

MARCHA PATOLÓGICA

Carmen Marco Sanz

*Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud.
Universidad de Zaragoza.*

En este trabajo se describe la patología más frecuente de la marcha humana, clasificándola según la región anatómica afectada. Se detallan las alteraciones específicas de la marcha de las tres grandes articulaciones del miembro inferior, tobillo, rodilla y cadera, en las diferentes fases de la misma, así como los principales procesos patológicos que las producen.

PALABRAS CLAVE: *Marcha, patología, rango de movimiento.*

PATHOLOGICAL GAIT: In this work is described the most frequent pathology of the human walk, and is classified according to the affected anatomical region. The specific alteration of the walk of the three big joints of the lower member (ankle, knee and hip) is detailed in their different phases, as well as the main pathology processes which are produced.

KEY WORDS: *Gait, pathology, range of motion.*

El análisis sistemático de la marcha del individuo con trastornos esqueléticos o neuromusculares aporta grandes posibilidades para la evaluación clínica y seguimiento de las alteraciones y lesiones, permitiendo determinar la naturaleza y severidad de las mismas, la adecuación de órtesis y prótesis y, en definitiva, la rehabilitación de la marcha tratando de conseguir que sea lo más correcta posible en un plano funcional, pero también estético, que permita la máxima independencia del paciente.

La semiología más común^(2,5) de los procesos patológicos que afectan a la marcha de forma esquemática es la siguiente:

1. Dolor
2. Limitación del movimiento
3. Debilidad muscular
4. Control neurológico deficitario.

1. Dolor. Las reacciones fisiológicas al dolor van a alterar la marcha introduciendo, además, otros elementos como la limitación del movimiento y la debilidad muscular. La articulación dolorosa tiende a adoptar una postura que coincide con la mínima presión intraarticular (tobillo: 15° de extensión; rodilla: 30°-45° de flexión, y cadera: 30° de flexión), en estas posiciones se produce la máxima laxitud de cápsula y ligamentos. El patrón característico de marcha antiálgica es:

- Disminución de la velocidad.
- Disminución de la cadencia.

- Disminución de la longitud de la zancada.
- Disminución del tiempo de apoyo.
- Abducción de los miembros superiores, con el fin de intentar:

- a. Levitación del centro de gravedad.
- b. Disminución de presiones sobre el miembro en apoyo.

2. Limitación del movimiento. Los tejidos no permiten una movilidad suficiente para adoptar posturas normales y rangos de movimiento fisiológicos durante la marcha. La contractura o retracción suele ser la causa más habitual a consecuencia de una inmovilidad prolongada o como secuelas de una lesión. Por ejemplo, en el tobillo, una contractura en flexión plantar dificulta la progresión de la tibia durante la fase de apoyo e imposibilita una separación adecuada del pie durante la oscilación. La contractura en flexión de rodilla bloquea la progresión durante la fase de apoyo. En la contractura de la cadera en flexión, puede haber una inclinación anterior de la pelvis y el tronco si no hay compensación lumbar.

3. Debilidad muscular. Puede ser debida a una atrofia muscular por desuso, a lesiones neurológicas y a miopatías. Las predicciones sobre la capacidad de marcha, basadas en tests manuales, se ven limitadas por la imposibilidad de los mismos para identificar los niveles máximos de fuerza muscular. Por ejemplo, en la rodilla la máxima resistencia al examinador (grado 5) representa únicamente el 53% de la correspondiente a un miembro sano. Durante la marcha, los músculos trabajan a un nivel 3+, lo que supone un 25% de la fuerza normal, aunque un reciente estudio de Nerin y cols. (1999), demuestra que las mujeres necesitan un

Correspondencia:

Dña. Carmen Marco Sanz
e-mail: carmarco@inicia.es

mayor esfuerzo muscular durante la marcha por las diferencias en la composición corporal⁽⁴⁾.

4. Control neurológico deficitario. Se puede presentar en la patología del sistema nervioso central o periférico, manifestándose en diferentes alteraciones básicas, que se pueden dar combinadas y con diferente intensidad, como son:

– **Espasticidad:** como causas frecuentes de una marcha espástica destacan: parálisis cerebral, accidente cerebrovascular, traumatismo cerebral, lesión medular incompleta y esclerosis múltiple.

– **Alteraciones de la coordinación:** impiden al paciente controlar el tiempo y la intensidad de la acción muscular, produciendo alteraciones de la secuencia de actuación muscular.

– **Patrones reflejos primitivos:** suponen una alternativa al control voluntario en la rehabilitación de la marcha, ya que permiten dar pasos mediante la combinación de un patrón de flexión y de extensión.

– **Alteración de la propiocepción:** es una causa importante de alteración de la marcha, ya que priva al paciente de la información sobre la posición articular, así como de la sensación de contacto con el suelo.

CLASIFICACIÓN

Existen múltiples posibilidades para clasificar las alteraciones de la marcha debidas a patologías. Por ejemplo, se puede clasificar según su etiología, como marcha parkinsoniana, marcha hemipléjica, etc. Estas descripciones no son siempre útiles, porque no todos los pacientes con el mismo diagnóstico caminan con el mismo patrón de marcha. Otras clasificaciones basadas en la zona anatómica afectada y/o la fase de marcha que se altera, ayudan más en la clínica ya que diferentes patologías pueden producir resultados funcionales similares, así la marcha de Trendelenburg, con inclinación del tronco hacia el lado que está en apoyo, se observa en la debilidad y parálisis del glúteo medio, pero ocurre también cuando se luxa la cadera debido a factores mecánicos que reducen el brazo de palanca de los abductores. Del mismo modo, el control inadecuado de la dorsiflexión de tobillo, con arrastre del pie en la fase de oscilación y caída de antepié en la fase de apoyo, puede indicar parálisis del tibial anterior o un muelle desgastado en la órtesis.

La gran complejidad de la marcha obliga al análisis detallado de las alteraciones de cada región anatómica en cada una de las fases y subfases del ciclo, para poder establecer un diagnóstico y un enfoque terapéutico que sea lo más específico posible y que será diferente según el estadio evolutivo del paciente. Por lo tanto, la clasifi-

ción que seguiremos será atendiendo a la región anatómica afectada, centrándonos en las articulaciones de tobillo, rodilla y cadera, y describiendo las alteraciones más frecuentes y específicas de la marcha en las diferentes fases de la misma.

