

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA

Curso académico 2022/2023

**“MICA: OSTEOTOMÍA DE TERCEIRA XERACIÓN
CHEVRON-AKIN MÍNIMAMENTE INVASIVA PARA
CORRECCIÓN DE HALLUX VALGUS.
REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

Noelia García Gavieiro

Director: Fernando Gil Racionero

ÍNDICE

1. RESUMO ESTRUTURADO.....	3
1.1. Resúmen estruturado	5
1.2. Structured summary	7
2. ACRÓNIMOS	8
3. INTRODUCCIÓN.	9
3.1. Descrición da patoloxía	9
3.2. Factores etiolóxicos.....	9
3.3. Medicións radiolóxicas	9
3.4. Técnicas minimamente invasivas	10
3.5. Descrición da técnica MICA.....	11
4. FORMULACIÓN DA PREGUNTA DE ESTUDO.....	13
5. METODOLOXÍA.....	14
5.1. Deseño e estratexia de búsqueda.....	14
5.2. Criterios de selección	15
5.3. Xestión dos resultados	15
5.4. Selección de estudos	15
5.5. Nivel de evidencia	16
6. RESULTADOS.....	17
6.1. Resultados da búsqueda.....	17
6.2. Extracción de datos.....	25
7. DISCUSIÓN.....	26
8. CONCLUSIÓN.....	27
9. BIBLIOGRAFÍA.....	29
10. ANEXOS.....	32
10.1. Anexo I. Fotografías ángulos.....	32

1. RESUMO ESTRUTURADO.

Introdución:

O Hallux Abductus Valgus (HAV) é unha deformidade do primeiro radio caracterizada por unha subluxación da primeira articulación metatarsofalánxica (AMTF), presentándose así unha insuficiencia do primeiro radio.

A terceira xeración de técnicas mínimamente invasivas (MIS) está constituída polo procedemento MICA, caracterizado por conservar a lonxitude do primeiro radio e realizar una dobre osteotomía extraarticular con fixación interna.

Obxectivo:

O obxectivo desta revisión sistemática foi avaliar a eficacia e os resultados postoperatorios da técnica de mínima incisión MICA como tratamento quirúrxico do HAV.

Metodoloxía:

Levouse a cabo unha búsqueda nas bases de datos Pubmed, Scopus e Web of Science entre os meses de novembro de 2022 e marzo de 2023.

Resultados:

Tras a búsqueda e eliminación dos resultados non válidos, seleccionamos un total de 13 artigos cos cales poder dar resposta ao noso obxectivo principal, todo isto centrándonos nunha serie de criterios de inclusión e exclusión.

Conclusións:

MICA presenta unha longa curva de aprendizaxa en comparación con técnicas abertas, o que supón unha limitación. Sen embargo, á hora de analizar os resultados radiográficos móstrárenos resultados de características semellantes, ao que debemos sumar a redución do tempo operatorio, cicatrices de menor tamaño e unha recuperación máis pronta que nos procedementos quirúrxicos abertos.

Palabras clave:

MICA, mínimamente invasivo, Hallux abductus valgus.

1.1. Resumen estructurado

Introducción

El Hallux Abductus Valgus (HAV) es una deformidad del primer radio caracterizada por una subluxación de la primera articulación metatarsofalángica (AMTF), presentándose así una insuficiencia del primer radio.

La tercera generación de técnicas mínimamente invasivas (MIS) la constituye el procedimiento MICA, caracterizado por conservar la longitud del primer radio y realizar una doble osteotomía extraarticular con fijación interna.

Objetivo:

El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar la eficacia y los resultados postoperatorios de la técnica de mínima incisión MICA como tratamiento quirúrgico del HAV.

Metodología:

Se llevó a cabo una búsqueda en las bases de datos Pubmed, Scopus y Web of Science entre los meses de noviembre de 2022 y marzo de 2023.

Resultados:

Tras la búsqueda y eliminación de los resultados no válidos seleccionamos un total de 13 artículos con los cuales poder dar respuesta a nuestro objetivo principal, todo esto centrándonos en una serie de criterios de inclusión y exclusión.

Conclusiones:

MICA presenta una larga curva de aprendizaje en comparación con las técnicas abiertas, lo que supone una limitación. Sin embargo, a la hora de analizar los resultados radiográficos se nos muestran resultados de características semejantes a lo que debemos sumar la reducción del tiempo operatorio,

cicatrices de menor tamaño y una recuperación más rápida que los procedimientos quirúrgicos abiertos.

Palabras clave:

MICA, mínimamente invasivo, Hallux abductus valgus.

1.2. Structured summary

Introduction:

Hallux abductus valgus (HAV) is a deformity of the first radius characterized by a subluxation of the first metatarsophalangeal joint (MTPA), thus presenting an insufficiency of the first radius.

The third generation of minimally invasive techniques (MIS) is the MICA procedure, characterized by preserving the length of the first ray and performing a double extra-articular osteotomy with internal fixation.

Objective:

The objective of this systematic review was to evaluate the efficacy and postoperative results of the minimal incision MICA technique as surgical treatment of HAV.

Methodology:

A search was carried out in the Pubmed, Scopus and Web of Science databases between the months of November 2022 and March 2023.

Results:

After the search and elimination of the invalid results, we selected a total of 13 articles with which to respond to our main objective, all this focusing on a series of inclusion and exclusion criteria.

Conclusions:

MICA presents a long learning curve compared to open techniques, which is a limitation. However, when analyzing the radiographic results, we are shown results with similar characteristics, to which we must add the reduction in operating time, smaller scars, and faster recovery than open surgical procedures.

Key words:

MICA, minimally invasive, Hallux abductus valgus.

