



Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

www.elsevier.es/rot



ORIGINAL

Resultados de la técnica de Regnaud para el tratamiento del hallux valgus y el hallux rigidus en 147 casos a los 3 años

A. Santamaría-Fumas*, J. Muriano-Royo, A. Ruiz-Nasarre, V. Adamuz-Medina, V. Vega-Ocaña, X. Bial-Vellvè, M. Delclos-Hartwig y J. Girós-Torres♦

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital General de l'Hospitalet, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

Recibido el 10 de septiembre de 2008; aceptado el 18 de abril de 2009
Disponibile en Internet el 30 de julio de 2009

PALABRAS CLAVE

Regnaud;
Hallux valgus;
Hallux rigidus;
Ángulo articular distal

Resumen

Objetivo: Evaluar los resultados radiológicos, clínicos y funcionales a los 3 años de evolución en pacientes intervenidos quirúrgicamente para la corrección del hallux valgus y el hallux rigidus mediante la técnica de Regnaud.

Material y método: Estudio descriptivo retrospectivo de 131 pacientes (147 casos) intervenidos mediante la técnica de Regnaud entre los años 2003 y 2006. Se revisaron 101 mujeres, 30 varones, 16 bilaterales. Edad media de 70 años. Seguimiento medio de 3 años. Se asociaron otros gestos quirúrgicos en 73 casos. Antes y tras la cirugía se valoró el estado clínico y funcional con el test de la escala AOFAS (American Orthopaedic Foot & Ankle Society) y se midieron los ángulos metatarsfalángico (AMTF), intermetatarsal (IM) y DASA (distal articular set angle 'ángulo articular distal').

Resultados: Corrección del AMTF: 16,6°, del IM: 2° y del DASA: 1,7°. La puntuación en la escala AOFAS mejoró de 39,6 a 85,4.

En la escala subjetiva, las valoraciones fueron excelentes (25%), buenas (68%), aceptables (5%) y malas (2%).

En el 4,7% hubo recidivas; en el 2% hubo dolor moderado, sin casos de hallux rigidus, hallux varus ni infección; no hubo ninguna reintervención.

Conclusiones: Los resultados a medio plazo son satisfactorios, con un bajo porcentaje de complicaciones. La técnica permite acortar la primera falange, corregir rotaciones, reducir los AMTF y DASA, mantener la congruencia y la integridad articular y recuperar su funcionalidad.

© 2008 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

*Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: 35618asf@comb.cat, 35618asf@comb.es (A. Santamaría-Fumas).

♦Jefe de Servicio

KEYWORDS

Regnauld;
Hallux valgus;
Hallux rigidus;
Distal articular set
angle

Results at 3 years of Regnauld's technique for the treatment of hallux valgus and hallux rigidus in 147 cases

Abstract

Purpose: To assess radiological, clinical and functional results at 3 years' evolution of patients subjected to surgical correction of hallux valgus and hallux rigidus by means of the Regnauld technique.

Materials and Methods: Descriptive retrospective study of 131 patients and 147 cases operated through the Regnauld technique between 2003 and 2006. One hundred and one females and 30 males were reviewed; 16 cases were bilateral. Mean age was 70 years. Mean follow-up was 3 years. Additional surgical maneuvers were used in 73 cases. Before and after surgery, an assessment was made of the patients' clinical and functional status using both the AOFAS and a subjective scale; measurements were taken of the metatarsophalangeal (MTP), intermetatarsal (IM) and distal articular set angles (DASA).

Results: The degrees of correction achieved were 16.6° for the MTP angle, 2° for the IM angle and 1.7° for the DASA angle. Scores on the AOFAS scale improved from 39.6 to 85.4 points. On the subjective scale, 25% of cases rated their result as excellent, 68% as good and 2% as poor. As far as complications were concerned, there were 4.7% recurrences, 2% instances of moderate pain with no cases of hallux rigidus, hallux varus or infection. There were no reoperations.

Conclusions: The technique makes it possible to shorten the first phalanx, correct rotations, reduce the MTP and DASA angles, preserve the joint's congruence and integrity los AMTF y DASA and regain its function.

© 2008 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Las técnicas quirúrgicas para el tratamiento del hallux valgus (HV) y el hallux rigidus (HR) han evolucionado en los últimos años^{1,2}. El creciente interés por las enfermedades del pie y el tobillo en los servicios de Cirugía Ortopédica de los hospitales españoles y la creación de unidades específicas para sus tratamientos han motivado la investigación y la aplicación de nuevas técnicas.

Durante años con pocas técnicas quirúrgicas, como Dabies-Collety³, Keller^{4,5}, Brandes⁶ o Lelièvre⁷, se intervenían prácticamente todos los casos⁸. Actualmente hay un importante cambio de mentalidad; la indicación, la orientación y la planificación prequirúrgica se han modificado con el cálculo de los ángulos metatarsofalángico (AMTF), intermetatarsal (IM), PASA (*proximal articular set angle* 'ángulo articular proximal'), DASA (*distal articular set angles* 'ángulo articular distal'), con la consideración de las fórmulas digital y metatarsal⁹, con proyecciones radiológicas específicas, y todo esto complementado con la elaboración y aplicación de protocolos específicos de tratamiento.

El objetivo del estudio es mostrar la validez de la técnica de Regnauld para el tratamiento del HV y el HR mediante un estudio descriptivo retrospectivo de los resultados obtenidos a los 3 años de evolución en un grupo de 147 casos tratados con este procedimiento de manera aislada o asociado a otros gestos quirúrgicos.

Material y métodos

Se presenta el siguiente estudio descriptivo retrospectivo de 147 casos en 131 pacientes afectados de HV y HR, intervenidos entre los años 2003 y 2006 mediante la técnica de Regnauld.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: pacientes mayores de 40 años con diagnóstico clinicorradiológico de HV no secundario a otras enfermedades (excepto HR) y AMTF inferior a 40° o HR grado II, intervenidos según técnica de Regnauld entre los años 2003 y 2006 con un seguimiento mínimo de 2 años.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: pacientes con diagnóstico clinicorradiológico de HV secundario a otras enfermedades, con problemas circulatorios o infecciosos, edad inferior a 40 años, AMTF superior a 40°, HR grados I, III o IV, o con un seguimiento inferior a 2 años.