Alteraciones en el tobillo

Los trastornos funcionales de la articulación del tobillo se manifiestan, de forma genérica, como una flexión plantar o una flexión dorsal exageradas. Alteraciones de sólo 5° pueden provocar alteraciones de la marcha, debido al escaso rango de movilidad de tobillo en dicha actividad.

Flexión plantar exagerada

Fase de la marcha afectada

Toda la fase de apoyo y las fases media y final de la oscilación.

Descripción

En la **fase de contacto inicial** cabe distinguir dos situaciones:

– Puede abordar el suelo con un contacto de talón bajo, con unos 15° de flexión plantar de tobillo y una extensión completa de rodilla, que a veces va seguido de caída de antepié de forma incontrolada, cuando el control pretibial es débil.

– El contacto inicial se realiza con el antepié, existe una combinación de pie equino con una flexión de rodilla de unos 20°. Este contacto inicial del antepié puede originar tres patrones de carga diferentes, dependiendo de la causa de pie equino: a) si la retracción es elástica, el pie cae rápidamente mientras la tibia permanece vertical; una flexión plantar rígida puede provocar dos reacciones, b) permanecer la postura en equino, o bien c) caída a apoyo completo del pie, pero la tibia es conducida posteriormente en presencia de un tobillo rígido en flexión plantar.

Durante la **fase media del apoyo**, una flexión plantar exagerada inhibe el adelantamiento de la tibia. La disminución del rodillo de tobillo limita la progresión, ocasionando una longitud de paso corta en el miembro contralateral. Los pacientes presentan compensaciones características para su pérdida de progresión:

a) Despegue precoz de talón. Es un mecanismo utilizado únicamente por caminadores vigorosos. El despegue de talón acontece en la fase media más que en la final del apoyo.

b) La hiperextensión de rodilla, cuando hay una laxitud ligamentosa suficiente, consigue que el cuerpo progrese sobre la tibia, alineada posteriormente, mientras el fémur

sigue el impulso del cuerpo y gira hacia adelante sobre la tibia inmóvil. Es un mecanismo común en accidentes cerebrovasculares con hemiplejía, lesión medular incompleta y parálisis cerebral. El rango de hiperextensión de la rodilla está aumentado en el niño en crecimiento y en los pacientes muy espásticos.

c) La inclinación anterior del tronco y de la pelvis es el último tipo de sustitución, aunque este mecanismo es más útil para mantener el equilibrio que para mejorar la progresión.

En la **fase final del apoyo**, sólo cuando hay un despegue precoz de talón se puede tener un patrón de marcha bastante normal; en las otras dos situaciones se acorta la longitud del paso de forma importante, al no poder realizar el despegue de talón.

En la **fase media de la oscilación**, la flexión plantar de tobillo dificulta el avance del miembro. La parte anterior del pie no consigue levantarse del suelo, arrastrándose. El paciente suele compensarlo flexionando exageradamente la cadera y la rodilla (marcha equina o en *steppage*). Otras compensaciones ante una inadecuada flexión de rodilla o cadera son la marcha con circunducción de cadera, marcha en guadaña o de segador, o bien la elevación sobre el antepié contralateral.

En la **fase final de la oscilación** puede persistir la caída de dedos, pero rara vez interfiere el movimiento.

Causas de flexión plantar de tobillo exagerada

- Debilidad de la musculatura pretibial, con caída incontrolada de antepié.
- Contractura en flexión plantar: la postura más habitual es la de 15°, que coincide con la de menor tensión capsular.
- Espasticidad de sóleo y gemelos.

Flexión dorsal exagerada

Fase de la marcha afectada

La fase de apoyo y de oscilación, aunque provoca una alteración funcional más importante en el apoyo que en la oscilación, no es habitualmente observable en ésta.

Descripción

En la **fase inicial del apoyo** origina un rodillo de talón aumentado. Este efecto provoca el incremento de la flexión de rodilla cuando cae el antepié, que supone una mayor demanda del cuádriceps.

Cuando el contacto de talón continúa en la **fase final del apoyo**, la alteración es llamativa. Inversamente, si se produce el despegue de talón, una flexión aumentada de rodilla puede enmascarar el adelantamiento tibial adicional por la excesiva flexión dorsal de tobillo. En la

preoscilación, no existe la flexión plantar normal de tobillo, lo que supone un adelantamiento relativo de la tibia.

Causas de dorsiflexión exagerada

- Debilidad del tríceps sural, debida a desuso, parálisis o un alargamiento quirúrgico excesivo para paliar una retracción del tendón de Aquiles. La debilidad del sóleo supone un adelantamiento de la tibia sobre el pie en la fase media del apoyo, además impide el despegue de talón en la fase final del apoyo. El papel de los flexores plantares es importante tanto en la propulsión como en el mantenimiento postural⁽⁶⁾.

- El bloqueo de tobillo en posición neutra, causado por una artrodesis de la articulación o a una órtesis. Aumenta la acción del rodillo de talón, lo que origina una precoz caída del pie que arrastra la tibia tras él, flexionando la rodilla.

Alteraciones en la rodilla

Las modificaciones más habituales de la marcha debidas a alteraciones de rodilla se producen en el plano sagital (flexión y extensión inadecuadas o exageradas). Menos frecuentes son las alteraciones en el plano frontal (varo o valgo).

Flexión inadecuada

Fase de la marcha afectada

Esta alteración aparece en varias fases del ciclo de marcha: inicial de apoyo, preoscilación e inicial de la oscilación, y en todas ellas provoca modificaciones funcionales de la marcha. Deficiencias de flexión de 5° ó 10° suponen un miembro relativamente rígido, ya que reduce la capacidad de absorción de impactos en el apoyo.

Descripción

En la **fase de contacto inicial** *disminuye la capacidad normal de amortiguación*, la transferencia de un impacto de tibia a fémur se produce sin la amortiguación muscular del cuádriceps, por lo que en la marcha rápida pueden aparecer microtraumas de la articulación de la rodilla.

Por otra parte, la extensión completa de rodilla posee la ventaja de ser la posición más estable, ya que la fuerza de reacción es anterior a la rodilla en esta fase. En consecuencia, una ausencia de flexión de rodilla durante el periodo de apoyo se convertirá en un *mecanismo sustitutivo adecuado ante la presencia de un cuádriceps débil*, que sea incapaz de contener la flexión de rodilla.