2. ACRÓNIMOS

AMTF: articulación metatarsfalánxica

AP: anteroposterior

AOFAS: Sociedad Ortopédica Estadounidense de Pie y Tobillo

DASA: ángulo articular da falanxe distal

EVA: escala analóxica visual

FFI: índice de función do pe

HAV: Hallux abductus valgus

HVA: ángulo de hallux valgus

HV: Hallux valgus

IMA: ángulo intermetatarsiano

API: ángulo interfalánxico

MIS: mínimamente invasivo

MOXFQ: Cuestionario Manchester-Oxford

PASA: ángulo da articulación falánxica proximal

ROM: rango de movemento

SF-36: Enquisa de saúde de formato corto de 36 ítems

3. INTRODUCCIÓN.

3.1. Descrición da patoloxía

O Hallux Abductus Valgus é unha deformidade propia do primeiro radio que se define como unha subluxación da 1ª AMTF. Está caracterizada por unha desviación lateral do primeiro dedo e unha desviación medial do primeiro metatarsiano¹.

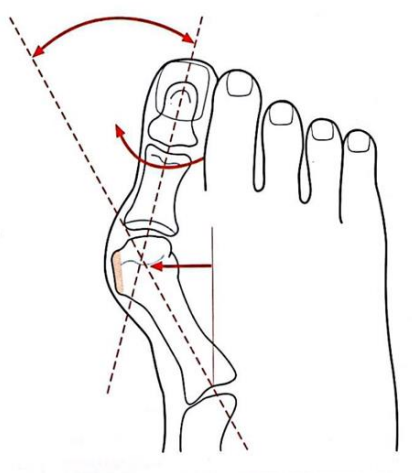


Ilustración 1. Desviacións do Hallux Abductus Valgus¹.

Viladot define a asociación de ambas desviacións como un “síndrome de insuficiencia do primeiro radio”, presentando consecuencias non só no ámbito estético, senon a nivel da dinámica e funcionalidade deste segmento.

3.2. Factores etiolóxicos

A etiología do HAV é considerada multifactorial, quedando diferenciados factores intrínsecos e extrínsecos^{1,2}.

- **Factores intrínsecos:** factores xenéticos, factores morfolóxicos, xénero, idade e alteracións biomecánicas.
- **Factores extrínsecos:** calzado, ocupación laboral da persoa e lesións traumáticas.

3.3. Medicións radiolóxicas

O grado de deformidade vai vir determinado polas medicións angulares radiolóxicas¹, e será según o resultado angular que se escolla a técnica quirúrxica axeitada para cada caso.

¹“Mica: osteotomía de terceira xeración Chevron-Akin mínimamente invasiva para corrección de Hallux Valgus.

Para levalas a cabo debemos realizar as radiografías en carga e seguindo unha técnica estandarizada. En base a ditas radiografías analizaremos os seguintes ángulos que se inclúen en imaxes no anexo I.

- **Ángulo Intermetatarsiano (IMA)**
Resultado da bisección lonxitudinal do primeiro e do segundo metatarsiano ¹.
- **Ángulo Hallux Valgus (HVA)**
Resultado da bisección da diáfisis primeiro metatarsiano e a bisección da falanxe proximal do primeiro dedo ³.
- **Ángulo interfalángico (IPA)**
Resultado da bisección entre a diáfisis da falanxe proximal e da falanxe distal³.
- **Ángulo articular falángico proximal (PASA)**
Ángulo resultante entre a carilla articular da primeira cabeza metatarsal e a diáfisis do primeiro metatarsiano³.
- **Ángulo articular falángico distal (DASA)**
Ángulo resultante entre a carilla articular da base da falanxe proximal e a diáfisis do falanxe proximal³.

3.4. Técnicas minimamente invasivas

Actualmente hai descritos máis de 150 procedementos quirúrxicos que actúan preservando a articulación e que teñen como obxectivo corregir a deformidade de Hallux valgus⁴.

A nivel de tratamento quirúrxico nos últimos anos comezaron a empregarse as técnicas mínimamente invasivas (MIS), diferenciándose actualmente ata 3 xeracións das mesas.

A primeira xeración de técnicas MIS está constituída pola técnica Rerverdin-Isham na cal se realiza unha “osteotomía en cuña de cierre medial intraarticular do metatarsiano distal realizada sin fixación”⁵.

A segunda xeración céntrase na osteotomía de Bösh, descrita como unha “osteotomía transversa distal percutánea localizada no cuello do primeiro metatarsiano que se estabiliza cun alambre de Kirschner subcutáneo medial”⁵.

⁴Mica: osteotomía de terceira xeración Chevron-Akin mínimamente invasiva para corrección de Hallux Valgus.

Redfern e Vernois describiron a osteotomía MICA, constituíndo así a terceira xeración de osteotomías mínimamente invasivas. Está caracteriza por unha “preservación da lonxitude do primeiro radio e unha osteotomía extraarticular, fixación interna estable con dous tornillos para a osteotomía de Chevron e un tornillo para a osteotomía de Akin”⁵.

3.5. Descrición da técnica MICA

Ao igual que outras técnicas, MICA presenta unha serie de indicacións e contraindicacións. A técnica está indicada principalmente para pacientes con deformidade de Hallux valgus independentemente do grao e que presenten unha primeira articulación metatarsofalánxica estable. Pola contra, e como contraindicacións, destacan presenza dunha hipermovibilidade ou inestabilidade severa da primeira articulación metatarsofalánxica así como dexeneración artrítica severa de dita articulación⁵.

A técnica quirúrxica é similar en todos os casos, aínda que en función do autor que a realice pode contar con pequenas variacións. Nalgúns casos, previo a realización da osteotomía, realizase a colocación de dous alambres K que actúen a modo de guías, os cales se introducen a través da base medial do primeiro metatarsiano. A literatura relata que as guías orixinais non son o suficientemente resistentes como para que a colocación sexa adecuada, polo que nos casos en que se decida colocar una guía previa á osteotomía utilízase unha agulla K de 2,0 mm que nos permite realizar as perforacións necesarias para, ao longo do procedemento, cambiar as agullas guía definitivas. Ao longo da intervención, e previo a que o alambre de Kirschner se inserte na corteza lateral do metatarsiano, debemos facer un control fluoroscópico que nos vai asegurar a correcta colocación⁵.

