



Técnica quirúrgica

Fijación libre de metal de la osteotomía de Akin mediante sutura transósea absorbible

A. Macera¹, J. Chans Veres¹, L. Sirleo², C. Martínez Limón¹, M. C. Flores Brito¹,
A. Brihuela Rozalén¹

¹ Hospital Universitario Infanta Elena. Valdemoro. Madrid

² SC Ortopedia e Traumatología Pordenone. Italia

Correspondencia:

Dr. Armando Macera

Correo electrónico: armando.macera@quironsalud.es

Recibido el 7 de febrero de 2026

Aceptado el 31 de mayo de 2026

Disponible en Internet: junio de 2026

RESUMEN

Introducción: la osteotomía de Akin está indicada para corregir la desviación lateral estructural del *hallux* debida a un aumento del ángulo interfalángico del *hallux* (AIH) o del ángulo articular distal (DASA). Los dispositivos metálicos como grapas, tornillos o agujas de Kirschner son los métodos de fijación más utilizados. Este estudio retrospectivo evalúa una técnica totalmente libre de metal mediante sutura transósea absorbible para la fijación de la osteotomía de Akin.

Métodos: se incluyeron en el estudio un total de 174 pacientes con *hallux valgus* interfalángico (HI). La evaluación radiográfica incluyó la medición del ángulo de *hallux valgus* (AHV), el AIH y el DASA. Asimismo, se registraron el tipo y la tasa de complicaciones relacionadas con la técnica quirúrgica.

Todas las evaluaciones se realizaron de forma preoperatoria y en los controles a 1, 3 y 12 meses.

Resultados: los valores preoperatorios medios fueron: AHV 31,6° (rango: 23,4-39,8°), AIH 11,9° (rango: 8,3-15,4°) y DASA 9,2° (rango: 7,3-13,9°). Tras la cirugía se obtuvo una corrección media del AHV de 13,5° (12,2-14,8°), del AIH de 5,08° (4,19-5,97°) y del DASA de 3,3° (rango: 2,8-3,8°). Se registraron complicaciones en 3 pacientes (1,72%): 2 infecciones superficiales de la herida y 1 pseudoartrosis de la osteotomía.

ABSTRACT

Totally metal-free transosseous absorbable suture to fix Akin's osteotomy

Background: Akin's osteotomy is indicated to correct a structural lateral deviation deformity of the *hallux* due to a high *hallux* interphalangeus angle (HIA) or an high distal articular set angle (DASA). Metal devices like staples, screws or Kirschner wires represent the most common fixation devices used. This retrospective study evaluates a totally metal-free technique using a transosseous absorbable suture to fix Akin's osteotomy.

Methods: a total of 174 patients with a *hallux valgus* interphalangeus (HI) were included in the study. Radiographic evaluation was performed to obtain the *hallux valgus* Angle (HVA), HIA and the DASA. Finally, type and rate of complications related to the surgery technique were also recorded. All evaluations were carried out preoperatively and 1-, 3-, 12-months follow-up for each patient.

Results: an average preoperative HVA of 31.6° (range: 23.4-39.8°), HIA of 11.9° (range: 8.3-15.4°) and DASA of 9.2° (range: 7.3-13.9°) reached an average surgical correction of the HVA of 13.5° (range: 12.2-14.8°), one of HIA 5.08° (4.19-5.97°) and of DASA of 3.3° (range: 2.8-3.8°). Complications were recorded in 3 patients (1.72%): 2 superficial wound infection and 1 pseudoarthrosis of the osteotomy.



<https://doi.org/10.24129/j.rpt.4001.fs2602003>

© 2026 SEMCPT. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® (www.fondoscience.com).

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Conclusiones: la sutura transósea absorbible es eficaz para la fijación de la osteotomía de Akin. Se trata de una técnica sencilla y costo-efectiva, que no requiere instrumental especializado y proporciona buenos resultados clínicos y radiográficos con un riesgo muy bajo de complicaciones.