En la **fase de preoscilación**, *si no existe flexión de rodilla, el tobillo está flexionado dorsalmente de forma excesi-*

va y el contacto de talón está prolongado, dificultando el despegue.

En la **fase inicial de la oscilación**, si no se elevan suficientemente la pierna y el pie, se origina un arrastre de los dedos, con dificultad para adelantar el miembro que oscila.

Extensión exagerada

Fase de la marcha afectada

Esta alteración aparece sobre todo en el apoyo.

Descripción

La extensión exagerada de rodilla se corresponde con dos situaciones clínicas:

– **Empuje extensor**, es el efecto provocado por una fuerza extensora exagerada. *Se trata de una acción dinámica y rápida que provoca un movimiento extensor de la rodilla, acompañado de una extensión de tobillo precoz y una disminución de la flexión de cadera.*

– **Hiperextensión**, *aparece cuando la rodilla es capaz de realizar un recurvatum. Puede ocurrir en cualquiera de las fases de apoyo.* Suele producirse como consecuencia del adelantamiento del cuerpo (y muslo) sobre una tibia inmóvil.

Causas de flexión inadecuada y extensión exagerada de rodilla

Ambos movimientos se pueden modificar por los mismos procesos patológicos. Durante la fase de apoyo, la patología que origina flexión inadecuada (fase inicial del apoyo y preoscilación) produce también habitualmente una extensión exagerada (fases media y final del apoyo). Las alteraciones que afectan a la oscilación habitualmente responden a causas distintas de las que afectan a las fases de apoyo.

1. Debilidad del cuádriceps: es la causa más común de ausencia de flexión de rodilla durante la fase inicial del apoyo y de una extensión exagerada durante el resto de las fases de apoyo. Las acciones compensadoras comienzan en la fase final de la oscilación y continúan durante todo el apoyo. En la fase final de la oscilación la acción de frenado que ejerce la cadera puede extender pasivamente la rodilla, mientras la inercia mantiene el avance de la tibia.

2. Espasticidad del cuádriceps: la hiperactividad del cuádriceps suprime la flexión normal de la rodilla durante la fase del apoyo, originando una hiperextensión acentuada por la presencia de un patrón extensor primitivo. Se produce por lo tanto una mayor oscilación del centro de gravedad en sentido vertical, que supone un mayor gasto energético, siendo esta medición un buen indicador de los mecanismos de compensación de la marcha patológica, como demuestran Detrembleur et al.⁽¹⁾

3. Debilidad de los flexores de cadera: en la marcha normal se precisa un impulso de adelantamiento del muslo generado por los flexores de cadera; el adelantamiento femoral permite que la rodilla se flexione, favoreciendo el retraso de la tibia por la inercia. En presencia de flexores débiles de cadera, el muslo permanece vertical y la rodilla relativamente extendida.

4. Pie equino: como ya hemos expuesto anteriormente, es la causa primaria de hiperextensión de rodilla, pudiendo aparecer la alteración en cualquiera de las fases de apoyo. En la fase inicial de contacto, la flexión de rodilla se puede ver inhibida por dos mecanismos: a) reducción del rodillo de talón, y b) inhibición del adelantamiento de la tibia. En la fase media y final del apoyo una hiperextensión de rodilla aparece al avanzar el fémur sobre la tibia inmóvil, por el equino.

5. Dolor: por lesiones artríticas de la superficie articular o la inestabilidad consiguiente a múltiples lesiones ligamentosas, puede conducir a una flexión limitada de rodilla en la fase inicial y final del apoyo y al inicio de la oscilación, tratando de disminuir las fuerzas de compresión y cizallamiento que acompañan a la movilidad articular.

Flexión exagerada

Fase de la marcha afectada

En la fase media de la oscilación.

Descripción

La flexión exagerada de rodilla en la **fase media de la oscilación** suele representar un efecto secundario a una flexión aumentada de cadera, dando lugar a una marcha en *steppage*, que, como hemos señalado, puede producirse para compensar un pie equino, intentando evitar el arrastre de los dedos.

Extensión inadecuada

Fase de la marcha afectada

Esta alteración puede crear problemas en las fases media y final del apoyo, y en la fase final de la oscilación.

Descripción

La extensión inadecuada de rodilla durante la **fase de apoyo** origina una pérdida del avance corporal por la posición retrasada del muslo; además, la imposibilidad de extender la rodilla aumenta los requerimientos del cuádriceps. En la **fase final de la oscilación**, no se puede realizar la extensión de rodilla tras el máximo de flexión que tiene lugar en la oscilación, por lo que hay una disminución de la longitud de la zancada y el miembro no está en posición adecuada para el apoyo.

Causas de flexión exagerada y extensión inadecuada de rodilla

Entre las principales causas podemos mencionar:

1. Contractura en flexión de rodilla: las causas más frecuentes que producen contracturas son los traumatismos y la cirugía. En presencia de una contractura de 30° (que suele ser la posición más frecuente en la que se fijan las contracturas rígidas) todas las fases del ciclo de marcha se ven alteradas.

2. Actividad inadecuada de los isquiotibiales: en los pacientes con lesiones de neurona motora superior, que muestran con frecuencia una hiperactividad de estos músculos.

3. Debilidad del sóleo: la incapacidad de este músculo para controlar el avance de la tibia durante las fases media y final del apoyo, es una causa importante de extensión inadecuada de rodilla, ya que la tibia avanza más rápidamente que el fémur.

4. Extensión de tobillo exagerada: en la fase media de la oscilación se utiliza como mecanismo compensador a la caída del pie, elevando el miembro mediante flexión de cadera, mientras la fuerza de gravedad que mantiene la pierna vertical origina la flexión de rodilla.

Alteraciones de rodilla en el plano frontal: valgo y varo

El valgo fisiológico de rodilla en bipedestación es de unos 10°. Las deformaciones en valgo o en varo pueden ser por causas estáticas o dinámicas.

Las causas de **deformación estática** más frecuentes son alteración congénita y del crecimiento o desalineaciones postraumáticas.

Las **deformaciones dinámicas** responden a una posición corporal alterada y a laxitud ligamentosa, siendo habitual la combinación de ambos mecanismos. Entre las desviaciones dinámicas más frecuentes se encuentran:

- Osteoartrosis.
- Artritis reumatoidea.
- Marcha paralítica.

En la osteoartrosis la **deformación en varo** provoca una carga mayor en el platillo tibial medial. Se aprecia una mayor oscilación lateral del tronco a cada paso, para mantener el centro de gravedad sobre la base de sustentación.