Unha vez confirmado que está correctamente colocado transpasmos a cortical lateral e introducimos a segunda agulla de Kirschner a 1,5 cm de distancia da primeira e distal e paralela á mesma. A diferenza da primeira agulla, a segunda non atravesará a cortical lateral posto que é a través do plano da osteotomía de Chevron que se realizará posteriormente⁵.

⁵“Mica: osteotomía de terceira xeración Chevron-Akin mínimamente invasiva para corrección de Hallux Valgus.

A técnica MICA está composta de dúas osteotomías, unha primeira a nivel do extremo distal do metatarsiano, a osteotomía de Chevron e a segunda que se corresponde cunha osteotomía falánxica proximal, a osteotomía de Akin⁵.

Nas técnicas MIS, e en concreto en MICA, Chevron realízase cunha angulación de 120-130°, sendo este un corte plantar corto e un corte dorsal orientado hacia a vertical. Todos os tecidos blandos que se encontran rodeando o portal de entrada deben ser apartados con instrumentación roma para evitar dañalos, creando así un espazo de traballo amplo que nos permita a introducción da fresa que debe ser de 2,0 mm de diámetro e estar angulada uns 10°. A orientación da fresa debe ser de proximal-medial a distal-lateral. O primeiro corte en ser realizado vai ser sempre o dorsal seguido do corte plantar, empregando para ambos o mesmo portal. Mentras que no corte dorsal o primeiro dedo se mantén nunha posición de dorsiflexión para relaxar os tendóns extensores, no corte plantar o dedo debe ir hacia unha posición de plantarflexion para relaxar os tendóns flexores⁵.

Para conseguir o desprazamento necesario debemos introducir un elevador no canal medular da diáfisis, facendo palanca contra a cara medial da cabeza metatarsal. Una vez realizada dita manobra debemos comprobar con axuda do fluoroscopio, o cal mantemos mentres avanzamos os alambres de Kirschner en dirección á cabeza do metatarsiano⁵.

O primeiro alambre acabará sendo reemplazado polo tornillo canulado que debe ser insertado ata o oso subcondral da cabeza do primeiro metatarsiano. Determínase a lonxitude do tornillo evitando que este sobresalga e supoña complicacións futuras. A diferenza do primeiro tornillo que só necesita a perforación da primeira cortical, o segundo e o máis proximal, necesita a perforación tanto da primeira como da segunda cortical do oso coa axuda dunha broca canulada⁵.

Para rematar a osteotomía de Chevron hai que reseca o borde dorso-medial da cabeza do Hallux. Este procedemento pódese levar a cabo realizando un corte cunha fresa Shannon de 2,0 mm ou cunha fresa de cuña cónica.

⁵“Mica: osteotomía de terceira xeración Chevron-Akin mínimamente invasiva para corrección de Hallux Valgus.

En calquera dos casos, debemos ter coidado co nervio cutáneo dorsomedial do Hallux, sendo paso obrigatorio a creación dun espazo de traballo mediante a disección roma da área en cuestión⁵.

Unha vez realizada a osteotomía de Chevron lévase a cabo a osteotomía Akin, que supón unha osteotomía en cuña de cerre medial realizada na falanxe proximal do Hallux. Nesta técnica o corte pode ser oblícuo., quedando así un corte máis longo e con maior tempo de curación, ou un corte transversal que supón un procedemento máis rápido e sinxelo tanto á hora de levalo a cabo como no postoperatorio⁵.

Unha vez creada a zona de traballo, realizamos o corte cunha fresa Shannon de 2,0 mm. Facemos flexión dorsal e plantar para axudar á relaxación do tecido blando e usamos un tornillo canudalo pero sen cabeza para fixar o corte que introducimos con axuda dunha agulla K de 1,6 mm a modo de guía. Todos os restos óseos son eliminados con solución salina estéril. Para rematar o procedemento lévase a cabo o cerre por planos. A ferida quirúrxica é cuberta con vendas de gasa estériles facendo compresión na zona. Axúdase a correxir a alineación do primeiro radio introducindo dúas compresas no primeiro espazo interdixital⁵.

4. FORMULACIÓN DA PREGUNTA DE ESTUDO.

O HAV é unha patoloxía amplamente diagnosticada. É por iso que cada vez se describen máis técnicas quirúrxicas tanto abertas como de mínima incisión. Esta revisión está enfocada na análise das técnicas mínimamente invasivas, máis en concreto na osteotomía de terceira xeración MICA, que está indicado en casos de HAV leves ou moderados. Basándonos nesta técnica xúrdenos a seguinte pregunta de investigación:

Presenta a osteotomía MICA de terceira xeración a mesma eficacia e resultados postoperatorios que técnicas de mínima incisión de xeracións anteriores e que técnicas abertas?

5. METODOLOXÍA.

5.1. Deseño e estratexia de búsqueda

Para resolver a pregunta de estudo levouse a cabo unha búsqueda nas principais bases de datos do ámbito sanitario (PubMed, Scopus e Web of Science) entre os meses de novembro de 2022 e marzo de 2023.

Iniciamos a búsqueda intentando reclutar termos no Medical Subject Headings (MeSH), sen embargo non se acadaron resultados acorde a nosa temática polo que a búsqueda nas diferentes bases de datos realizouse mediante palabras clave tales como “MICA” e “osteotomy”.

Tras acadar a búsqueda coas palabras clave indicadas engadimos como filtros o idioma (artigos en español, inglés ou alemán) e os anos de publicación (artigos publicados entre 2018 e 2023). Todos os artigos debían ser de acceso aberto ou poder acceder a eles mediante os accesos aportados pola UDC.

O deseño metodolóxico basouse no indicado polo reglamento para a elaboración de traballos de fin de grado da Facultade de Enfermería e Podoloxía da Universidade de A Coruña.

Na seguinte táboa amósanse as estratexias de búsqueda empregadas.