La muestra inicial estaba formada por 204 casos y, una vez revisadas las historias y seleccionados los que cumplían estrictamente los criterios de inclusión, el número final fue de 147 e incluía aquellos pacientes en los que se había descartado previamente enfermedad primaria causante del HV. De esta manera, aquellos casos en los que el problema del antepié radicaba en el tobillo, el retropié u otra localización se eliminaron del estudio y se trataron de su enfermedad primaria conforme a los protocolos establecidos; los pacientes con pie plano del adulto, secuelas de fracturas de calcáneo con talo valgo o enfermedades

neurodegenerativas, entre otras, no fueron candidatos inicialmente de tratamiento quirúrgico aislado del antepié y se excluyeron.

Se incluyó en el estudio final un total de 131 pacientes, 16 de ellos intervenidos de ambos pies (12,2%) en diferentes sesiones quirúrgicas. La muestra estaba formada por 101 mujeres (77%), 12 bilaterales, y 30 varones (23%), 4 bilaterales. La edad media en el momento de la cirugía fue de 70 años con un rango comprendido entre 40 y 82 años. Las causas de tratamiento fueron HV en 111 casos (76%) y HR en 36 casos (24%). El seguimiento medio fue de 2,9 años con un intervalo de 2 a 3 años y medio.

En todos los casos se empleó la misma técnica quirúrgica estandarizada, realizada por 4 cirujanos experimentados.

Esta técnica requiere una curva de aprendizaje y prácticamente no difiere de la descrita por el Dr. Regnaud en el año 1968 (fig. 1)¹⁰⁻¹³. Tras el abordaje tradicional de la primera articulación metatarsofalángica (MTF), se practica una osteotomía en la unión metafisodiafisaria proximal de la primera falange (F1) del primer radio. Posteriormente se perfora el canal medular distal y se crea una clavija o tetón a la altura del fragmento proximal con forma, medida y características específicas según el tipo de falange, la alteración del DASA y la calidad ósea que se introduce con encaje a presión (*press-fit*) en el canal medular de la F1. No se realiza la sutura de la placa plantar a los tejidos blandos ni la fijación transósea de ésta a la F1 según la modificación propuesta por Badulescu y Blatter¹⁴, pues se considera que la reducción del primer metatarsiano (M1) a su posición original sobre los sesamoideos se consigue gracias a 3 gestos quirúrgicos combinados:

- Liberación capsular externa amplia que se realiza en todos los casos tras la osteotomía de la F1 y antes del encaje a presión a través de un abordaje medial en el espacio entre el extremo distal del M1 y el proximal de la F1.
- Aumento del espacio MTF al acortar la falange con la osteotomía.
- Plicatura capsular que mantiene la reducción de la cabeza del M1 sobre los sesamoideos¹⁵.

En los casos con DASA superior a 10° se aconseja realizar una osteotomía oblicua o en cuña medial, que permitirá una reducción de 2 a 3°. La unión del extremo distal de la falange proximal a los tejidos blandos y la introducción de la

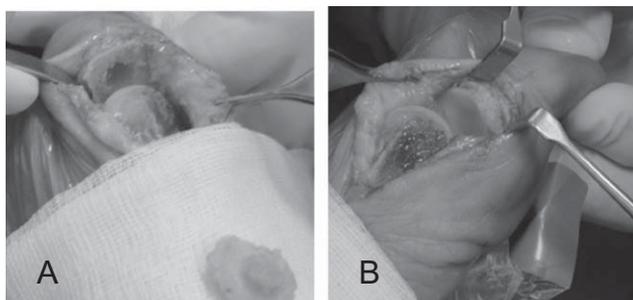


Figura 1 Técnica quirúrgica. A) Clavija o tetón y canal medular preparados. B) Enclavado con encaje a presión (*press-fit*) y resultado final antes de la plicatura capsular.

clavija con encaje a presión creará un paralelismo entre la superficie articular proximal y distal de la F1. A continuación se realiza la plicatura capsular, el cierre de la herida quirúrgica y la colocación de un vendaje en cinchas metatarsales.

En las alteraciones de los ángulos IM, PASA o DASA, metatarsalgias u otras enfermedades del antepié asociadas se efectuarán las técnicas necesarias para corregirlas mediante osteotomías proximales, diafisarias, distales, dobles osteotomías o Akin, entre otras. Respecto al ángulo IM, el protocolo de tratamiento de este Servicio considera un ángulo IM inferior a 9° como normal; entre 9 y 11° la plicatura capsular bastará para corregirlo; en ángulos IM entre 11 y 14° se realiza osteotomía distal tipo “Chevron”; entre 14 y 18° se realiza osteotomía de “Scarf”⁹; entre 18 y 22° se realiza osteotomía en la base del M1, y para valores del ángulo IM superior a 22° se realiza doble osteotomía o técnica de Lapidus¹⁶⁻¹⁸. Las metatarsalgias asociadas se tratan mediante osteotomías subcapitales tipo Weil simple, doble o triple, fijada o sin fijar^{9,19,20} o en la base del metatarsiano, según indicación tras el estudio y la planificación previa.

Al día siguiente, los pacientes recibieron el alta hospitalaria con deambulación en carga completa con zapato ortopédico de suela semirrígida. Se citaron a control en consultas externas a los 7 días para la revisión de la herida y la retirada de la sutura. A las 3 semanas se inician movimientos activos de la primera articulación MTF. Se hace un nuevo control a las 4 semanas con radiografías (Rx) y se retira el zapato ortopédico. Se completa el seguimiento a los 3, 6, 12 meses, y a los 2 y 3 años del postoperatorio con Rx.

Las indicaciones y contraindicaciones de la técnica de Regnaud se describen en la tabla 1.