La artritis reumatoidea y la marcha paralítica tienden a provocar una **deformación en valgo**, que sobrecarga más el platillo tibial externo.

Alteraciones en la cadera

Esta articulación, por ser una enartrosis, es sensible a alteraciones en los tres planos del espacio. Los errores

más frecuentes se producen en el plano sagital, siendo los que más afectan a la marcha una inadecuada extensión o una exagerada flexión. Las desviaciones en otros planos son exageradas aducciones, abducciones o rotaciones.

Extensión inadecuada

Fase de la marcha afectada

Esta alteración aparece fundamentalmente en las fases media y final de apoyo.

Descripción

Una alteración en la extensión de cadera ocasiona problemas de estabilidad del sujeto al apoyar su peso corporal. Los errores más habituales son: el fracaso para retrasar el muslo hacia una posición vertical, durante la **fase media del apoyo**, o para alcanzar la hiperextensión en la **fase final del apoyo**, presentando una inclinación anterior de la pelvis que se asocia a lordosis lumbar. Esta carencia de extensión de cadera ocasiona una reducción del paso de la otra pierna.

En la **fase media del apoyo**, una extensión limitada de cadera puede modificar las alineaciones de la pelvis y/o del muslo, con tres posibles alteraciones posturales:

- a) si no existe compensación, aparece una inclinación anterior de la pelvis y del tronco;
- b) la lordosis lumbar puede hacer recuperar la posición erecta del tronco;
- c) una flexión de rodilla puede enderezar la pelvis y el tronco al inclinar el muslo posteriormente. Esta sustitución es poco eficaz, ya que requiere un aumento considerable de la actividad del cuádriceps para estabilizar la rodilla.

Una inclinación anterior de la pelvis indica una extensión inadecuada de cadera cuando el miembro en apoyo retrocede hacia la vertical, colocando la fuerza de reacción anterior a la articulación de la cadera, lo que incrementa los requerimientos de los músculos extensores de cadera.

La lordosis lumbar es la forma más fácil de reducir el brazo de palanca de la fuerza de reacción respecto al tronco, siendo capaz de compensar una flexión de cadera de 15°, pero cuando la pérdida de extensión es mayor comienza a comprometer la movilidad del raquis. En general los niños desarrollan más lordosis que los adultos, ya que su raquis es más flexible.

Flexión exagerada

Fase de la marcha afectada

Esta alteración aparece fundamentalmente en la fase de oscilación.

Descripción

En la fase media de la oscilación una flexión de cadera aumentada para conseguir una mayor elevación del muslo representa una sustitución habitual para evitar el arraste de los dedos en un pie equino.

Causas de extensión inadecuada y flexión exagerada de cadera

Las patologías que limitan la movilidad de los tejidos situados anteriormente a la articulación de la cadera pueden originar ambas alteraciones. Estas causas son:

1. Contractura en flexión de cadera: producida por tejidos fibrosos anteriores, retracción de la cápsula y ligamentos o de los músculos flexores.

2. Contractura del tracto iliotibial: con mayor limitación de la extensión durante la marcha que en decúbito supino. Puede simular una contractura rígida de cadera.

3. Espasticidad de los flexores de cadera; la magnitud y ritmo de las alteraciones varía según el número de músculos afectados.

4. Dolor articular: la artritis y otro tipo de patologías que producen derrames articulares provocan una postura de flexión, con el fin de minimizar el dolor. Las presiones intraarticulares son mínimas cuando la cadera está flexionada 30°-40°.

5. Artrodesis de cadera: generalmente se fija la articulación entre 20° y 45°. El momento y la intensidad de afectación de la marcha dependen de la posición en que se fija, si se artrodesa a 20°, provoca una extensión inadecuada, sin embargo a 45° presenta una flexión exagerada también en la oscilación.

6. Latigazo de cadera: mecanismo voluntario de flexión brusca de cadera seguida de rápida extensión, al final de la fase de oscilación para extender la rodilla en personas con cuádriceps paralizado y coordinación motora conservada como en la poliomielitis.

Alteraciones en el plano frontal

La alineación habitual del muslo es en posición aducida respecto a la vertical. La desviación más frecuente en el plano frontal que produce afectación de la marcha es la desviación en aducción exagerada de cadera. Durante el apoyo existen dos situaciones que la provocan:

- Coxa vara.
- Caída contralateral de la pelvis hacia el lado que oscila. Una debilidad de los abductores de cadera es la causa principal que origina la caída contralateral de la pelvis al elevar el miembro sano durante la fase de oscilación. El glúteo medio con una potencia grado 3 o menor es incapaz de evitar la caída contralateral de la pelvis. Como el centro de gravedad se aleja de la base de sustentación

para mantener el equilibrio y llevarlo de nuevo al miembro apoyado, se realiza una compensación inclinando el tronco hacia el lado que apoya: es la marcha en Trendelenburg, frecuente en patologías congénitas, quirúrgicas o neurológicas como en la hemiplejía. La potenciación de abductores de cadera, cuyo déficit la ocasiona, con técnicas como equilibrios monopodales alternativos, pueden mejorarla de forma evidente⁽³⁾.

Alteraciones en el plano transversal

También en el plano horizontal o transversal podemos encontrar diversas patologías que alteren la marcha, destacando algunas como:

- Anteversión del cuello femoral: para mantener la cabeza dentro del cótilo obliga a caminar con una rotación interna que se manifiesta con una marcha en la que la punta del pie mira hacia dentro.

- Falta de rotación de las cinturas escapular y pelviana: de forma fisiológica giran en sentido opuesto pero en determinadas circunstancias que impidan esta rotación se produce una marcha con mayor consumo energético, disminución de la velocidad y alteración de la coordinación, como demuestran en un reciente estudio Wu *et al.*⁽⁷⁾.