Base de datos	Estratexia de búsqueda	Filtros	Palabras clave
PubMed	((("mica"[Supplementary Concept] OR "mica"[All Fields]) AND ("osteotomie"[All Fields] OR "osteotomied"[All Fields] OR "osteotomy"[MeSH Terms] OR "osteotomy"[All Fields] OR "osteotomies"[All Fields])) AND (2018:2023[pdat])	<ul style="list-style-type: none"> - Artigos publicados dende 2018 ata 2023. - Idioma: inglés, español ou alemán. - Revisións ou estudos. 	<ul style="list-style-type: none"> - MICA - Osteotomy
Scopus			
Web of Science			

Táboa 1. Estratexia de búsqueda.

“Mica: osteotomía de terceira xeración Chevron-Akin mínimamente invasiva para corrección de Hallux Valgus.

Revisión sistemática”

5.2. Criterios de selección

Criterios de inclusión

Os criterios de inclusión foron os seguintes:

- Publicacións que estuden a osteotomía MICA tanto en solitario como en comparación con outras técnicas.
- Publicacións en español, inglés ou alemán.
- Artigos publicados a partir de 2018.
- Artigos de investigación, revisión, estudos comparativos e estudos de casos.

Criterios de exclusión

Os criterios de exclusión foron os seguintes:

- Publicacións que só mencionen a técnica pero non investiguen.
- Artigos sobre pezas cadavéricas.
- Artigos de opinión.
- Artigos publicados antes de 2018.

5.3. Xestión dos resultados

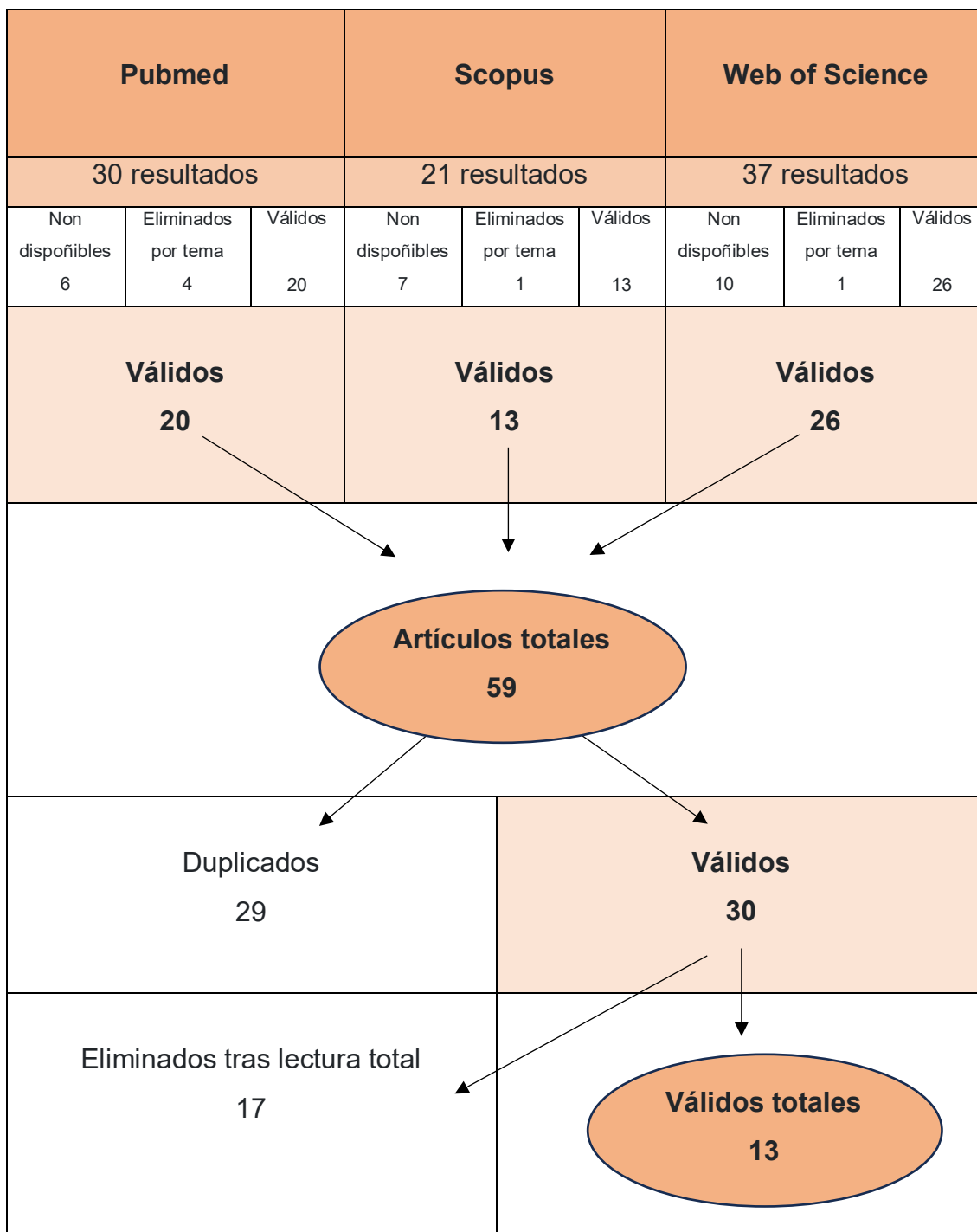
A xestión das referencias bibliográficas encontradas e empregadas fíxose mediante o xestor bibliográfico Mendeley.

5.4. Selección de estudos

Á hora de levar a cabo a selección dos estudos seguimos os criterios de inclusión e exclusión establecidos. Unha vez obtidos os resultados, realizouse unha primeira exclusión de artigos en función da dispoñibilidade dos mesmos e do título ou resumo dispoñible, escollendo só aqueles que encaixasen nun principio cos nosos criterios. Todos os artigos duplicados foron eliminados.

Tras esta primeira revisión, procedeuse a lectura comprensiva dos artigos e a posterior eliminación dos artigos que finalmente non cumprían cos criterios de inclusión e exclusión.

Na seguinte táboa mostrase un diagrama do proceso de selección dos artigos:



Táboa 2. Selección dos artigos.

