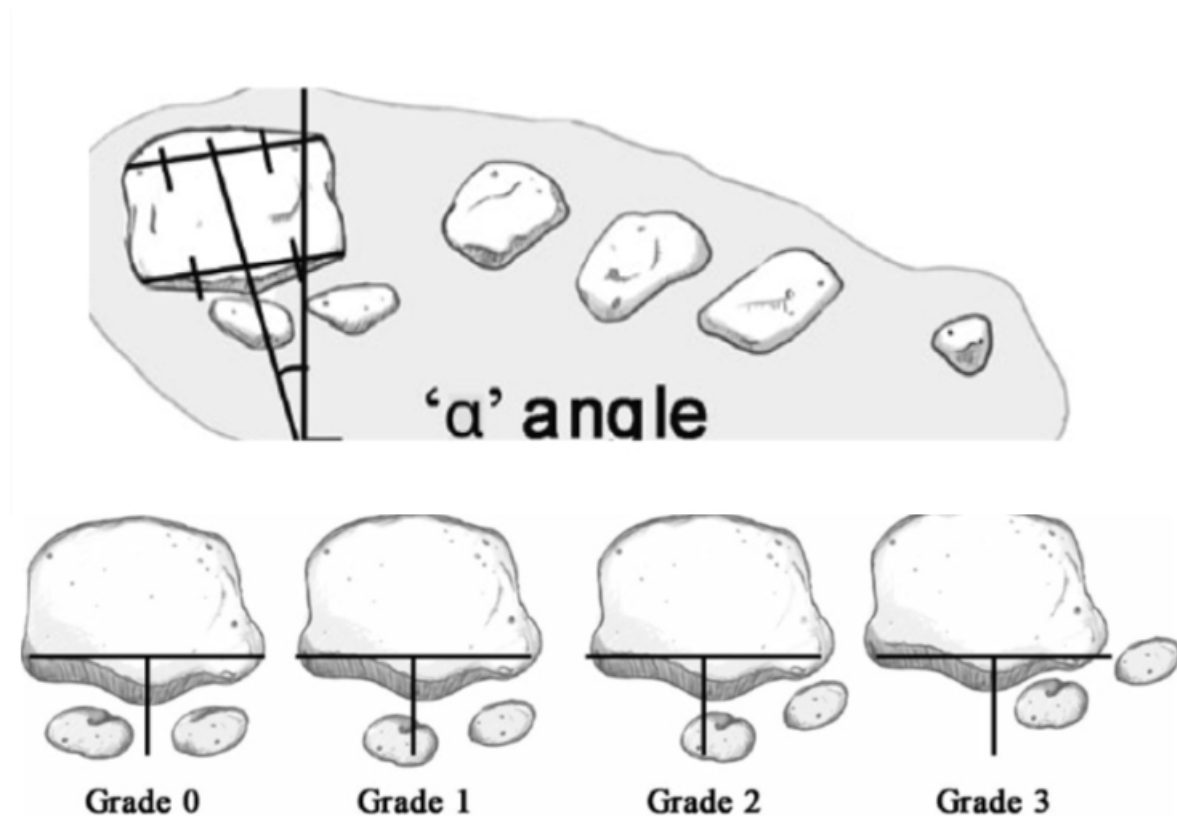
## ESTUDIOS TC EN CARGA (WBCT SCAN)

Collan et al (19) fueron los primeros investigadores en utilizar WBCT para medir el grado de pronación del M1. Según los autores en los pacientes con hallux valgus, cuando los comparamos con pacientes con un pie normal asintomático, el primer metatarsiano está desviado medialmente (el ángulo intermetatarsiano aumenta), el ancho del antepié aumenta y la falange proximal está pronada. Estos autores encontraron, entre los grupos de estudio, una diferencia estadísticamente significativa en los ángulos 3D del hallux valgus medidos en carga, pero no en reposo, lo que sugiere la importancia de realizar estudios con TC en carga para evaluar mejor la deformidad del hallux valgus.

En 2015, Kim et al (9) cuestionaron la precisión de medir la pronación M1 utilizando la vista radiográfica sesamoidea axial en carga. Estos autores introducen el “ángulo alfa” utilizando WBCT simulado para medir la rotación M1. Para obtener el ángulo  $\alpha$ , primero se traza una línea inferior entre el borde lateral del surco lateral y el borde medial del surco medial. A continuación, una línea superior se dibuja entre el punto de las esquinas medial y lateral de la cabeza del

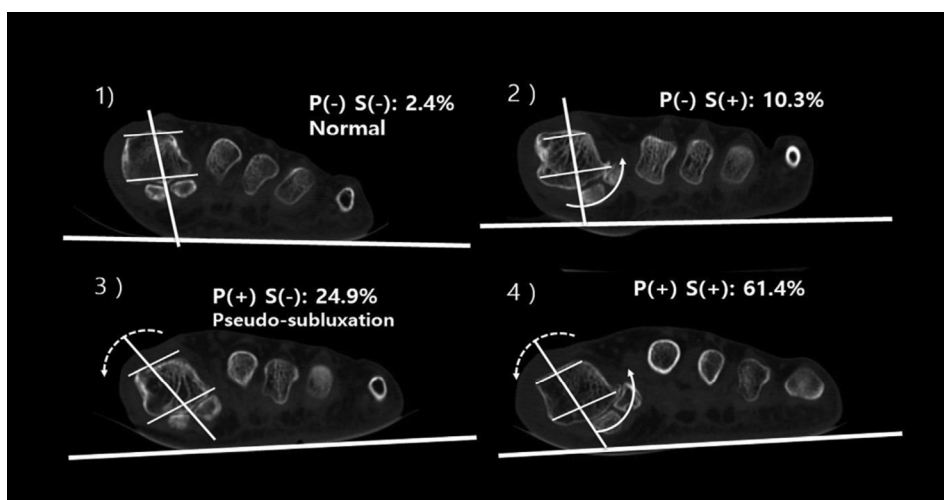


primer metatarsiano. En segundo lugar, las bisectrices de las 2 líneas anteriores se conectan con una línea perpendicular al eje horizontal del suelo. En tercer lugar, se mide el ángulo formado entre las bisectrices y la vertical perpendicular al eje del suelo (Figura 15).



**Figura 15: A.** Ilustración de la medición del ángulo  $\alpha$ . **B.** Clasificación del sesamoideo según la posición del sesamoideo tibial en relación con la cresta intersesamoidea (Reproducido de Yildirim et al (20).

Este trabajo fue el primer estudio que ha demostrado una diferencia significativa en la rotación del M1 entre los grupos HV y control. Se encontró que el 87,3% de los casos de HV presentaban una pronación excesiva de M1 (figura 16). Los mismos autores (Kim et al) observan que la posición de los sesamoideos no se correlaciona con la pronación de M1 como podemos observar en



**Figura 16**

el tipo 3 (sesamoideos no luxados) con respecto al tipo 2 y 4 (sesamoideos luxados).

En un estudio más reciente de Conti et al (21) también se confirma que no hay diferencias estadísticamente significativas entre pronación del primer metatarsiano y la posición de los sesamoideos (figura 17).

En la siguiente tabla 1 (22) en resumen, se ha encontrado una pronunciada variación en la metodología y resultados entre estos 10 métodos de medición. Una posible explicación para la diferencia de los resultados, además de los métodos en sí mismos, es la no estandarización de las referencias usadas. Por ejemplo, Campbell et al utilizaron el segundo metatarsiano como referencia para medir la pronación del primer metatarsiano, que tiene en cuenta la eversión de todo el pie, mientras que Kim et al y otros utilizaron el suelo como referencia. Kimura et al reconocieron un mayor movimiento en el

**Table 2. Preoperative and Postoperative Pronation of the First Metatarsal by Sesamoid Station.<sup>a</sup>**

Sesamoid Station	Pronation of the First Metatarsal, degrees (SD)	
	Preoperative	Postoperative
Grade 1	19.8 (5.7)	19.5 (5.0)
Grade 2	30.5 (9.3)	21.0 (6.1)
Grade 3	27.8 (6.6)	—

<sup>a</sup>There were no statistically significant differences between pronation of the first ray and sesamoid grade.

*Figura 17*

**Table 1. Characteristics of Studies Describing First Metatarsal Rotation Measurement Techniques.**

Authors (Year)	Number of Patients/Feet Measured <sup>a</sup>	Imaging Modality	Mean Rotation in Degrees: Control Group Mean $\pm$ SD (Range)	Mean Rotation in Degrees: Hallux Valgus Group Mean $\pm$ SD (Range)	QUADAS-2 (QD) <sup>93</sup> QUACS (QC) <sup>94</sup>
Scranton and Rutkowski <sup>71</sup> (1980)	35/35 (C)	NWBR	3.1 $\pm$ 3 (nr)	14.5 $\pm$ 4 (nr)	QC: I0
Eustace et al <sup>30b</sup> (1993)	50/100 (C, P)	WBR	nr	0,10,20,30	QC: I0 QD: Unclear risk
Saltzman et al <sup>67</sup> (1996)	60/60 (C, P)	WBR	1.6 $\pm$ 9.8 (-13 to 39)	5.7 $\pm$ 7.1 (-10 to 22)	QC: I2 QD: Low risk
Mortier et al <sup>57</sup> (2012)	100/100 (C, P)	WBR	nr	12.7 (0 to 40)	QC: I0 QD: Low risk
Collan et al <sup>11</sup> (2013)	15/15 (P)	WBCT	2 $\pm$ 3 (-4 to 8)	8 $\pm$ 2 (4 to 12)	QD: Unclear risk
Kim et al <sup>45</sup> (2015)	157/185 (P)	WBCT	13.8 $\pm$ 4.1 (CI 11.8-15.8)	21.9 $\pm$ 6.0 <sup>c</sup> (CI 16.7-23.7)	QD: Low risk
Ota et al <sup>62</sup> (2017)	39/39 (P)	CT CAD	4.7 $\pm$ 4.0 (nr)	17.6 $\pm$ 7.7 <sup>c</sup> (nr)	QD: Low risk
Campbell et al <sup>9</sup> (2018)	20/20 (P)	CT CAD	19.1 $\pm$ 7.1 (nr)	27.3 $\pm$ 10.6 <sup>c</sup> (nr)	QD: Low risk
Scheele et al <sup>70,d</sup> (2020)	30/30 (P)	WBCT	5.6 $\pm$ 9.0 (2.2-9.0)	11.4 $\pm$ 7.3 <sup>c</sup> (8.6-14.1)	QD: Low risk
Cruz et al <sup>16</sup> (2019)	91/146 (P)	CT CAD	3.45 $\pm$ nr (-7.4 to 15.6)	15.4 $\pm$ nr <sup>c</sup> (1.7-32.5)	QD: Low risk

**Tabla 1. Características de los estudios que describen técnicas de medición de la rotación del primer metatarsiano**

plano sagital del primer rayo en pacientes con hallux valgus y de forma indirecta que todo el pie pueda girar. Esto afectaría a cualquier medición de rotación realizadas con respecto al piso; por lo tanto, la falta de una referencia consistente para la medición de la pronación socava la comparación de estas medidas.

## RESULTADOS

De acuerdo al trabajo de Okuda et al (16) se observa una mayor tasa de recurrencia del HV si en el follow-up presentan un signo redondo positivo en las radiografías en carga.

Por otro lado, Conti et al (23) observa una asociación entre la corrección de la pronación del primer metatarsiano con los resultados informados por el paciente y tasas de recurrencia en Hallux Valgus. Es una revisión de una limitada cohorte de pacientes que se sometieron a un procedimiento de Lapidus modificado y sugiere que el componente rotacional de la deformidad HV puede desempeñar un papel importante en los resultados y las tasas de recurrencia después del procedimiento de Lapidus modificado (figura 18).

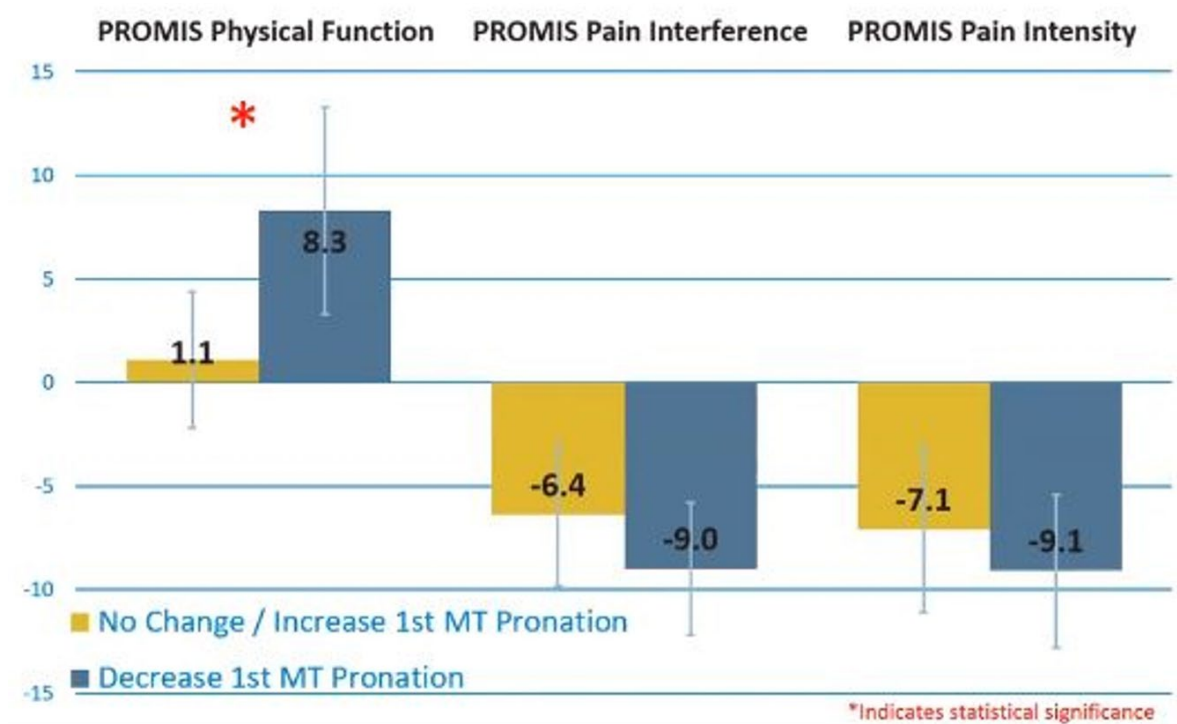


Figura 18

## CONCLUSIONES

A pesar de ser una entidad clínica tan frecuente, el HV sigue siendo motivo de estudio y controversia. Los avances en su conocimiento hacen que nos replanteemos toda una serie de cuestiones:

1. El HV es una deformidad tridimensional. Hay que valorar en la exploración no solo el plano transversal, sino también los planos sagital y, especialmente, el frontal o coronal.

2. La etiología del HV es multifactorial.
3. Se han utilizado varios métodos para medir la rotación de M1, pero todavía no hay un método estandarizado o validado actualmente.
4. Es importante la rotación de M1 y la posición de los sesamoideos en el HV. Si después de la cirugía no están en su lugar, o no corregimos la rotación de M1, puede ser uno de los motivos de resultados poco satisfactorios y de las recidivas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Dastugue J. Pièces pathologiques de la "nécropole" moustérienne de Qafzeh. In : Paléorient, 1981, vol. 7, n°1. pp. 135-140.
2. Barg A, Harmer JR, Presson AP, Zhang C, Lackey M, Saltzman CL. Unfavorable Outcomes Following Surgical Treatment of Hallux Valgus Deformity: A Systematic Literature Review. *J Bone Joint Surg Am.* 2018 Sep 19;100(18):1563-1573.
3. Hueter C. Hallux Abducto Valgus. En: *Klinik der Hun-dekrankheiten*. 2.ª ed. Leipzig; 1877.
4. Viladot Pericé, Álvarez Goenaga. Propuesta de algoritmo en cirugía de hallux valgus. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2002;46(6):487-489.
5. Hicks JH. The mechanics of the foot. Part I: the joints. *J Anat.* 1953; 87:345-357.
6. Mizuno S, Sima Y, Yamaxaki K. Detorsion osteotomy of the first metatarsal bone in hallux valgus. *J Jpn Orthop Assoc.* 1956; 30:813-819.
7. Eustace S, O'Byrne J, Stack J, Stephens MM. Radiographic features that enable assessment of first metatarsal rotation: the role of pronation in hallux valgus. *Skeletal Radiol.* 1993;22(3):153-156.
8. Saltzman CL, Brandser EA, Anderson CM, Berbaum KS, Brown TD. Coronal plane rotation of the first metatarsal. *Foot Ankle Int.* 1996;17(3):157-161.
9. Kim Y, Kim JS, Young KW, Naraghi R, Cho HK, Lee SY. A new measure of tibial sesamoid position in hallux valgus in relation to the coronal rotation of the first metatarsal in CT scans. *Foot Ankle Int.* 2015;36(8):944-952.
10. Eustace S, Byrne JO, Beausang O, Codd M, Stack J, Stephens MM. Hallux valgus, first metatarsal pronation and collapse of the medial longitudinal arch—a radiological correlation. *Skeletal Radiol.* 1994;23(3):191-194.
11. Kimura T, Kubota M, Taguchi T, et al. Evaluation of first-ray mobility in patients with hallux valgus using weight-bearing CT and a 3-D analysis system: a comparison with normal feet. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99(3):247-255.
12. Ota T, Nagura T, Kokubo T, et al. Etiological factors in hallux valgus, a three-dimensional analysis of the first metatarsal. *J Foot Ankle Res.* 2017; 10:43.
13. Saltzman CL, Aper RL, Brown TD. Anatomic determinants of first metatarsophalangeal flexion moments in hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res.* 1997; 339:261-269.
14. Viladot R, Núñez-Samper M, Ferreyra M, Llorens AI, Ruiz Escobar J. Reflexiones y controversias sobre

*el hallux valgus. Actualización de conceptos. Rev Pie Tobillo. 2020 Jul-Dic;34(2):85-100.*

15. Morton DJ. Significant characteristics of the Neander-thal foot. *Nat Hist.* 1926; 26:310-4.
16. Okuda R, Kinoshita M, Yasuda T, Jotoku T, Kitano N, Shima H. The shape of the lateral edge of the first metatarsal head as a risk factor for recurrence of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(10):2163-2172.
17. Wagner P, Wagner E. Is the rotational deformity important in our decision-making process for correction of hallux valgus deformity? *Foot Ankle Clin* 2018;23(2): 205-17.
18. Yamaguchi S, Sasho T, Endo J, et al. Shape of the lateral edge of the first metatarsal head changes depending on the rotation and inclination of the first metatarsal: a study using digitally reconstructed radiographs. *J Orthop Sci.* 2015;20(5):868-874.
19. Collan L, Kankare JA, Mattila K. The biomechanics of the first metatarsal bone in hallux valgus: a preliminary study utilizing a weight bearing extremity CT. *Foot Ankle Surg.* 2013;19(3):155-161.
20. Yildirim Y, Cabukoglu CE, Erol B, Esemenli T. Effect of metatarsophalangeal joint position on the reliability of the tangential sesamoid view in determining sesamoid position. *Foot Ankle Int.* 2005;26(3):247-250.
21. Conti MS, Willett JF, Garfinkel JH, et al. Effect of the modified lapidus procedure on pronation of the first ray in hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2020;41(2):125-132.
22. Steadman J, Barg A, Saltzman CL. First Metatarsal Rotation in Hallux Valgus Deformity. *Foot Ankle Int.* 2021 Apr;42(4):510-522.
23. Conti MS, Patel TJ, Zhu J, Elliott AJ, Conti SF, Ellis SJ. Association of First Metatarsal Pronation Correction with Patient-Reported Outcomes and Recurrence Rates in Hallux Valgus. *Foot Ankle Int.* 2022 Mar;43(3):309-320.



### **3.- HALLUX VALGUS LEVE - MODERADO: INDICACIONES Y TÉCNICAS QUIRÚRGICAS**

**Dra. Laura Anta.**

**Unidad de Pie y Tobillo. Complejo Hospitalario Universitario de Santiago.**

#### **INTRODUCCIÓN. INDICACIONES**

El hallux valgus (HV) es la deformidad tridimensional más frecuente de la primera articulación metatarsofalángica (MTF). Se trata de una deformidad en abducción, desviación medial de primer metatarsiano y rotación de la cabeza metatarsal. Esta deformidad produce una prominencia medial progresiva en el antepié, denominado bunion o juanete. La progresión de esta deformidad provoca a largo plazo una degeneración articular y limitación funcional por el dolor.

El dolor se suele asociar a la irritación medial del bunion, y es ésta una de las indicaciones de tratamiento quirúrgico. El dolor además puede aparecer en forma de metatarsalgia, mecánica y generalmente por insuficiencia del primer radio (M1).

El dolor causa una intolerancia al calzado que repercute en la satisfacción general del paciente en cuanto repercute en sus actividades de la vida diaria y la interacción social.

Otras indicaciones serían la progresión de la deformidad, la dificultad para calzarse, una estética indeseable (siempre y cuando vaya acompañada de dolor), riesgo de ulceración o infección del junio por irritación de la piel.

Pero la indicación principal para la corrección quirúrgica de la deformidad será siempre el fracaso del tratamiento conservador u ortopodológico. Éste consiste principalmente en la modificación del calzado, un tratamiento rehabilitador para evitar rigideces articulares, plantillas de descarga metatarsal cuando el síntoma principal sea de metatarsalgia; así como el uso habitual de ortesis y separadores.

No obstante, Torkki M. (1) en un estudio randomizado publicado en 2001 concluye que los tratamientos conservadores para esta condición son limitados, y que las ortesis otorgan sólo un alivio sintomático a muy corto plazo.

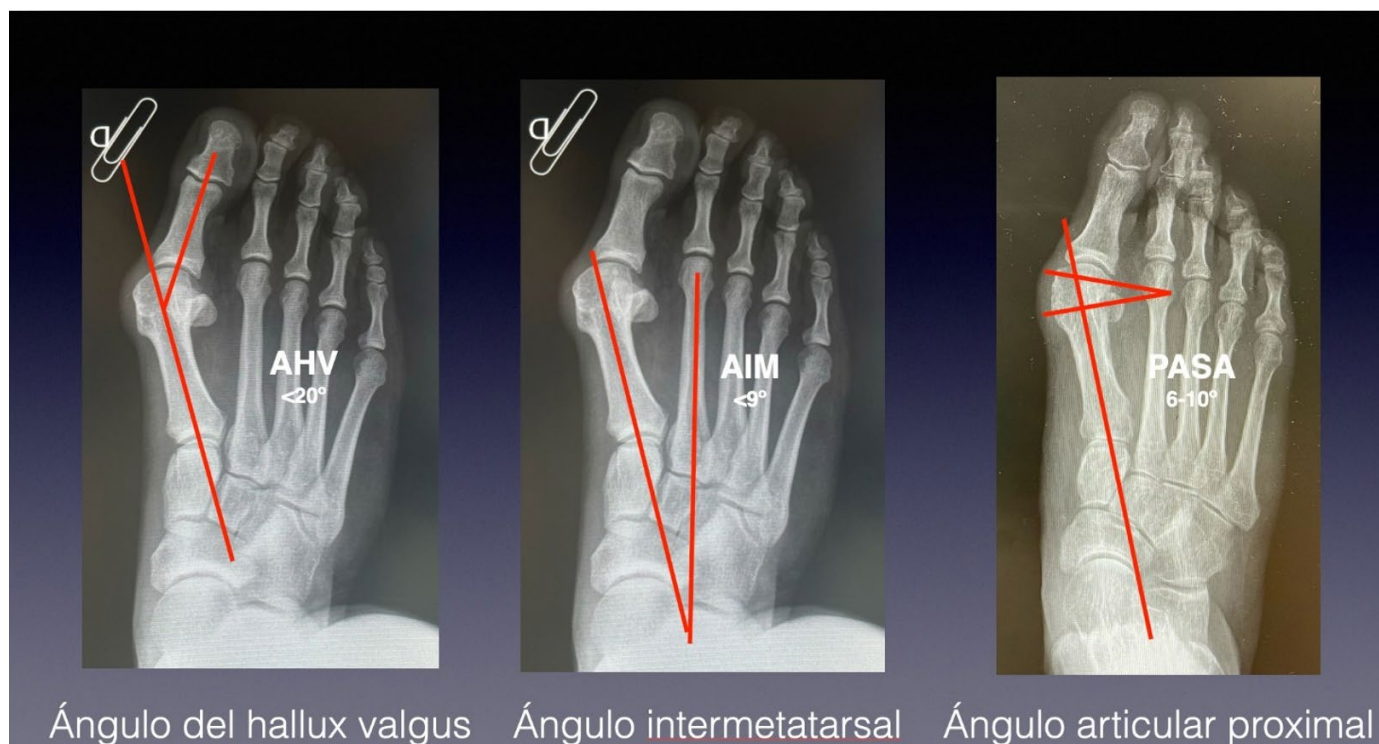
Dentro de las contraindicaciones habría que recalcar la causa estética, que se convierte además en la principal causa de fracaso del tratamiento quirúrgico debido a la discordancia con las expectativas del paciente. Otras contraindicaciones tienen que ver con condiciones generales del paciente como la espasticidad, la contractura en equino, el síndrome de Marfan o aquellas patologías que condicionan una hiperlaxitud articular; todas ellas harían también fracasar el tratamiento quirúrgico al aumentar el riesgo de recidiva de la deformidad. No hay que olvidar

que cualquier patología que condicione una insuficiencia vascular severa sería contraindicación absoluta para un tratamiento quirúrgico mediante osteotomías correctoras.

Como en cualquier procedimiento quirúrgico de nuestra especialidad el éxito del tratamiento quirúrgico se obtiene con una buena historia clínica, que refleje no sólo el motivo de consulta sino también aquellas comorbilidades que puedan aumentar el riesgo de fracaso del tratamiento.

La exploración física es muy importante, y ésta tiene que ser realizada en bipedestación (con análisis de la marcha si fuese posible) y en descarga. Se tienen que buscar alteraciones en retro y mediopie que condicionen una alteración de la marcha y una sobrecarga del primer radio, e incluso su deformidad. Se debe explorar la movilidad articular, así como la flexibilidad de la deformidad. Sin olvidarnos de deformidades en el resto de radios y la presencia o no de hiperqueratosis plantares, que pueden condicionar el tratamiento y hacer que tengamos que añadir más gestos quirúrgicos.

La evaluación radiológica es fundamental para cuantificar el grado de deformidad y así poder



**Figura 1.** Ángulos empleados en el diagnóstico y planificación quirúrgica del hallux valgus (HV)

clasificarla y tomar la decisión quirúrgica más acertada. Y es fundamental para la planificación de la misma. Se deben solicitar dos proyecciones, lateral y dorsoplantar, y siempre deben ser realizadas en bipedestación y en carga.

La elección de una correcta técnica quirúrgica en el paciente equivocado puede derivar en un mal resultado quirúrgico.

En nuestra opinión son tres las mediciones que se deben realizar en la radiografía dorsoplantar:

1. Ángulo del hallux valgus (AHV): menor de 20°

2. Angulo intemetatarsal (AIM): menor de  $9^\circ$
3. Angulo articular proximal (PASA/DMMA): menor de  $9^\circ$

Además, debemos observar el grado de subluxación articular MTF del primer metatarsiano (M1) y el desplazamiento lateral de los sesamoideos con respecto a la cabeza de M1, pues nos orientará sobre el grado de rotación que presenta.

La congruencia articular y el grado de degeneración articular existente serán clave para la toma de decisiones dentro de nuestro algoritmo de tratamiento, tal como describe Coughlin M.J. y Mann R.A. (2) y que detallamos a continuación.

Ante un hallux valgus con articulación congruente, según el grado de la deformidad que existe, estaría indicado realizar una osteotomía distal de M1 o una osteología de Akin en falange proximal (FP) del hallux.

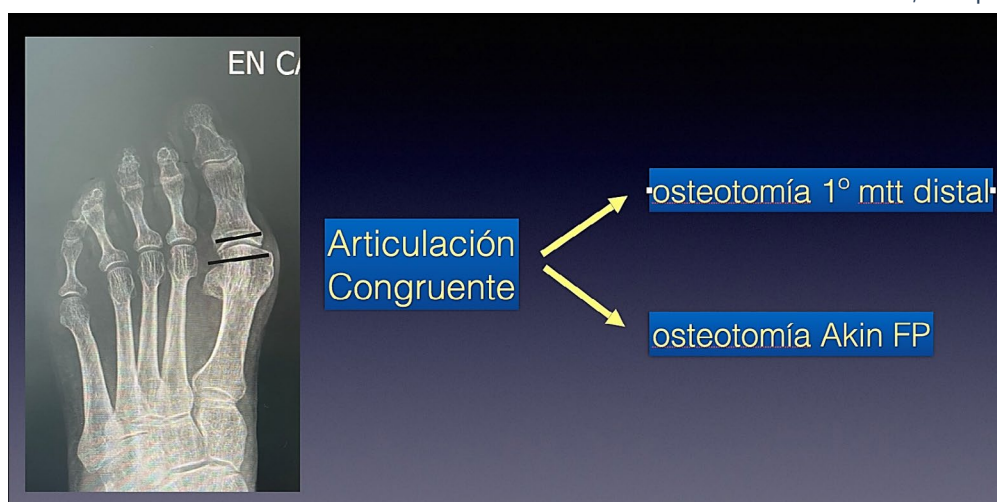
Cuando existe sin embargo incongruencia articular, y dependiendo también del grado de deformidad medido con el AIM y AH, recomiendan osteotomía distal o diafisaria de M1, asociada o no a la liberación lateral del complejo MTF.



**Figura 2.** Congruencia articular

Ante una deformidad severa (AIM  $>16^\circ$ , AH  $>40^\circ$ ) las técnicas a utilizar serán objeto de estudio en otro capítulo.

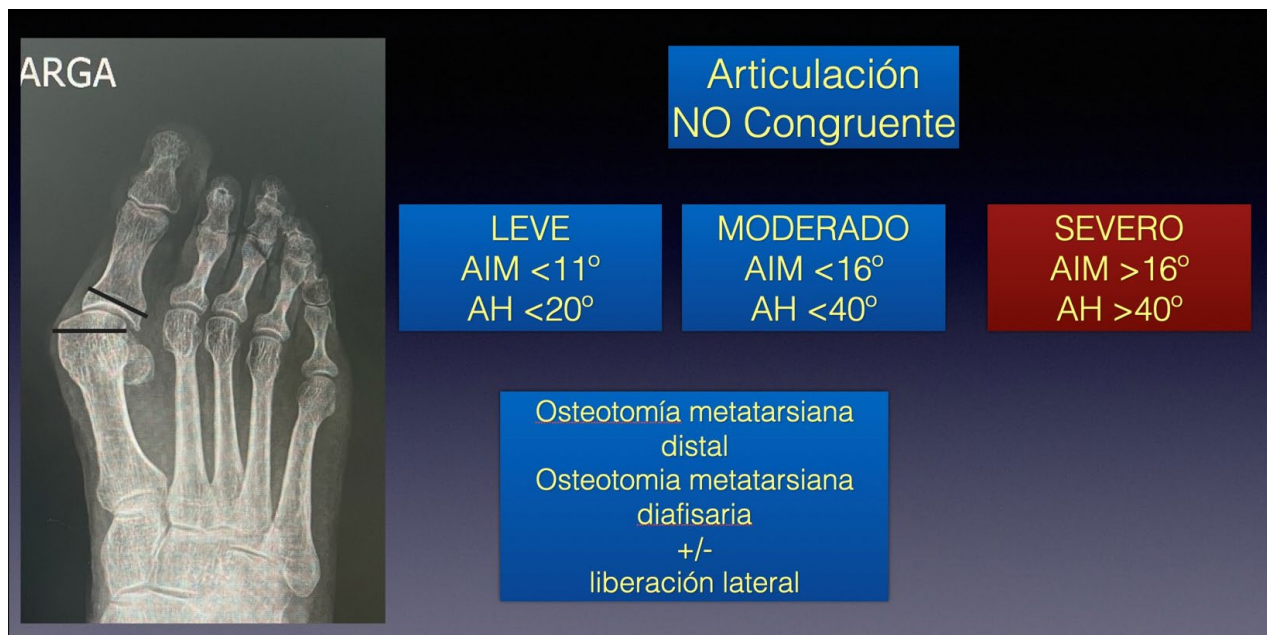
Existen más de 100 técnicas de osteotomía de M1 descritas en la literatura, lo que nos viene a



**Figura 3.** Algoritmo de tratamiento ante articulación congruente

demostrar que una sola técnica no va a poder solucionar todos los casos; y que la pericia del cirujano y su experiencia puede desempeñar un papel importante en esta patología.

El tratamiento quirúrgico ideal para la corrección del hallux valgus será aquel que se desarrolle



*Figura 4. Algoritmo de tratamiento ante articulación no congruente*

mediante una técnica fácil y reproducible, que consiga una osteotomía estable, que logre la reposición de la cabeza de M1 sobre los sesamoideos, que intente corregir la rotación y sobre todo que evite el acortamiento y elevación de la cabeza M1. Así se disminuye el riesgo de recidiva, rigidez, afectación articular y metatarsalgia de transferencia.

## TECNICAS QUIRÚRGICAS

### 1. LIBERACIÓN LATERAL (MCBRIDE MODIFICADO)

Descrita por DuVries (3) y posteriormente modificada por McBride, se trata de una liberación lateral del complejo lateral de la articulación MTF del hallux. Se realiza liberación del ligamento intermetatarsal y de la expansión a falange proximal (F1) del tendón del aductor del hallux. Se asocia apertura de la cápsula lateral articular en el mismo gesto quirúrgico. Se completa con la resección de la eminencia medial o buniectomía con posterior plicatura de la cápsula medial.

El abordaje para realizar esta técnica puede ser por abordaje doble (medial y a nivel de primer espacio intermetatarsal) o por un único abordaje medial. No hay estudios publicados en la literatura que demuestren la superioridad de uno sobre el otro.

La indicación ideal como procedimiento único a realizar, sería en el hallux valgus leve con articulación no congruente. Y como procedimiento asociado a la osteotomía sobre M1 en el hallux valgus moderado.

No se aconseja su uso en aquellos casos en los que existe una articulación congruente o cuando exista un ángulo de orientación articular o PASA >15°.

### 2. OSTEOTOMÍA METATARSIANA DISTAL



Existen muchas descritas en la literatura (Mitchell, Pelet, Hohmann-Kramer...), pero en nuestra opinión la osteotomía de Chevron y sus posteriores modificaciones es una técnica fácilmente reproducible y con la que se consigue corregir no sólo el AIM, sino también el PASA.

Descrita inicialmente por Austin y Levanten (4) en 1981, es una osteotomía en "V" formando el ángulo proximal un ángulo de 60°. Esta osteotomía permitía corregir el AIM (1°/1mm) pero no permitía la corrección del PASA.

Las modificaciones que han surgido desde entonces son aumentar el ángulo proximal de la osteotomía, hasta 80°-90° y aumentar la longitud del brazo inferior de la osteotomía, Chevron largo, lo que le confiere mayor estabilidad.

En el Chevron biplanar se añade a la osteotomía previamente descrita una osteotomía de base medial con lo que se permite corregir el PASA (1mm/5°).

### 3. OSTEOTOMÍA METATARSIANA DIAFISARIA: SCARF



*Figura 5. Chevron biplanar*

Aunque fue Meyer en 1926 quien figura en la literatura como el primero en describir la osteotomía longitudinal diafisaria en forma de "Z", son Barouk y Weil quienes la popularizaron (5,6).

Fue Weil quien describe los 3 tipos de Scarf dependiendo de la longitud del brazo longitudinal, y habla de Scarf corto (25mm), que permitiría la corrección de AIM por debajo de 13°; Scarf medio para ángulos entre 14° y 16°; y por último Scarf largo para aquellas correcciones mayores de 16°.

Se trata de una osteotomía que permite no sólo el desplazamiento lateral de M1, con la consecuente corrección del AIM, sino también permite alargamiento y acortamiento M1, descenso y ascenso de la cabeza de M1 e incluso corrección de la rotación.

Hay que evitar sobre todo el solapamiento del brazo longitudinal que produciría la elevación de M1 y la inestabilidad de la osteología, y que tiene mayor riesgo de producirse en personas de edad elevada y con mala calidad ósea, que sería una contraindicación relativa.



#### 4. OSTEOTOMIA DE FALANGE PROXIMAL: AKIN

La técnica de Akin (7) consigue la corrección del HV mediante una capsulotomía medial, resección de la eminencia medial y una osteotomía de cierre en cuña medial a nivel de la falange proximal del hallux, que puede o no ser sintetizada, no existiendo estudios en la literatura que demuestren la superioridad de ningún tipo concreto de osteosíntesis (grapas, tornillo, cerclaje fibroso...etc).

Su indicación principal es en el hallux valgus interfalángico. Pero en combinación con otras técnicas (osteotomías distales y proximales) mejora sus resultados, siendo considerada en la práctica clínica como “la guinda del pastel”.

No estaría indicada como procedimiento único para la corrección de HV cuando existe una articulación MTF incongruente o con cierto grado de subluxación, debido a que puede desestabilizarla más.

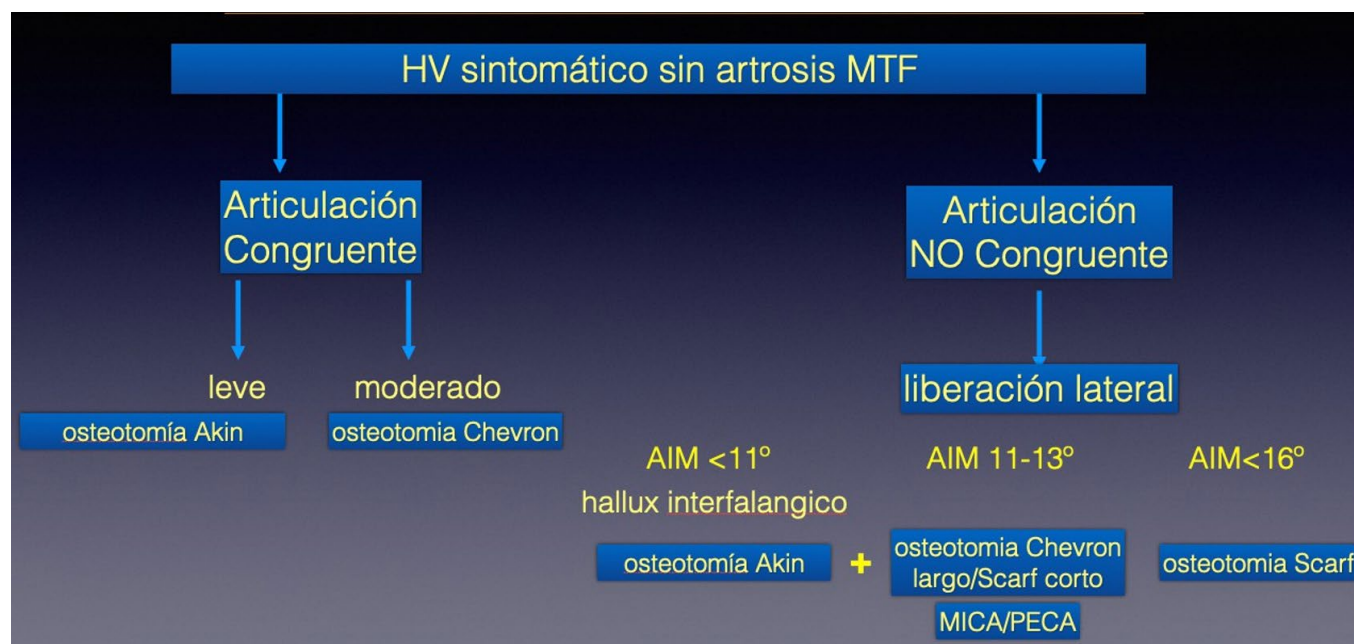
#### 5. TÉCNICAS MIS Y CORRECCIÓN PERCUTÁNEA

A medida que se avanza en la experiencia con las osteotomías y con el avance de la tecnología se han ido desarrollando técnicas mínimamente invasivas que permiten una recuperación más rápida, un mejor aspecto estético y una menor tasa de complicaciones (8).

Existen 3 generaciones de cirugía mínimamente invasiva, que se sintetizan a continuación (9):

Primera generación o 1G: técnica percutánea pura que no utiliza ningún tipo de material de osteosíntesis para estabilizar la osteotomía. Desarrollada ampliamente por Dr. de Prado, consiste en una resección de la eminencia medial, una osteotomía metatarsal de Reverdin-Isham, liberación lateral y osteotomía de Akin.

Segunda generación o 2G: se realiza una osteotomía de Bösch (Kramer) y se utiliza una AK



*Figura 6. Algoritmo de tratamiento*

intramedular para estabilizar la osteotomía.

Tercera generación o 3G: MICA/PECA (minimally invasive/percutaneous Chevron-Akin). Necesidad de tornillos canulados intramedulares para estabilizar la osteotomía metatarsal.

Expuestas en este capítulo muchas de las opciones disponibles en la literatura sintetizaríamos nuestro algoritmo de tratamiento así.

## COMPLICACIONES

Además de las complicaciones generales y/o agudas (hematoma, dehiscencia herida quirúrgica, SDRC, tromboflebitis...etc), podemos tener complicaciones a nivel articular como la degeneración articular secundaria precoz y la no- o mal-unión de la osteotomía (9).

Pero quizá sea nuestro compañero, el Dr. Monteagudo, el que mejor ha sabido no sólo describir las complicaciones más frecuentes que nos podemos encontrar en estos procedimientos, sino también cómo solventar todas y cada una de ellas (10): infracorrección/recurrencia, sobrecorrección o hallux varus, metatarsalgia de transferencia, lesión nerviosa y, sobre todo, paciente insatisfecho, complicación más frecuente en esta patología.

### ¿Pero por qué fracasa esta cirugía?:

- Forzar la indicación (aumento del número de recurrencias)
- Mayor deformidad a la hora de la cirugía y no cambiar el plan, por lo que el procedimiento se queda corto.
- Mala elección de técnica quirúrgica
- Errores en la ejecución de la técnica quirúrgica (curva de aprendizaje, minusvalorar la cirugía, realización por cirujano no formado en la cirugía del pie y del tobillo, creer que es un procedimiento "corto" ...etc)

Tenemos que evitar cometer errores de indicación, pero sobre todo evitar errores de técnica, con una correcta planificación y ejecución, todos ellos cirujano dependiente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Torkki M. et al.: Surgery vs Orthosis vs Watchful Waiting for Hallux Valgus. A Randomized Controlled Trial. JAMA. 2001;285:2474-2480
2. Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. Surgery of the Foot and Ankle. 8th
3. DuVries H (ed): Surgery of the Foot. St Louis, CV Mosby, 1959, pp 346-442
4. Austin DW, Leventen EO: A new osteotomy for hallux valgus: A horizontally directed "V" displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus and primus varus. Clin Orthop 157:25-30, 1981
5. Barouk LS: Scarf osteotomy of the first metatarsal in the treatment of hallux valgus. Foot Dis 2:35-48, 1991
6. Borrelli AH, Weil LS: Modified scarf bunionectomy: Our experience in more than one thousand cases. J Foot Surf 30:609-612, 1991

7. Akin O: *The treatment of hallux valgus: A new operative procedure and its results. Med Sentinel* 33:678-679,1925
8. Ji L, Wang K, Ding S, Sun C, Sun S and Zhang M: *Minimally Invasive vs Open Surgery for Hallux Valgus: A Meta-Analysis. Front Surg*, 9:843410, 2022
9. Hans-Jörg Trnka: *Percutaneous, MIS and Open hallux valgus surgery. EFORT Open Rev* 2021; 6:432-438
10. Jorge Filippi and Jorge Briceno: *Complicaciones after metatarsal osteotomies for hallux valgus: malunion, nonunion, avascular necrosis, and metatarsophalangeal osteoarthritis. Foot Ankle Clin.* 2020 Mar;25(1):169-182
11. Monteagudo M, Martínez-de-Albornoz P: *Management of complications after hallux valgus reconstruction. Foot Ankle Clin.* 2020 Mar;25(1):151-167

## 4.- HALLUX VALGUS ASOCIADO A DEFORMIDADES DE PIE PLANO.

Dr. Diego Capón García

Unidad de Pie y Tobillo. Complejo Hospitalario Universitario de Vigo.