BIBLIOGRAFÍA

1. Detrembleur C, Van den Hecke A, Dierick F. Motion of the body centre of gravity as a summary indicator of the mechanics of human pathological gait. *Gait Posture* 2000; 12 (3): 243-250.
2. Prat J. Biomecánica de la marcha humana patológica. En: Sánchez-Lacuesta J, et al. (eds.): *Biomecánica de la marcha humana normal y patológica*. Valencia. Instituto de Biomecánica 1993: 115-191.
3. Marco-Sanz C, Villarroya A, Moros T, Coarasa A, Cisneros T. Valoración electromiográfica del método de Brunnstrom en la rehabilitación de la marcha. *Madrid. Rehabilitación* 1997; 31: 28-34.
4. Nerín S, Villarroya A, Cepero E, Gómez J, Marco-Sanz C, Miguelena M. La marcha: Diferencias según sexo. *Biomecánica* 1999; 13 (VII): 27-38.
5. Perry J. *Gait analysis. Normal and pathological function*. Thorofare. Slack 1992: 169-348.
6. Sadeghi H, Sadeghi S, Prince F, Allard P, Labelle H, Vaughan CL. Functional roles of ankle and hip sagittal muscle moments in able-bodied gait. *Clin Biomech* 2001; 16 (8): 688-695.
7. Wu W, Meijer OG, Jutte PC, Uegaki K, Lamoth CJ, Sander de Wolf G, Van Dieen JH, Wuisman PI, Kwakkel G, De Vries JI, Beek PJ. Gait in patients with pregnancy-related pain in the pelvis: an emphasis on the coordination of transverse pelvic and thoracic rotations. *Clin Biomech* 2002; 17 (9-10): 678-686.

ACTUALIDAD DE LA OPERACIÓN DE KELLER-BRANDES-LELIÈVRE

D. García Fernández, R. Larrainzar Garijo, L.C. Escribano Rueda, J. Vilá y Rico, L.F. Llanos Alcázar
Servicio de Traumatología I.
Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Hemos revisado los resultados clínico-radiológicos de 46 pacientes (67 pies) intervenidos por patología del primer radio mediante la técnica de Keller-Brandes-Lelièvre entre los años 1995-1999. El seguimiento medio fue de 3,9 años. Se trata de 40 mujeres (87%) y de 6 hombres (13%). La edad media fue 64,9 años. El 94% de los pacientes estaba diagnosticado de *hallux valgus* y el 6% restante de *hallux rigidus*. Para la valoración de los resultados clínicos se utilizó la escala de Coughlin. La evolución radiológica se basó en la medición de los ángulos metatarsofalángico, intermetatarsiano, subluxación lateral de los sesamoideos y PASA en las radiografías pre, postquirúrgica y a la revisión final. La mayoría de los pacientes experimentó una gran mejoría del dolor, describiéndolo como mínimo o inexistente en el 91% de los casos. Tras la intervención, los pacientes afirmaban en un 85% de ocasiones que no presentaban o era mínima la limitación de su actividad. La corrección radiológica del ángulo metatarsofalángico fue evidente en todos los pacientes, así como la mejoría de la subluxación lateral de los sesamoideos. En cambio no se modificó el ángulo intermetatarsiano de forma significativa. Entre las complicaciones, la más relevante fue la recidiva de la deformidad (42%). La mejoría estética fue citada por el 90% de los pacientes y la satisfacción global fue excelente y buena en el 75%.

PALABRAS CLAVE: *Hallux valgus, artroplastia de resección.*

KELLER-BRANDES-LELIÈVRE: AN UPDATE. This is a retrospective study of 46 patients (67 feet) operated in our hospital between 1995-1999 in whom a Keller-Brandes-Lelièvre's operation was performed in all cases. The follow-up was 3.9 years. Forty patients were female (87%) and six male (13%). The average age was 64.9 years. Sixty three feet were Hallux valgus (94%) and four Hallux rigidus (6%). The clinical results were analyzed with the Coughlin Scale. The lateral displacement of sesamoid bones, PASA, intermetatarsal angle and hallux valgus angle were reviewed before and after surgery, and also in the final radiographic evaluation. The pain were improved in 91% of cases and 85% of patients had no limitation of daily activities. Radiologically, good correction of valgus angle and lateral displacement of sesamoid bones was obtained. The main complication was recurrent deformity (42%). Cosmetical improvement was referred by the 90% of patients. We obtained and excellent or good subjective result in the 75% of the cases.

KEY WORDS: *Hallux valgus, resection arthroplasty.*

La resección de la base de la falange proximal en el tratamiento del *hallux valgus* fue descrita por Davies-Colley en 1887 y difundida por la publicación de Keller en 1904 y Brandes en 1929. Posteriormente Lelièvre completó la técnica con el cerclaje fibroso y el Prof. A. Viladot⁽¹⁾ con el anclaje de la placa sesamoidea al flexor *hallucis longus* para evitar su desplazamiento proximal.

Este tipo de intervención se suele realizar actualmente en pacientes seniles o sedentarios, generalmente con algún tipo de degeneración de la articulación metatarsofalángica del primer dedo.

La realización de esta intervención, tan común en nuestro medio, permite acortar el primer radio y conseguir una

fórmula digital cuadrada ó griega que disminuye el índice de recidiva del *hallux valgus*. Pero debido a ello, se produce una situación de insuficiencia del primer radio que favorece la sobrecarga del resto de los metatarsianos.

El objetivo del presente estudio es analizar las características de los pacientes y las complicaciones surgidas tras la realización de la artroplastia de resección.

MATERIAL Y MÉTODO

Hemos realizado un estudio retrospectivo de los pacientes intervenidos mediante la artroplastia de resección entre los años 1995 y 1999, encontrando un total de 46 pacientes (67 pies, ya que 21 fueron bilaterales).

De los 46 pacientes, 40 eran mujeres (87%) y 6 hombres (13%). En 32 ocasiones se trataba del lado izquierdo y 35 del lado derecho. La edad media fue de 64,9

Correspondencia:

D. David García Fernández
 c/ San Vicente de Paúl, 5.
 28710 El Molar (Madrid).

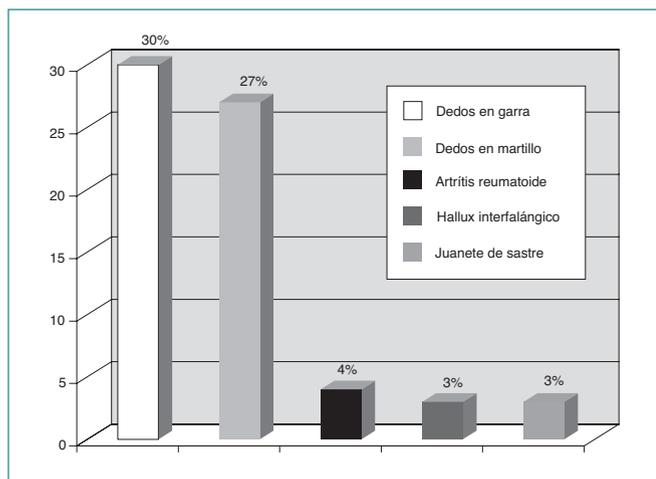


Figura 1. Patología asociada.

años, con un intervalo de edades comprendido entre los 48 y 92 años. El 94% de los casos (63) eran *hallux valgus* y el 6% restante eran *hallux rigidus*. El seguimiento medio de los pacientes fue de 3,9 años.