5.5. Nivel de evidencia

Na seguinte táboa amósase o nivel de evidencia de cada un dos artigos empregados nesta revisión sistemática:

Artigo	Ano	Tipo de estudo	Mostra (nº de pés)	Nivel de evidencia
Frigg, A. et al. ⁶	2019	Estudo de cohorte prospectivo.	98	II
Chan ⁷	2019	Estudo de cohorte retrospectivo.	13	III
Holme TJ. et al. ⁸	2020	Serie de casos.	40	IV
Henryk Liszka et al. ⁹	2020	Estudo comparativo retrospectivo.	103	III
Mikhail CM. et al. ¹⁰	2021	Estudo de cohorte retrospectivo.	274	III
Lewis TL. et al. ¹¹	2021	Serie de casos prospectiva.	333	IV
Toshinori Kurashige, MD. et al. ¹²	2021	Serie de casos prospectiva.	40	IV
Steven K. et al. ¹³	2021	Series comparativas retrospectivas.	94	III
Wei Tay AY. et al. ¹⁴	2022	Estudo comparativo retrospectivo.	60	III
Araujo Nunes, G. et al. ¹⁵	2022	Serie de casos	50	IV
Toepfer, A. et al. ¹⁶	2022	Serie de casos prospectiva.	50	IV
Alencar Mendes de Carvalho, K. et al. ¹⁷	2022	Estudo retrospectivo.	70	IV
Xueqian LI. et al. ¹⁸	2023	Estudo comparativo retrospectivo.	107	III

Táboa 3. Nivel de evidencia dos artigos.

6. RESULTADOS.

6.1. Resultados da búsqueda.

Frigg, A. et al.⁶ levaron a cabo un estudo prospectivo con 98 pacientes para comparar a rixidez e o rango de movemento tras a realización de dúas osteotomías distintas. 50 pacientes foron intervidos con Scarf-Akin e 48 con MICA. Todos os pacientes incluídos debían presentar HAV de leve a moderado con un tratamento conservador previo fallido.

Radiograficamente os resultados foron similares. O HAV preoperatorio era de 25° en ambos grupos, reducíndose 15° en Scarf-Akin e 18° en MICA.

⁶“Mica: osteotomía de terceira xeración Chevron-Akin mínimamente invasiva para corrección de Hallux Valgus.

O IMA preoperatorio foi de 13° rematando tras a intervención en 5° e 6° en Scarf-Akin e MICA respectivamente. O máis destacable foi a lonxitude do primeiro metatarsiano que acortou 3 mm en Scarf-Akin fronte aos 0,5 mm de MICA.

O nivel de rixidez presentouse na mesma porcentaxe en ambos grupos, aínda que os grados de extensión foron maiores na técnica MICA, o que se asocia á preservación do tecido blando e ao nivel de acortamento nas diferentes técnicas. Ambas técnicas presentan una recurrencia similar, e en ningún caso superior ao 6%.

Chan⁷ evaluou a eficacia e complicacións asociadas a MICA en 13 pes con HV sintomático de leve a moderado. Incluían a pacientes con HVA inferior a 40° e un IMA inferior a 20°, sendo descartados pacientes con ciruxías previas na zona de intervención e pacientes perdidos durante o seguimento.

A nivel radiolóxico os cambios foron notables, pasando dun HVA de 30,4° preoperatorios a 10,9° postoperatorios e un IMA que pasou de 13,9° a 10,2°. Na escala AOFAS o nivel de satisfacción incrementouse 34.7 puntos (de 59.0 a 93.7 puntos), ao igual que na escala EVA, donde se conseguiu unha puntuación de 0.0 puntos mentras que no preoperatorio era de 5.1.

A porcentaxe de complicacións é relativamente máis alta que noutros estudos. Sen embargo, debemos ter en conta que a mostra é moito máis pequena. Ninguna das complicacións está presente en máis do 15% dos casos.

Holme TJ. et al.⁸ realizaron un estudio con 40 pacientes, dos cales 38 eran mulleres e 2 homes, sendo a media de idade de 51 anos. Todos eles presentaban deformidade de HV de leve a avanzada según os ángulos HVA e IMA.

Tanto no preoperatorio como no postoperatorio avaliáronse radiográficamente os ángulos HVA cunha diminución de 19,6° (31,7° preoperatorios a 12,1° postoperatorios) e IMA que presentou unha diminución de 13,2° a 6,7°.

⁷Mica: osteotomía de terceira xeración Chevron-Akin mínimamente invasiva para corrección de Hallux Valgus.

Pasáronse dúas escalas nas que se observou un aumento da melloría e satisfacción. A escala AOFAS mellorou de 48,2 a 93,4 puntos e a escala MOXFQ que presentou una diminución da puntuación de 58,5 a 9,6.

A complicación máis habitual neste estudo foi a necesidade de extracción do tornillo Akin en 4 pacientes, o que según os autores do estudo, débese á morfoloxía do mesmo.

Henryk Liszka et al.⁹ planteáronse un estudo comparativo retrospectivo con 103 pacientes para comparar a eficacia de dúas fixacións distintas para a mesma técnica. A 54 pacientes realizouse a fixación da osteotomía Akin con tornillo, mentras que aos 49 restantes realizouse con sutura transósea percutánea. Todos os pacientes intervidos debían presentar HV sintomático de leve a avanzado e non presentar ningún tipo de lesión dexenerativa.

A avaliación radiolóxica reportounos unha melloría considerable en ambos casos. O ángulo HVA diminuíu de media 21° na fixación con tornillos fronte aos $20,6^{\circ}$ da fixación con sutura. O IMA presentou unha redución de $7,1^{\circ}$ e $7,2^{\circ}$ nas técnicas de fixación con tornillos e sutura respectivamente.

En canto ao IPA, a diminución dos grados foi a mesma para ambas técnicas, supoñendo $7,8^{\circ}$ menos de media. As complicacións presentáronse na mesma proporción, sendo lixeiramente máis elevadas nos casos de fixación con tornillos.