La edad del paciente no es una contraindicación, ya que la técnica de Regnaud mantiene íntegra y congruente la articulación MTF del primer radio.

Las complicaciones²¹ que podrían derivarse de una indicación o aplicación incorrecta serían las siguientes:

- En caso de realizar un acortamiento excesivo del primer dedo, se convertiría la fórmula digital final en pie griego.

Tabla 1 Indicaciones y contraindicaciones actuales de la técnica de Regnaud

Indicaciones
1. Pie egipcio
2. Hallux valgus con ángulo MTF inferior 40° irreductible
3. Hallux rigidus grado II
4. Hallux valgus en pacientes con osteoporosis
Contraindicaciones
1. Alteración circulatoria
2. Infección activa
3. Hallux valgus con ángulo MTF superior a 40°
4. Hallux rigidus grados I, III o IV
5. F1 corta

F1: primera falange del primer dedo del pie; MTF: ángulo metatarsofalángico.

Si estos pacientes presentan una fórmula metatarsal index minus, podría aparecer una metatarsalgia de transferencia por insuficiencia secundaria del primer radio si no se actúa sobre los radios menores⁹.

- Si la osteotomía de la F1 reseca un fragmento proximal con escaso stock óseo, se crea una clavija o tetón insuficiente y pueden aparecer a corto plazo desplazamientos secundarios o disociación en el extremo proximal de la F1.

No hay que olvidar que cada caso es único y sólo su estudio individualizado permitirá escoger la mejor técnica dentro del amplio abanico de posibilidades existentes.

El estudio radiológico se efectuó con las proyecciones de frente y perfil en carga. En aquellos pacientes con metatarsalgia se solicitó la proyección de Roig-Puerta para valorar la alineación de las cabezas metatarsales¹⁸.

Antes de la cirugía y en los posteriores controles se midieron los ángulos MTF, IM, PASA y DASA; se determinaron la fórmula metatarsal y digital y la presencia de hiperqueratosis. Se clasificó el grado de integración radiológica de la osteotomía de la F1 como integración radiológica completa o falta de integración radiológica.

Para la valoración de los resultados clinicofuncionales se entrevistó a todos los pacientes con el uso de la escala para el HV de la AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society)²² (tabla 2) antes y en todos los controles tras la cirugía. Se consideraron los resultados como excelentes si alcanzaban una puntuación en la escala AOFAS superior a 93 puntos, como buenos entre 83 y 92 puntos, como aceptables entre 66 y 82 puntos y como malos por debajo de 66 puntos.

Para la valoración subjetiva del grado de satisfacción y aceptación de los pacientes del resultado del procedimiento quirúrgico, se les solicitó que respondieran a la siguiente pregunta: «¿Cómo definiría su estado actual si éste fuera definitivo?», clasificándolos en los grupos excelente, bueno, aceptable o malo.

Los datos obtenidos se procesaron y analizaron mediante el paquete estadístico SPSS. La asociación entre variables cualitativas se analizó con el test de χ^2 o con el test exacto de Fisher, en caso de no cumplir los supuestos de mínimos efectivos esperados. Se asumió significación estadística cuando p fue igual o menor a 0,05.

Resultados

El número total de pacientes incluidos en el estudio fue de 131, formado por 101 mujeres (77%), 12 de ellas intervenidas de ambos pies, y 30 varones (23%), 4 bilaterales. El número final de casos registrados fue 147. En ningún caso se intervinieron en el mismo acto quirúrgico los 2 pies, y la cirugía entre uno y otro demoró una media de 6,8 meses.

Se asociaron otros gestos quirúrgicos a la técnica de Regnauld en 73 casos: 23 casos con osteotomía distal tipo Chevron (fig. 2), 11 casos con osteotomía proximal en la base del M1 (fig. 3), un caso con osteotomía diafisaria de Scarf, en 5 casos doble osteotomía proximal y distal y en 15 casos se asoció una osteotomía subcapital de la cabeza de M2, M3 o M4. En 18 casos fue necesario actuar sobre los dedos menores por dedos en garra o martillo: 5 casos tratados con tenotomías extensoras, 3 casos con tenotomías

Tabla 2 Escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society²² para el hallux valgus

Escala metatarsofalángica e interfalángica del primer dedo (100 puntos)

Dolor (40 puntos)	
1. Ninguno	40
2. Leve, ocasional	30
3. Moderado	20
4. Intenso, casi siempre	0
Función (45 puntos)	
Limitación de la actividad	
1. Sin limitación	10
2. Sin limitación de actividad diaria	7
3. Limitación actividad diaria y ocio	4
4. Importante limitación actividad diaria y ocio	0
Calzado	
1. Zapato estilizado, convencional, sin plantillas	10
2. Zapato cómodo, necesita plantilla	5
3. Zapato ortopédico	0
Movilidad metatarsofalángica (flexión dorsal y plantar)	
1. Normal, restricción leve (75° o superior)	10
2. Restricción moderada (30 a 74°)	5
3. Restricción importante (menos de 30°)	0
Movilidad interfalángica (flexión plantar)	
1. Sin restricción	5
2. Restricción importante (menos de 10°)	0
Estabilidad metatarsofalángica e interfalángica	
1. Estable	5
2. Inestable, posible luxación	0
Callo en metatarsofalángica o interfalángica	
1. Ausencia o callo asintomático	5
2. Callo sintomático	0
Alineación (15 puntos)	
1. Buena, hallux bien alineado	15
2. Aceptable, desviación asintomática	8
4. Pobre, desviación evidente y sintomática	0

flexoextensoras, 7 con artroplastia de resección y tenotomías extensoras, y 3 con artrodesis de las articulaciones MTF, interfalángica proximal e interfalángica distal con agujas de 1,6 mm por luxación o subluxación MTF.

Resultados radiográficos

Los resultados de los parámetros radiológicos se calcularon con la variación de los ángulos MTF, IM y DASA antes de la cirugía y en los controles sucesivos (tabla 3).

Ángulo metatarsofalángico

Antes de la cirugía, la media era de 34,7°, con un rango entre 15 y 40°. En el control a las 4 semanas, el ángulo medio fue de 8,1° con una reducción media inicial de 26,6° (76,6%).