Palabras clave: *Hallux valgus* interfalángico. Osteotomía de Akin. Sutura de Akin. Sutura absorbible. Osteotomía del *hallux*.

Conclusions: transosseous absorbable suture is effective to fix Akin's osteotomy. This technique is simple and cost-effective, no requires specialized instrumentations and provides good clinical and radiographic results with a very low risk of complications.

Key words: *Hallux valgus* interphalangeus. Akin osteotomy. Akin suture. Absorbable suture. Osteotomy *hallux*.

Introducción

La osteotomía de Akin está indicada para corregir la desviación lateral estructural del *hallux* debida a un aumento del ángulo interfalángico del *hallux* (AIH) o del ángulo articular distal (DASA). Con frecuencia se realiza asociada a osteotomías del primer metatarsiano con el fin de corregir todos los componentes de la deformidad del *hallux valgus*. Asimismo, esta técnica está indicada en pacientes que presentan dolor en el segundo dedo debido a una deformidad, ya que permite crear el espacio articular necesario para una adecuada corrección^(1,2).

Se han descrito diversas técnicas de fijación de esta osteotomía. Los dispositivos metálicos, como grapas, tornillos o agujas de Kirschner, representan los métodos más utilizados⁽³⁻⁷⁾. No obstante, más allá de su eficacia, deben considerarse las posibles complicaciones derivadas del uso de implantes metálicos⁽⁸⁾.

En este contexto, se han desarrollado técnicas de fijación sin implantes metálicos. Sin embargo, la literatura al respecto es escasa^(4,9-13), con series de pacientes reducidas⁽¹⁰⁻¹³⁾ y discrepancias en los parámetros radiográficos utilizados para evaluar los resultados: AIH^(4,9,13), DASA⁽¹¹⁾ o ángulo del *hallux valgus* (AHV)^(4,9,13). Por ello, el objetivo de este estudio es evaluar una amplia serie de casos tratados mediante una técnica totalmente libre de metal utilizando sutura transósea absorbible para la fijación de la osteotomía de Akin, analizando las complicaciones y los resultados radiográficos obtenidos (AIH, DASA y AHV).

Pacientes y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo *in vivo* de tipo serie de casos para evaluar los resultados radio-

gráficos y la tasa de complicaciones en pacientes con *hallux valgus* interfalángico (HI) sometidos a osteotomía de Akin fijada mediante una técnica totalmente libre de metal con sutura transósea absorbible.

Normas éticas

El estudio y el seguimiento fueron aprobados por el Comité de Ética de la institución, cumpliendo los principios de la Declaración de Helsinki. Todos los pacientes aceptaron el tratamiento propuesto y completaron un seguimiento mínimo de 12 meses tras recibir información adecuada y firmar el consentimiento informado.

Selección de pacientes

Entre enero de 2012 y marzo de 2024 se incluyeron 206 pacientes con HI.

Los criterios de inclusión fueron: HI sintomático debido a AIH > 10° o DASA > 10°, congruencia metatarsofalángica, dolor y/o desplazamiento del segundo dedo, según los criterios de Mann⁽¹⁴⁾.

Los criterios de exclusión incluyeron: cirugía previa o fallida de *hallux valgus*, incongruencia metatarsofalángica, fisis abierta de la falange proximal, artritis reumatoide, enfermedades inflamatorias, metabólicas o infecciosas, y artrosis grave de la articulación metatarsofalángica según los criterios de Frey⁽³⁾.

Técnica quirúrgica

Todos los pacientes fueron intervenidos por 2 cirujanos ortopédicos expertos utilizando la mis-