### INTRODUCCIÓN

El hallux valgus es una condición que a menudo produce dolor y limita la calidad de vida de nuestros pacientes. A menudo se asocia con el pie plano del adulto (figura 1), que es otra condición muy prevalente en nuestra sociedad. La terminología de este último ha ido cambiando a lo largo de los años, así como su clasificación, a medida que se fue conociendo cada vez más acerca de su patomecánica. La terminología más aceptada actualmente es la “Progressive Collapsing Foot Deformity” o “Deformidad Progresiva Colapsante del Pie” en el adulto que denominaremos con las siglas de PCFD en este capítulo. El nuevo término nos habla de una deformidad en 3 planos: valgo de retropié, varo de mediopié y abducto de antepié. Se ha visto cada vez más una mayor importancia del sprint ligament y menos del tendón tibial anterior, que con anterioridad se asociaba su disfunción como causa desencadenante de esta patología.

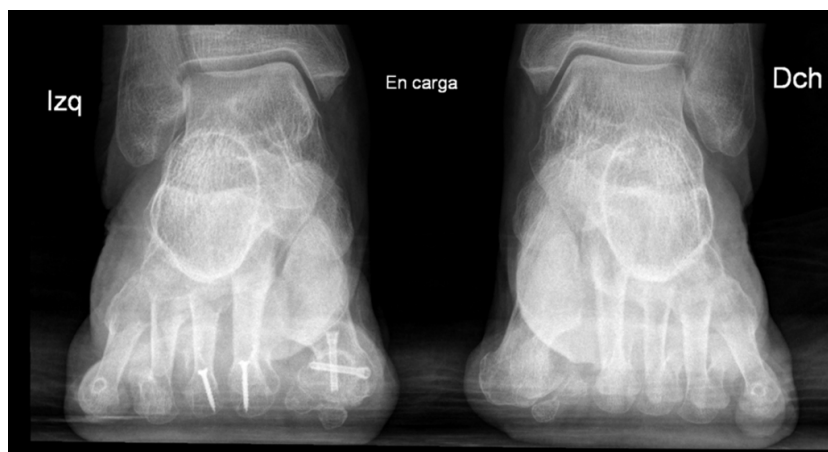


*Figura 1: hallux valgus asociado a deformidad colapsante progresiva*

### CONCEPTOS CLAVE

Al igual que en la PCFD, el hallux valgus es una deformidad en tres planos, no sólo un bunion doloroso. En el plano axial se puede evidenciar en una radiografía AP en carga, en el plano sagital en una radiografía lateral en carga y en el plano coronal en una radiografía de Roig-Puerta. (figura 2)





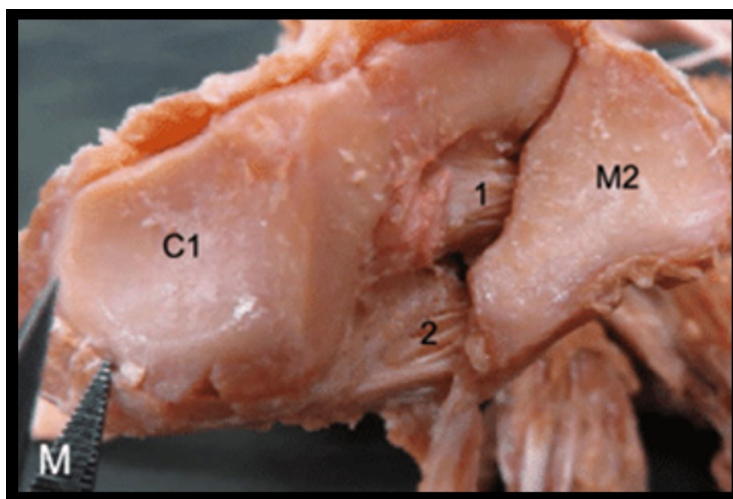
*Figura 2: Proyección de Roig-Puerta.*

## EXPLICACIONES ANATÓMICAS

En la PCFD se evidencia una alteración del vector de fuerza que ejerce el tendón peroneo lateral largo sobre el primer radio. Dicho tendón es un gran estabilizador del primer metatarsiano, fundamental para el mantenimiento del arco medial insertándose a nivel plantar de la primera cúneo-metatarsiana. (figura 3)



← *Figura 3: visión plantar en la que se visualiza la inserción del tendón peroneo lateral largo a nivel de cara plantar de primera articulación cúneo-metatarsiana.*

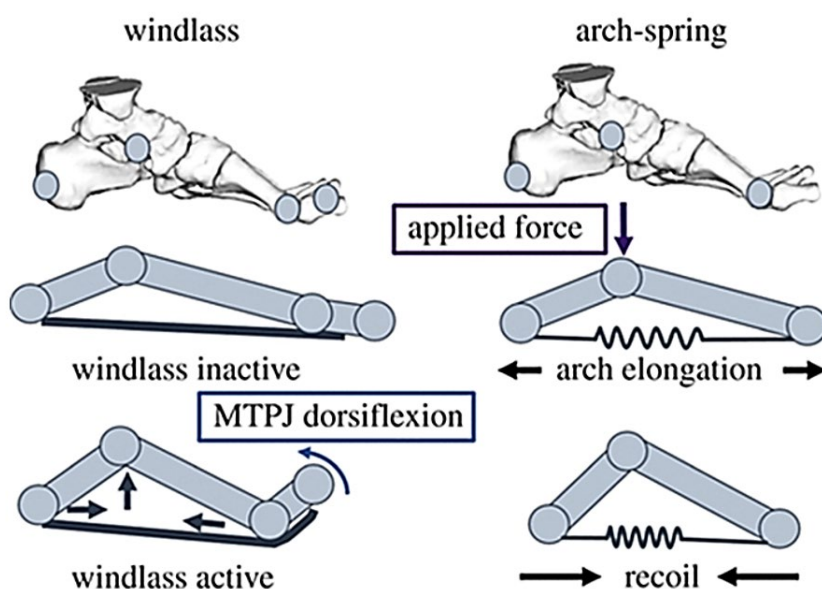


*Figura 4: espécimen anatómico en la que se muestra la carilla articular de C1, sin apenas concavidad. M2 en exposición de libro abierto sobre C2. Se muestran los ligamentos de Lisfranc; el interóseo entre C1 y M2 (1) y el plantar entre C1-M2 (2)*

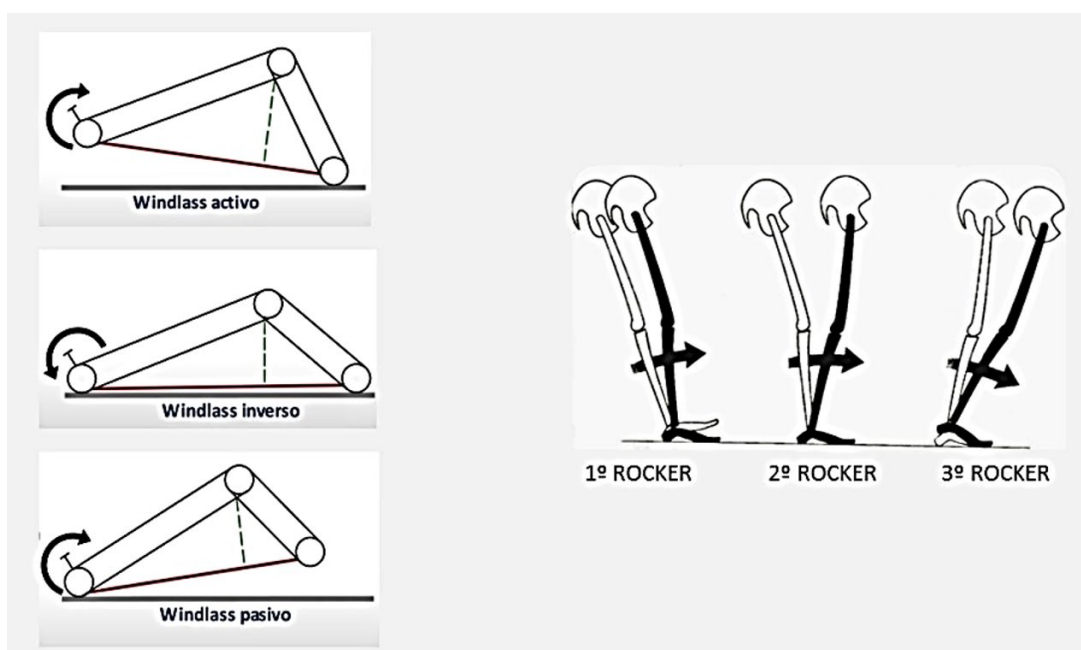


Por otro lado, la carilla articular de la primera articulación cúneo-metatarsiana es plana (figura 4), con muy poca estabilidad intrínseca, que depende fundamentalmente de su integridad ligamentosa.

En cuanto a la pérdida del mecanismo de Windlass en la PCFD, se ha visto que es otro factor influyente. Cuando está activo, tiene un gran efecto en la estabilidad del primer radio. (figuras 5 y 6)



**Figura 5:** Mecanismo de Windlass. Al aplicar una fuerza axial el arco plantar longitudinal tiende a elongarse. Al dorsiflexionar la primera metatarsofalángica tiende a recogerse.



**Figura 6:** mecanismo de Windlass extrapolado a los rockers de la marcha.

Todas estas condiciones que son propias de la PCFD, se han visto también muy influyentes en cuanto a la estabilidad del primer radio, y por tanto contribuyen significativamente a esta asociación de hallux valgus y PCFD.

Por lo tanto...

### **¿Existe relación entre hallux valgus y PCFD?**

Definitivamente si, ampliamente demostrado en estudios poblacionales.

### **¿La PCFD afecta a los resultados quirúrgicos del hallux valgus?**

Definitivamente también, demostrado sobre todo con osteotomías tipo Scarf, que debido al grado de severidad del hallux valgus en este contexto, fueron las más ampliamente indicadas.

Sin embargo, existen otros estudios que no apoyan completamente la afirmación anterior, ya que igualan los scores clínicos con respecto a pies neutros.

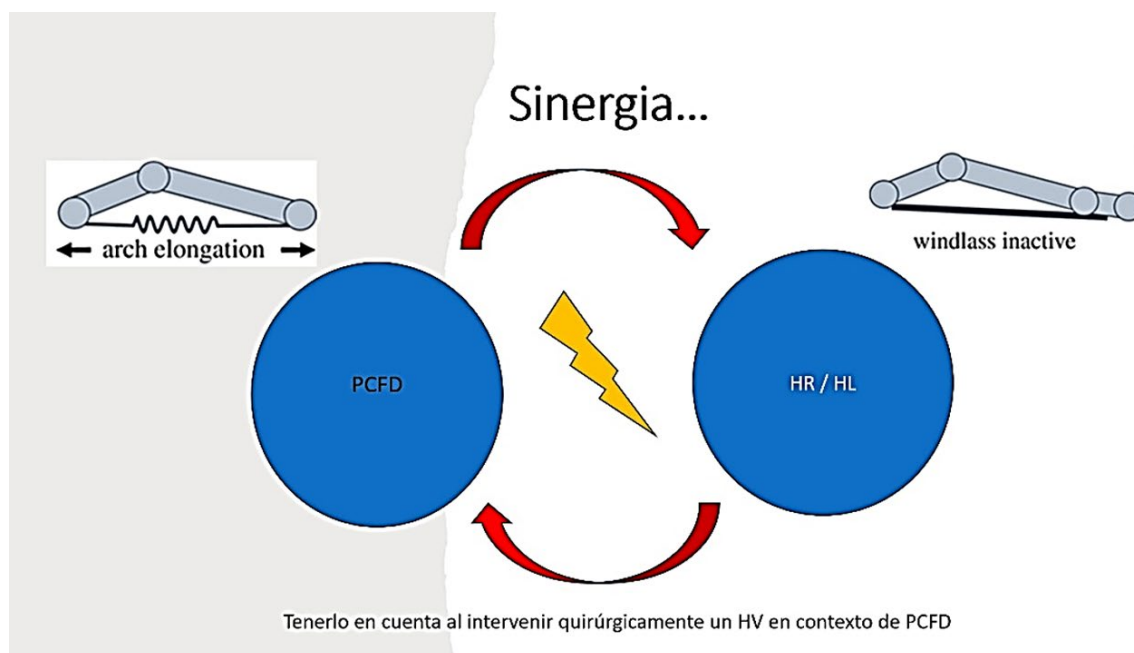
Como bien es sabido debemos ser crítico con numerosos estudios publicados, ya que existen numerosos sesgos que pueden dar por cierta una afirmación que no lo es realmente. Por ejemplo, un error frecuente es no individualizar el tipo de técnica que puede alterar o no la patomecánica de la PCFD.

Por otra parte, enfocándonos en casos de PCFD asintomáticos, sí que se ha visto que cirugías tipo MIS mínimamente invasivas, no producían ningún tipo de complicación sobreañadida con respecto a MIS en pies neutros.

En casos de PCFD sintomáticos, si se ha visto que la corrección simultánea de ambos procesos reduce significativamente las complicaciones.

Por tanto, debemos tener especial precaución a la hora de realizar la indicación de la cirugía correctora de hallux valgus en este contexto. Siempre debemos valorar el pie en su conjunto, no sólo el bunion, analizar su retro y mediopie y subir al paciente al podoscopio.

Las principales complicaciones que hemos visto se resumen en dos, por un lado, la enorme recidiva, y por el otro lado el hallux limitus como consecuencia de esa pérdida del mecanismo de Windlass. En la PCFD tenemos una bóveda plantar con tendencia a ser insuficiente, elongada y por tanto un windlass que no funciona. Si a este hecho le añadimos una cirugía correctora de hallux valgus, vamos a tener la tendencia en evolucionar un hallux valgus en un hallux limitus. Por una parte, mínimos errores técnicos no son tolerados en un windlass insuficiente, y por otro lado solemos pasar de alto un hallux limitus de base en pacientes con hallux valgus asociado a PCFD. Por tanto, podemos afirmar que existe una interrelación entre estas tres entidades: hallux valgus, hallux limitus y PCFD. (figura 7)



**Figura 7:** Por un lado, con un arco elongado como en caso de PCFD vamos a tener la tendencia a desarrollar un hallux limitus; por otra parte, un windlass inactivo por limitación en dorsiflexión metatarsofalángica predispone a desarrollar PCFD. Esta interrelación debemos tenerla en cuenta cuando actuamos quirúrgicamente sobre un hallux valgus en contexto de cualquiera de estas dos entidades.

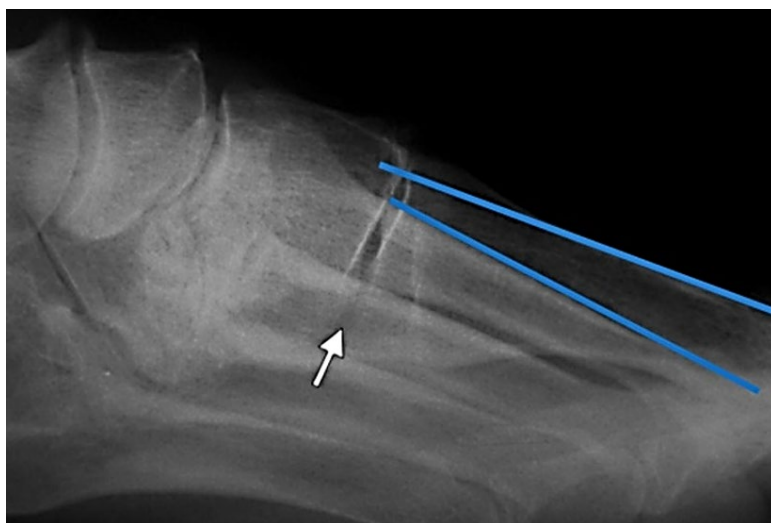
## Articulación primera cúneo-metatarsiana.

Ya hemos mencionado la poca estabilidad intrínseca de esta articulación. Valorarla, va a ser la piedra angular para el entendimiento de esta asociación que estamos comentando.

Su estabilidad se puede valorar radiográficamente y clínicamente.

Radiográficamente podemos ver signos indirectos en la radiografía lateral en carga, por un lado, el gap plantar que se puede evidenciar y por otro lado la divergencia entre la cortical dorsal del primer y segundo metatarsianos como se muestra en la imagen. (figura 8)

Clínicamente la estabilidad se valora en 3 planos de mayor a menor importancia: medio-lateral, rotacional y sagital. Para valorar la medio-lateral se posiciona una mano en las cabezas de los metatarsianos y con la otra a nivel de la base entre primer y segundo metatarsiano se ejerce presión valorando la estabilidad de la articulación. (figura 9)



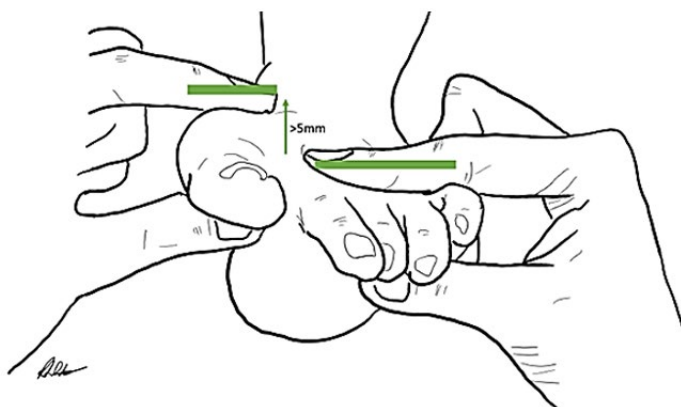
**Figura 8:** se muestra el gap plantar radiográfico en una inestabilidad cuneo-metatarsiana (flecha) así como una ausencia de paralelismo entre corticales de primer y segundo metatarsianos (líneas azules)

En cuanto a la estabilidad rotacional, se valora clínicamente la capacidad de rotar el primer metatarsiano sobre su propia articulación cúneo-metatarsiana siempre comparando con lado contralateral.

En cuanto a la estabilidad sagital existen dos test específicos. Por una parte, el test de Root (figura 10), en el cual una mano se proyecta hacia el primer radio, la otra hacia los radios menores y se ejerce un deslizamiento sagital del primer radio respecto a los demás. Si dicho deslizamiento es mayor de 5 mm, se considera positivo. Sin embargo, para valorar la estabilidad sagital, no es suficiente con esta maniobra, por lo que, si nos da positiva, tendremos que realizar el test dinámico de Hicks (figura 11). Se trata de una variante de lo anterior, en la cual incluimos una modificación que es la dorsiflexión de la primera metatarsofalángica simulando la fase propulsiva y el mecanismo de Windlass.



**Figura 9:** Test de estabilidad medio-lateral



**Figura 10:** Test de Root





*Figura 11: Maniobra dinámica de Hicks*

## **TÉCNICAS QUIRÚRGICAS**

Nuestra técnica por excelencia en esta condición mencionada es la cirugía de Lapidus. Se trata de una artrodesis de la primera cúneo-metatarsiana que indicamos siempre que haya hallux valgus asociado a inestabilidad, aunque la PCFD sea sintomática. Cuando tenemos una PCFD sintomática la realizaremos porque además de aportarnos una corrección del hallux valgus, también nos puede aportar una corrección en el mantenimiento del arco medial. Como todas artrodesis, tenderemos a la compresión y por tanto al acortamiento del primer metatarsiano. Solemos asociar técnicas de realineación metatarsal tipo Weill para evitar un primer radio insuficiente.

Debido a ello, ha aparecido una técnica de Lapidus con efecto Cotton, denominada Lapicotton, en la cual se utiliza una cuña de aloinjerto de base dorsal, lo cual evitaría la tendencia al acortamiento y por lo tanto a actuar en los radios menores.

Por lo tanto, el Lapidus nos aporta un control de la movilidad de la primera cúneo-metatarsiana. Aparte de la gran corrección en el plano axial que nos aporta, también en el plano rotacional y sagital.

Teniendo en cuenta que los hallux asociados a PCFD suelen ser de grado moderado-severo, podemos asociar una osteotomía de Akin a nivel de F1. Se trata de una osteotomía de cuña medial a nivel metáfiso-diafisaria de F1. Demostrado que mejora los resultados clínicos y radiológicos asociado a una osteotomía tipo Scarf. No existen diferencias estadísticamente significativas en los tipos de fijación (tornillo vs grapa) o no fijar (simplemente manteniendo con el vendaje)

Por otro lado, se ha estudiado la realización de una cirugía de Cotton como procedimiento conjunto a cirugía convencional de hallux valgus y hallux limitus, demostrando buenos



resultados. Una ventaja que aporta con respecto al Lapidus, es que mantiene la acción dinámica del tendón peroneo lateral largo.

## CONCLUSIONES

Cuando tenemos un hallux valgus asociado a una PCFD asintomática, recomendamos la cirugía de hallux correspondiente, sin más gestos sobreañadidos, pero descartando totalmente que exista hipermovilidad cúneo-metatarsiana y realizando nuestra cirugía con máxima precisión para evitar ascenso de primer metatarsiano y por tanto un limitus funcional.

Por otra parte, en hallux valgus asociado de PCFD sintomática, se recomienda la cirugía correspondiente de la deformidad, ya sean osteotomías de calcáneo, Cotton etc, asociado la cirugía convencional de hallux valgus, teniendo en cuenta que el Lapidus también puede ser una opción en este supuesto.

Por otro lado, un hallux valgus con hipermovilidad cúneo-metatarsiana, dolor, artrosis, se recomienda la cirugía de Lapidus o Lapidocotton (en cirujanos familiarizados con esta técnica). Tendremos en cuenta el posible acortamiento del primer metatarsiano y la necesidad o no de cirugía de realineación metatarsal.

Por último, hay que mencionar que tendremos que tener en cuenta la posible evolución de hallux valgus a hallux limitus en contexto de PCFD si no se realiza una técnica quirúrgica precisa y adecuada.

## BIBLIOGRAFÍA

1. *Classification and Nomenclature: Progressive Collapsing Foot Deformity.* Myerson MS, Thordarson DB, Johnson JE, Hintermann B, Sangeorzan BJ, Deland JT, Schon LC, Ellis SJ, de Cesar Netto C. *Foot Ankle Int.* 2020 Oct;41(10):1271-1276. doi: 10.1177/1071100720950722. Epub 2020 Aug 28. PMID: 32856474.
2. *Relationship Between Hallux Valgus and Pes Planus: Real or Fiction?* Atbaşı Z, Erdem Y, Kose O, Demiralp B, Ilkbahar S, Tekin HO. *J Foot Ankle Surg.* 2020 May-Jun;59(3):513-517. doi: 10.1053/j.jfas.2019.09.037. Epub 2019 Dec 19. PMID: 31866373.
3. *Increased recurrence in Scarf osteotomy for mild & moderate hallux valgus with Meary's line disruption.* Faroug R, Bagshaw O, Conway L, Ballester JS. *Foot Ankle Surg.* 2019 Oct;25(5):608-611. doi: 10.1016/j.jfas.2018.06.002. Epub 2018 Jun 26. PMID: 30321941.
4. *Pes Planus Deformity and Its Association with Hallux Valgus Recurrence Following Scarf Osteotomy.* Heyes GJ, Vosoughi AR, Weigelt L, Mason L, Molloy A. *Foot Ankle Int.* 2020 Oct;41(10):1212-1218. doi: 10.1177/1071100720937645. Epub 2020 Jul 16. PMID: 32672066.
5. *Impact of pes planus on clinical outcomes of hallux valgus surgery.* Tay AYW, Goh GS, Thever Y, Yeo NEM, Koo K. *Foot Ankle Surg.* 2022 Apr;28(3):331-337. doi: 10.1016/j.jfas.2021.04.004. Epub 2021 Apr 10. PMID: 33888397.
6. *Does the Presence of Asymptomatic Flatfoot Deformity Impact the Clinical and Radiographic Outcomes of the Minimally Invasive Chevron and Akin Bunionectomy?* Mizher R, Rajan L, Kim J,

- Srikumar S, Cororaton A, Cody E, Ellis S, Johnson AH. *Foot Ankle Int.* 2024 Mar;45(3):252-260. doi: 10.1177/10711007231220553. Epub 2024 Jan 28. PMID: 38281125.
7. *Surgical correction of hallux valgus complicated with adult-type pes plano-valgus.* Choi JY, Yoon HH, Suh YM, Suh JS. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2017 Jan;25(1):2309499016684320. doi: 10.1177/2309499016684320. PMID: 28176606.
  8. *Early results and complication rate of the LapiCotton procedure in the treatment of medial longitudinal arch collapse: a prospective cohort study.* Cesar de Cesar Netto, Amanda Ehret, Jennifer Walt, Rogerio Marcio Kajimura Chinelati, Kevin Dibbern, Kepler Alencar Mendes de Carvalho, Tutku Erim Tazegul, Matthieu Lalevee, Nacime Salomão Barbachan Mansur, *Arch Orthop Trauma Surg.* 2023 May;143(5):2283-2295. doi: 10.1007/s00402-022-04399-0. Epub 2022 Mar 21. PMID: 35312845.
  9. *Screw versus staple fixation for Akin osteotomy.* Fazal MA, Simon H, Bacarese-Hamilton JA, Ray P, Shahid MS. *Ann R Coll Surg Engl.* 2022 Jan;104(1):53-56. doi: 10.1308/rcsann.2021.0029. Epub 2021 Jul 29. PMID: 34323127.
  10. *The Cotton Osteotomy as an Adjunct Procedure in Hallux Valgus and Hallux Limitus Surgery.* Chambers LAR, Gibboney LMD, Song KY. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2022 Jan 1;112(1):20-115. doi: 10.7547/20-115. Epub 2022 Mar 16. PMID: 35900918

## 5.- HALLUX RIGIDUS INDICACIONES QUIRÚRGICAS EN CASOS LEVES. PRESERVACIÓN ARTICULAR

Dra. Laura María Fiaño Avilés

Unidad de Pie y Tobillo. Hospital Universitario Lucus Augusti. Lugo.

### DEFINICIÓN, ETIOPATOGENIA

El hallux rigidus (HR) se define como una degeneración articular progresiva de la primera articulación metatarsofalángica, (1 MTF) donde existe dolor en dorsiflexión máxima y un rango de movilidad disminuido.

Su causa es controvertida (2); los traumatismos repetidos como ocurre en los deportistas que practican carrera, fútbol, bailarinas, etc, los pacientes con artropatías inflamatorias como la artritis reumatoide, la gota y otros, junto con factores biomecánicos y estructurales, como la elevación del primer metatarsiano (M1) pueden contribuir a desarrollar esta patología.

El metatarsus primus elevatus o elevación del primer metatarsiano, es una característica biomecánica frecuentemente presente en los casos de HR; en la radiografía lateral en carga se superpone la cortical dorsal de M1 por encima del segundo metatarsiano, aunque en estadios iniciales, sobre todo si los pacientes no presentan dolor en el primer radio, es más difícil de detectar siendo infradiagnosticado.

Las primeras referencias al HR, se remontan a 1887 por Davies-Colley (1) denominándolo hallux flexus por la posición relativa en flexión plantar de la falange proximal respecto a la cabeza del 1 metatarsiano.

La forma de la cabeza congénita aplanada produce incongruencia articular por su forma cuadrada y facilita la rigidez.



**Figura 1.** Imagen radiográfica lateral en carga, donde se observa una elevación del primer metatarsiano y flexión plantar de la primera falange.



**Figura 2.** Radiografía dorsoplantar en carga. Aplanamiento de la cabeza del primer metatarsiano.

También se ha descrito recientemente que la fibrosis progresiva del tendón flexor hallucis longus (FHL) (3) en su unión miotendinosa aumenta las solicitaciones de la 1 MTF y provoca un hallux rigidus ya que limita el movimiento normal de la falange sobre la cabeza metatarsiana, aumentando las fuerzas de compresión en la cara dorsal de la articulación, durante la dorsiflexión.

Norman Espinosa (4) realizó un experimento en 7 en cadáveres, demostrando que una tensión excesiva de la fascia plantar en carga ocasiona una limitación de la movilidad de la 1 MTF casi por completo; ello demuestra que durante la fase de apoyo terminal de la marcha se aumenta la tensión en la planta y en la pantorrilla, condicionando la dorsiflexión MTF del 1 dedo, y por lo tanto cabe plantear como tratamiento quirúrgico la un liberación- alargamiento del sistema aquileo -calcáneo -plantar.

En el HR existe un fracaso del mecanismo de Windlass, descrito por Hicks en 1954 (5). Este mecanismo se realiza mediante la fascia plantar: la flexión dorsal del 1 dedo tensa la fascia y el Aquiles, que a su vez verticaliza el calcáneo y el 1MT, elevando el arco medial y adoptando el pie la posición llamada de bloqueo. El mecanismo de Windlass permite la compactación del arco medial del pie, preparándolo para la fase de despegue o fase propulsiva de la marcha. En el HR se ve afectado por la limitación de la falange a la dorsiflexión y la elevación del primer metatarsiano.

## CLASIFICACIÓN

Podemos encontrar hasta 18 clasificaciones diferentes, pero las más conocidas son las de Regnault y la de Coughlin y Shurnas (6), siendo esta última la más utilizada y según algunos autores la que más se aproxima al “gold standard” de tratamiento. Se basa en parámetros clínicos y radiológicos, siendo importante para establecer el estado evolutivo y así determinar el tratamiento más adecuado. Para un buen planteamiento quirúrgico sería de interés tener en cuenta además otros parámetros como la edad, el estado funcional y las expectativas

Grado	Hallazgos del examen	Dorsiflexión (grados)/% de pérdida comparado al lado opuesto	Hallazgos radiográficos
0	Rigidez sin dolor	40°-60°/10-20%	Normal
1	Dolor leve en los extremos de movimiento, ocasional	30°-40°/ 20-50%	Osteofito dorsal, espacio articular normal
2	Dolor moderado más constante, dolor previo al rango de movimiento máximo	10°-30° / 50-75%	Osteofito dorsal moderado, < 50% de disminución del espacio articular, cabeza del metatarso aplanada, > 25% de la articulación dorsal comprometida en radiografía lateral
3	Dolor constante, rigidez significativa, dolor en rango de movimiento extremo, sin dolor en el rango medio	≤ 10°/ 75-100% de pérdida de flexión plantar en la articulación metatarsofalángica (normal: ≤ 10°)	Osteofito dorsal severo, > 50% de estrechamiento del espacio articular, sesamoideos agrandados +- quistes
4	Rigidez significativa, dolor en rango de movimiento extremo, dolor en la mitad del rango de movimiento	Como en el grado 3	Como en el grado 3

*Tabla 1. Clasificación de Coughlin y Shurnas para el hallux rigidus.*

de tratamiento del paciente, haciendo que cada cirujano se ajuste de forma relativa a las clasificaciones clásicas.

## **EXPLORACIÓN FÍSICA, CLÍNICA**

El rango de movimiento en punta de pies es 65°, pero, durante la marcha, es de sólo 38°, al correr, puede ser necesario un rango de hasta 60°.

Durante los estadios iniciales (0-1) o hallux limitus funcional (HLF), se produce una limitación a la extensión del dedo con el pie en carga.

En esta patología funcional, el dolor se agrava en los extremos de movimiento, particularmente en dorsiflexión máxima, como ocurre al subir escaleras, correr, o usar tacones.

El test de exploración de HLF se realiza comparando la dorsiflexión pasiva del primer dedo, con el primer metatarsiano en posición plantar y luego realizando una simulación de soporte de peso, llevando hacia arriba la cabeza de M1 hasta que el tobillo entra en posición de 90°, observando una diferencia significativa en la maniobra de dorsiflexión del dedo, la cual puede ser menos de 60° en el HLF.

El aspecto del pie en el HR es característico; la presencia de una corona osteofítica en estadios



***Figura 3.** Test de exploración del HLF.*

iniciales o bunio dorsal en los más avanzados, de una falange proximal en hiperflexión o dedo en cucharilla, callosidad plantar medial en la articulación interfalángica y un primer dedo alineado a diferencia del hallux valgus.

No es infrecuente que algunos pacientes, sobre todo en estadios iniciales no consulten por dolor en el primer dedo, sino en otras localizaciones a distancia en el mismo pie o en el miembro inferior, pudiendo hacer pasar desapercibido el diagnóstico de HR.

Se puede observar una metatarsalgia del 2 radio con hiperqueratosis circunscrita bajo la cabeza





**Figura 4.** *Callosidad medial interfalángica, corona osteofítica, dedo en cucharilla.*

de M2, por subluxación de la 2 MTF, asociado en ocasiones a un 2º dedo en martillo, en el contexto del síndrome del 2 espacio (divergencia 2 y 3 dedo) por descanso relativo de M2 y M3 con respecto a M1, que está elevado.

La ráfaga medial de los dedos en aducción y las queratosis localizadas bajo M5 de amplia extensión distal por el mecanismo compensatorio en la supinación final del antepié durante el 3er rocker por bloqueo de la MTF, también es frecuente.

En otros casos aparece una metatarsalgia central con clínica parestésica de neuralgia de Morton y espolones calcáneos por la tracción de la fascia plantar, así como el neuroma de Joplin o disestesia dorsomedial por compresión del nervio cutánea dorsomedial contra osteofito dorsal.



**Figura 5:** *Callosidad plantar y ráfaga de los dedos menores por supinación del antepié en la fase propulsiva de la marcha o 3er rocker. Las lesiones del 2º rocker bajo el segundo y tercer metatarsianos están relacionadas con el descenso relativo de estos huesos con respecto al primer metatarsiano, que está elevado.*

Palpar el flexor hallucis longus (FHL) en todo su recorrido, desde la zona superior al túnel fibroso retromaleolar medial y siguiéndolo por el sustentaculum y por debajo de la cortical plantar de M1(nódulo de Henry), ayuda a reconocer la tendinitis del FHL, que es frecuente en pacientes jóvenes deportistas (bailarines, atletas...) y en ocasiones pasa desapercibido. Podremos

confirmarlo con RNM, e iniciar un tratamiento rehabilitador precoz.

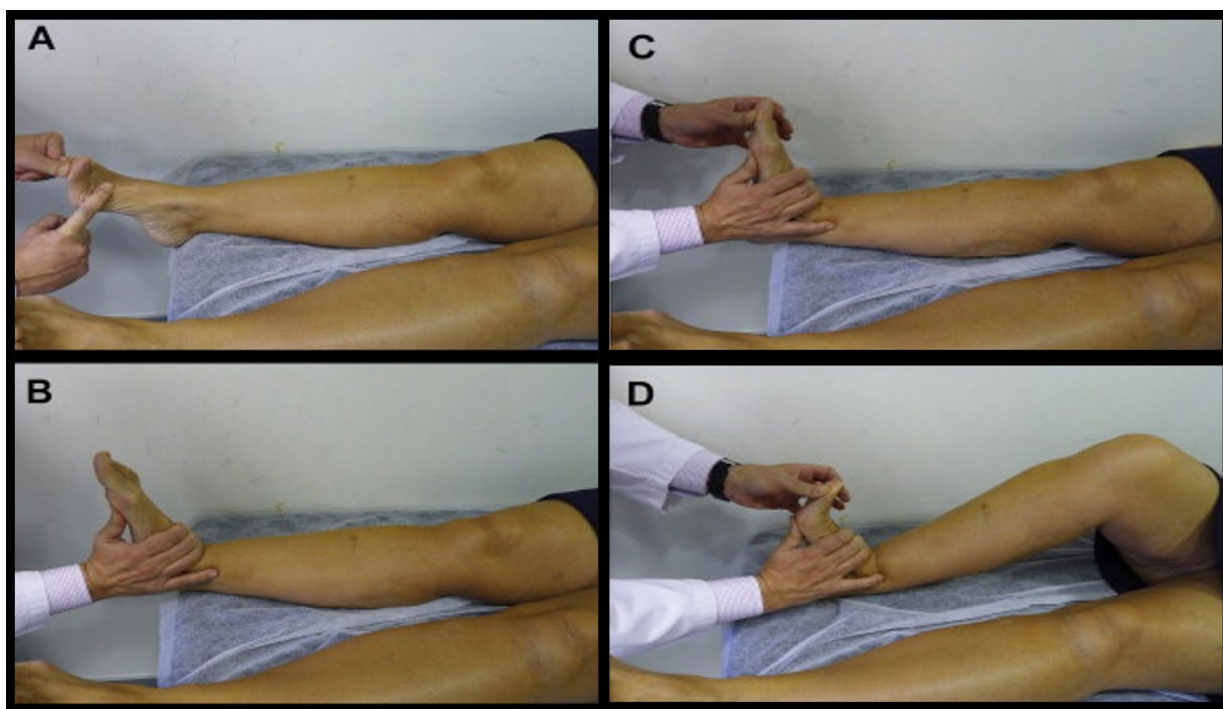
Existe un test descrito para detectarlo; el test de estiramiento FHL (7), mediante el cual se posiciona el tobillo en dorsiflexión máxima y se eleva M1 por el explorador produciéndose unos 20° de dorsiflexión del dedo en condiciones normales; si es menos de 10° diremos que el test es positivo para restricción del FHL.

James D. Michelson acuñó la posibilidad de que el FHL tenga una relación causal en el HR. En un estudio de 656 pacientes con tendinitis del FHL, en 47 de ellos se diagnosticó HR en estadios iniciales.



**Figura 6.** Valoración de la dorsiflexión del dedo con tobillo en neutro o dorsiflexión, la pérdida de grados de dorsiflexión de la 1MTF indica la presencia de acortamiento en el recorrido del FHL.

El test de Barouk (8) es una combinación de la prueba de HLF con la maniobra de Silfverskjold. Si la prueba se repite con la rodilla en flexión (es decir, si se elimina la participación del gastrocnemio), la prueba para HLF es normal. Se demuestra con este test, la influencia del



**Figura 7.** Test de Barouk, combinación del test en carga con la rodilla en extensión y flexión para determinar la influencia de los gastrocnemios en la dorsiflexión del hallux.

acortamiento del gemelo en el HLF.

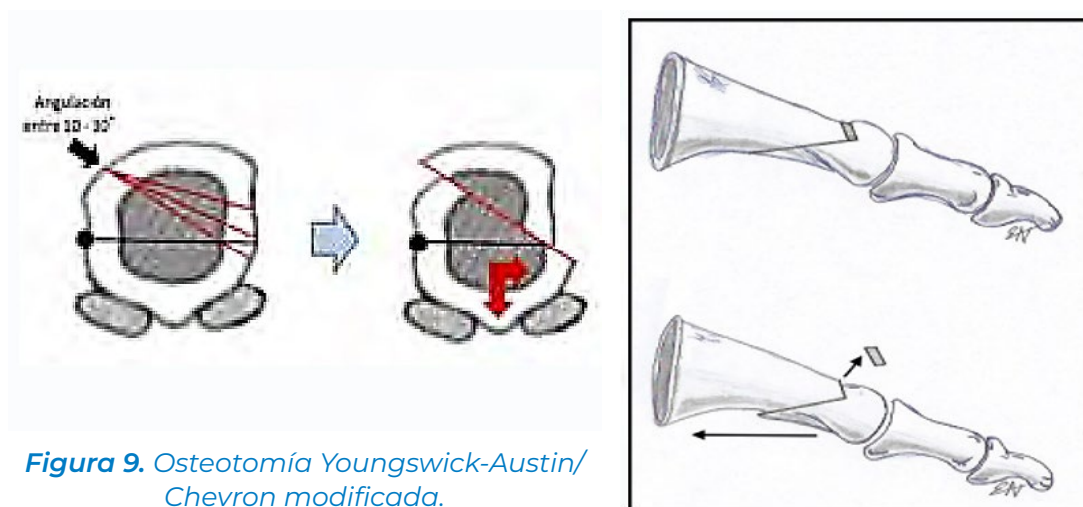
## TRATAMIENTO

Existen protocolos que nos van a orientar a elegir el tratamiento más adecuado en función del grado de afectación articular, aunque puede variar sutilmente según el tipo de paciente, la edad o la demanda funcional del mismo.

Globalmente podemos decir que durante la exploración en descarga conseguimos mover pasivamente la articulación a flexión dorsal, realizaremos un tratamiento de preservación articular, y si no es así, como sucede en estadios avanzados, realizaremos tratamientos de no preservación articular: artrodesis o artroplastia. La artrodesis MTF sigue siendo el patrón oro del tratamiento del hallux rigidus (grado 4).

El grado 2 es el que más controversia acarrea en cuanto a la elección de tratamiento quirúrgico, se han descrito múltiples técnicas: queilectomías, osteotomías del 1º radio, a nivel metatarsiano y de la primera falange como la tipo Moberg.

Las más frecuentes son las osteotomías distales que consiguen un efecto de descenso y acortamiento de la cabeza de M1 logrando descomprimir la articulación.



**Figura 9.** Osteotomía Youngswick-Austin/  
Chevron modificada.

La osteotomía de Youngswick-Austin o Chevron modificada, Weil-Barouk y menos frecuentemente Green-Watermann son las osteotomías distales más utilizadas.

Maceira describe la osteotomía proximal de cuña dorsal de adición, empleando como injerto el hueso retirado de la queilectomía (9) y consiguiendo el efecto de descenso de M1, sin producir acortamiento.

La osteotomía de Chevron modificado (11) se realiza mediante dos cortes: un trazo dorsal y un trazo plantar largo. En el plano sagital se realizará una inclinación del corte en un rango de 10°-30° en función del descenso que queramos producir. El corte dorsal se realizará perpendicular al segundo metatarsiano para no alargar o acortar y se realizará además una sustracción de la cortical dorsal de la medida que hayamos planificado para controlar el acortamiento. Tiene



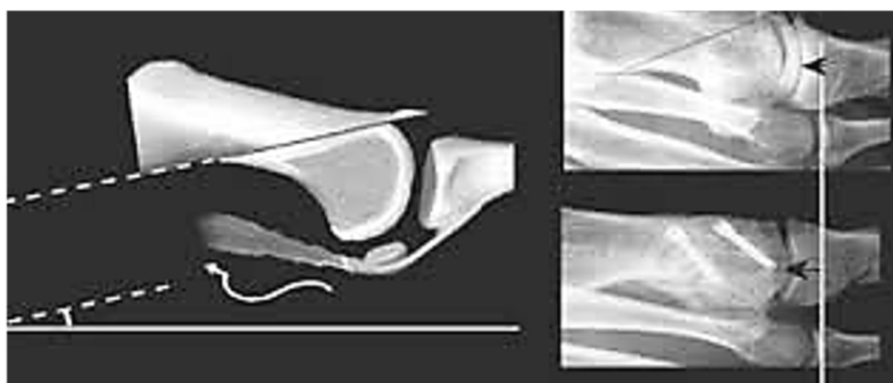


**Figura 10.** Osteotomía distal de descompresión, descenso y acortamiento metatarsal. Resección de osteofito dorsal.

como ventaja la posibilidad de utilizarla en los casos de HR con cierto componente de hallux valgus, realizando el desplazamiento lateral de la cabeza metatarsiana al mismo tiempo.

La osteotomía de Weil-Barouk es la más referenciada en la bibliografía, también desciende y acorta y tiene las mismas indicaciones que la de Chevron. Es prudente realizar un corte largo plantar para no bajar mucho la cabeza y dar más estabilidad a la osteotomía.

Varias publicaciones actuales arrojaron un 85-95% (90%) de buenos o excelentes resultados en HR grado 2 y 3 a los 23 meses de seguimiento. En ambas osteotomías al producirse el efecto



**Figura 11:** Osteotomía de Weil -Barouk.

de acortamiento de M1, se podría esperar una metatarsalgia de transferencia que evitaremos mediante el descenso de la cabeza sobre todo en los casos de index minus.

La osteotomía de Waterman se realiza mediante una cuña de sustracción de base dorsal en el cuello dejando intacta la cortical plantar, de forma que el cartílago articular plantar más sano,



se coloca en posición dorsal; esta osteotomía ni desciende ni acorta.



*Figura 12: osteotomía de Waterman.*



*Figura 13: Queilectomía dorsal. Osteotomía de Moberg*

La limpieza articular o queilectomía que reseca el tercio dorsal de la cabeza y la osteotomía de Moberg de la falange proximal que corrige la flexión plantar de la misma mediante una cuña de sustracción dorsal; pueden utilizarse de forma aislada o como gesto añadido a las descritas previamente.

## DISCUSIÓN

En los grados 0 y 1 el tratamiento no quirúrgico sigue siendo el de elección; el calzado de puntera ancha, tacón bajo y suela en balancín; la plantilla con cuña cinética de Dananberg y descarga de M1; las infiltraciones articulares (ácido hialurónico frente a corticoides), las infiltraciones del FHL, de la fascia medial plantar y del neuroma dorsal; la fisioterapia, estiramiento del gastrocnemio, activación del peroneo largo y estiramiento del FHL.

Los casos de pacientes de mediana edad, deportistas de alta demanda funcional y en los que han fracasado las opciones de tratamiento conservador, suponen un reto para los cirujanos ortopédicos dado que actualmente no existen evidencias científicas de éxito en los tratamientos quirúrgicos a nuestro alcance. Probablemente recomendar un cambio de actividad sea una buena elección. El ofrecimiento de un tratamiento quirúrgico en los pacientes que apenas presentan alteraciones radiológicas, pero sí clínica de bloqueo articular supone una implicación importante tanto del cirujano como del paciente. Debemos explicar que las osteotomías podrían provocar iatrogenia de la articulación y facilitar a la larga una evolución precoz al HR abriendo camino a una segunda intervención de artrodesis, pero como contrapunto preserva la movilidad articular.



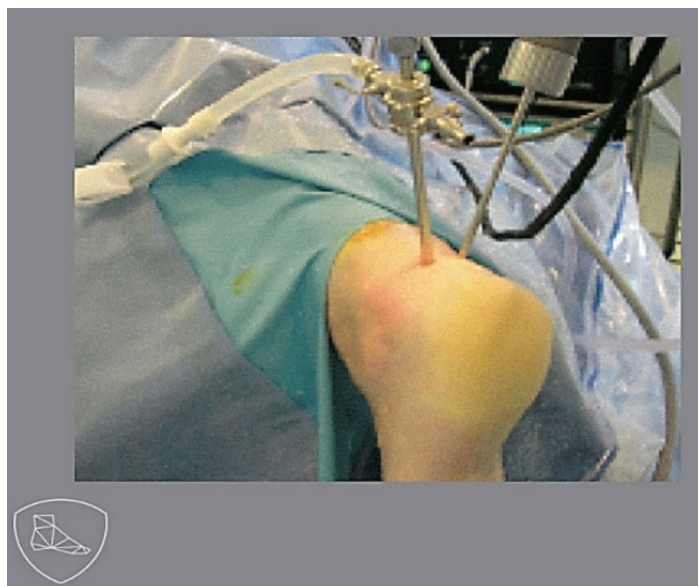
*Figura 14. HLF sintomático.*

Maceira y Monteagudo (9) describieron que los pacientes con HLF solo deben ser operados si el dolor o la discapacidad lo hacen necesario y que la liberación del gastrocnemio es un gesto beneficioso para la mayoría de los pacientes.

Otros pacientes no tienen dolor en el primer dedo, pero presentan clínica asociada al HR y en más frecuencia los pacientes con HLF.

En ocasiones presentan quejas del hemilado del HR, en la rodilla y en la cadera ipsilateral. Se ha descrito que se relaciona con una cadena posterior acortada: isquiotibiales, gemelos, Aquiles y fascia plantar y llega hasta la 1<sup>ra</sup> MTF (12). Esta cadena tiene una implicación en la marcha, facilitando el desarrollo de HLF como se ha descrito previamente.

Debemos plantearnos si el paciente entiende que alargar el gemelo mejora el dolor de la 1<sup>ra</sup> MTF como gesto aislado o entiende mejor como gesto añadido (osteotomías/queilectomía gemelo), alargar la fascia plantar que está más cerca de la articulación o solo el fascículo medial de la fascia plantar que está más tensa.



*Figura 15. Liberación quirúrgica artroscópica vía posterior del retináculo del FHL.*

Sockalingam (13) añadió como tratamiento liberar el retináculo del FHL mediante cirugía

abierta o artroscópica, de los pacientes con clínica de tendinitis del FHL que presentaban un vientre muscular más bajo y la limitación de su paso en la polea retroastragalina, el cual podría facilitar el desarrollo de HR.

Estudios recientes (14) también arrojaron unos buenos resultados a los 5 años para grados 0,1 y 2 mediante la realización de osteotomía de descompresión tipo Youngswick-Austin/ Chevron modificada, asociado a queilectomía y liberación de la fascia plantar.

## CONCLUSIÓN

El HLF / HR es una patología difícil de tratar sobre todo en los estadíos iniciales. El tratamiento conservador es la primera opción a considerar. En los pacientes de alta demanda funcional y de mediana edad con clínica de bloqueo articular y afectación de su calidad de vida, que no presentan artrosis de la 1MTF, las osteotomías junto con la liberación gemelo medial dada su implicación biomecánica, podría ser considerado como una opción de tratamiento quirúrgico de preservación articular.

## BIBLIOGRAFÍA

1. N. Davies-Colley. *Contraction of the metatarsophalangeal joint of the great toe (hallux flexus)*. Br Med J, 1 (1887), pp. 728
2. Monteagudo M, Viladot R. *Concept, etiology, and pathomechanics of hallux rigidus*. Journal of the Foot and Ankle. 2021;15 (3):193-7.
3. Drago, Sebastián MD; Nazaroff, Hannah MD; Britton, Joshua MD; Veljkovic, Andrea MD, MPH, BComm, FAOA. *Assessment and Management of Atraumatic First Metatarsophalangeal Joint Pain*. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2023; 31(14):708-716.
4. Arnd F. Viehöfer MD Dipl Phys, Magdalena Vich MD, Stephan H. Wirth MD, Norman Espinosa MD, Roland S. Camenzind MD. *The Role of Plantar Fascia Tightness in Hallux Limitus: A Biomechanical Analysis*. The Journal of Foot and Ankle Surgery Volume .2019; 58( 3) :465-469
5. Hicks JH. *The mechanics of the foot II. The plantar aponeurosis and the arch*. J Anat. 1954; 88:24-31.
6. Michael J Coughlin , Paul S Shurnas. *Hallux rigidus: demographics, etiology, and radiographic assessment*. Foot Ankle Int. 2003;24(10):731-43.
7. James D. Michelson, MD, Jacob W. Bernknopf, BA, Mark D. Charlson, MD, Stephen J. Merena, DPM, and Lara M. Stone, DPM. *What Is the Efficacy of a Nonoperative Program Including a Specific Stretching Protocol for Flexor Hallucis Longus Tendonitis?* Clinical Orthopaedics and Related Research. 2021; 479(12):2667-2676.
8. Barouk LS, Barouk P. *Brèveté Des Gastrocnèmiens*. Sauramps Médical, 2021.
9. Ernesto Maceira. *Manuel Monteagudo .Functional hallux rigidus and the Achilles-calcaneus-plantar system*. Foot Ankle Clin. 2014 ;19(4):669-99.
10. Jordi Asunción Márquez, Daniel Poggio Cano, Rodrigo Mello Grollmus. *Osteotomía distal oblicua modificada en el tratamiento del hallux rigidus*. Revista de pie y tobillo. 2013; XVII, N.º 1.

11. F.E. Navarrete Faubel, J. Part Soriano, M. Sánchez González, V. Vicent Carsí. *Hallux Rigidus de grado medio: nuestra técnica quirúrgica de elección. / Revista Española de Cirugía Osteoarticular. 2017.Nº 269. Vol. 52.*
12. Anniina J M Cansel , Jasper Stevens , Wouter Bijmens , Adhiambo M Witlox , Kenneth Meijer .*Hallux rigidus affects lower limb kinematics assessed with the Gait Profile Score. 2021; 84:273-279.*
13. Sockalingam N, Reymond N, Rybnikov A, Dubois-Ferriere V, Assal M, MD. *Do Patients With Functional Hallux Limitus Have a Low-Lying or Bulky FHL Muscle Belly? Foot Ankle Orthop. 2023; 8(1): 24730114231153140.*
14. John Shields, Neil Gambhir, Matthew Alben, Alina Kogan, Paul Greenberg, Rick Delmonte. *Cheilectomy With Decompression Osteotomy for Treatment of Hallux Limitus and Rigidus: A Retrospective Study With 5-Year Outcomes.J Foot Ankle Surg. 2023;62(2):282-285.*



## 6.- HALLUX RIGIDUS SEVERO. ARTRODESIS MTF

Dr. Antonio Cebrián

Unidad de Pie y Tobillo. Complejo Hospitalario Universitario de Ourense.

### INTRODUCCIÓN

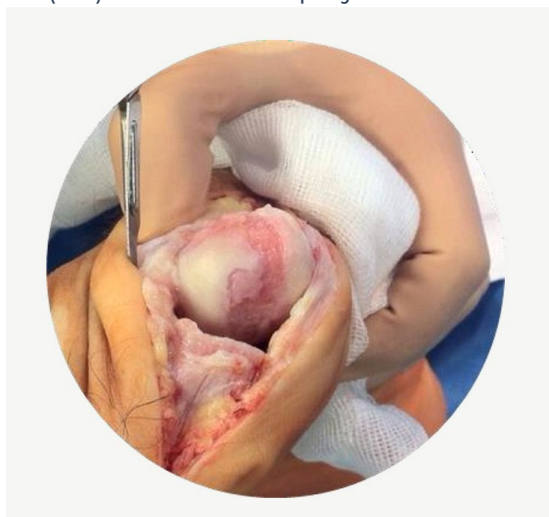
El hallux rigidus es la segunda causa más frecuente de patología del primer dedo del pie tras el hallux valgus <sup>1</sup>. La limitación de la movilidad del primer dedo conocida como hallux limitus funcional puede evolucionar a lesiones estructurales de la articulación metatarsofalángica del primer dedo (MTTF1) que denominamos hallux rigidus.

Cuando la destrucción articular es significativa, con dolor en todo el rango de movimiento de la articulación, el patrón oro de tratamiento es la artrodesis metatarsofalángica.

### ETIOPATOGENIA

La etiología y los mecanismos por los que la enfermedad progresa son desconocidos. Cuando los procesos que estabilizan la cabeza del primer metatarsiano (M1) sobre el complejo sesamoideo fallan, se produce una alteración de la transmisión de fuerzas hacia el dorso de la articulación produciendo un patrón de daño articular predecible. Los cambios estructurales serán mayores o menores en función de los mecanismos de compensación intrínsecos y de la actividad física del individuo<sup>2</sup>.

El cambio de un mecanismo de deslizamiento de la articulación MTTF1, en el que el centro de rotación permanece constante en el centro de la cabeza de M1, a un mecanismo de rodamiento, donde el centro de rotación se encuentra excéntrico hacia el dorso de la cabeza de M1 produce un pico de presiones entre la cabeza de M1 y la base de la primer falange.



*Figura 1. Lesión cartílagos característica del hallux rigidus.*

### CLASIFICACIÓN Y CLÍNICA

Se han descrito diversas clasificaciones del hallux rigidus. Quizás la más conocida y empleada es la clasificación propuesta por Coughlin y Shurnas (2003)<sup>3</sup>.

Los sistemas de clasificación del hallux rigidus deberían predecir un empeoramiento sintomático a medida que los signos radiográficos progresan, pero diversos estudios han demostrado la

discordancia clínico-radiológica, y en un gran número de pacientes la progresión radiográfica no implica una evolución de los síntomas<sup>4</sup>.

Los pacientes con estadios avanzados de la enfermedad presentan dolor en todo el recorrido articular (lo consideramos el factor más importante en la toma de decisiones quirúrgicas), con una limitación global de la movilidad y alteraciones evidentes de la marcha con mecanismos de compensación como la supinación del antepié en la fase de apoyo intermedio y de despegue. Es frecuente la metatarsalgia de transferencia. Los estudios radiológicos (pies en carga) demuestran osteofitos periarticulares y un severo estrechamiento del espacio articular con un aplanamiento de la cabeza de M1.

Coughlin and Shurnas Clinical and Radiographic Classification of Hallux Rigidus			
Grade	Dorsiflexion	Radiographic Findings <sup>a</sup>	Clinical Findings
0	40°–60° and/or 10%–20% loss compared with the normal side	Normal	No pain; only stiffness and loss of motion on examination.
1	30°–40° and/or 20%–50% loss compared with the normal side	Dorsal osteophyte is the main finding. Minimal joint space narrowing, minimal periarticular sclerosis, and minimal flattening of the metatarsal head are also seen.	Mild or occasional pain and stiffness, pain at the extremes of dorsiflexion and/or plantar flexion on examination
2	10°–30° and/or 50%–75% loss compared with the normal side	Dorsal, lateral, and possibly medial osteophytes giving flattened appearance to the metatarsal head; no more than one fourth of the dorsal joint space is involved on the lateral radiograph; mild to moderate joint space narrowing and sclerosis; sesamoids not usually involved	Moderate to severe pain and stiffness that may be constant. Pain occurs just before maximum dorsiflexion and maximum plantar flexion on examination.
3	≤10° and/or 75%–100% loss compared with the normal side. There is notable loss of metatarsophalangeal plantar flexion, as well (often ≤10° of plantar flexion).	Same as in grade 2 but with substantial narrowing, possibly periarticular cystic changes, more than one fourth of the dorsal joint space is involved on the lateral radiograph, sesamoids enlarged and/or cystic and/or irregular.	Nearly constant pain and substantial stiffness at the extremes of range of motion but not at the midrange
4	Same as in grade 3	Same as in grade 3	Same criteria as grade 3, but there is definite pain at the midrange of passive motion

## ALGORITMO DE TRATAMIENTO

Aunque la decisión quirúrgica está basada fundamentalmente en la clínica del paciente, usamos la clasificación de Coughlin y Shurnas (2003) para unificar criterios (revisiones, estudios...).

Se han propuesto diferentes algoritmos de tratamiento<sup>5</sup>. En nuestra unidad hemos desarrollado nuestro propio algoritmo de tratamiento para adaptarlo a las condiciones de la población a la que tratamos (envejecimiento poblacional). Un aspecto muy importante a tener en cuenta a la hora de tomar una decisión quirúrgica son las expectativas del paciente, ya que no todos los pacientes (especialmente deportistas activos) aceptan una fusión de la articulación MTTF1.

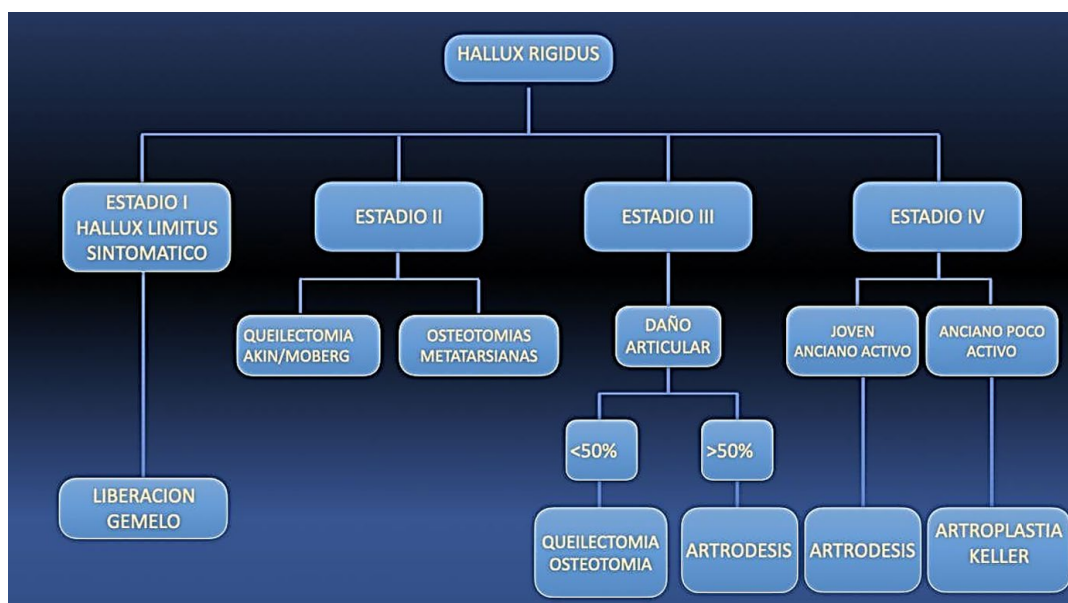


Figura 2. Algoritmo tratamiento.

## ARTRODESIS METATARSOFALENGICA. TÉCNICA QUIRÚRGICA.

La artrodesis MTTF1 es nuestra técnica de elección en estadios avanzados de hallux rigidus. Una vez realizada una correcta anamnesis que debe incluir la valoración del estado neurovascular de la extremidad y patologías concomitantes (artritis, diabetes...) es necesaria una adecuada exploración clínica para evaluar alteraciones mecánicas que puedan preciar gestos asociados en la cirugía (metatarsalgia, pie plano, hiper movilidad del primer radio, elevación de M1...)

Realizamos la cirugía en decúbito supino con un manguito de isquemia sin expresión (por elevación).

Existe controversia sobre la vía a emplear, nosotros preferimos la vía medial, que, aunque dificulta la colocación de los dispositivos de osteosíntesis, ofrece una gran ventaja de disección en casos complejos y tiene menos índice de lesiones nerviosas asociadas. Además, en caso de dehiscencia de la herida, el material de osteosíntesis no queda expuesto. Resecamos todos los osteofitos periarticulares y realizamos una disección subperióstica y una esqueletización de la primera falange. Conservamos siempre un manguito de tejido plantar, inmediatamente proximal al cartílago de la cabeza de M1, por donde entran las arterias perforantes que vascularizan la cabeza de M1.

Se realiza la preparación de la articulación con fresas cóncavo-convexas como propuso

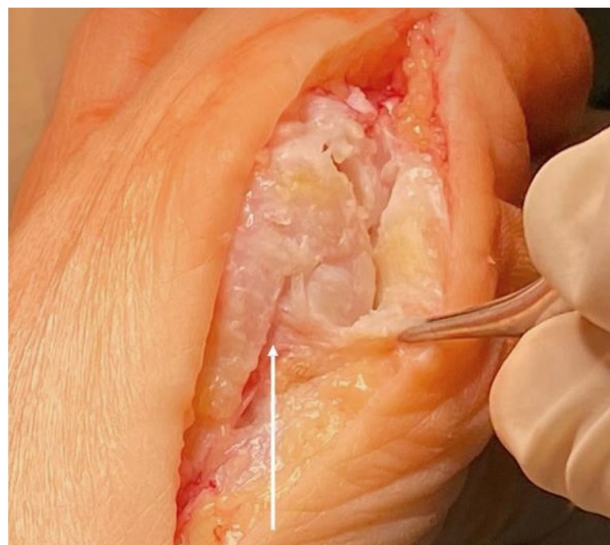


Figura 3. La flecha blanca indica la zona donde se encuentran las arterias perforantes



Coghling6. Reservamos los cortes rectos para los rescates tanto de pseudoartrosis como de consolidaciones viciosas. Realizamos perforaciones con una broca de 2 mm. para mejorar la consolidación. No incluimos los sesamoideos en la preparación, solo resecamos los osteofitos y los liberamos de las adherencias a la base de la falange y de la cabeza de M1.



*Figura 4. Preparación superficie articular con fresas cóncavo-convexas y perforaciones.*

Un punto crítico de la cirugía es la posición en la que debemos colocar la artrodesis. Nosotros publicamos nuestros resultados<sup>7</sup> y comprobamos que obteníamos mejores resultados si colocábamos la artrodesis entre 20°-25° de flexión dorsal (ángulo metatarsfalángico de dorsiflexión medido en el plano sagital) o 10°-15° si lo mediamos con el ángulo de incidencia. La posición final con 5°-10° de valgo y rotación neutra es ideal. Debemos tener en cuenta la morfología del pie que pueden obligarnos a modificar la angulación (pie cavo, pie plano) para conseguir un adecuado apoyo plantigrado.

Para conseguir esta posición en quirófano usamos la técnica descrita por M. Harper<sup>8</sup>. Se apoya el pie en una superficie plana el pulpejo del primer dedo debe apoyarse en dicha superficie, de forma suave, pudiendo colocar un dedo bajo el mismo sin dificultad y se fija provisionalmente con una aguja de Kirschner

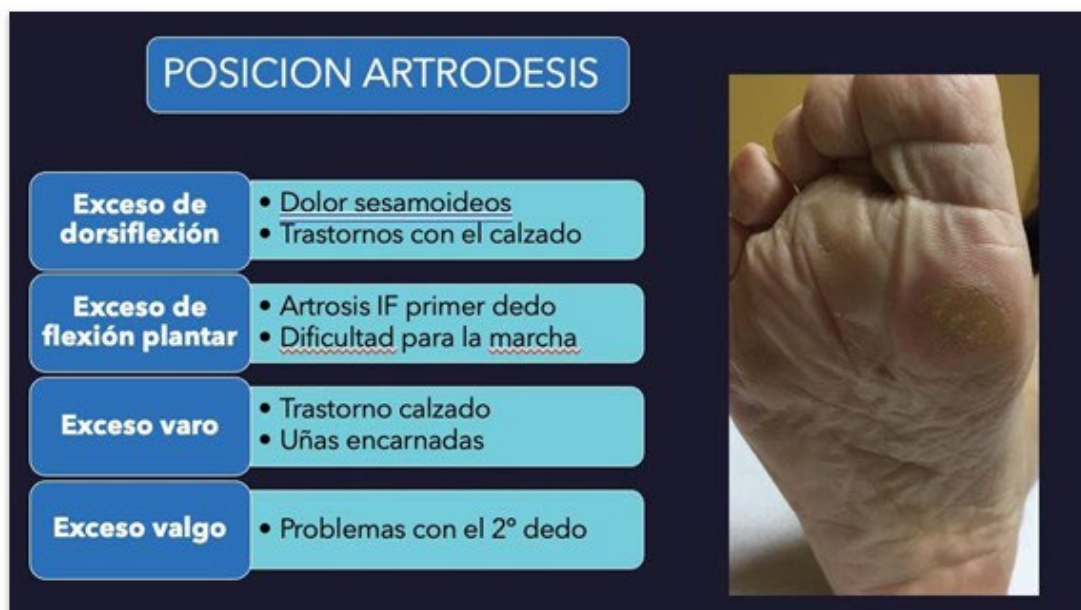


*Figura 5. Posición de la artrodesis.*

Como decíamos la posición de la artrodesis es de importancia capital. Una consolidación de nuestra artrodesis en mala posición puede provocar problemas importantes, en ocasiones



difíciles de resolver.



*Figura 6. Consecuencias de una consolidación viciosa de una artrodesis MTTFI.*

Otro aspecto importante es la osteosíntesis. Se han descrito muchos sistemas de fijación. Numerosos estudios demuestran que la configuración más estable es la fijación con un tronillo de compresión y una placa dorsal<sup>9,10</sup>. Las placas bloqueadas han proporcionado mejores tasas de consolidación en pacientes con baja calidad ósea<sup>11</sup>.

Se realizan cuidados postoperatorios estándar. El paciente camina durante 4-6 semanas con un zapato de tacón invertido. En situaciones especiales, pacientes cortico-dependientes o con muy mala calidad ósea (percibida durante la cirugía) preferimos colocar al paciente un Walker durante 6 semanas.

## RESULTADOS

En una revisión sistemática de 37

estudios realizada por Roukis<sup>12</sup>, encuentra una tasa de pseudoartrosis del 5.4%, de consolidación viciosa de 6.1% y de retirada de material de 8.5%. En nuestra serie la tasa de pseudoartrosis fue



*Figura 7. Sistemas de osteosíntesis de artrodesis MTTFI*

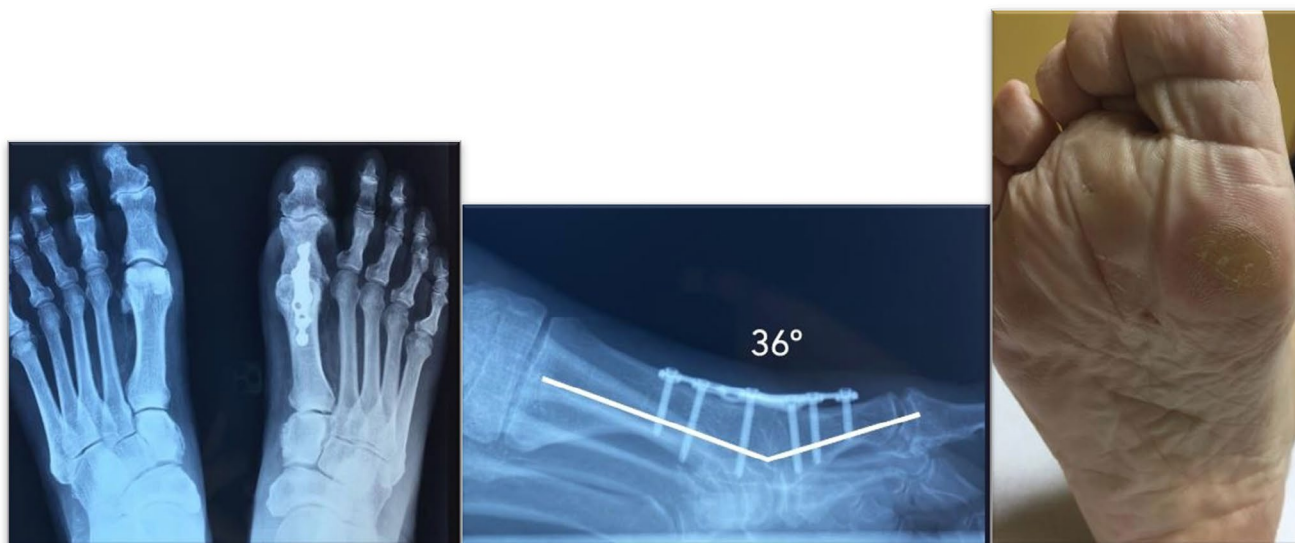
del 4.8% (de las cuales solo eran sintomáticas un 45%), una tasa de consolidación viciosa del 8.5% y una tasa de reintervenciones del 8.5%.

La mayoría de los pacientes están satisfechos con la cirugía (78%-100%) con una mejoría notable de la calidad de vida, mejoría de la marcha y posibilidad de retorno a deportes de bajo impacto. Brodsky<sup>13</sup> en un estudio clínico prospectivo usando análisis de la marcha encuentra un significativo aumento de la fuerza de propulsión y de la estabilidad en todo el ciclo de la marcha.

## CASO CLÍNICO

Varón de 74 años de edad que consulta por dolor en cara plantar del hallux del pie derecho. Había sido intervenido en otro centro de una artrodesis MTTF1 del pie derecho 2 años antes. Es un paciente activo, que camina 4-5 km diarios, aunque ha empezado a reducir su radio de marcha por dolor.

En la exploración llama la atención la elevación del primer dedo en la bipedestación. Supina antepié durante la marcha. Tiene una queratosis plantar muy dolorosa en sesamoideo medial y dolor en MTTF2 y 3. En el estudio radiológico se aprecia una dorsiflexión de 36° y un acortamiento de primer radio de 9 mm.



**Figura 8.** Detalle de las radiografías y queratosis en sesamoideo medial

Se interviene al paciente realizando una osteotomía a nivel de la zona de fusión con una cuña volar y colocación de injerto intercalar para recuperar la longitud.



*Figuras 9-10. Imágenes radiológicas pre y postoperatorias en plano AP y lateral*



## CONCLUSIONES

La artrodesis MTTF1 es una técnica segura y reproducible para el tratamiento de los estadios avanzados del hallux rigidus. Una adecuada valoración preoperatoria y una meticulosa técnica quirúrgica minimizan las complicaciones y nos ofrecen unos excelentes resultados. En estos momentos debemos considerarla como técnica de elección en el tratamiento del hallux rigidus estadios III y IV.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Yee G, Lau J. Current concepts review: hallux rigidus. *Foot Ankle Int.* 2008;29(6):637-46.
2. Montegudo M, Viladot-Perice R. Concept, etiology and pathomechanics of hallux rigidus. *J Foot Ankle.* 2021;15(3):193-7.
3. Coughlin MJ, Shurnas PS: Hallux rigidus: Grading and long-term results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85(11):2072-2088.
4. Nixon DC, Lorbeer KF, McCormick JJ, Klein SE, Johnson JE. Hallux Rigidus Grade Does Not Correlate With Foot and Ankle Ability Measure Score. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017 Sep;25(9):648-653.
5. Herrera-Pérez M, Andarcia-Bañuelos C, de Bergua-Domingo J, Paul J, Barg A, Valderrabano V. Propuesta de algoritmo global de tratamiento del hallux rigidus según la medicina basada en la evidencia. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2014 Nov-Dec;58(6):377-86.
6. Goucher NR, Coughlin MJ. Hallux metatarsophalangeal joint arthrodesis using dome-shaped reamers and dorsal plate fixation: a prospective study. *Foot Ankle Int.* 2006 Nov;27(11):869-76.
7. Paredes-Carnero X, Fernández-Cebrián AM, Villardefrancos-Gil S. Do Postoperative Hallux Angles Correlate With Outcome in MTP1 Fusion? Our Experience With 71 Cases. *Foot Ankle Spec.* 2018
8. Harper M. Technique tips: Positioning of the hallux for first metatarsophalangeal joint arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 1997

9. Cichero MJ, Yates BJ, Joyce ASD, Williamson DM, Walsh TP. Different fixation constructs and the risk of non-union following first metatarsophalangeal joint arthrodesis. *Foot Ankle Surg.* 2021 Oct;27(7):789-792
10. Buranosky DJ, Taylor DT, Sage RA, Sartori M, Patwardhan A, Phelan M, Lam AT. First metatarsophalangeal joint arthrodesis: quantitative mechanical testing of six-hole dorsal plate versus crossed screw fixation in cadaveric specimens. *J Foot Ankle Surg.* 2001 Jul-Aug;40(4):208-13.
11. Hunt KJ, Barr CR, Lindsey DP, Chou LB. Locked versus nonlocked plate fixation for first metatarsophalangeal arthrodesis: a biomechanical investigation. *Foot Ankle Int.* 2012 Nov;33(11):984-90.
12. Roukis TS. Nonunion after arthrodesis of the first metatarsal-phalangeal joint: a systematic review. *J Foot Ankle Surg.* 2011 Nov-Dec;50(6):710-3
13. Brodsky JW, Baum BS, Pollo FE, Mehta H. Prospective gait analysis in patients with first metatarsophalangeal joint arthrodesis for hallux rigidus. *Foot Ankle Int.* 2007 Feb;28(2):162-5.