Al año de la cirugía, el valor del AMTF calculado fue de 14,7°, con una recidiva respecto al valor tras el postoperatorio inmediato de 6,6°, pero se mantuvo una reducción media respecto al valor prequirúrgico de 20° (57,8%).

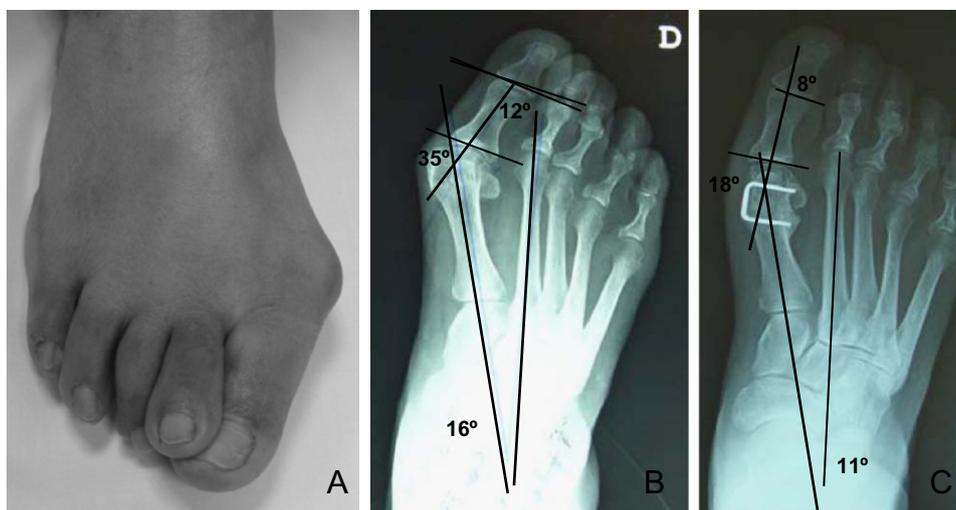


Figura 2 A) Mujer de 65 años, pie derecho. B) Estudio radiológico antes de la cirugía. C) Técnica quirúrgica asociada a Regnaud: osteotomía distal. Evolución final a los 2 años con mejoría del ángulo metatarsofalángico en 17°, ángulo intermetatarsal en 5° y ángulo articular distal en 4°. Escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society: 93 puntos, valoración subjetiva excelente.

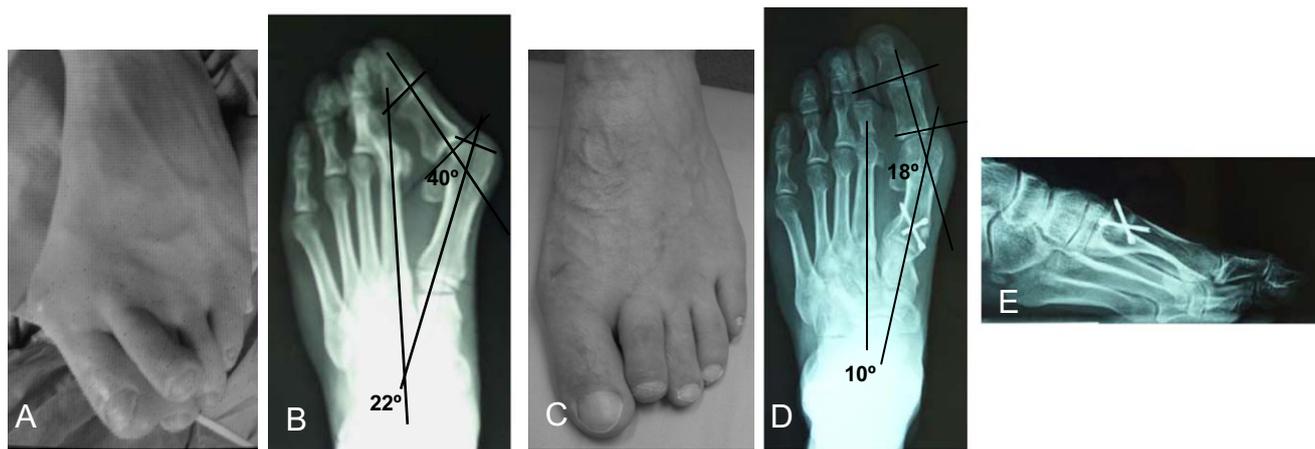


Figura 3 A) Varón de 41 años, aspecto del pie izquierdo con pronación del primer dedo y segundo dedo supraductus. B) Estudio radiológico antes de la cirugía. C) Técnica quirúrgica asociada a Regnaud: osteotomía proximal del primer metatarsiano. Evolución final a los 2 años; aspecto. D) y E) correcciones angulares; corrección del ángulo metatarsofalángico en 22° y del intermetatarsal en 12°. Escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society: 95 puntos, valoración subjetiva excelente.

Tabla 3 Resultados radiológicos. Valores de los ángulos metatarsofalángico, intermetatarsal y articular distal antes y tras la cirugía			
	Preoperatorio	2 años postoperatorio	Diferencia
Ángulo MTF	34,7° (15–40°)	18,1° (12–35°)	16,3°
Ángulo IM	11° (7–25°)	9° (7–15°)	2°
Ángulo DASA	8,2° (0–18°)	6,5 (0–10°)	1,7°

DASA: *distal articular set angle* ‘ángulo articular distal’; IM: (ángulo) intermetatarsal; MTF: ángulo metatarsofalángico.

A los 2 años, el valor final del AMTF medio fue de 18,1°, con un rango entre 12 y 35° y una mejoría respecto al inicial de 16,6° (47,8%).

La variación en los controles al año y a los 2 años resultó en una pérdida de reducción de 3,4° (18,8%).

Ángulo intermetatarsal

Los valores medios calculados antes de la cirugía fueron 11°, con un rango entre 7 y 25°. A las 4 semanas tras la cirugía mejoró 3°, con un valor medio final de 8°, y a los 2 años sólo se perdió 1° con un valor final de 9°, con un rango entre 7 y 15°.

Ángulo articular distal

En el cálculo prequirúrgico, el ángulo DASA medio fue de $8,2^\circ$, con un rango de 0 a 18° . Tras la osteotomía se logró una corrección de $3,2^\circ$ a las 4 semanas, con un valor medio de 5° (reducción del 39%) mantenido hasta el año. En el control a los 2 años, el ángulo final medio fue de $6,5^\circ$, con un rango entre 0 y 10° y una mejoría global de $1,7^\circ$ (20%).

Osteotomía

Respecto a la evolución de la osteotomía (integración clavija-canal medular), 124 casos (85%) presentaban una integración radiológica completa sin discontinuidad cortical en las sucesivas imágenes radiológicas de la falange a partir del control a los 3 meses (figs. 4 y 5). En 23 casos (15%) se encontró una falta de integración con una línea radiopaca discontinua en la zona de la osteotomía sin desplazamientos secundarios ni dolor. El estudio seriado de la evolución de la unión a presión de la clavija en el canal medular labrado en el extremo distal de la F1 permite observar integración; a los 6 meses de la intervención desaparece la línea que marca el límite de la osteotomía, y al año aparece una solución de continuidad en toda la extensión de la falange.

Mediante el análisis estadístico con el test exacto de Fisher no se encontró relación estadísticamente significativa entre la falta de integración radiológica y la presencia de dolor ocasional o moderado ($p > 0,05$) ni con la evolución incipiente a HR ($p > 0,05$). Se puede concluir que la falta de integración radiológica no aumenta la probabilidad de presentar dolor ni de evolución de forma precoz a HR.

Resultados clinicofuncionales

Para la valoración clinicofuncional se empleó la escala AOFAS con un valor medio de 39,6 puntos (rango entre 19 y 49) antes de la cirugía. Los sucesivos controles mostraron los siguientes resultados (tabla 4):

Al mes de la cirugía aumentó 25,7 puntos respecto al valor previo (puntuación inicial de 39,6 puntos y final de 65,3), a los 6 meses el aumento fue de 38,6 puntos (39,6 a 78,2) y al año el aumento fue de 49,9 puntos (39,6 a 89,5). En el siguiente control a los 2 años se encontró un ligero descenso hasta 85,4 puntos. Este descenso es atribuible a los 7 casos que presentaron recidiva del AMTF: 5 casos tras la cirugía con la técnica de Regnault sin otras técnicas asociadas, un caso tras osteotomía proximal tipo Chevron y un caso tras doble osteotomía. La recidiva media de estos casos fue de 10° . Ninguno presentaba dolor a la deambulación ni limitación del balance articular normal.

En los resultados de la escala AOFAS a los 2 años, desglosados en las diferentes categorías de dolor (40 puntos), función (45 puntos) y alineación (15 puntos), se observa lo siguiente:

Dolor

El valor medio a los 2 años fue de 37,2 puntos. Treinta y cuatro casos (el 23% del total) presentaban dolor ocasional que se modificaba según el tipo de calzado empleado. Tres casos (2%) referían dolor moderado al final del día, no a diario y que se calmaba con analgésicos y reposo. En estos últimos 3 casos no recidivó el AMTF, pero sí tenían una restricción grave de la movilidad MTF con disminución del espacio articular, que inducía a pensar en una evolución precoz a HR (fig. 6). No hubo ningún caso con dolor intenso a diario.

En el análisis de los resultados obtenidos para las variables dolor y evolución precoz a HR con el test exacto de Fisher, se encontró una relación estadísticamente significativa entre ambas ($p < 0,015$), de manera que a mayor dolor mayor probabilidad de evolución precoz a HR.

Función

El valor medio a los 2 años fue de 33,6 puntos. Ciento treinta y siete casos (93%) referían limitación para la actividad deportiva pero no para las actividades laborales o de ocio. Si



Figura 4 Evolución de la osteotomía en un mismo caso. A) 10 días. B) 4 semanas. C) 2 años tras la cirugía. Nótese la progresiva integración.

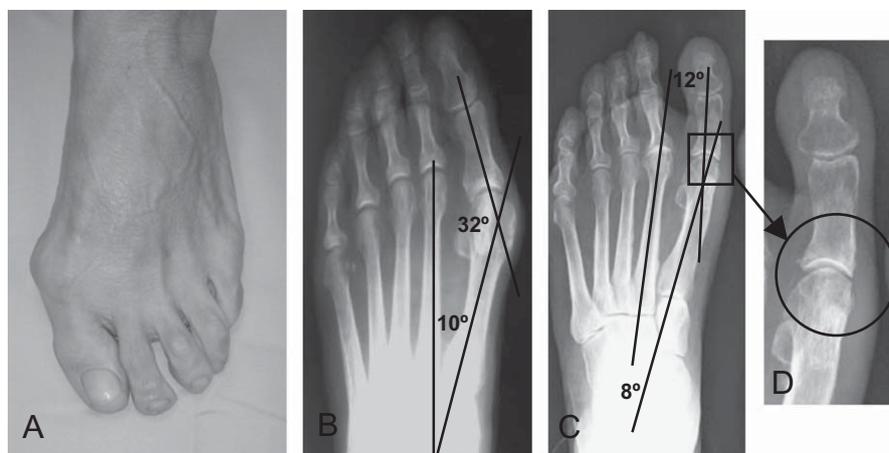


Figura 5 Varón de 72 años. A) Aspecto macroscópico del pie izquierdo. B) Estudio radiológico antes de la cirugía. C) Evolución final a los 2 años. D) Integración de la osteotomía.

Tabla 4 Resultados de la valoración clinicofuncional	
	2 años postoperatorio
Dolor	37,2
Función	33,6
Limitación de la actividad	7,2
Calzado	4
Movilidad metatarsofalángica	8
Movilidad interfalángica	4,5
Estabilidad	5
Callo	4,9
Alineación	14,6
Total	85,4

Escala AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society)²² a los dos años de la intervención.

se entiende la actividad deportiva como la realización de ejercicio físico de mediana intensidad y dada la edad media de la muestra, a los autores de este artículo les parece un dato poco trascendente en el análisis final de los resultados. Diez casos (7%) se reincorporaron a su actividad deportiva habitual sin limitación, esto coincidió con los pacientes más jóvenes de la muestra.

Dieciséis casos (11%) seguían calzando zapatos estilizados, convencionales y sin plantillas, e igual que en el ítem anterior esto coincidía con los pacientes de menor edad. Ochenta y siete casos (59,2%) utilizaban zapatos cómodos con plantillas, y 44 casos utilizaban zapatos ortopédicos; estos 44 fueron los pacientes con recidiva del AMTF (7), con dolor ocasional (34) y con dolor moderado y evolución precoz a HR (3).

Respecto a la movilidad MTF, 93 casos (63%) tenían un rango normal o con restricción leve; 51 casos (35%) presentaban un restricción moderada (30 a 74°) y 34 de éstos referían dolor ocasional. Tres casos (2%) tenían una restricción grave de la movilidad (menos de 30° de arco completo de flexoextensión) y dolor moderado. El análisis mediante el test exacto de Fisher de las variables movilidad

MTF (limitación de la movilidad) y evolución precoz a HR mostró una relación estadísticamente significativa entre ambas ($p < 0,045$), de manera que a mayor restricción de la movilidad mayor probabilidad de evolución precoz a HR. La comparación de los resultados con la prueba estadística de χ^2 de las variables restricción de la movilidad MTF y dolor fue estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

La movilidad IF fue completa en 134 casos (91%), y 13 casos (9%) presentaban una restricción grave con dolor asociado; 3 de ellos fueron los casos en que se observó una evolución incipiente a HR.

La estabilidad MTF fue correcta en todos los casos.

Presentaban callo sintomático 3 casos, que coincidían con los pacientes que referían dolor moderado.

Los 93 casos sin limitación de la movilidad estaban asintomáticos y, de los 54 pacientes que presentaban una limitación de la movilidad, 37 referían dolor; estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,01$).

Alineación

El valor medio a los 2 años fue de 14,6 puntos. Ciento treinta y nueve casos (95%) presentaban a los 2 años un HV bien alineado y en 8 casos (5%) se encontró cierta desviación asintomática. No se encontró ningún caso de pobre alineación y desviación evidente y sintomática.

Analizados los casos que al final del estudio presentaban una alteración de la alineación, no se encontró correlación con el dolor que referían; estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,02$).

Valoración subjetiva

La valoración subjetiva, con la respuesta a la pregunta formulada «¿Cómo definiría su estado actual si éste fuera definitivo?» mostró los siguientes resultados: 37 casos (25%) respondieron como excelente y 100 casos (68%) lo definían como bueno; 7 casos (4,7%) respondieron como aceptable y éstos eran los pacientes con AMTF recidivado que definían su estado como aceptable no por el dolor, sino por la recidiva

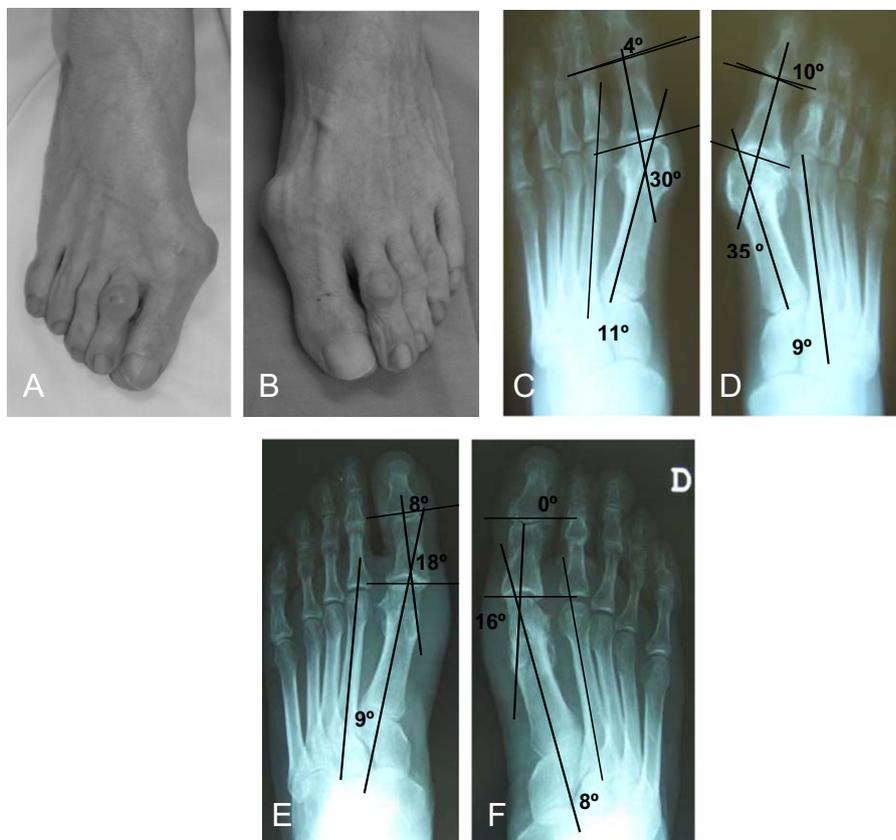


Figura 6 Mujer de 72 años, bilateral. Aspecto macroscópico y estudio radiológico previo a la cirugía. A) Pie derecho: hallux rigidus. B y C) Pie izquierdo: hallux valgus. D) Pie derecho: hallux rigidus. E) Control a los 2 años. Nótese la incipiente evolución a hallux rigidus en el pie izquierdo. F) Control a los 2 años. Escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society para el pie derecho: 90 puntos; para el pie izquierdo: 72 puntos. Valoración subjetiva en el pie derecho: excelente; en el pie izquierdo: aceptable.

estética del HV. Tres casos (2%) definieron su estado como malo con dolor moderado no a diario.