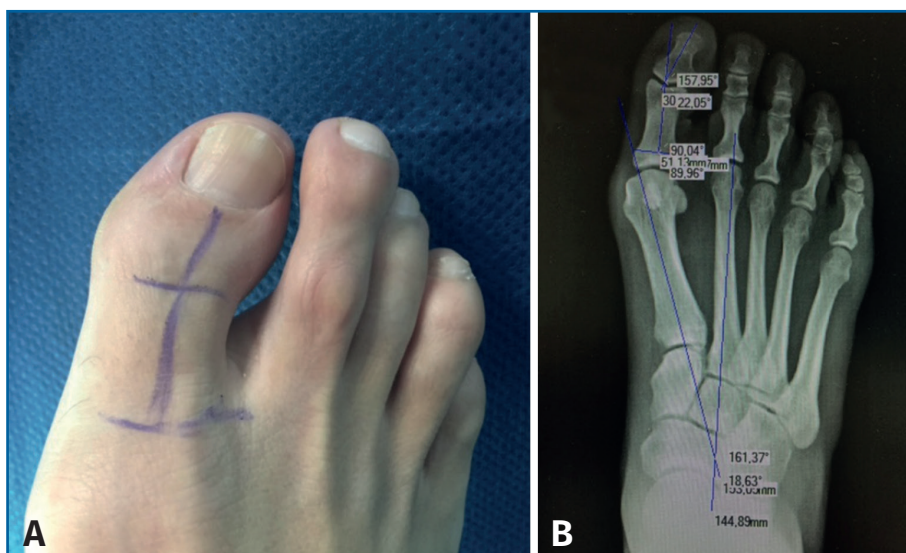


Figura 1. Hallux valgus interfalángico. A: aspecto clínico; B: características radiológicas en la proyección anteroposterior.

ma técnica quirúrgica: osteotomía en cuña de cierre medial de la falange proximal del *hallux* (osteotomía de Akin), fijada mediante una técnica totalmente libre de metal con sutura transósea absorbible de ácido poliglicólico (PGA) n.º 0 Vicryl® (Johnson & Johnson, Ethicon, Somerville, NJ, EE. UU.), asociada a una osteotomía metatarsiana (osteotomía de Kalish modificada).

La planificación quirúrgica del lugar de la osteotomía y de la cantidad de hueso que reseca se realizó de forma preoperatoria en función de la corrección requerida (Figura 1). Tras anestesia regional (bloqueo del nervio ciático poplíteo) o raquianestesia, el paciente se colocó en decúbito supino. Se administró una cefalosporina de segunda generación 30 minutos antes de la cirugía y durante las 24 horas posteriores. Se aplicó un torniquete neumático en el tobillo, con una presión de 250 mmHg en todos los casos.

Se realizó una incisión longitudinal medial a nivel de la articulación metatarsofalángica para exponer la falange proximal. Mediante disección roma y capsulotomía se identificó el punto para realizar la osteotomía de Akin, aproximadamente 4-5 mm distal a la base de la falange proximal (Figura 2). Se efectuó una osteotomía en cuña de cierre medial con sierra oscilante (1,0 mm de grosor), preservando una cortical lateral estable (Figura 3). Tras la resección de la cuña, se perforaron 2 orificios en la cortical medial, uno proximal

y otro distal a 3 mm de la osteotomía, utilizando una aguja de Kirschner de 1,8 mm, manteniendo márgenes óseos sólidos. Para facilitar el paso de la sutura, los orificios se realizaron con una inclinación de 45-60°.

Posteriormente, se utilizaron suturas absorbibles PGA n.º 0 y n.º 2/0 Vicryl® con aguja curva 3/8. La sutura n.º 0 se pasó de forma anterógrada por el orificio proximal, introduciéndose en el foco de la osteotomía y bloqueándose para evitar su desplazamiento (Figura 4). A



Figura 2. Localización del sitio de la osteotomía: aproximadamente 4-5 mm de base distal-proximal de la falange.

continuación, la sutura n.º 2/0 se pasó de forma retrógrada por el orificio distal, formando un lazo que se introdujo en el foco de la osteotomía para capturar la sutura n.º 0. Utilizando este lazo como sistema de paso, la sutura n.º 0 se condujo hacia el orificio distal (Figura 5). Finalmente, la sutura n.º 0 se tensó desde ambos orificios, cerrando la osteotomía mediante nudos de anclaje (Figura 6).

Posteriormente, se suturó la cápsula y se resecó el exceso dorsal. Se completó el procedimiento con el cierre cutáneo, la retirada del torniquete, hemostasia adecuada, lavado profuso y vendaje.