El 70% de los pies (47) presentaban una fórmula digital egipcia, el 25% (17) cuadrada y el 5% restante (3) griega. En cuanto a la fórmula metatarsal la gran mayoría de los pacientes, es decir, el 78% (52 pies) correspondían al tipo *index plus*, el 13% (9 pies) *index minus* y el 9% (6 pies) *index plus-minus*.

Se revisó la patología asociada presente en estos pacientes (Figura 1), hallando en un 33% de los casos (22 de 67 pies) metatarsalgia, dedos en garra en un 30% (20 pies) y dedos en martillo en 18 de ellos (27%). En 5 pacientes (3% del total) se había realizado cirugía previa, siendo la exostosectomía con cerclaje fibroso la técnica quirúrgica realizada en todos ellos.

Los resultados clínicos se han valorado siguiendo la escala de Coughlin⁽²⁾, graduando el dolor y la actividad del paciente antes y después de la intervención quirúrgica. El dolor se valora de 1 a 5 como sigue: 1 inexistente, 2 mínimo, 3 moderado, 4 importante y 5 constante. La actividad se clasifica igualmente de 1 a 5, valorándose como 1 cuando no existe limitación, 2 con limitación mínima, 3 con limitación moderada, 4 con limitación importante y 5 como gran limitación que impide que el paciente salga de su domicilio.

Para la valoración de los resultados radiológicos se ha medido el ángulo metatarsofalángico del *hallux*, el ángulo intermetatarsiano, la subluxación lateral de las sesamoides y el PASA, en las radiografías pre-postquirúrgica y final. El ángulo metatarsofalángico se clasificó en 5 grupos: Menor de 10° (0), 10°-20° (I), 20°-30° (II), 30°-40° (III) y mayor de 40° (IV). El ángulo intermetatarsiano se

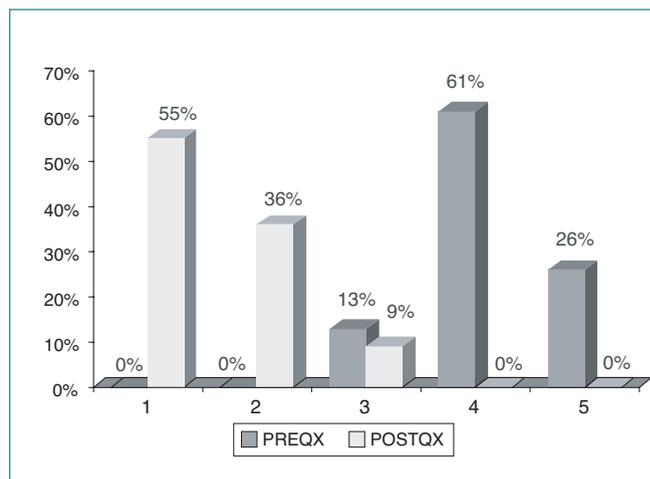


Figura 2. Dolor antes y después de la intervención.

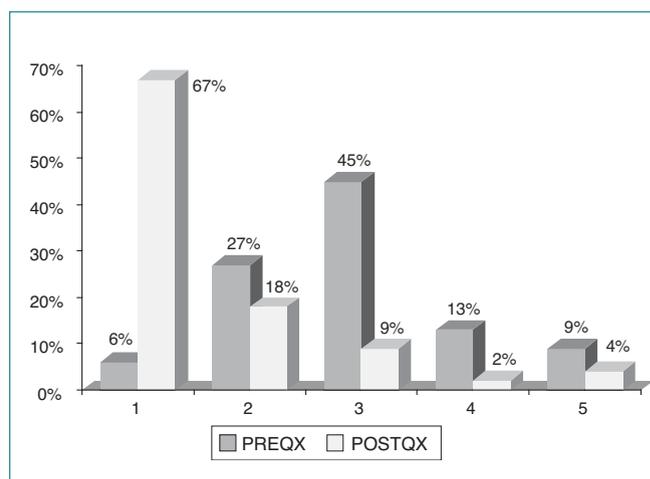


Figura 3. Actividad antes y después de la intervención.

dividió en tres grupos: menor de 11° (0), de 11° a 16° (I) y mayor de 16° (II). Así mismo, el desplazamiento lateral de los sesamoides se describió como menor del 50% (0), 50-75% (I) y mayor del 75% (II).

La mejoría estética conseguida con la intervención fue calificada por los pacientes como: mucha, regular, poca o nula.

Por último, los pacientes describieron el grado de satisfacción global tras la intervención como: excelente, buena, regular o mala.

RESULTADOS

La mejoría del dolor fue muy significativa (Figura 2), ya que el 91% de los pacientes refiere dolor inexistente o mínimo tras la intervención, teniendo en cuenta que el

87% de ellos presentaba un dolor importante o constante antes de la artroplastia.

El nivel de actividad de los pacientes también mejoró en gran medida, ya que el 85% manifestaron no presentar o ser mínima la limitación de su actividad habitual tras la cirugía (Figura 3).

El ángulo metatarsofalángico estaba frecuentemente por encima de 30° si observamos sus valores antes de la intervención (Figura 4). Tras la cirugía se observa una buena corrección del ángulo metatarsofalángico, predominando los dos primeros grupos, es decir, inferior a 20°. En la valoración final se observa una pérdida de la corrección de dicho ángulo, predominando los valores intermedios. No existen prácticamente cambios en los subgrupos del ángulo intermetatarsiano, al comparar antes y después de la cirugía (Figura 5). En cambio se consigue y se mantiene a lo largo del tiempo el recentrado de los huesos sesamoideos bajo la cabeza del primer metatarsiano, desapareciendo los valores por encima del 75% de desplazamiento y obteniéndose un 66% de casos con subluxación inferior al 50% (Figura 6).

El 90% de los pacientes refirieron mejoría estética tras la artroplastia de resección, a pesar del acortamiento que se produce con esta cirugía. La satisfacción subjetiva otorgada por los pacientes da lugar a un 75% de excelentes y buenos resultados globales, con solo un 4% de pacientes que están disconformes.

En cuanto a las complicaciones aparecidas tras la intervención, la más frecuente fue la recidiva del *hallux valgus* (42%), incluyendo aquellos casos con ángulo metatarsofalángico mayor de 20° en la valoración radiológica final. Este subgrupo de pacientes presentan en su totalidad un PASA > 30° y el 71% de ellos tenían un ángulo metatarsofalángico > 40°, presentando resultados algo peores en comparación con el global (64% de excelente-buena frente al 75% total). La hipoestesia aparece en el 24% de las ocasiones. La metatarsalgia de transferencia se ha presentado en el 18% de los casos y el *hallux rigidus* en el 12%, relacionado posiblemente con una resección de la base de la falange insuficiente o por falta de rehabilitación postoperatoria^(3,4).

DISCUSIÓN

En nuestra serie hemos obtenido un 91% de mejoría del dolor, dato similar al resto de series⁽³⁻⁷⁾, que varía desde un 72% en la de Bonney y Macnab⁽⁵⁾ hasta el 100% en la de

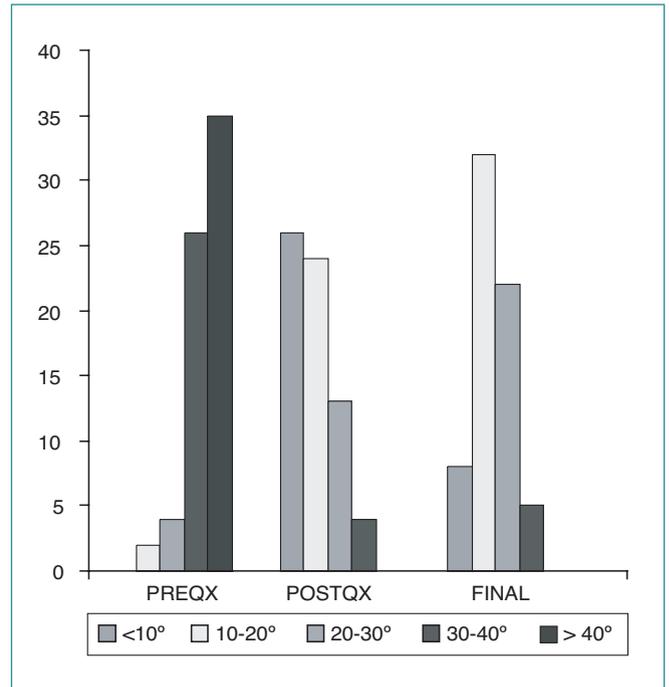


Figura 4. Variación del ángulo metatarsofalángico.

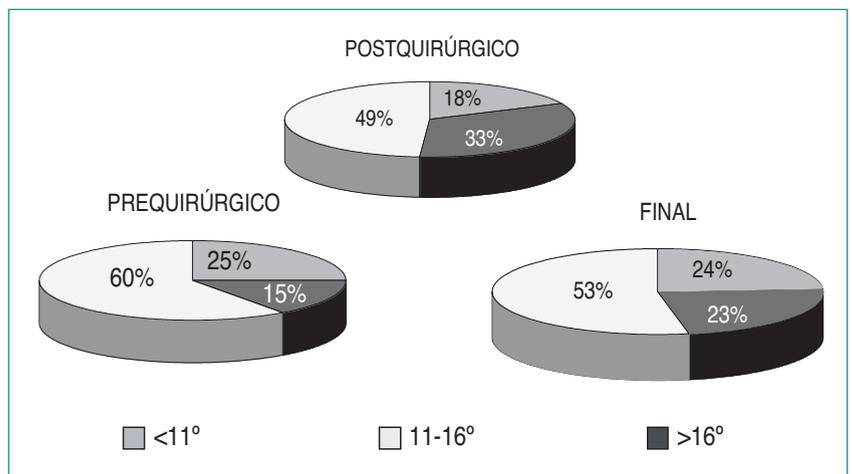


Figura 5. Variación del ángulo intermetatarsiano.

R. Viladot y cols.⁽⁷⁾, siempre referido al dolor de la exóstosis y no al dolor bajo el resto de los metatarsianos que puede aparecer tras la intervención.

El 85% de los pacientes refieren no presentar ó tener una mínima limitación de su actividad habitual, consiguiendo por ello una mejoría en su calidad de vida. González Méndez⁽⁴⁾ encontró, tras la artroplastia de Keller-Brandes-Lelièvre, un aumento en la distancia caminada en el 90% de sus 58 pacientes intervenidos y menor dificultad para calzarse en el 86% de los mismos.

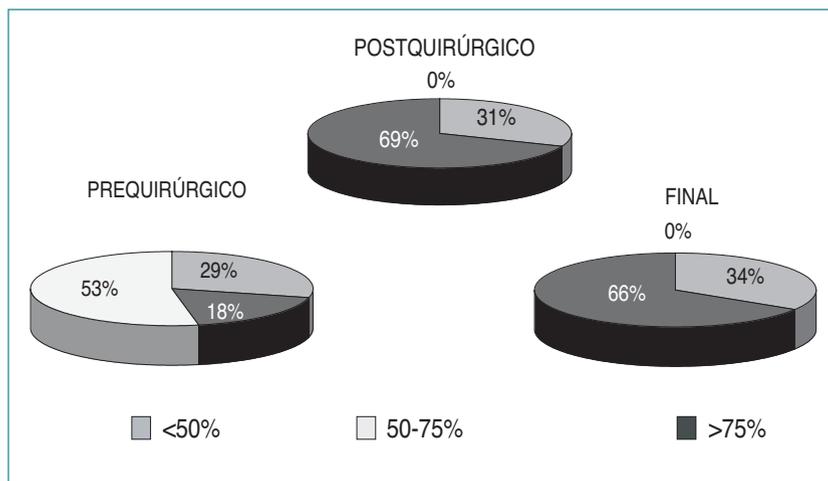


Figura 6. Variación de la subluxación lateral de los sesamoideos.

Como en el resto de los estudios^(3,5,7-9), hemos obtenido una corrección del ángulo metatarsofalángico en todos los pacientes, que paulatinamente decrece con el tiempo de evolución. En nuestra serie, la recidiva del *hallux valgus* (42%) ha sido la principal complicación, al igual que en la serie de Kitaoka y Patzer⁽⁸⁾, pero ellos tratan pacientes con cirugía previa del *hallux valgus* (sólo 5 de nuestros pacientes habían sido intervenidos mediante exostosectomía y cerclaje fibroso). Existe una estrecha relación entre recidiva y el ángulo de *hallux valgus* prequirúrgico. Por ello Coughlin⁽²⁾ aconseja realizar esta intervención a pacientes con *hallux valgus* moderado (menor de 30°); ante casos más graves indica la artrodesis.

Aunque se obtiene alguna corrección del ángulo intermetatarsiano, no es significativa y también disminuye con el tiempo^(2-4,7,8). R. Viladot⁽⁷⁾ relaciona la pérdida de la corrección con la forma de la primera articulación cuneo-metatarsiana.

Se ha conseguido un buen recentrado de la placa sesamoidea, mantenido en el tiempo, tras su liberación y estabilización con el cerclaje fibroso.

En muchos estudios^(3,7,10-12) la principal complicación ha sido la metatarsalgia de transferencia (18% en nuestra serie), debido al acortamiento que se produce del primer radio y a la disminución de la capacidad flexora del primer dedo^(1,7,9,10), conllevando incluso la aparición de *hallux extensus*^(1,3,6,9,10,13) en el 9% de nuestros pacientes. Para evitar todo esto se tiende a realizar una resección menor de 1/3 de la longitud de la primera falange. En cambio, para otros autores la resección debe estar comprendida entre el 33-50% de la longitud falángica⁽³⁾ e incluso llegar a los 2/3 de la misma⁽¹⁴⁾. Nosotros pensamos que la resección ideal es aquella que consigue obtener una fórmula digital cuadrada.

Para mantener la fuerza flexora del *hallux* e impedir el desplazamiento proximal de los huesos sesamoideos, A. Viladot⁽¹⁾ describió el anclaje de la placa sesamoidea al flexor *hallucis longus*. De esta manera se mantiene la capacidad de carga del primer radio y disminuye la aparición de metatarsalgia de transferencia. Nosotros somos partidarios de añadir este tiempo quirúrgico.

No ha sido necesaria la reintervención en ningún paciente. Coughlin y Mann⁽¹³⁾ han rescatado a once pacientes (16 pies) con una evolución media de 9 años desde la artroplastia de resección.

En todos los casos han realizado una artrodesis de la articulación metatarsofalángica, recurriendo en cuatro ocasiones a la interposición de un injerto autólogo de cresta ilíaca para aumentar la longitud del primer dedo y, así, disminuir la carga soportada por el resto de los metatarsianos.

El 90% de los pacientes refieren un buen resultado estético, a pesar del alto índice de recidiva obtenido, siendo de suma importancia no acortar demasiado el primer dedo, lo que resultaría muy inestético y a su vez daría lugar a sobrecarga del resto del antepié.

El 75% de los pacientes están satisfechos con el resultado global, siendo este porcentaje menor en el subgrupo de pacientes por encima de 70 años (55%), ya que es el que posee los valores más elevados de *hallux valgus* (mayor de 30°) y que sufre una mayor pérdida de la reducción quirúrgica lograda en el momento de la intervención.

Un dato muy importante a confirmar es si el dolor es articular o si se debe únicamente a la exóstosis, situación que se podría solucionar fácilmente con una técnica periarticular. Es conveniente el uso de anestesia local en el momento del cierre quirúrgico, ya que proporciona mayor confort a los pacientes durante el postoperatorio inmediato.

En cuanto a la hipoestesia postquirúrgica, creemos que es importante realizar una incisión y abordaje cuidadosos que eviten la aparición de ésta u otras complicaciones neurológicas tales como el neuroma doloroso.

A pesar de ser una técnica muy agradecida en sus resultados clínicos (que contrasta en ocasiones con los datos objetivos aportados por la radiología), hay que evitar en lo posible la sobreindicación de esta intervención y reservarla para pacientes de edad avanzada o baja demanda, antepié egipcio, *hallux valgus* moderado y/o presencia de cambios degenerativos en la articulación metatarsofalángica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Viladot A. Síndrome de insuficiencia del primer radio. En: Núñez-Samper M, Llanos Alcázar LF. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Masson 1997: 217-225.
2. Coughlin MJ. Hallux valgus. J Bone Joint Surg 1996; 78-A: 932-966.
3. Canillas del Rey, et al. Resultados de la técnica de Keller en pacientes de mediana edad. Rev Med Cir Pie 2000; 14 (1): 31-36.
4. González Méndez J, et al. Resultados clínico-radiológicos de la técnica de Keller-Brandes-Lelièvre. Rev Med Cir Pie 1995; 9 (2): 27-31.
5. Bonney G, Macnab I. Hallux valgus and hallux rigidus. A critical survey of operative results. J Bone Joint Surg 1952; 34-B (3): 366-385.
6. Love JR, Whynot AS, Farine I, Lavoie M, Hunt L, Gross A. Keller arthroplasty: a prospective review. Foot and Ankle 1987; 8: 46-54.
7. Viladot R, Rochera R, Álvarez F, Pasarín A. Die Resektion-sarthroplastik zur Behandlung des Hallux valgus. Orthopäde 1996; 25: 324-331.
8. Kitaoka HB, Patzer GL. Arthrodesis versus resection arthroplasty for failed hallux valgus operations. Clin Orthop 1998; 347: 208-214.
9. Vallier GT, Petersen SA, LaGrone MO. The Keller resection arthroplasty: a 13-year experience. Foot and Ankle 1991; 11: 187-194.
10. Axt M, Wilder M, Reichel TM. Late results of Keller Brandes operation for hallux valgus. Arch Orthop Trauma Surg 1993; 112: 266-269.
11. Henry APS, Augh W. The use of footprints in assessing the results of operations for hallux valgus. A comparison of Keller's operation and arthrodesis. J Bone Joint Surg 1975; 57-B (4): 478-481.
12. Richardson EG. Keller resection arthroplasty. Orthopedics 1990; 13: 1049-1053.
13. Coughlin MJ, Mann RA. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint as salvage for the failed Keller procedure. J Bone Joint Surg 1987; 69-A: 68-75.
14. Kleinod G. Outcome of various hallux valgus operations. Beir Traumatol 1990; 37: 177-181.