Complicaciones

Se presentaron a los 2 años 7 casos (4,7%) con recidiva del ángulo MTF con valores cercanos a los iniciales prequirúrgicos. El valor medio de las recidivas fue de 10° con un AMTF medio de 30° (rango entre 25° y 35°). Tres de los casos (2%) referían dolor moderado y tras la exploración física y el estudio radiográfico se puso de manifiesto una evolución incipiente a HR; a pesar de esto, los pacientes explicaban una mejoría significativa respecto al estado previo y no deseaban que se les realizara una nueva cirugía. Aquellos casos que recidivaron presentaban más dolor respecto a los que no recidivaron; estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,01$).

Se analizaron los resultados obtenidos según la técnica quirúrgica empleada y las recurrencias posteriores sin que se encontraran diferencias estadísticamente significativas entre ellas ($p > 0,005$).

Respecto a la evolución precoz a HR y la indicación previa (HV o HR), el análisis de los resultados obtenidos con el test exacto de Fisher no encontró diferencias estadísticamente significativas entre ambas ($p > 0,05$).

No se presentaron hipercorrecciones ni infecciones.

Discusión

En la literatura médica hay multitud de técnicas descritas para el tratamiento del HV, si bien ninguna de ellas puede ser considerada el método de referencia. El reciente y creciente interés en la enfermedad del antepié, la evolución de las técnicas y la aparición de nuevos materiales provocará en un futuro el desarrollo de más y mejores recursos que ayudarán a solventar con éxito los retos que presenta la enfermedad del antepié.

Este estudio pretende mostrar la validez de una técnica con 40 años de existencia, aplicada de manera aislada o asociada a otros gestos quirúrgicos.

No se pretende sustituir ningún procedimiento, sólo exponer posibles soluciones con técnicas menos cruentas, sin necesidad de material de osteosíntesis y con el mismo o menor tiempo quirúrgico.

El número de casos presentado es aceptable y los porcentajes de sexo, edad media, lateralidad y situación clinicofuncional y radiológica previa a la cirugía son comparables con los descritos en la literatura médica^{11,23-26}. Los parámetros clinicofuncionales se han valorado con escalas aceptadas internacionalmente y las mediciones radiológicas antes y en los controles posteriores a la cirugía muestran resultados similares a los de otros autores.

Al revisar la bibliografía se encontraron 3 referencias a la técnica de Regnaud (tabla 5):

Tabla 5 Revisión bibliográfica y comparativa

	Estudio	Hanft ¹⁷	Kurian ⁸	Daghino ¹⁹
n	147 casos	20 casos	20 casos	69 casos
Edad media	70 años	–	56 años	52 años
Seguimiento	2,9 años	2,2 años	3,3 años	4,2 años
AMTF Pre-IQ	34,7°	34°	29,3°	36°
Reducción AMTF	16,3°	14°	16,9°	16°
Reducción AIM	2°	4°	2°	2°
Recidiva AMTF	4,7%	–	40%	–
Evolución precoz a HR	3%	–	40%	–
Valoración subjetiva (% satisfechos)	93%	92%	92%	–

AIM: ángulo intermetatarsal; AMTF: ángulo metatarsofalángico; AMTF Pre-IQ: ángulo metatarsofalángico antes de la intervención quirúrgica; HR: hallux rigidus; n: número total de casos incluidos en el estudio.

La primera de ellas publicada por Hanft et al²³ revisaba los resultados de la aplicación de la técnica de Regnaud a los 2 años de evolución. Con un seguimiento medio de 2 años (frente a los 3 años del presente estudio) consiguieron una reducción del AMTF de 14° (16,3° en esta serie) y en la valoración subjetiva el 93% de los pacientes se consideraba satisfecho con el procedimiento, datos muy similares a los presentados.

Kurian et al¹¹, presentaron los resultados en una serie de 20 pacientes con una edad media inferior a la del presente estudio (56 años frente a 70) y con un seguimiento medio mayor (3 años y 4 meses). El AMTF medido antes de la cirugía era de 29,3° (34,7° en los casos aquí presentados) y la corrección final obtenida fue de 16,9° y, al igual que en la presente serie, el ángulo IM se corrigió en 2°. Un 40% de los casos presentó recidiva del AMTF sin dolor. Un 92% de los pacientes se mostraba satisfecho con el procedimiento, y 8 casos (40%) evolucionaron de forma precoz a HR frente al 3% del presente estudio.

En la última publicación, Daghino et al²⁴ compararon la técnica de Regnaud con las osteotomías del primer radio. Su serie estaba formada por 69 casos con una edad media inferior (52 años) y un seguimiento medio de 4 años y 3 meses. Consiguieron una mejoría del AMTF de 16° (36° antes de la cirugía a 20°) y del ángulo IM de 2° (14 a 12°), resultados comparables a los obtenidos en el presente estudio.

En conclusión, la técnica de Regnaud ofrece las siguientes ventajas:

- Mantiene la congruencia articular y disminuye el riesgo de evolución precoz a artrosis. En articulaciones MTF congruentes, conservadas y sin signos de degeneración, mantener la carilla articular de la base de la F1 retrasa la evolución a artrosis y a HR respecto a la técnica de Keller-Brandes-Lelièvre, donde se crea espontáneamente una neoarticulación con menor rango de movilidad^{21,25,26}. Se observa que los pacientes que conservan la congruencia e integridad articular se comportan a los 3 años de evolución como pacientes sin cirugía previa sobre la articulación MTF.
- Descomprime el espacio MTF del primer dedo. El acortamiento de la F1 permite disminuir la tensión de

la articulación y la presión sobre el cartílago articular del M1 y la F1; a su vez, retrasa la aparición de dolor por el compromiso articular y mejora la movilidad de la articulación MTF. Este gesto quirúrgico contribuirá a mantener la congruencia articular y con esto a disminuir la probabilidad de evolución precoz a HR.

- Recupera o preserva la funcionalidad de la articulación MTF. Al alta, el paciente deambula; a la semana, tras la retirada de la sutura, inicia ejercicios pasivos, y a las 3 semanas realiza movimientos activos de la primera articulación MTF. La mayoría de los pacientes alcanzan a los 3 meses un balance articular muy próximo a la normalidad.
- Corrige el DASA con un corte oblicuo o una cuña medial, sin necesidad de fijarla con material de osteosíntesis. Se minimiza el riesgo de molestias, dolor, infección, protrusión, movilización o necesidad de una nueva cirugía para su recambio o retirada.
- Modifica desaxaciones y permite corregir pronaciones del primer dedo asociadas al HV.
- Indicado en pacientes con osteoporosis. Aunque no está contraindicada, la utilización de material de osteosíntesis podría provocar problemas de fijación por la debilidad del sustrato óseo.

Con la técnica de Regnaud no se pretende modificar los cánones establecidos para el tratamiento del HV, para complementar los procedimientos que permiten modificar las alteraciones en los ángulos MTF y DASA, con una técnica económica, a través de la vía de abordaje tradicional, con un bajo porcentaje de complicaciones y con resultados clinicofuncionales, radiológicos y en valoración subjetiva muy satisfactorios a medio plazo.

La técnica de Keller-Brandes-Lelièvre sigue siendo una opción de tratamiento en pacientes de edad avanzada, con escasa demanda funcional y con deformidades importantes e incapacitantes, aunque se limita la indicación a este grupo concreto y se deja un amplio espacio para la aplicación de la técnica de Regnaud.

Las expectativas iniciales son satisfactorias pero sólo los controles evolutivos en el tiempo demostrarán si las puntuaciones en la escala de AOFAS, los test de valoración subjetiva y el comportamiento radiológico de los distintos ángulos se mantienen. Nuevos controles a los 5 y 10 años tras

la cirugía determinarán si los casos de recidiva y evolución incipiente a HR siguen presentando bajos porcentajes como los que muestra el estudio actual.

Agradecimientos

A la Dra. V. González Santín y al Dr. V. Fernández Trigo por su colaboración desinteresada.

Bibliografía

1. Cañadell J. Tratamiento del hallux valgus (Nuestros Clásicos). *Rev Ortop Traumatol.* 2007;51:115–22.
2. Viladot-Pericé R, Álvarez-Goenaga F, Formiguera-Salas S. Actualización en el tratamiento del hallux rigidus. *Rev Ortop Traumatol.* 2006;50:223–40.
3. Davies-Colley MR. Contraction of the metatarso-phalangeal joint of the great toe (hallux flexus). *Br Med J.* 1887;1:728–31.
4. Keller WL. The surgical treatment of bunions and hallux valgus. *NY Med J.* 1904;80:741–2.
5. Oñorbe F, Rodríguez-Merchan EC, Gil-Garay E. Resultados a largo plazo de la artroplastia de resección (Keller-Brandes) en el hallux valgus en pacientes mayores de 50 años con artrosis metatarsofalángica. *Rev Ortop Traumatol.* 2007;51:270–6.
6. Brandes M. Zur operativen therapie des hallux valgus. *Zentrall e Chir.* 1929;56:2434–40.
7. Lelièvre J. *Pathologie du pied.* París: Ed: Masson; 1961.
8. Kelikian H. Hallux valgus, allied deformities of the forefoot and metatarsalgia. Philadelphia and London: W.B. Sanders Co; 1965; 203–15.
9. Barouk LS. Forefoot reconstruction. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2006; 315–38.
10. Regnauld B. Technique personnelle de la cure chirurgicale de l'hallux valgus. *Ann Podal.* 1968;6:395–400.
11. Kurian J, Pack Y, Asirvatham R. Regnauld's procedure for treatment of hallux valgus. *The Foot.* 2000;10:177–81.
12. Regnauld B. *Le pied.* Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag; 1991; 102–21.
13. Du Vries HL. Dislocation of toe. *JAMA.* 1956;160:728–30.
14. Badulescu M, Blatter G. Técnica para la corrección del hallux valgus modificada por Regnauld. *Tec Quir Ortop Traumatol.* 2004;13:187–96.
15. Lelièvre J. Lesion statistiques du pied. *Rev Prot.* 1967;17: 1054–63.
16. Viladot-Pericé A. Quince lecciones sobre patología del pie. Barcelona: Ed. Masson; 2002; 119–34.
17. Núñez-Samper M, Llanos-Alcázar LF. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Barcelona: Ed. Masson; 1997; 217–25.
18. Núñez-Samper M, Llanos-Alcázar LF, Viladot-Pericé R. Técnicas quirúrgicas en cirugía del pie. Barcelona: Ed. Masson; 2003; 103–34.
19. Ruiz-Iban MA, Antonio-Fernández M, Galete-Rivas A, Frías-González M. La osteotomía de Weil en el tratamiento de las metatarsalgias de los radios centrales. *Rev Ortop Traumatol.* 2006;50:30–7.
20. García-Fernández D, Larrainzar-Garijo R, Llanos-Fernández LF. Estudio comparativo de las osteotomías de Weil abiertas: ¿es necesaria la fijación? *Rev Ortop Traumatol.* 2006;50:292–7.
21. Regnauld B. *Tecniqne chirurgicales du pied.* París: Ed. Masson; 1974; 28–43.
22. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15:349–53.
23. Hanft J, Kashuk K, Toney M, Schobler J. Modification of the Regnauld osteocondral autogenous craft for correction of hallux limitus/valgus. A 2-year review. *Foot Surg.* 1992;31:116–9.
24. Daghino W, Milono L, Ronco S, Ronco G, Dettoni A, Cartesegna M. A comparasion between the Regnauld arthroplasty and osteotomies of the first ray for the treatment of hallux valgus. *Foot Ankle Surg.* 2003;42:155–60.
25. Meyer HR, Muller G. Regnauld procedure for hallux valgus. *Foot Ankle.* 1990;10:299–302.
26. Pisani G. *Trattato di chirugia del piede.* Milano: Minerva Medica; 1993; 327–46.