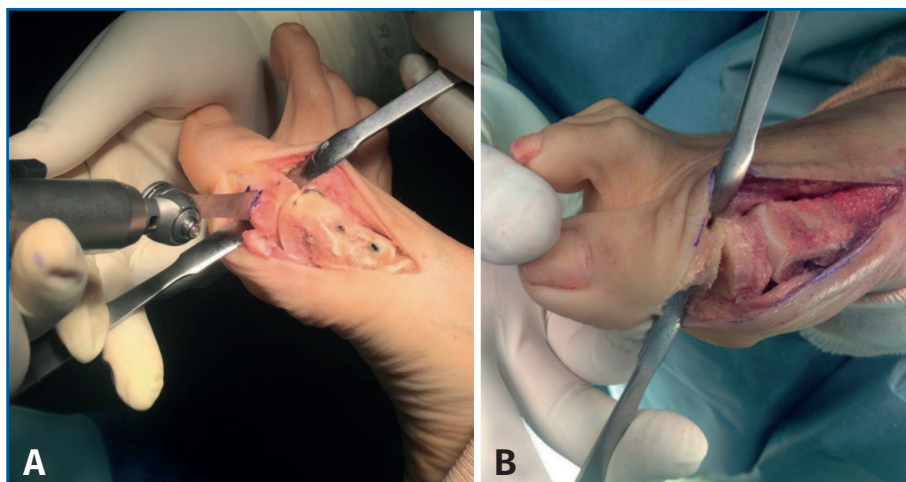


Figura 3. A: la osteotomía en cuña se realiza utilizando una sierra oscilante de 1 mm; B: solo en el lado medial de la falange proximal, preservando la cortical lateral.



Figura 4. La sutura n.º 0 se introduce en el orificio de perforación proximal, de forma anterógrada.



Figura 5. La sutura n.º 2/0 se introduce en un orificio de perforación distal, de forma retrógrada, como sutura de paso.

Cuidados postoperatorios

Tras la cirugía se aplicó un vendaje cohesivo Coban® (3M, St. Paul, MN, EE.UU.) y se permitió la carga según la tolerancia con zapato posquirúrgico de tipo Talus durante las primeras 4 semanas.

Se recomendó profilaxis tromboembólica con enoxaparina sódica (40 mg/día) durante las 2 primeras semanas.

Una vez evidenciada radiográficamente la consolidación de la osteotomía, generalmente entre las 4 y las 6 semanas, se autorizó la carga completa con calzado cómodo.

Medición de resultados

La evaluación radiográfica se realizó mediante radiografías anteroposteriores y laterales en carga, midiendo el AHV (normal < 15°), el AIH (normal < 10°) y el DASA (normal < 7°).

Se efectuó un análisis estadístico cuantitativo mediante la prueba t de Student para muestras apareadas y un análisis cualitativo mediante la prueba de McNemar. Asimismo, se registraron las complicaciones relacionadas con la técnica quirúrgica, como infecciones, pseudoartrosis y necrosis avascular. Todas las evaluaciones se realizaron de forma preoperatoria y a los 12 meses de seguimiento.

Resultados

De los 206 pacientes seleccionados, 21 fueron excluidos por rechazo del tratamiento quirúrgico o por no cumplir los criterios de inclusión, y 11 fueron excluidos por no completar el seguimiento mínimo de 12 meses. Finalmente, se incluyeron 174 pacientes.

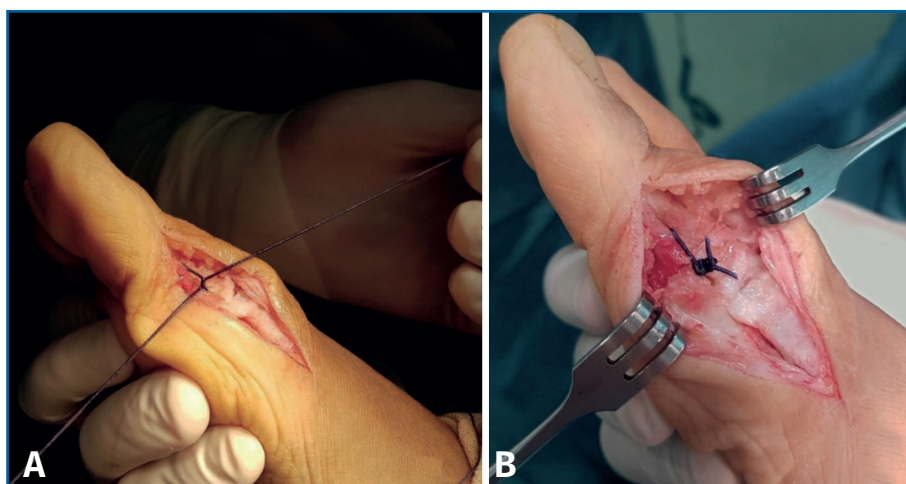


Figura 6. La sutura n.º 0 se extrae por los orificios perforados, se sitúa encima de la osteotomía y se anuda (A) antes de aplicar tensión. B: cierre de la osteotomía.

Pacientes

Del total de los pacientes, 121 fueron mujeres (69,5%) y 53 varones (30,5%), con una edad media de 48,5 años (rango: 19-76). De las 174 deformidades, 92 (52,9%) correspondieron al pie derecho y 82 (47,1%) al izquierdo. No se registraron casos bilaterales.

Resultados radiográficos

El análisis cualitativo mostró una corrección adecuada de la deformidad. El 20,9% de los pacientes presentó una hipercorrección del AIH. La **Tabla 1**

Tabla 1. Datos radiológicos del estudio

<i>Hallux valgus</i>			
	Resultados preoperatorios	Resultados postoperatorios (12 meses de seguimiento)	Diferencia (pre y post)
Ángulo del <i>hallux valgus</i> (AHV)	31,6° (23,44-39,76°)	18,2° (12,41-23,99°)	13,5° (12,2-14,8°)
Ángulo interfalángico del <i>hallux</i> (AIH)	11,9° (8,38-15,42°)	6,87° (3,44-10,3°)	5,08° (4,19-5,97°)
Ángulo de desplazamiento articular distal (DASA)	9,2° (7,3-13,9°)	5,9° (4,5-7,1°)	3,3° (2,8-3,8°)

*Los valores se expresan como media (rango) salvo que se especifique lo contrario. Los valores se expresan en grados (°)
p < 0,001 tras el análisis estadístico cuantitativo mediante la prueba t de Student para muestras apareadas*

recoge los resultados radiográficos.

Complicaciones

Se registraron complicaciones en 3 pacientes (1,72%): 2 infecciones superficiales de la herida tratadas con antibiótico oral (amoxicilina/ácido clavulánico 875/125 mg cada 8 horas durante 7 días) y 1 pseudoartrosis secundaria a un error técnico. En este caso, la osteotomía se realizó a nivel diafisario de la falange proximal sin respetar la cortical lateral, observándose una desviación en varo del fragmento distal a los 3 meses. La pseudoartrosis se trató posteriormente con aloinjerto y fijación con placa medial, desarrollándose además necrosis posterior, lo que requirió artrodesis metatarsofalángica con autoinjerto tibial y placa (**Figura 7**).

lance proximal sin respetar la cortical lateral, observándose una desviación en varo del fragmento distal a los 3 meses. La pseudoartrosis se trató posteriormente con aloinjerto y fijación con placa medial, desarrollándose además necrosis posterior, lo que requirió artrodesis metatarsofalángica con autoinjerto tibial y placa (**Figura 7**).

Discusión

En 1925, Akin describió un procedimiento “extraarticular” para la corrección de la deformidad del *hallux valgus*, en particular del HI. Esta técnica consiste en una osteotomía en cuña de cierre con base medial, preservando la cortical lateral de la falange proximal del *hallux*⁽¹⁵⁾.

Se sabe que el ángulo interfalángico normal del *hallux* es inferior a 10°⁽¹⁶⁾. Cuando este ángulo se encuentra aumentado, se produce una deformidad del primer dedo que no solo representa un problema estético, sino también un trastorno funcional doloroso debido al conflicto de la falange proximal con el segundo



Figura 7. Manejo de la complicación de la osteotomía de Akin. A: rotura cortical lateral de la falange proximal con desviación de varo del fragmento óseo distal no fijado al mes de seguimiento; B: intensificación de la desviación del varo con consolidación tardía a los 3 meses de seguimiento; C: primera cirugía de revisión para tratar la pseudoartrosis mediante fijación de placas y tornillos; D: necrosis de la osteotomía; E: segunda cirugía de revisión para tratar la osteonecrosis realizando una artrodesis de la primera articulación metatarsofalángica mediante autoinjerto tibial, fijación de placa y tornillo.

dedo (Figura 1). El procedimiento de Akin rara vez está indicado de forma aislada y, en la mayoría de los casos, se combina con una osteotomía del primer metatarsiano para la corrección quirúrgica definitiva del *hallux valgus*⁽¹⁾.

Se ha demostrado que el procedimiento de Akin debe evitarse en casos de deformidad del *hallux* asociada a un ángulo intermetatarsiano anormal, artrosis grave o incongruencia de la articulación metatarsofalángica⁽²⁾.

En la técnica original no se describe ningún dispositivo de fijación, utilizándose únicamente una férula externa para proteger la osteotomía⁽¹⁵⁾. En los años posteriores, debido al aumento de la popularidad de la técnica de Akin, se añadieron diferentes variaciones al procedimiento básico. Se han descrito diversos métodos de fijación de la osteotomía⁽¹⁷⁾, algunos de los cuales incluyen fijación con material metálico; los tornillos o las grapas⁽¹⁸⁾ son los más utilizados, por delante de las agujas de Kirschner (*K-wires*) y los cerclajes con alambre. Las ventajas de los dispositivos metálicos son la compresión de los fragmentos óseos, el mantenimiento de la reducción y la fijación rígida del foco de la osteotomía^(8,9). Chacon *et al.* demostraron que la fijación con agujas de Kirschner cruzadas era el método biomecánicamente más estable⁽³⁾.

La literatura es escasa en cuanto a la descripción de complicaciones relacionadas con el procedimiento de Akin, las cuales, en general, son poco frecuentes. La angulación plantar o la des-

viación en varo en el foco de la osteotomía, la rotura de la cortical lateral, el acortamiento excesivo del dedo, la infra- o hipercorrección y el retardo de consolidación o la pseudoartrosis son las complicaciones más comúnmente descritas. Entre las posibles desventajas de la fijación con material metálico se incluyen la necesidad de instrumental específico, la complejidad técnica, la permanencia de un cuerpo extraño y la posibilidad de migración o protrusión, que puede

llevar a la necesidad de retirada del implante^(4,9). Este riesgo de retirada es mayor en el caso de los tornillos debido a su prominencia, que puede causar molestias. Las agujas de Kirschner pueden migrar y las grapas pueden producir fracturas o comprometer el puente cortical lateral debido al uso del porta-grapas y el martillo necesarios para su colocación^(10,19).

Está aceptado que el retardo de consolidación, la pseudoartrosis de la osteotomía o la recidiva de la deformidad pueden producirse cuando la aposición ósea es inferior al 50%^(10,11,19).

La técnica de fijación con sutura de la osteotomía de Akin fue descrita por primera vez en 1981 por Brahms⁽²⁰⁾. La popularidad de la fijación con sutura aumentó debido a sus bajas tasas de complicaciones, su coste-efectividad y su simplicidad desde el punto de vista técnico en comparación con la fijación con material metálico^(4,8,13). En el caso de la fijación con sutura, la reducción de la osteotomía de Akin se mantiene habitualmente mediante 2 nudos simples que atraviesan la cortical ósea a ambos lados del foco de la osteotomía⁽¹⁰⁾.

En la literatura, varios estudios describen la técnica sin objetivar los resultados^(10,12). Sinnett *et al.* realizaron 125 osteotomías de Akin fijadas con sutura absorbible sin evidenciar pseudoartrosis, retardo de consolidación ni formación excesiva de callo óseo, mostrando una corrección media de 20° del AHV y de 5,1° del AIH⁽⁴⁾. Tóth *et al.* realizaron 22 procedimientos utilizando fijación con

sutura absorbible con buenos resultados radiográficos (la corrección media del DASA fue de 9,4° y solo hubo una complicación debida a un error técnico⁽¹¹⁾). Cullen *et al.* trataron a 109 pacientes que alcanzaron la consolidación radiográfica a las 8 semanas, con una única infección de la herida; mostraron una corrección media de 24,2° del AHV y de 1,5° del AIH⁽⁹⁾. Nuestra serie de casos es la más amplia descrita en la literatura y los hallazgos radiográficos mostraron una corrección media de 13,5° del AHV, de 5,08° del AIH y de 3,3° del DASA.

Algunos autores han propuesto variaciones de la técnica de sutura. Roy *et al.* mostraron igualmente buenos resultados utilizando una variación de la técnica original descrita por Myerson, en la que, en lugar de realizar 2 nudos simples aplicados a través de 4 orificios (2 a cada lado de la osteotomía), pasaron una única hebra de sutura a través de los 4 orificios perforados a ambos lados de la osteotomía^(10,21). Yune *et al.* y Schlefman describieron otra variación de la técnica en la que se utiliza una sutura no reabsorbible con una fijación horizontal medial, obteniendo buenos resultados clínicos y radiográficos^(12,22). Zaragoza *et al.* han publicado recientemente una variante técnica basada en una sutura capsular en cruz, obteniendo resultados clínicos y radiográficos satisfactorios, así como una menor tasa de complicaciones en comparación con los métodos clásicos de osteosíntesis⁽²³⁾. Torres-Peréz *et al.* han descrito la sutura de la osteotomía de Akin como alternativa segura, eficaz y económica a la osteosíntesis tradicional en casos seleccionados⁽²⁴⁾.

Este estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, la técnica con sutura absorbible no se comparó con otros tipos de fijación, debido a los excelentes resultados obtenidos. No obstante, nuestros resultados fueron comparados con los de otros estudios publicados en la literatura. El porcentaje de pacientes que presentó una hipercorrección del AIH es significativo, pero puede estar influido por la osteotomía metatarsiana asociada. Desde el punto de vista clínico, al tratarse de valores de 2-3°, también pueden explicarse por la variabilidad interobservador. En segundo lugar, los procedimientos fueron realizados por 2 cirujanos expertos; la variabilidad entre cirujanos puede influir en los resultados y en la tasa de complicaciones. En tercer lugar, el presente estudio no es multicéntrico ni basado en un registro; todos los

datos se obtuvieron a partir de historias clínicas, informes quirúrgicos y controles ambulatorios.

Una fortaleza del presente estudio es el elevado número de casos consecutivos de HI tratados mediante osteotomía de Akin fijada con sutura transósea absorbible.

Conclusiones

La sutura transósea absorbible es un método eficaz para la fijación de la osteotomía de Akin. Se trata de una técnica sencilla, coste-efectiva, que no requiere instrumental especializado y proporciona buenos resultados radiográficos con un riesgo muy bajo de complicaciones.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación. Los autores declaran que este trabajo no ha sido financiado.

Conflicto de intereses. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Bibliografía

1. Shibuya N, Thorud JC, Martin LR, Plemmons BS, Jupiter DC. Evaluation of Hallux Valgus Correction With Versus Without Akin Proximal Phalanx Osteotomy. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(5):910-4.
2. Frey C, Jahss M, Kummer FJ. The Akin procedure: an analysis of results. *Foot Ankle.* 1991;12(1):1-6.
3. Chacon Y, Fallat LM, Dau N, Bir C. Biomechanical comparison of internal fixation techniques for the Akin osteotomy of the proximal phalanx. *J Foot Ankle Surg.* 2012;51(5):561-5.

4. Sinnett T, Fang Y, Nattfogel E, O'Gorman A, Charalambides C. Suture fixation of an Akin osteotomy: A cost effective and clinically reliable technique. *Foot Ankle Surg.* 2017;23(1):40-3.
5. Neumann JA, Reay KD, Bradley KE, Parekh SG. Staple fixation for akin proximal phalangeal osteotomy in the treatment of hallux valgus interphalangeus. *Foot Ankle Int.* 2015;36(4):457-64.
6. Barca F, Busa R. Resorbable poly-L-lactic acid mini-staples for the fixation of Akin osteotomies. *J Foot Ankle Surg.* 1997;36(2):106-11; discussion 160.
7. Fazal MA, Simon H, Bacarese-Hamilton JA, Ray P, Shahid MS. Screw versus staple fixation for Akin osteotomy. *Ann R Coll Surg Engl.* 2022;104(1):53-6.
8. Eldessouky AH, Khattak MU, Srour AM. Akin Osteotomy: A Review of Modern Fixation Techniques. *Cureus.* 2024;16(3):e57026.
9. Cullen NP, Angel J, Singh D, Burg A, Dudkiewicz I. Fixation of an Akin osteotomy with a tension suture: our results. *Foot (Edinb).* 2009;19(2):107-9.
10. Roy SP, Tan KJ. A modified suture technique for fixation of the Akin osteotomy. *J Foot Ankle Surg.* 2013;52(2):276-8.
11. Tóth K, Kellermann P, Wellinger K. Fixation of Akin osteotomy for hallux abductus with absorbable suture. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130(10):1257-61.
12. Yune Y-P, Kim S. Medial Horizontal Suture Fixation of the Akin Osteotomy: A Technical Report. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2015;19:197.
13. Matsumoto T, Takeda R, Maenohara Y, Chang SH, Omatu Y, Takuo J, Tanaka S. Comparison between suture and staple fixations as internal fixation techniques for Akin osteotomy. *Foot Ankle Surg.* 2022;28(1):100-6.
14. Mann RA. *Surgery of the foot.* Saint Louis: Mosby; 1986. p. 104.
15. Akin OF. The treatment of hallux valgus: a new operative procedure and its results. *Medical Sentinel;* 1925. p. 678.
16. Khademi M, Saragas NP, Ferrao PNF, Strydom A. Reliability of the Radiographic Measurement of the Hallux Interphalangeal Angle. *Foot Ankle Spec.* 2022;15(2):136-41.
17. Kakwani R, Siddique M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Class Pap Orthop.* 2014;1:217.
18. Montiel V, Suárez Á, Riera L, Villas C, Alfonso M. Akin osteotomy: Is the type of staple fixation relevant? *Int Orthop.* 2020;44(7):1435-9.
19. Kerr HL, Jackson R, Kothari P. Scarf-Akin osteotomy correction for hallux valgus: short-term results from a district general hospital. *J Foot Ankle Surg.* 2010;49(1):16-9.
20. Brahms MA. Hallux valgus--the akin procedure. *Clin Orthop Relat Res.* 1981;(157):47-9.
21. Myerson M. Proximal phalangeal osteotomy. En: Myerson M (ed.). *Reconstructive Foot and Ankle Surgery.* Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 37.
22. Schlefman BS. Akin osteotomy with horizontal interosseous wire-loop fixation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1999;89(4):194-8.
23. Zaragoza JM, Wahab Zuriarrain S, López Hervás S, Gamba C, Álvarez Gómez C. A new suture fixation technique for the Akin Osteotomy of the Proximal Phalanx: You don't need any implant. *Foot Ankle Surg.* 2022;28(8):1399-403.
24. Torres-Pérez D, Gil Monzó ER, Sáez Mas N, Martínez López D, Martínez C, Morales Rodríguez J, et al. Soft tissue fixation using sutures for the Akin osteotomy in forefoot pathology. Can we abandon fixation with osteosynthesis? *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2026;70(2):111-6.