Mikhail CM. Y Markowitz J.¹⁰ avaliaron a eficacia de MICA en 274 pacientes cun seguimento de 12 meses. O seu estudo está influenciado pola pauta de oxicodona durante 2 semanas a todos os pacientes. Radiolóxicamente estudaron os ángulos IMA que presentou una evolución de $13,4^{\circ}$ preoperatorios a $4,9^{\circ}$ postoperatorios e o HVA con unha diminución de $29,1^{\circ}$ preoperatorios fronte aos $8,9^{\circ}$ postoperatorios.

A taxa de complicacións foi relativamente baixa en comparación co número de pacientes que foron sometidos á intervención, supoñendo dita taxa un 8%. Entre as complicacións destacaron pseudoartrosis, unións tardías, síndrome de dor rexional crónico e infeccións tanto superficiais como profundas.

Os autores indícanos como unha limitación a non inclusión do ángulo articular do metatarsiano distal. Sen embargo, e a diferencia doutros estudos, si estudaron o Índice de Función do Pe (FFI) tanto para dor como para discapacidade, presentándose tras a intervención con unha diminución considerable para ambos parámetros.

Lewis, TL. et al¹¹ recopilaron os resultados clínicos dun estudo con 333 pés intervidos de maneira consecutiva. Os pacientes incluídos presentaban HV doloroso no bunion dorso-medial, metatarsalxia de transferencia ou deformidades de dedos menores asociadas a HV.

Radiograficamente amósanse os resultados dos ángulos IMA cunha corrección de 21,2°, pasando de 27 a 5,8° e o ángulo HVA que se presentou cunha corrección angular máis significativa de 51,3° (de 53,8° a 2,5°).

Á hora de analizar a porcentaxe de complicacións debemos ter en conta que preto dun 66% da mostra presentaba HAV moderado, seguido dun 26,6% con deformidade no seu estadio máis grave e un 7,8% na súa presentación máis leve. Así, a taxa de complicacións, entre as que destacan extracción de tornillos ou lesión do tendón flexor hallucis longus, ascende a un 21,3%. Sen embargo, debemos destacar a falta de osteonecrosis ou a non consolidación. A calidade de vida da mostra a nivel xeral presentou unha notable melloría según o cuestionario de dor VAS.

Como principal limitación do estudo de Lewis destaca a falta de seguimento radiolóxico, que finaliza as 6 semanas da intervención.

Toshinori Kurashige, MD.¹² preséntanos un estudo prospectivo de 40 pacientes que para a súa inclusión no estudo debían presentar HV sintomático e doloroso así como dificultade para calzarse e un ángulo HVA superior a 20°. En todos eles debía haber un tratamento conservador previo fallido.

A avaliación radiográfica consistiu neste caso en medir HVA e IMA como ángulos, así como a forma da cabeza do primeiro metatarsiano e a posición do sesamoideo tibial angularmente presentouse unha redución de 39,3° a 12,8° para HVA e de 18,6° a 8,4° para IMA. A media de acortamento do primeiro metatarsiano foi de 2,8 mm e a redución da posición do sesamoideo tibial pasou de 6,7 a 4,7. Os autores encontráronse con 3 complicacións principais, tales como a subcorrección, a presenza de entumecemento e irritación da pel debida a cabeza do tornillo no metatarsiano.

Este estudo presenta resultados radiolóxicos similares as osteotomías realizadas por técnicas abertas. Debemos ter en conta que canto máis severa é a deformidade, ao igual que as deformidades que nos presenta este autor, máis acortamento se require, o que á súa vez, se é excesivo, pode levarnos a unha metatarsalxia de transferencia.

Steven K. et al.¹³ levaron a cabo un estudo retrospectivo con 94 intervencións MICA. Avaliaron radiolóxicamente os ángulos IMA e HVA. Na avaliación de resultados tiveron en conta que dos 94 pacientes, 32 tiveron ciruxías concomitantes, 77 foron sometidos á osteotomía de Akin e 7 a liberación de partes blandas. Debemos destacar que o 52,1% dos pacientes intervidos presentaban unha deformidade moderada, seguidos do 31,9% que presentaban deformidade leve e tan só un 16% deformidade grave.

Radiolóxicamente, os resultados angulares reportaron unha considerable melloría. O ángulo IMA pasou de 12,6° preoperatorios a 5,7° no postoperatorio, mentras que o ángulo HVA presentou unha diminución de 26,8° a 10,3°.

Como complicacións de gravidade reportan a baixa taxa de reoperación (5,3%), e entre as complicacións menores (16%) destacan parestesias, sensibilidade na zona da cicatriz, fracturas intraoperatorias e celulitis.

En cando ao nivel de satisfacción, o 73% dos pacientes mostraron excelentes resultados fronte ó 2% que informaron de malos resultados. Os autores indican que o feito de someterse a unha intervención MIS como é o procedemento MICA implica presentar un menor risco de infección así como unha pronta e menor dolorosa recuperación.

Wei Tay AY. et al.¹⁴ realizaron un estudo comparativo entre as técnicas MICA e unha osteotomía tipo bufanda (Scarf), realizando cada unha delas a 30 pacientes. A nivel da medición de ángulos empregáronse o HVA, o IMA e a posición do sesamoideo tibial. Os participantes foron emparexados según coincidisen os datos como sexo, idade, IMC e puntuación nas diferentes escalas.

Os autores do estudo non ofrecían a osteotomía MICA a pacientes con un HV grave, onde o HVA superase os 40° e o IMA superase os 20° pero si que era posible realizar Scarf nestes pacientes.

Nos resultados debemos destacar que no grupo de pacientes intervidos coa osteotomía MICA, a 8 deles non foi necesario realizarlles a osteotomía de Akin por conseguirse a corrección desexada solo coa osteotomía de Chevron. Para MICA o HVA pasou de 23,5° a 7,7° mentras que en Scarf se presentou unha redución de 23,7° a 9,3°. O IMA reduciuse de 13,5° a 7,5 en MICA e de 13,6° a 7,8° en Scarf.

O nivel de satisfacción foi un 13,4% maior no grupo intervido con MICA. O procedemento MICA produce resultados tanto clínicos como radiolóxicos similares aos 2 anos en comparación coa osteotomía Scarf-Akin.

Araujo Nunes, G. et al.¹⁵ analizaron o procedemento en 50 casos que tiñan hiperlaxitude da primeira articulación metatarso-cuneiforme asociada con HV. A hiperlaxitude foi avalada coa axuda do Splay test, con resultado positivo en todos os casos do estudo.

Na puntuación obtida das escalas empregadas podía observarse unha melloría pasando en HVA de 32,5° a 7,3° e no IMA de 14,2° a 4,2°. Logo da corrección quirúrxica, o Splay test resultou negativo en todos os casos.

Os creadores da técnica afirman que se pode usar en aqueles casos nos que a deformidade está asociada cunha hipermovibilidade. Afírmase que o espazo entre as bases dos metatarsianos debe ser inferior a 2 mm. Tras este estudo, os autores do mesmo afirman que MICA presenta unha gran capacidade de corrección no tratamento de HV moderados a severos aumentando así a estabilidade da primeira articulación metatarso-cuneiforme mediante a fixación de dita articulación o máis medialmente posible.

Toepfer, A.¹⁶ realizaron un estudo prospectivo para observar a curva de aprendizaxe da técnica quirúrxica MICA, para o cal analizaron 50 procedementos usando a técnica “K-wires-First”.

A avaliación radiolóxica pre e postoperatoria indicou unha diminución dos ángulos, pasando no ángulo IMA de 16,2° a 5,4° e no HVA de 30,6° a 8,5°, o que nos indica unha boa corrección da deformidade. Nas complicacións debemos destacar que foi necesario realizar a extracción dos tornillos Chevron en 3 pacientes e o tornillo Akin nun paciente, destacando que todas as osteotomías cicatrizaran por completo no momento de extracción da peza.

Tras analizar os resultados conclúese con que a técnica MICA permítenos a corrección da deformidade cuns resultados radiográficos similares ás técnicas abertas e cunha menor taxa de complicacións.

De Carvalho, KAM. Et al¹⁷ levaron a cabo un estudo retrospectivo cunha mostra total de 70 pés que presentaban HV de moderado a grave. Fíxose uso da escala AOFAS así como das medición radiolóxicas dos ángulos HVA e IMA tanto antes como despois da intervención. A diferenza doutros estudos, os autores do presente artigo analizaron tamén o ángulo articular do metatarsiano distal (DMAA). O seguimento total destes pacientes foi de 2 anos.

Os resultados radiolóxicos indicaron unha clara melloría. O IMA presentaba un valor medio preoperatorio de 14,84° fronte aos 8,1° postoperatorios. Por outro lado, o HVA pasou de 30,37° preoperatorios a 11,14° postoperatorios. O DMAA mostrou valores de diminución pasando de 16,3° a 7,77°.

Nas complicacións destacamos a presenza de dor debida aos tornillos empregados, irritación do nervio dixital dorsomedial así como perda da corrección inicial. Tras este estudo queda demostrado que a técnica MICA é válida para HV tanto moderados como severos e que os seus resultados se manteñen no tempo tomando como referencia o período de seguimento.

Xueqian LI. et al.¹⁸ preséntannos unha serie de casos con dous grupos de estudo. O primeiro deles a fixación foi realizada cun solo tornillo mentres que no segundo grupo se levou a cabo con dobre tornillo. Para avaliar a cada un dos pacientes pasouselles a escala VAS, AOFAS e MOFXFQ.

Con respecto o análise radiolóxico, para o grupo de fixación cun solo tornillo o HVA pasou de 33,98° a 10,28° postoperatorios e o IMA de 10,51° a 4,72°. O grupo de fixación con dobre tornillo presentou unha redución angular similar. O HVA preoperatorio era de 34,15° quedando finalmente en 10,07° e o IMA preoperatorio era de 10,54° que finalmente quedou nunha media de 3,9°.

Os resultados clínicos foron similares en ambos grupos e con complicacións semellantes. Entre estas últimas destaca rixidez da primeira AMTF, parestesias e irritación da pel. A principal ventaxa da fixación cun só tornillo é a redución do custo económico así como do tempo operatorio.

“Mica: osteotomía de terceira xeración Chevron-Akin mínimamente invasiva para corrección de Hallux Valgus.

6.2. Extracción de datos.

Na seguinte táboa amósanse os resultados radiolóxicos de todos os artigos empregados na presente revisión sistemática:

Ano	Estudo	Nº de pés	Ángulos	
			HVA (preoperatorio a postoperatorio)	IMA (preoperatorio a postoperatorio)
2019	Frigg, A. et al. ⁶	98	MICA 25° → 7° Scarf 25° → 10°	MICA 13° → 6° Scarf 13° → 5°
	Chan ⁷	13	30,4° → 10,9°	13,9° → 10,2°
2020	Holme TJ. et al. ⁸	40	31,7° → 12,1°	13,2° → 6,7°
	Henryk Liszka et al. ⁹	103	Tornillos 34,1° → 14,0° Sutura 33,6° → 13,0°	Tornillos 15,1° → 8,0° Sutura 14,7° → 7,5°
2021	Mikhail CM. Et al. ¹⁰	274	29,1° → 8,9°	13,4° → 4,9°
	Lewis TL. et al. ¹¹	333	53,8° → 2,5°	27° → 5,8°
	Toshinori Kurashige, MD. et al. ¹²	40	39,3° → 12,8°	18,6° → 8,4°
	Steven K. et al. ¹³	94	26,8° → 10,3°	12,6° → 5,7°
2022	Wei Tay AY. et al. ¹⁴	60	MICA 23,5° → 7,7° Tipo Bufanda 23,7° → 9,3°	MICA 13,5° → 7,5° Tipo Bufanda 13,6° → 7,8°
	Araujo Nunes, G. et al. ¹⁵	50	32,5° → 7,3°	14,2° → 4,2°
	Toepfer, A. et al. ¹⁶	50	30,6° → 8,5°	16,2° → 5,4°
	de Carvalho, KAM. Et al. ¹⁷	70	30,37° → 11,14°	14,84° → 8,1°
2023	Xueqian LI. et al. ¹⁸	107	Tornillo único 33,98° → 10,28° Tornillo doble 34,15° → 10,07°	Tornillo único 10,51° → 4,72° Tornillo doble 10,54° → 3,9°

Táboa 4. Extracción de datos numéricos.

*Mica: osteotomía de terceira xeración Chevron-Akin mínimamente invasiva para corrección de Hallux Valgus.

- **Número total de participantes:** o número total de pacientes estudados nesta revisión sistemática foi de 1.332 correspondentes á súa vez dun total de 13 estudos.
- **Criterios de inclusión dos participantes:** entre as características que debían cumprir os pacientes, a nivel xeral, para poder participar nos estudos encontramos presenza de HV sintomático en estadio de leve a avanzado, tratamento conservador previo fallido, pacientes esqueléticamente maduros, sen presenza de articulacións artríticas ou metatarsalxia de transferencia.
- **Postoperatorio xeral dos participantes:** o postoperatorio foi similar en todos os estudos analizados. Estaba baseado na aplicación de vendaxe compresivo tras a intervención e saída desta permitindo o soporte de todo o peso co uso dun zapato postquirúrxico durante as primeiras 6 semanas. A retirada de puntos realizouse ás 2 semanas e iniciouse nese mesmo momento a pauta de exercicios e estiramientos. Finalizaba o postoperatorio ás 6 semanas logo da intervención permitíndose a deambulación con calzado habitual e sen presenza de dor local.
- **Escalas empregadas nos estudos:** as escalas empregadas foron coincidentes en case todos os estudos. Destacan a escala AOFAS, VAS, EVA e o cuestionario MOXFQ.

7. DISCUSIÓN.

O obxectivo desta revisión é dar a coñecer o Hallux valgus como patoloxía e máis en concreto unha das opcións de tratamento quirúrxico por mínima incisión. As técnicas MIS están no seu punto de máximo esplendor a día de hoxe, e pese a ter unha curva de aprendizaxe longa suponen unha ventaxa nos tratamentos quirúrxicos actuais.

No caso da técnica MICA, supón unha curva de aprendizaxe de entre 20 e 50 casos, pero que unha vez alcanzada supón tanto para o profesional que a realiza como para os pacientes que se sirven desta unha serie de beneficios tales como redución tanto do tempo de intervención como do tempo de postoperatorio, cicatrices de menor tamaño e como consecuencia redución da dor así como unha máis pronta recuperación.

Tras realizar unha análise exhaustiva dos resultados radiolóxicos proporcionados polos artigos da presente revisión, estes determinan que a efectividade de MICA é moi similar angularmente falando ás técnicas abertas. Ademais, a puntuación de escalas de satisfacción como a puntuación da escala EVA indícanos que os pacientes intervidos con MICA presentan un gran nivel de satisfacción, incluso maior que os pacientes intervidos por técnicas abertas.

Ao igual que noutras técnicas, MICA ofrécenos diversas variacións, aínda que todas elas amosan resultados radiolóxicos similares como se nos indica nos artigos que comparan MICA realizado mediante dous procedementos que difieren en algún dos pasos a realizar tales como o tipo de fixación que se realiza.

A principal limitación coa que contan a maioría dos estudos é o baixo número de participantes, é dicir, son mostras demasiado pequena, o que implica, á súa vez, que o porcentaxe de complicacións poida ser máis elevado. Do mesmo xeito, o tempo de seguimento dos pacientes é escaso, polo que podemos perder datos que poidan aparecer a longo prazo.

8. CONCLUSIÓN.

Para concluír, e tras a análise exhaustiva de todos os resultados aportados polos artigos anteriormente citados, podemos afirmar que MICA presenta un nivel de eficacia comparable con técnicas abertas.

Debemos ter en conta que a curva de aprendizaxe supón un proceso longo, pero unha vez superado éste pódese ofrecer aos pacientes todas as ventaxas das técnicas MIS tales como un menor tempo postoperatorio e cunha disminución da dor importante.

9. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) de Prado, M., Ripoll, P. L., & Golanó, P. (s.f.). *Cirugía Percutánea del pie*. Masson.
- 2) D'Angelo F. Nuevo tratamiento percutáneo para la corrección quirúrgica del hallux valgus. [Internet]. Universidad Católica de Murcia; 2017 [citado 6 de abril de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2591/Tesis.pdf?sequence=1 &isAllowed=y>
- 3) Izquierdo Cases, J. Ó. (2006). *Podología quirúrgica*. Elsevier.
- 4) Mikhail CM, Markowitz J, Di Lenarda L, Guzman J, Vulcano E. Resultados clínicos y radiográficos de las osteotomías percutáneas de Chevron-Akin para la corrección de la deformidad de Hallux Valgus. *Pie Tobillo Int.* 2022 Jan;43(1):32-41. doi: 10.1177/10711007211031218. Epub 2021 22 de julio. PMID: 34293943.
- 5) Toepfer A, Strässle M. 3rd generation MICA with the "K-wires-first technique" - a step-by-step instruction and preliminary results. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022 Jan 18;23(1):66. doi: 10.1186/s12891-021-04972-5. PMID: 35042485; PMCID: PMC8767719.
- 6) Frigg A, Zaugg S, Maquieira G, Pellegrino A. Rigidez y rango de movimiento después de procedimientos mínimamente invasivos de Chevron-Akin y Open Scarf-Akin. *Int. del tobillo del pie* 2019 mayo;40(5):515-525. doi: 10.1177/1071100718818577. Epub 2019 28 de enero. PMID: 30688526.
- 7) Chan CX, Gan JZ, Chong HC, Rikhranj Singh I, Ng SYC, Koo K. Resultados de dos años de cirugía de hallux valgus mínimamente invasiva. *Foot Ankle Surg.* 2019 Abr;25(2):119-126. doi: 10.1016/j.fas.2017.09.007. Epub 2017 13 de octubre. PMID: 29409293.
- 8) Holme TJ, Sivaloganathan SS, