

# ESTADO ACTUAL DE LA CIRUGÍA DEL HALLUX VALGUS

## AUTORES

### Á. CARRANZA BENCANO

Hospital Universitario "Virgen del Rocío". Sevilla.

### E. MACEIRA SUÁREZ

Hospital Beata María Ana de Jesús. Madrid.

### R. VILADOT PERICÉ

Hospital San Rafael. Barcelona.

### M. DE PRADO SERRANO

Policlínico San Carlos. Murcia.

Correspondencia: Andrés Carranza Bencano  
Hospital Virgen del Rocío  
Avda. Manuel Siurot s/n 41013 Sevilla  
Telf. 95 501 20 00 Fax 95 501 34 73

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento del hallux-valgus (H-V) se ha desarrollado considerablemente en los últimos años. La deformidad consistente en desviación lateral de la falange, incremento del ángulo intermetatarsal y engrosamiento de la eminencia medial es ahora estudiada no sólo en el plano horizontal, con evaluación del varo del metatarsiano y valgo de la articulación metatarso-falángica, sino también en el sentido de elevación metatarsal, acortamiento y cambios en el ángulo de la articulación metatarso-falángica distal.

Efectos secundarios en otras partes del antepié son también tenidos en cuenta. Esto incluye dedos en martillo, metatarsalgia, subluxación o luxación de las articulaciones metatarso-falángicas causadas por factores anatómicos que pueden ser corregidos durante la cirugía.

La indicación quirúrgica primaria es el dolor y va a depender del tipo de H-V, la morfología del primer radio y la anatomía del antepié. La corrección quirúrgica debe planificarse para eliminar el dolor y evitar alteraciones de las estructuras articulares y otras patologías asociadas.

En estos últimos años las técnicas quirúrgicas para la cirugía del H-V han evolucionado de ma-

nera importante. Las osteotomías a nivel del primer metatarsiano (básales, diafisarias y distales), de la primera cuña, las osteotomías y acortamientos de la primera falange, complementadas en la mayor parte de los casos con cirugía sobre partes blandas (cerclaje fibroso y tenotomía del abductor) constituyen los gestos quirúrgicos utilizados con mayor frecuencia.

Como consecuencia de todo ello la cirugía del H-V se ha hecho más compleja. Es necesario contemplar cada caso de manera individualizada. Es fundamental una instrumentación precisa que incluye micromotores y material de osteosíntesis de pequeños fragmentos, tiempo para realizar la intervención y un ambiente estable para garantizar el éxito de las diferentes técnicas quirúrgicas.

La cirugía ortopédica moderna tiende de un modo evidente, a la utilización de técnicas mini-invasivas o percutáneas que resuelvan o minimicen algunos de los problemas planteados en la cirugía abierta, disminuyendo las posibles complicaciones y mejorando y acortando el proceso de recuperación post-quirúrgica, y recientemente ha irrumpido con fuerza en nuestro medio esta cirugía percutánea aplicada al antepié. Esta técnica se inició hace ya unos años en EE.UU. y fue utilizada especialmente por los podiatras. Disponemos de poca documentación sobre la misma, pero esta opción terapéutica posee indudables atractivos, por el hecho de ser mínimamente invasiva, a lo que tiende gran parte de la cirugía actual, y realizada en régimen ambulatorio, con la consiguiente reducción de gastos.

## ETIOLOGÍA

Mucho se ha escrito sobre la etiología de la deformidad y debemos considerarla como de origen multifactorial (1). En general se atribuye a un problema del pie en el calzado, ya que aparece casi



exclusivamente en personas que usen zapatos, aunque en ocasiones se observa en personas que caminan descalzas. La noción de que el calzado es el principal contribuyente en el desarrollo del H-V fue apoyada por el estudio de Iam Fook y Hodgson (2) que comprobaron que el 33% de los sujetos calzados tenían cierto grado de H-V en comparación con el 1.9% de los descalzos. Shine en 1965(3) investigó las deformidades del pie en la población de la isla de Santa Elena sugiriendo que el H-V «representa una desfavorable interrelación entre el genotipo femenino y el calzado». Igualmente Kato y Watanabe (4) comprobaron que el H-V extraordinariamente raro entre los japoneses se incrementó en la década de los 70 al abandonar su calzado tradicional. Secundariamente puede considerarse que la relación entre calzado y H-V no solo se debe directamente al confinamiento y presión externa ejercida por el calzado(5) sino indirectamente a la atrofia muscular secundaria a la inhibición de la actividad de los dedos (6). Sin olvidar que muchos individuos que usan calzados ajustados no desarrollan la deformidad así como la posibilidad de aparición de la misma en un sólo pie.

Aunque la deformidad se puede desarrollar en pacientes sin antecedentes familiares, existen casos con características hereditarias definidas, fundamentalmente en el H-V juvenil donde Coughlin (7) encuentra hasta un 72% de pacientes con herencia materna.

Muchos autores han observado la relación entre H-V y pie plano, hasta el punto de que Hohman (8) afirmó que el H-V siempre se combina con pie plano y que el pie plano es siempre factor causal de H-V, aunque Coughlin (7) publicó que moderado y severo pie plano sólo ocurre en el 17% de sus casos de H-V juvenil, lo que constituye una incidencia no superior a la de la población normal.

Se señala frecuentemente la relación entre H-V y metatarso varo, 22% de los casos (7) de H-V juvenil presentan moderado o severo metatarso adducto en razón mucho más alta que en la población normal y probablemente en la forma ju-

venil sea un factor predisponente, mientras que en el adulto posiblemente sea un cambio secundario.

Se ha considerado como factor esencial en el desarrollo del H-V la existencia de un primer metatarsiano corto (7,9) o largo (7,10), pero mayor relación existe con la asociación de primer metatarsiano corto y primer dedo más largo y potente que el segundo, el tipo de «pie egipcio» que representa una mayor interacción con el calzado.

Finalmente, la amputación del segundo dedo puede ser un factor causal debido al vacío creado y pérdida del soporte que proporciona el 2º dedo.

## TIPOS CLÍNICOS

Hallux valgus congénito: Es definido por su aparición antes de los 15 años y por los problemas anatómicos característicos del primer radio. Esto incluye displasia de la articulación metatarsofalángica con desaparición de la cresta interesamoidea, orientación en valgo de la cabeza metatarsal, de forma redondeada, y atrofia del sesamoideo lateral. La placa de crecimiento epifisaria de la base del primer metatarsiano y falange proximal se mantiene abierta en pacientes jóvenes.

Hallux valgus por prominencia de la cabeza metatarsal: Consiste en engrosamiento de la cabeza metatarsal con poca o ninguna desviación de la falange proximal.

Hallux valgus en antepié triangular: Con la progresiva desviación lateral del hallux se establece la deformidad más severa, incluyendo desviación lateral marcada de la falange proximal, gran eminencia medial del metatarsiano, incremento del ángulo intermetatarsal, relajación de la cápsula articular medial, contractura de la cápsula articular lateral y desplazamiento de la cabeza metatarsal de los sesamoideos. Debido a la severidad de la deformidad el segundo dedo puede afectarse secundariamente. Los cambios que afec-

tan al segundo dedo pueden ser su localización por encima o por debajo del hallux con posible subluxación o franca luxación de la articulación metatarso-falángica.

**Hallux valgus interfalángico:** Representa la desviación lateral del primer dedo pero al nivel de la articulación inter-falángica. Se trata de una deformidad intrínseca ósea presente en la falange proximal que determina una prominencia sobre la articulación inter-falángica y ocasionalmente un callo doloroso a lo largo de la cara medial del hallux.

## ANATOMÍA PATOLÓGICA

**Articulación metatarsofalángica congruente:** Una articulación congruente es aquella en la que realmente no hay desviación lateral de la falange proximal sobre la cabeza metatarsal sino es la propia superficie articular de la cabeza metatarsal la que está dirigida hacia afuera (Fig. 1-a).

**Articulación metatarsofalángica incongruente:** La incongruencia articular se pone de manifiesto por la desviación lateral de la falange proximal sobre la cabeza del metatarsiano, desde una mínima subluxación a una franca subluxación o luxación (Fig. 1-b) y representa una articulación inestable cuya deformidad se incrementa con la edad, en relación con la presencia de alteraciones cápsulo-ligamentosas y tendinosas:

- Distensión interna de la cápsula metatarsofalángica y del ligamento lateral interno con inhibición progresiva del músculo abductor del dedo gordo que se desliza a posición plantar.
- Retracción capsular externa, del ligamento externo y del abductor del dedo gordo, sobre todo de su fascículo transverso.
- Desaxación de los tendones del flexor y extensor propio que se desplazan hacia afuera formando la cuerda del arco metatarso-falángico. El tendón del extensor propio en razón de su laxitud natural en el tejido celular se desplaza libremente pero se reduce fácilmente, mientras que el tendón



Fig. 1. Articulación congruente con exostosis medial (a). Articulación incongruente con subluxación metatarso-falángica (b).

del flexor propio, solidario con los sesamoideos, no es fácilmente reducible.

- Luxación de sesamoideos, que constituye una alteración primordial en el desarrollo y posterior evolución del H-V, puesto que supone una disminución de la altura de la cresta sesamoidea del metatarsiano y el desplazamiento de todo el complejo al espacio intermetatarsiano, modificando la dirección y con ello la acción de los músculos que se insertan en él. De este modo el abductor al hacerse plantar deja su función abductora-flexora para hacerse solamente flexor. El abductor con la rama externa del flexor corto pasa a ser exclusivamente adductor y pérdida toda conexión con el metatarsiano se limita a aumentar la desviación lateral del dedo gordo, al mismo tiempo que realiza una fuerza rotacional que provoca la pronación del mismo. Actualmente, se considera que es el primer metatarsiano el que emigra medialmente abandonando la articulación con los sesamoideos aunque por definición seguimos hablando de luxación de los sesamoideos.

Articulación metatarsofalángica artrosica: La articulación metatarsofalángica va desarrollando lentamente un proceso artrósico en los pacientes con H-V y esto es importante porque si durante la cirugía se realiza la realineación de la articulación, es posible que se desarrolle dolor e inflamación.

Ángulo distal de la articulación metatarsofalángica (DMAA o PASA): Representa la relación entre la superficie articular de la cabeza metatarsal y el eje mayor del metatarsiano. Una desviación lateral de  $10^\circ$  es considerada normal. En algunos individuos este ángulo es significativamente mayor determinando una deformidad en H-V con una articulación metatarsofalángica congruente.

Articulación metatarsocuneiforme: La orientación de la primera articulación metatarsocuneiforme (MC) puede determinar el grado de varo del  $1^\circ$  metatarsiano y la forma de ella puede afectar a la movilidad metatarsiana (11), de tal manera que una inclinación interna superior a  $8^\circ$  puede incrementar el varo del metatarsiano, así

como una forma redondeada facilita dicha desviación en varo. Es difícil determinar radio-gráficamente la orientación exacta de la MC. En un plano anteroposterior la radiografía puede mostrar una orientación oblicua y en un plano posteroanterior puede mostrar una articulación curva. La inestabilidad o hiper movilidad puede permitir el incremento de la angulación medial del primer metatarsiano. Una articulación MC rígida disminuye la posibilidad de corrección del ángulo intermetatarsiano mediante la liberación distal de tejidos blandos, debido a la presencia de una carilla articular intermetatarsiana entre la cara medial de la base del segundo metatarsiano y la lateral del primer metatarsiano. Sólo el 2-3% de los pacientes con H-V presentan una inestabilidad significativa de la articulación MC.

## EVALUACIÓN CLÍNICA

El paciente con H-V generalmente consulta por dolor y deformidad y excepcionalmente sólo por la alteración estética.

El dolor es referido a la eminencia medial y en casos avanzados a la cara plantar del pie, particularmente debajo de la cabeza del  $2^\circ$  metatarsiano, donde se desarrolla una queratosis plantar en relación con la insuficiencia del  $1^\text{er}$  radio.

Es importante evaluar la ocupación del paciente así como sus actividades recreativas o deportivas para poder establecer si el paciente será capaz de retornar a su nivel previo de actividad.

En la exploración clínica es importante la inspección del pie, pues puede presentar tumefacción en la zona medial o bursitis que puede llegar a infectarse secundariamente.

La evaluación de la deformidad debe llevarse a cabo en posición de carga bilateral, puesto que el H-V se acentúa con el soporte del peso y es importante valorar el estado de reductibilidad del mismo, las deformidades asociadas de los dedos laterales, la situación de la bóveda plantar (pie plano o cavo), del retropie (varo, valgo o neutro)

y la presencia de callosidades plantares como indicativo de desequilibrio en el apoyo metatarsal. Es necesario valorar el rango de movilidad del tobillo, articulación subastragalina, articulaciones tarsianas y metatarsofalángicas de ambos pies comparativamente. Si la dorsiflexión de la articulación metatarso-falángica está severamente disminuida, el paciente probablemente tendrá un incremento del DMAA, y el H-V no podrá ser completamente corregido sin algún tipo de osteotomía de realineación de la superficie articular. El paciente con artrosis también presentará una disminución de movilidad con crepitación articular.

Es importante la evaluación total de estos pacientes puesto que procesos patológicos sistémicos (artritis reumatoides, psoriasis, gota) puede manifestarse en el pie. Igualmente es esencial la valoración del estado neurológico y vascular. Si existen dudas debe realizarse un ecodopler para descartar alteraciones vasculares y EMG para detectar la presencia de neuropatías periféricas.

El examen radiológico debe realizarse sistemáticamente en tres proyecciones:

1) Proyección dorsoplantar en carga: Permite medir el ángulo de H-V (Fig. 2-a), que representa la relación del eje mayor de la falange proximal con el eje mayor del primer metatarsiano, que no debe sobrepasar normalmente los  $15^\circ$  y el ángulo intermetatarsiano (Fig. 2-b) (relación del primer

metatarsiano con el segundo metatarsiano) que no debe exceder los  $9^\circ$ . En esta proyección se puede valorar la congruencia o incongruencia articular (Fig. 1), la presencia de cambios degenerativos en la articulación metatarso-falángica, el grado de desplazamiento de los sesamoideos al espacio intermetatarsiano, la presencia de subluxación de las articulaciones metatarso-falángicas de los dedos medios y la forma de la articulación cuneometatarsiana. El DMAA o PASA (Fig. 2-c) describe el ángulo formado entre la superficie articular y el eje del primer metatarsiano que usualmente es menor de  $10^\circ$  de desviación lateral. El incremento de desviación lateral puede ser un factor en la elección del procedimiento quirúrgico. El H-V interfalángico (Fig. 2-d) es medido por la intersección del eje mayor de ambas falanges. El DASA (distal articular set angle) es un parámetro angular que expresa el componente de valguización inherente a la falange proximal del hallux. Se trata del ángulo formado por las tangentes a las superficies articulares proximal y distal de dicho hueso en el plano transversal, y en condiciones normales se aproxima a  $0^\circ$ .

2) Proyección lateral en carga: Proporciona información añadida sobre el estado de las articulaciones metatarso-falángicas y cuneo-metatarsiana así como de alteraciones en medio y retropie.

3) Proyección de Walter-Müller: Permite evaluar la relación de los sesamoideos con el 1<sup>er</sup>

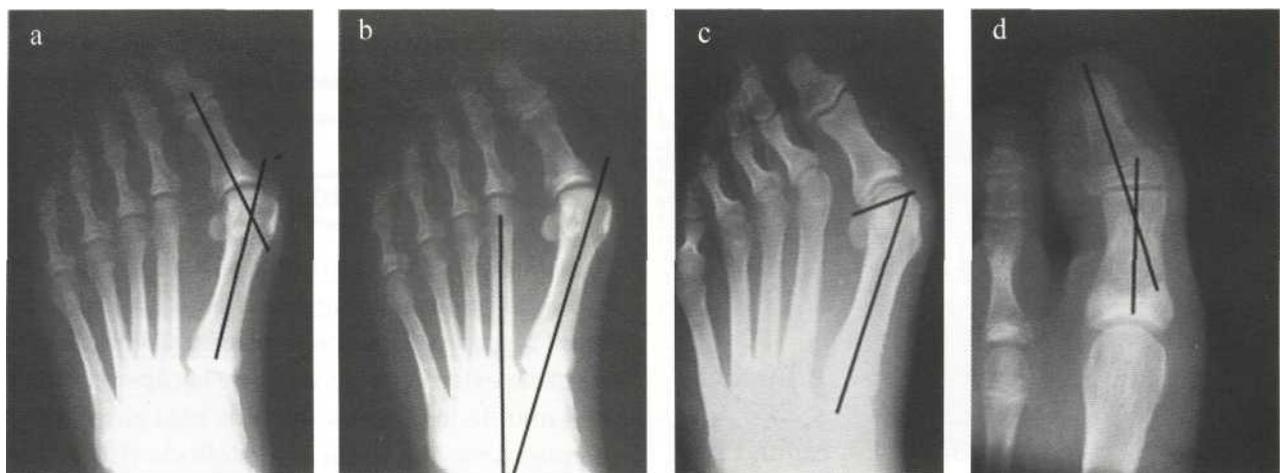


Fig. 2. Ángulo de hallux-valgus (a). Ángulo Intermetatarsiano (b). Ángulo articular distal del metatarsiano (DMAA) (c). Ángulo interfalángico (d).

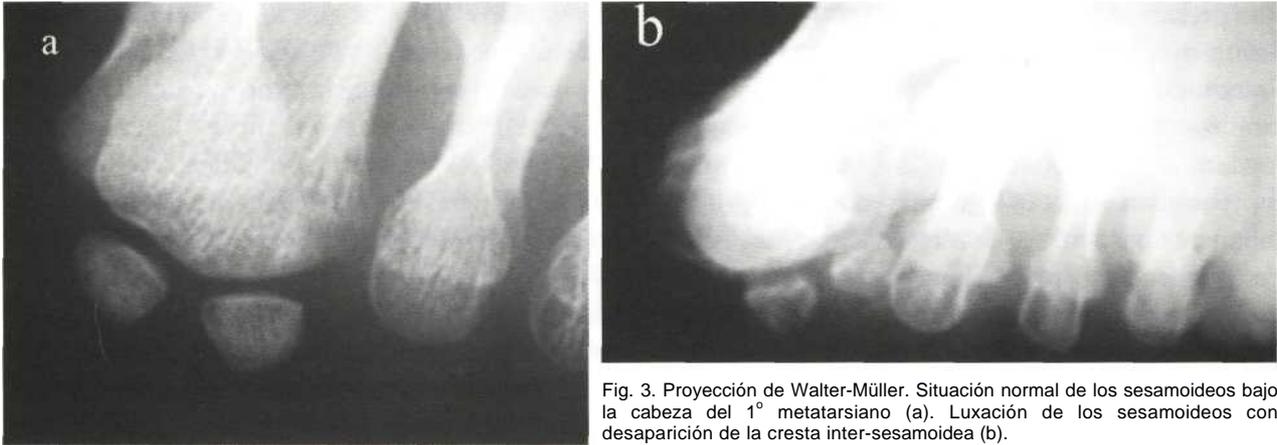


Fig. 3. Proyección de Walter-Müller. Situación normal de los sesamoideos bajo la cabeza del 1º metatarsiano (a). Luxación de los sesamoideos con desaparición de la cresta inter-sesamoidea (b).

metatarsiano (Fig. 3).

El estudio baropodométrico analiza el apoyo del pie en condiciones estáticas y dinámicas (12). Estas mediciones permiten clasificar la deformidad:

1) El H-V mediano se caracteriza por ángulo de H-V menor de 30°, ángulo I.M. menor de 11°, subluxación lateral de sesamoideo menor de 50%.

2) El H-V moderado se caracteriza por ángulo de H-V entre 30 y 40°, ángulo I.M. entre 11° y 16° y subluxación lateral de sesamoideos entre 50 y 75%.

3) La deformidad severa se caracteriza por ángulo de H-V superior a 40°, ángulo I.M. superior a 16° y subluxación lateral de sesamoideos superior a 75%.

### TRATAMIENTO CONSERVADOR

En general, el paciente puede ser tratado inicialmente con tratamiento conservador, salvo que la deformidad sea tan severa y dolorosa que el tratamiento conservador no represente ningún beneficio.

El tratamiento conservador se inicia explicando al paciente la naturaleza de su problema, incluyendo las causas del dolor y el camino para reducir o prevenir dicho dolor, e incluye el uso de calzado ancho que no comprima los dedos, con

tacón mediano (máximo de 5 cm), junto al uso de cincha y plantilla de descarga metatarsal, en el caso de que el problema sea la metatarsalgia secundaria. La utilización de ortésis de silicona de separación entre 1º y 2º dedo son generalmente mal toleradas dentro del calzado y las férulas de uso nocturno consideramos que no tienen un efecto permanente (6).

### TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

La indicación quirúrgica está motivada por la presencia de dolor, no por motivos estéticos e igualmente no está indicado realizar la reparación del H-V para prevenir la progresión de la deformidad.

Han sido descrito sobre 130 técnicas quirúrgicas para el tratamiento del H-V (13), que pueden ser divididas en procedimientos sobre tejidos blandos, osteotomías, artrodésis, artroplastias y procedimientos combinados.

#### 1) Procedimientos sobre tejidos blandos

La liberación distal de tejidos blandos ha sido propuesta por muchos autores, pero la técnica de Silver (14) con exoscetomía medial, liberación de la cápsula externa y retensado de la cápsula interna es uno de los procedimientos más antiguos y más populares. La técnica de McBride (15) incluye la división del tendón adductor y su reinsertión en la cara lateral del 1º metatarsiano junto con la

extirpación del sesamoideo lateral.

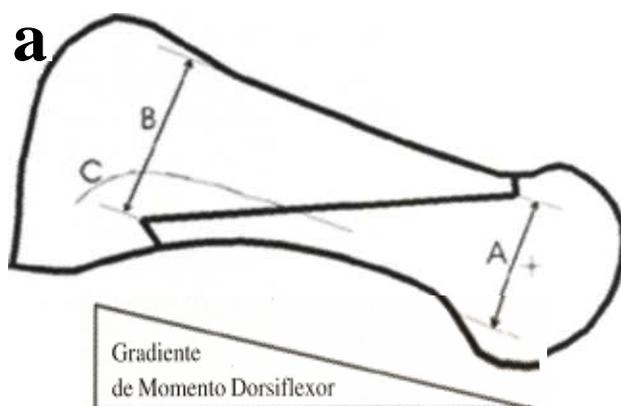
La experiencia ha mostrado que la liberación distal sola de tejidos blandos no es suficiente para corregir la deformidad, especialmente si el ángulo intermetatarsiano es superior a  $15^\circ$  (16). Por ello, la indicación para liberación distal es la deformidad con ángulo de H-V inferior a  $30^\circ$  y ángulo I.M. menor de  $15^\circ$  (17,18).

Una complicación importante del procedimiento de McBride es el hallux-varus, de tal modo que Mann y Coughlin (19) reportan ésta complicación en el 11% de su serie.

## 2) La osteotomía diafisaria en "scarf" del primer metatarsiano

La osteotomía en "scarf" (ensamblaje) del primer metatarsiano, presenta un trazado en "Z" similar al empalme en rayo de Júpiter empleado en carpintería doméstica y naval para unir dos listones o travesaños de madera (20). Se trata de un trazado en tres tramos más o menos ortogonal al plano sagital, cuyo tramo principal invade la práctica totalidad de la diáfisis del hueso siendo aproximadamente paralelo al suelo, y sus tramos cortos proximal plantar y distal dorsal se disponen en ángulo agudo con respecto al primero para separar dos fragmentos, plantar cefálico y dorsal basal, con encaje recíproco.

La primera referencia de una osteotomía en



"Z" de la diáfisis del primer metatarsiano para el tratamiento del H-V se debe a Meyer (21), pero nada tiene que ver con el scarf actual ya que era corta y su trazo longitudinal yacía en el plano sagital. Fue Burutarán (22) quien por primera vez describió una osteotomía semejante al rayo de Júpiter para el tratamiento de la braquimetatarsia, alargando el hueso tanto como acortaba la falange proximal del hallux para adelantar la interlínea metatarso-falángica. Glickman (23) ideó el scarf corto como modificación de la osteotomía de Austin (chevron, tejadillo) para facilitar su síntesis y asegurar el respeto de la inserción de la cápsula en la cara plantar del cuello del metatarsiano. Zygmunt y Gudas (24) y posteriormente Borrelli y Weil (25) modificaron la técnica alargando el tramo principal para aumentar su estabilidad intrínseca y con ello el grado de corrección potencial, y Barouk (26) la introdujo en Europa, diseñando además una instrumentación específica no solo para el metatarsiano sino también para los gestos a realizar sobre otros huesos.

### Fundamentos biológicos:

La cabeza del primer metatarsiano recibe su vascularización principal a través de la inserción de la cápsula metatarso-falángica en la cara plantar del cuello, por ramas articulares de la plantar interna que se bifurcan para irrigar por otra parte a los sesamoideos (27), y por la cara externa de la cabeza mediante ramas de la primera interósea (28). Ambos puntos deben ser escrupulosamente

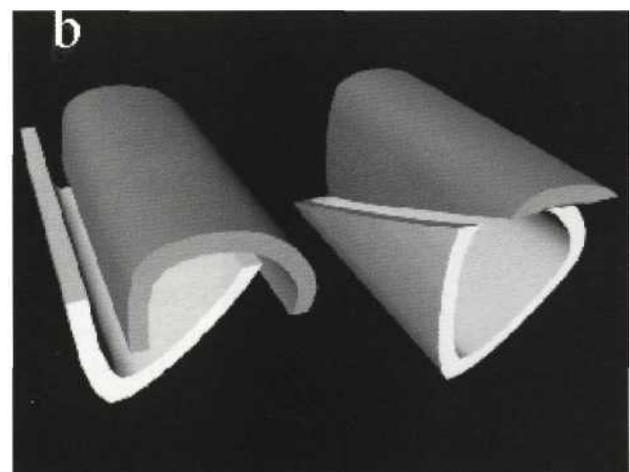


Fig. 4. Disposición correcta de los tres tramos del trazado de osteotomía. El tramo diafisario debe terminar cerca de la cara plantar del hueso en su extremo proximal (siempre por debajo de la cresta medial, que sirve de referencia) y cerca de la dorsal en su extremo distal, para que las cotas A y B sean lo mayores posible. De este modo la resistencia será óptima en el punto de mayor gradiente de momento dorsiflexor, y se minimiza el efecto del *troughing with elevation* (a). Representación 3D de una sección de la diáfisis del primer metatarsiano para explicar el efecto de encastramiento con elevación, y cómo un trazo de osteotomía oblicuo lo minimiza (b).

respetados durante las maniobras de liberación y movilización del fragmento cefálico tras la osteotomía (26).

La diáfisis presenta el orificio de la arteria nutricia en su cara externa. Tanto ésta, en la zona de penetración de la arteria, como la totalidad de la base del hueso permanecen indemnes durante la intervención.

#### Fundamentos mecánicos:

Cualquier solución de continuidad en un metatarsiano sufrirá un momento dorsiflexor generado por las fuerzas de reacción del suelo transmitidas desde su cabeza, de modo que se establece un gradiente de momento dorsiflexor a lo largo del metatarsiano que será mayor cuanto más proximal sea el punto de osteotomía, y nulo sobre el centro geométrico de la cabeza (Fig. 4). En el caso de la osteotomía en scarf, y suponiendo que el fragmento dorsal-proximal no ceda, el fulcro de giro se establecerá en su extremo distal, y dada la horizontalidad del tramo principal se generarán fuerzas compresivas distales y distractoras proximales en dicho tramo diafisario, siendo éstas últimas neutralizadas por el encaje recíproco y los tornillos.

La resistencia del fragmento dorsal-proximal

a las fuerzas dorsiflexoras se ve favorecida por la sección del hueso, cuya pared externa, auténtico soporte del montaje, es una cortical gruesa y compacta orientada verticalmente a lo largo del mismo (26). Debe cuidarse su integridad huyendo de ella a la hora de insertar los tornillos, y asegurándose de que la intersección de los tramos diafisario y proximal se verifique en una localización lo más plantar posible para que su calibre dorsoplantar en el punto de máxima sollicitación sea tan grueso como pueda, permitiendo a la vez un encaje firme.

De todo esto se deduce que el trazo principal de la osteotomía no debe ser coaxial al hueso sino oblicuo, de suerte que termine muy plantar en su extremo proximal y dorsal en el distal. Esta disposición protege además contra otra posible deformación indeseable, propia de estas osteotomías: el llamado "troughing with elevation" (27) consistente en el encastramiento interfragmentario de los dos hemitubos con la consiguiente elevación relativa de la cabeza (Fig.4-b).

La estabilidad antirrotatoria en el plano coronal, y el mantenimiento de la alineación deseada en el plano transversal están además favorecidas por la presencia del segundo metatarsiano, el cerclaje fibroso (que no busca un efecto tractor

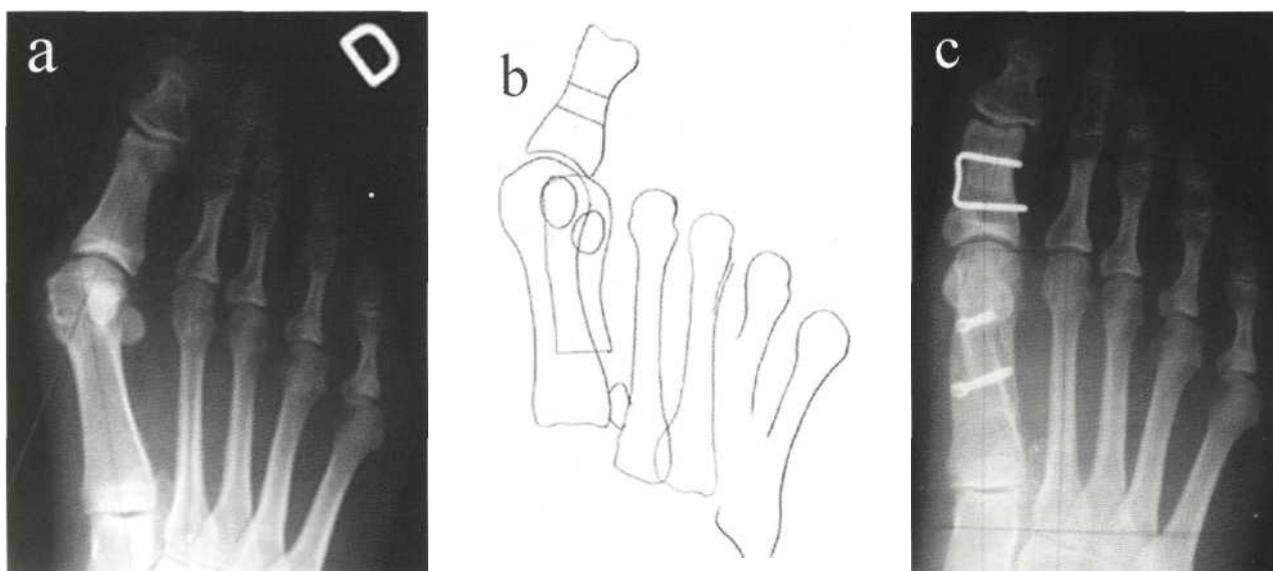


Fig. 5. Imagen preoperatoria de hallux valgus simple, sin metatarsalgia de radios menores, sobre index plus, con os intermetatarsium (a). Calco preoperatorio. Simplemente se centra la cabeza sobre los sesamoideos, y se calcula el acortamiento necesario del 1º metatarsiano (b). Imagen postoperatoria al año. Control satisfactorio, si bien la exostectomía debería ser menor (c).

de los sesamoideos sino de contribución al cerrojo distal de la osteotomía) y el vendaje compresivo en corbata postoperatorio. Las fuerzas axiales no cizallantes, la tensión de las partes blandas en sentido longitudinal, y el empleo de un zapato de tacón negativo -de discutible eficacia- en el postoperatorio completan los elementos favorecedores de la estabilización de la osteotomía.

### **Planificación preoperatoria:**

Los objetivos mecánicos generales de la osteotomía de scarf son: la consecución de una fórmula metatarsal index plus-minus, una fórmula digital cuadrada, con la cabeza del primer metatarsiano centrada sobre el aparato glenosesamoideo, y con las articulaciones metatarso-falángicas reducidas, estables y correctamente alineadas.

Para la planificación, es muy útil, por no decir imprescindible, la realización de un calco preoperatorio sobre la radiografía dorsoplantar en carga del pie (Fig. 5). Sobre ese calco se dibujará la posición y orientación que cada una de las articulaciones metatarsofalángicas debería tener para parecerse lo más posible al pie ideal. De esta forma se decidirá cuántos huesos hay que operar y qué hay que hacer en cada uno de ellos.

### **Indicaciones:**

Las osteotomías instrumentadas múltiples del antepié en general, y la osteotomía en scarf en particular, deben reservarse para pacientes con metatarsalgias de origen mecánico (quedan por tanto excluidas las de origen inflamatorio), que cumplan los siguientes requisitos:

- Ausencia de enfermedades sistémicas que impliquen alto riesgo quirúrgico local o general (diabetes, vasculopatías, neuropatías...),
- Desarrollo de actividad física habitual que justifique la calidad funcional (edad biológica).
- Dolor como motivo de consulta principal y sin indicios de alteraciones en el equilibrio psíquico.
- Calidad ósea suficiente para soportar las osteotomías y la síntesis.
- Estado articular conservado y con posibilidades de ser mejorado tras la reorientación articular.
- Ausencia de alteraciones mecánicas proximales

desencadenantes de la metatarsalgia (equino, cavo importante, pies pronados por claudicación tibial posterior, etc).

Como puede apreciarse, el listado de indicaciones no hace referencia al grado cuantitativo de la deformidad. La traslación lateral de la cabeza debe realizarse siempre que ésta precise una reposición sobre los sesamoideos, independientemente del valor de los ángulos intermetatarsiano o metatarsofalángico. En términos generales se acepta que las osteotomías distales están indicadas en casos de ángulos intermetatarsianos leves ( $<12^\circ$ ), las diafisarias en angulaciones moderadas ( $10-18^\circ$ ), y las proximales en las graves ( $>18^\circ$ ), pero siempre deben tenerse en cuenta otros parámetros de la deformidad que hacen de cada paciente un caso peculiar, y las preferencias del cirujano que, como en cualquier otro tipo de intervenciones, puede apurar las indicaciones de cada técnica en uno u otro sentido.

### **Cuidados postoperatorios:**

El vendaje de compresión suave y alineación digital mediante corbatas es importante como ayuda de estabilización, y se mantiene durante cuatro semanas junto con un zapato de tacón negativo, con el que se empieza a caminar sin bastones a las 24 horas.

### **Resultados generales y complicaciones:**

Considerando los resultados en conjunto puede afirmarse que son buenos en el 85% de los pacientes, lo que indica que el número de complicaciones es relativamente pequeño.

Las cuatro complicaciones más temibles, necrosis cefálica, pseudoartrosis, fractura del primer metatarsiano e infección son muy raras: Barouk y cols. presentaron un estudio multicéntrico (29) con más de 3000 casos intervenidos en el que recogieron un 0.6% de infecciones, 0.18% de necrosis cefálicas y 0.9% de fracturas, sin ningún caso de pseudoartrosis; Schwartz (30) reportó 4 fracturas entre 500 casos, sin necrosis, pseudoartrosis ni infección. En nuestra serie (Hospital Beata María Ana de Jesús de Madrid) de 450 casos tampoco hay que registrar

necrosis, pseudoartrosis ni infecciones, pero sí un 1.6% de fracturas de 1º metatarsiano, entre lesiones agudas (per- y postoperatorias) y de stress. El riesgo de las fracturas es la elevación de la cabeza del metatarsiano, con la consiguiente metatarsalgia de transferencia. A esa misma situación puede llegarse por el empotramiento con elevación (troughing with elevation), que en nuestra serie se produjo en el 2% de los casos.

La complicación más frecuente es la hipocorrección, ocurrida en el 9% del estudio multicéntrico francés, y en el 10% en nuestra serie. Está relacionada con una valguización insuficiente del primer metatarsiano. La hipercorrección, por otra parte, se produjo en cerca de un 3% de los pacientes tanto en la serie multicéntrica como en la nuestra. Schwartz (30) la observó en 4 de sus casos, en los que había realizado una exéresis del sesamoideo fibular.

### **3) Osteotomía distal del primer metatarsiano**

Como osteotomía distal, la osteotomía de chevron fue realizada por primera vez por Austin en 1962 y la primera descripción se debe a Austin y Leventer (31) y fue desarrollada para sustituir a la osteotomía de Mitchell, descrita por Hawkins y cols. (32) como osteotomía distal de la diáfisis metatarsal que presenta una significativa incidencia de acortamiento y no unión y que requiere fijación (33).

La forma de la osteotomía de chevron presenta una configuración estable (6,34,35) y la localización de la misma en el tejido esponjoso de la cabeza metatarsal conduce invariablemente a una buena consolidación ósea con un alto nivel de satisfacción del paciente (34,36,37).

La indicación es el H-V doloroso con deformidad media o moderada, de tal manera que los mejores resultados se obtiene en pacientes de edad inferior a 65 años con un ángulo de H-V entre 20 y 30°, sin alteraciones degenerativas de la articulación metatarsofalángica, aunque puede ser empleada en la corrección de H-V de 40-45° con un ángulo intermetatarsiano de 15 a 22°, puesto que

es capaz de corregir el ángulo de H-V en un rango de 15 a 20° y el ángulo intermetatarsiano en un rango entre 2 y 4°, pero no corrige la pronación del dedo gordo y sólo parcialmente la subluxación de los sesamoideos. Se le puede añadir una cuña de extracción de base medial cuando el paciente presenta un incremento del DMAA.

La técnica quirúrgica incluye:

- Incisión medial sobre la articulación metatarsofalángica hasta plano óseo en la unión entre piel dorsal y plantar.
- Liberación articular medial y eliminación de la prominencia medial en dirección dorsal a plantar paralelamente al eje del pie, no al eje del metatarsiano.
- Definición del punto de la «V» de la osteotomía en el centro del círculo formado por la cabeza metatarsal, 8-10 mm. aproximadamente proximal a la superficie articular. Pues, si se sitúa más distalmente hay riesgo de fractura de la cabeza del metatarsiano.
- Una vez establecido el punto de la «V» se realizan las dos ramas de dicha «V» con un ángulo aproximado de 60°, si el ángulo es más cerrado las ramas alcanzaran proximalmente a la diáfisis, y si el ángulo es más abierto la osteotomía será menos estable después de la impactación, con riesgo de desplazamiento dorsal o plantar de la cabeza metatarsal.
- Una vez concluida la osteotomía se sujeta la porción proximal de la diáfisis y se traslada lateralmente la cabeza metatarsal corrigiendo simultáneamente la posición del dedo gordo.
- Usualmente la osteotomía no precisa fijación por presentar suficiente estabilidad primaria, pero puede fijarse con tornillos o grapas para aumentar la seguridad de no desviación secundaria.
- Resección en sentido dorsal a plantar del vértice prominente medial de la porción proximal de la osteotomía.
- Extirpación de la cápsula remanente y sutura a tensión de la misma reponiendo los sesamoideos bajo la cabeza del metatarsiano.

Johnson y cols (37) y otros autores han reportado excelentes resultados con este procedimiento, sin perder de vista que la complicación más

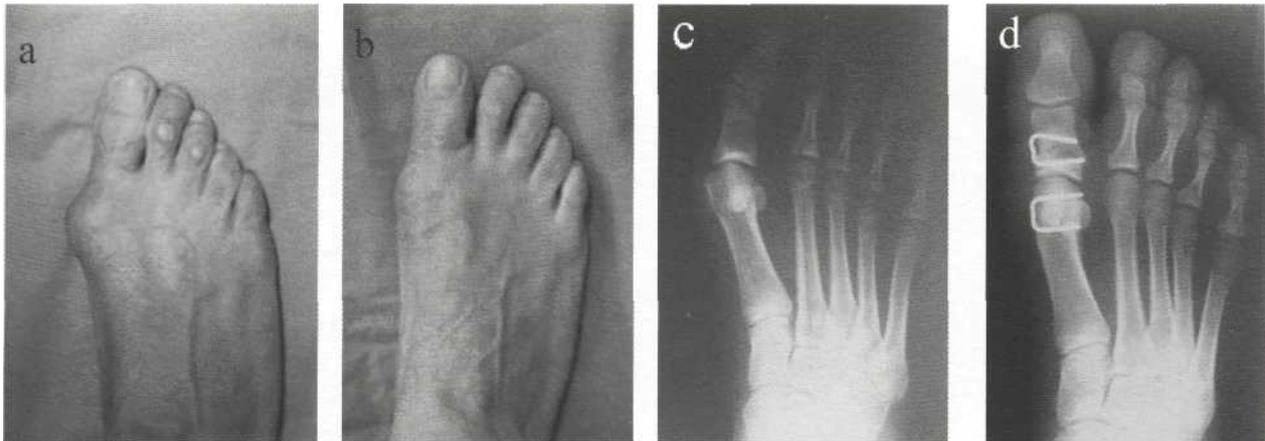


Fig. 6. Osteotomía de chevron asociada a osteotomía de falange. Aspecto clínico preoperatorio (a) y postoperatorio (b). Radiografía dorsoplantar en carga preoperatoria (c) y postoperatoria (d).

seria de esta técnica es la osteonecrosis de la cabeza del metatarsiano (38) por lo que es necesario evitar la liberación de las estructuras externas.

En nuestra serie (Hospital Universitario "Virgen del Rocío" de Sevilla) de 89 pacientes igualmente constatamos la bondad de la técnica con un 90% de buenos y excelentes resultados (Fig. 6).

#### 4) Osteotomía de falange

La osteotomía de la falange proximal para la corrección del H-V es un procedimiento comúnmente empleado por podiatras (39,40) pero no ha conseguido popularizarse entre los cirujanos ortopédicos, pues realizada aisladamente se ha reportado un bajo índice de resultados satisfactorios, con un alto rango de recidiva de la deformidad (41-43).

Fue descrita por primera vez por Akin en 1925 (44) y consiste en la excisión de la eminencia condilar medial de la cabeza metatarsal y la osteotomía de sustracción medial de la base de la falange proximal, justo distal a la superficie articular proximal.

Puede combinarse con osteotomía metatarsal en orden a crear una alineación extraarticular (45). Su indicación fundamental es el H-V interfalángico.

#### 5) Resección-artroplastia

Fue Davis-Cooley (46) en 1887 quien por primera vez publicó la resección de la base de la primera falange como método de tratamiento del H-V. La técnica alcanzó gran difusión merced a los trabajos publicados por Keller (47) en EE.UU. en 1904, en la revista "New York Medical Journal", y por Brandes (48) en Alemania en 1929. La complicación más frecuente de esta cirugía es la aparición de una metatarsalgia central, en relación con una insuficiencia del primer radio. El primer dedo se acorta de manera importante y a veces se encuentra rígido y en hiperextensión, o en ocasiones flácido.

La intervención, como nosotros (Hospital San Rafael de Barcelona) la realizamos, incluye tres tiempos quirúrgicos bien definidos:

1.- Exostectomía y resección de 1/3 aproximadamente de la base de la falange. Constituye la denominada intervención de Keller (47) (Fig. 7).



Fig. 7. Resección de la base de la falange.

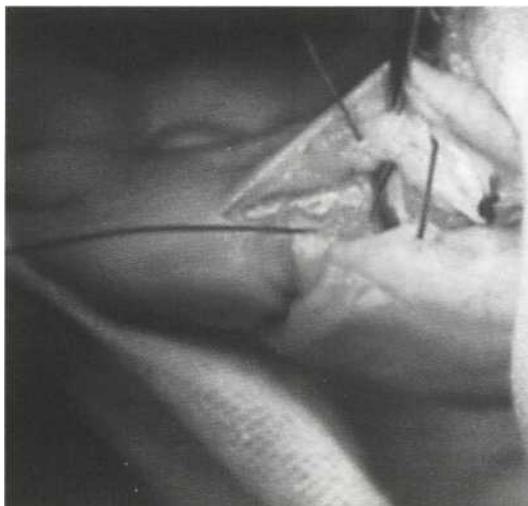


Fig. 8. Cerclaje fibroso.

Se busca un efecto de artroplastia a nivel del 1º dedo y conseguir un antepié de tipo griego.

2.- Cerclaje fibroso de Lelievre (49) para la corrección del metatarso varo (Fig. 8). Ello se podrá conseguir en mayor o menor medida en función de la reductibilidad del varismo del primer metatarsiano. La forma de la carilla articular de la primera cuneo-metatarsiana, para algunos autores, guarda relación con la posibilidad de conseguir una mayor o menor corrección. En principio una primera cuneo-metatarsiana de forma curvilínea permite una mayor corrección, que las formas lineales o en "S" itálica. Cuando es difícil conseguir una corrección del metatarso varo, en la actualidad practicamos una osteotomía en la base del metatarsiano, de sustracción, de adición o curvilínea de concauidad anterior, en función de la fórmula metatarsal: index plus, index-minus o index plus minus, que siempre se complementa con la exostectomía y el retensado capsular distal o cerclaje fibroso.

3.- Unión del flexor largo con el rodete intersesamoideo mediante un punto de sutura. Fue descrita por A. Viladot (50) y tiene como objetivo conservar la potencia flexora del primer dedo y evitar el excesivo desplazamiento de los sesamoideos hacia atrás. La desinserción del flexor corto de la base de la falange al realizar la técnica de Keller (47), condiciona inevitablemente el retraso progresivo de los sesamoideos. Mediante el punto de sutura se consi-

gue frenar este desplazamiento, que aunque se produce, nunca es superior a la longitud del fragmento de base de falange resecada (Fig. 9).

#### Indicaciones:

Existe acuerdo sobre la indicación de la técnica de resección-artroplastia en pacientes de edad avanzada, con graves lesiones degenerativas de la primera articulación metatarso-falángica y hábito sedentario (51). La resección-artroplastia está contraindicada en pacientes jóvenes, con una articulación metatarso-falángica sana y congruente.

#### Resultados:

Para valorar los resultados de la intervención de Keller-Lelievre-Viladot, publicamos (Hospital de San Rafael de Barcelona) en el año 96 (52) la revisión de un grupo de 66 pies de 35 pacientes intervenidos el año 1984, con protocolo completo. La edad media de la serie era de 57'4 años (mínima de 30 años y máxima de 74) con predominio de mujeres (31) (88,6%) respecto a hombres (4) (11'4%).

En la evaluación subjetiva, estaban muy satisfechos de la intervención practicada el año 84,14 pacientes (40%), satisfechos 18 (51%) y descontentos 3 (9%).

La movilidad de la primera articulación metatarso-falángica era completa en 20 pies (30%), disminución de la flexión plantar en 28 pies (42%),

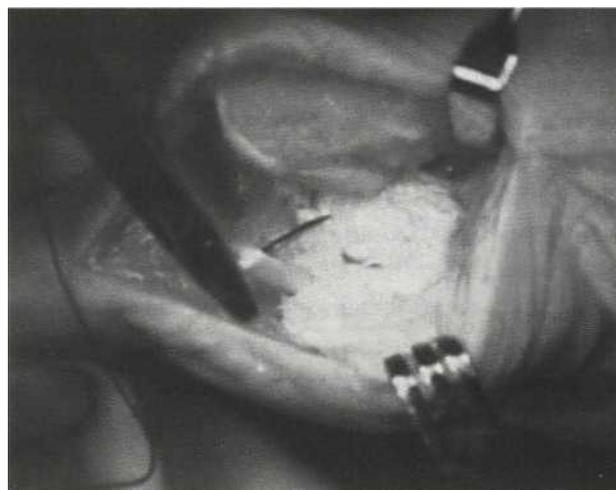


Fig. 9. Punto de anclaje del flexor largo a la barra intersesamoidea.

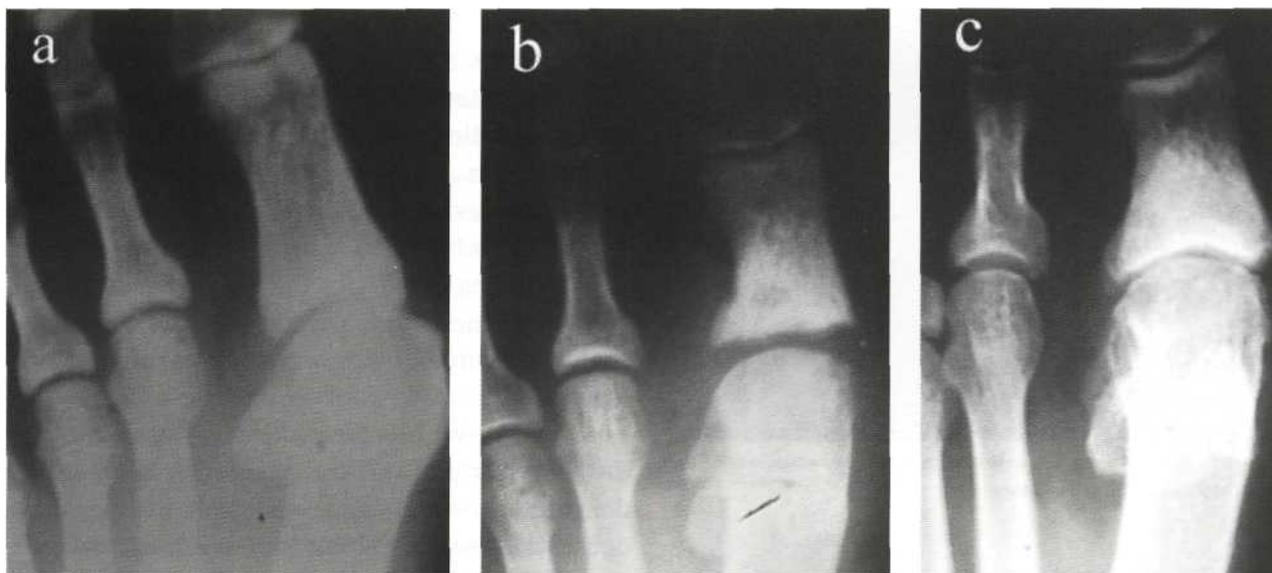


Fig. 10. Preoperatorio (a), postoperatorio inmediato (b) y postoperatorio a los 12 años (c). Obsérvese el buen estado de la neoarticulación.

limitación de la flexión y extensión en 10 casos (25%) y rigidez articular en 8 pies (12%).

No presentaban metatarsalgia residual 45 pies (68%) frente a 21 (32%). En 17 casos se trataba de una metatarsalgia central (26%), en 2 casos debajo de la cabeza del 1º (3%), y en 2 ocasiones debajo de la cabeza del quinto (3%).

El valor medio preoperatorio del ángulo intermetatarsiano era de 13'6°, pasando en el postoperatorio inmediato a 8'7° y a 10° a los 10 años, con lo que la pérdida de corrección se produjo durante el 1º año, estabilizándose posteriormente.

El valor medio preoperatorio del ángulo metatarso-falángico fue de 38'3°, de 16'5° en el postoperatorio inmediato y de 20'8° a los 10 años. La forma curva de la articulación cuneometatarsiana era la más frecuente proporcionando un mayor margen de corrección, y también de pérdida en el primer año. Sigue siendo con la que se consigue mayor corrección al efectuar la revisión a los 10 años.

En todos los casos había un retraso de los sesamoideos, con desplazamiento igual a la longitud de base de falange resecada, lo que demuestra la eficacia del punto de sutura del fle-

-xor largo al rodete intersesamoideo (53).

A los 10 años de seguimiento, 5 pacientes (14'3%) utilizaban calzado ortopédico, 8 pacientes (22'9%) llevaban plantillas ortopédicas y 7 casos (20'0%) usaban dispositivos de silicona.

Al analizar los resultados, llama la atención como se mantiene la corrección de los valores angulares, especialmente del ángulo intermetatarsiano. Es lógico pensar que el retensado capsular cede con el paso del tiempo, pero la corrección del metatarso varo se estabiliza, después de una discreta pérdida de corrección durante el primer año. Ello pensamos que es debido a que la resección de la base de la falange (54) elimina la presión sobre la cabeza del metatarsiano, por lo que, se reproduce el metatarso varo cuando sólo se realiza la exostectomía y el cerclaje fibroso sin resección de la base de la falange.

En nuestra experiencia los resultados clínicos y radiológicos de la técnica de Keller-Lelievre-Viladot pueden ser considerados como aceptables, posiblemente en relación con el desarrollo de fibrocartilago en la base de la falange, lo que permite una buena funcionalidad del dedo (Fig. 10) La resección-artroplastia es considerada una técnica agresiva, y siempre que sea posible se debe realizar una cirugía más conservadora. En nues-

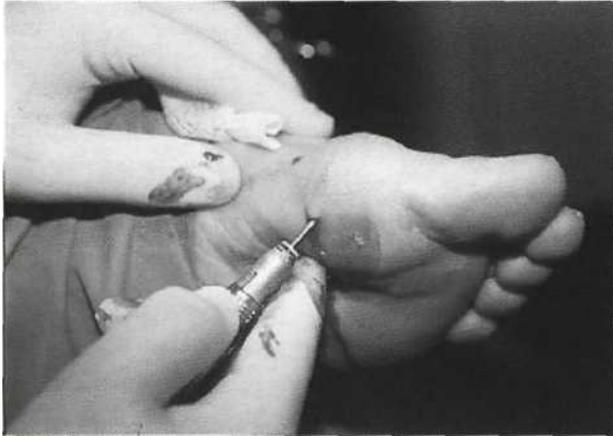


Fig. 11. Abordaje en cirugía percutánea.

tro Servicio (Hospital de San Rafael de Barcelona), en estos últimos años, la técnica de resección-artroplastia se utiliza con menor frecuencia, pero sigue siendo la cirugía de elección en pacientes de edad avanzada con lesiones artrósicas.

### **6) Cirugía percutánea**

La cirugía percutánea del pie, también conocida como cirugía MIS (Minimal Incision Surgery), es un método quirúrgico que nos permite realizar intervenciones a través de incisiones mínimas, sin exposición directa de los planos quirúrgicos, lo que ocasiona un trauma mínimo de los tejidos próximos y que precisa de un control radiológico durante la intervención, para orientarnos en los gestos quirúrgicos a realizar.

Dentro de la cirugía del pie, las técnicas percutáneas no han sido, hasta nuestros días, prácticamente utilizadas por los cirujanos ortopédicos, no existiendo trabajos publicados a este nivel (revistas en el campo de la Cirugía Ortopédica y Traumatología) salvo las publicadas por Bosch en 1990 (55) y Magnam en 1997 (56). Por ello, estas técnicas son desconocidas por la gran mayoría de los cirujanos ortopédicos, y aquellos que han tenido información de su existencia, la han valorado con desconfianza, pues la mayor parte de los trabajos publicados no cumplen, de un modo evidente, los requisitos que deben tener los trabajos para ser aceptados por la comunidad científica. Por el contrario, estas técnicas son muy utilizadas y defen-

didadas por Escuelas Universitarias de Podología (California College of Podiatric Medicine, San Francisco; Illinois College of Podiatric Medicine; Chicago College of Podiatric Medicine, etc.) así como por la Academia Americana de Cirugía Ambulatoria del Pie.

La técnica quirúrgica para la corrección del H-V mediante cirugía percutánea y bajo anestesia local incluye:

1.- Exostectomía. Se practica por una incisión de 0,5 mm situada en la cara interna y plantar del primer metatarsiano, inmediatamente por detrás del sesamoideo interno, por la que se introducen distintas brocas para eliminar la exóstosis (Fig. 11).

2.- Osteotomía distal del primer metatarsiano. Por la misma incisión empleada para realizar la exostectomía, se practica, con fresa Shannon 44, la osteotomía descrita por Isham, modificación de la osteotomía de Reverden, de trazo oblicuo dorsal-distal y plantar-proximal, de 45° aproximadamente, y con cuña interna.

3.- Osteotomía proximal del primer metatarsiano. Se realiza por vía dorsal, a nivel de la base del metatarsiano, con inclinación de 45° respecto al plano del suelo, en dirección distal-dorsal a plantar-proximal, desde la cortical superoexterna hacia la superointerna, respetando una mínima cantidad de ésta última cortical y extrayendo una cuña de base externa de mayor o menor amplitud en función del ángulo intermetatarsal a corregir.

4.- Tenotomía del abductor y capsulotomía lateral. Se realiza por mini-incisión, con hoja Bawer 64, situada en posición paralela al primer dedo, sobre la cara externa de la falange. Al realizar un giro de 90° hacia externo y movilizar en varo el dedo, se secciona la inserción del abductor y la cápsula. La liberación capsular debe limitarse a su porción media inferior, respetando el resto de la misma, con el fin de servir como elemento estabilizador de la cabeza del metatarsiano osteotomizado.

5.- Osteotomía de la base de la primera falange (Akin). Por incisión de 0,3 mm en la cara dorsal de la base de la primera falange, inmediatamente por dentro de los tendones extensores, se alcanza el periostio, donde se practica osteotomía de la base de la falange proximal de cuña interna, respetando la cortical y completándola por osteoclasia.

En el postoperatorio se inmoviliza con un vendaje en ligera hipercorrección y se autoriza la marcha inmediata con zapatos de suela rígida. El vendaje se retira a los siete días y se sustituye por un separador entre primer y segundo dedo y una cincha metatarsal que se mantienen durante mes y medio.

Desde 1996 a 1999 se han realizado en nuestro Servicio (Policlínico San Carlos de Murcia) 1.114 intervenciones de pie por cirugía percutánea, de ellas 706 por H-V (Fig. 12). Han sido revisados los 64 casos intervenidos entre junio de 96 y junio de 97, con un seguimiento máximo de 38 meses y un mínimo de 24. Aplicando los criterios de Groulier se han obtenido los siguientes resultados:

Valoración del paciente: Muy bueno o Bueno el 90 %; y Regular o Malo en el 10 %.



Fig. 12. Preoperatorio (a) y postoperatorio (b) de corrección de hallux valgus mediante cirugía percutánea.

Valoración del cirujano: Muy bueno o Bueno el 80 %, y Regular o Malo en el 20 %.

Esta diferencia la atribuimos, fundamentalmente, a que los resultados radiológicos son tenidos en cuenta, de una manera significativa, por parte del cirujano, mientras que el paciente sólo valora su resultado estético, funcional y la desaparición del dolor.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Goodfellow J. Aetiology of hallux rigidus. *Proc Royal Soc Med.* 1966; 59: 821-4.
2. Lam Sim-Fook and Hodgson AR. A comparison of foot forms among the non-shoe and shoe-wearing chinese population. *J Bone Joint Surg.* 40(A): 1058.
3. Shine IB. Incidence of hallux valgus in a partially shoe-wearing community. *Brits Med J.* 1965; 1:1648-50.
4. Kato T and Watanabe S. The etiology of hallux valgus in Japan. *Clin Orthop.* 1981; 157: 78-81.
5. Frey C, Thompson F, Smith J, Sanders M and Horstman H. American Orthopaedic Foot and Ankle Society: Women's shoe survey. *Foot and Ankle.* 1993; 14(2): 78-84.
6. Romash MM, Fugate D and Yanklowit B. Passive motion of the first metatarsal cuneiform joint. Preoperative assessment. *Foot Ankle Int.* 1990; 10(6): 293-8.
7. Coughlin MJ. Juvenile hallux valgus: Etiology and treatment. *Foot Ankle Int.* 1995; 16(11): 682-97.
8. Hohman G. Der hallux valgus und die uebrigen zehenverkrueunungen. *Chir Orthop.* 1925; 18:308-48.
9. Harris RI and Beath T. The short first metatarsal: Its incidence and clinical significance. *J Bone Joint Surg.* 1949; 31(A): 553.
10. Haines RW and McDougall A. The anatomy of hallux valgus. *J Bone Joint Surg.* 1954; 36(A): 272-93.
11. Romash MM, Fugate D and Yanklowit B. Passive motion of the first metatarsal cuneiform joint. Preoperative assessment. *Fot Ankle Int.* 1990; 10(6): 293-8.
12. Cotterill JM. Condition of still great toe in adolescents. *Edinburgh Med J.* 1987, 33: 459-62.
13. Helal B. Surgery for adolescent hallux valgus. *Clin Orthop.* 1981; 157: 50-63.
14. Silver D. The operative treatment of hallux valgus. *J Bone Joint Surg.* 1923; 5(B): 225-32.
15. McBride ED. Hallux valgus, bunion deformity: Its treatment in mild, moderate and severe stages. *J Int Coll Surg.* 1954; 21(1): 99-105.
16. Frey C. Basilar metatarsal osteotomy with distal soft-tissue realignment for hallux valgus. *Techniques in Orthopaedics.* 1993; 8(1): 7-10.
17. Kitaoka MB, Franco MG and Weaver AL. Simple bunionectomy with medial capsulorrhaphy. *Foot Ankle.* 1991; 12: 86-91.
18. Mann RA and Pfeffinger L. Hallux valgus repair: DuVries modified MacBride procedure. *Clin Orthop.* 1991; 272: 213-8.
19. Mann RA and Coughlin MJ. Etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. *Clin Orthop.* 1981; 157: 31-41.
20. Donzelli R (e. a.). *La madera: cómo conocerla y trabajarla.* Pag: 138. Edit. Anaya. 1986.
21. Meyer M. Eine neue Modifikation der Hallux-Valgusoperation. *Zentralblatt für Chirurgie.* 1926; 52: 3265-3268.
22. Burutarán JM. Hallux valgus y acortamiento anatómico del primer metatarsiano. Comunicación en las III Jornadas de la Asociación Española de Medicina y Cirugía del Pie (Podología). León, 1973.
23. Glickman S, Zahari D. Short "Z" bunionectomy. *J. Foot Surg.* 1986; 25:304-306.
24. Day MR, White SL, DeJesus JM. The "Z" osteotomy versus the Kalish osteotomy for the correction of hallux abducto valgus deformities: a retrospective analysis. *J. Foot Ankle Surg.* 1997; 36 (1): 44-50.
25. Borrelli AH, Weil LS. Modified scarf bunionectomy: our experience in more than 1000 cases. *J. Foot Surg.* 1991; 30: 609.
26. Barouk LS. Notre expérience de l'osteotomie "scarf" des premier et cinquième métatarsiens. *Méd. Chir Pied.* 1992; 8 (2): 67-84.
27. McGlamry ED. *Foot Surgery.* Vol. 1. 2<sup>nd</sup> Ed. Williams & Wilkins. Baltimore, 1992.
28. Altónaga JR, Puerta AJ, Berrendero LF (e. a.). Anatomy and vascularisation of the first metatarsal bone in the newborn. *EFORT Congress.* Barcelona, 1996.
29. Barouk LS (e. a.; grupo Pied Innovation). Review of more than 3000 scarf osteotomies: a multicentric study. En "Techniques of osteotomies on the forefoot". Burdeos, 1994.
30. Schwartz N. Scarf bunionectomy. En "Techniques of osteotomies on the forefoot". Burdeos, 1994
31. Austin DW and Leventen EO. A new osteotomy for hallux valgus. *Clin Orthop.* 1981; 157: 25-8.
32. Hawkins FB, Mitchell CL, Hedrick DW. Correction of hallux valgus by metatarsal osteotomy. *J. Bone Joint Surg* 1945; 27:387-94.
33. Mann RA, Coughlin MJ. Hallux valgus and complications of hallux valgus. In *Surgery of the Foot.* Mosby. St Louis. 1986.
34. Lian G. Distal chevron osteotomy for bunion correction. *Techniques in Orthopaedics* 1993; 8:19-24.



35. Mann RA. Complications associated with the chevron osteotomy. *Foot Ankle* 1982; 3:125-9.
36. Hatstrup SJ, Johnson KA. Chevron osteotomy: Analysis of factors in patient's dissatisfaction. *Foot Ankle* 1985; 5:327-9.
37. Johnson KA, Cofield RH, Morrey BF. Chevron osteotomy for hallux valgus. *Clin Orthop* 1979; 142:44-7.
38. Mann RA. Complications associated with the chevron osteotomy. *Foot Ankle* 1982; 3:125-9.
39. Gerbert J, Melillo T. A modified Akin procedure for the correction of hallux valgus. *J. Am. Podiat. Assn* 1971; 61:132-6.
40. Gerbert J, Spector E, Clark J. Osteotomy procedures on the proximal phalanx for correction of hallux deformity. *J. Am. Podiat. Assn* 1974; 64:617-29.
41. Colloff B, Weitz EM. Proximal phalangeal osteotomy in hallux valgus. *Clin. Orthop.* 1967. 54:105-13.
42. Goldberg I, Bahara A, Yosipovitch Z. Late results after correction of hallux valgus deformity by basilar phalangeal osteotomy. *J. Bone Joint Surg* 1987; 69-A: 64-7.
43. Seelenfreund M, Friend A. Correction of hallux valgus deformity by basal phalanx osteotomy of the big toe. *J. Bone Joint Surg* 1973; 55-A:1411-15.
44. Akin OF: The treatment of hallux valgus. A new operative procedure and its results. *Med. Sentinel.* 1925; 33: 678-9.
45. Mitchell LA, Baxter DE. A Chevron-Akin double osteotomy for correction of hallux valgus. *Foot Ankle* 1991; 12:7-14.
46. Davis-Colley, N.: "Contraction of the metatarsophalangeal joint of the great toe (hallux flexus)". *Br. Med J.* 1887; 1: 728.
47. Keller, WL: "The surgical treatment of bunions and hallux valgus". *N Y Med J* 1904; 80: 741-742.
48. Brandes, M.: "Zur operativen therapie der hallux valgus". *Zentralbl Chir.* 1929; 56: 2434.
49. Lelièvre, J.: "Pathologie du pied". Masson et Cie. Paris. 1967.
50. Viladot, A.: "Patología del antepié". Ed. Toray, Barcelona. 1975.
51. Mann RA, Mann JA. Hallux valgus deformity in the adult. 10; 123-134. En: Mark S. Mizel, Richard A. Miller M, Mark W. Scioli (Eds.): OKU, Orthopaedic Knowledge Update. Foot & Ankle. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Illinois, U.S.A.1998.
52. Viladot R, Rochera R, Alvarez F, Pasarin A. Die Resektionarthroplastik zur Behandlung des hallux valgus. *Ortophæde.* 1996; 25; 324-331.
53. Orozco R, Alvarez F, Viladot R. Técnica Brandes-Lelièvre en el hallux valgus. Resultados radiológicos a los cinco años. *Rev Med Cir Pie.* 1992; 5: 41-45.
54. Jahss, M.H.: "Disorders of the foot". WB Saunders Company (ed), Philadelphia. 1982.
55. Bösch P, Markowski H, Rannicher V Technik und erste Ergebnisse der Subkutanen distalen Metatarsale-I. Osteotomie. *Orthopaedische Praxis.* 1990; 26: 51-56.
56. Magnan, B, Montanari M, Bragantini A, Fieschi S, Bartolozzi P. Trattamento chirurgico dell'alluce valgo con Técnica "mini-invasiva" percutanea: "Progresi in Medicina e Chirurgia del Piede". *L'alluce valgo*, pp. 91-104. Ed. Aulo Gaggi, Bologna, 1997.

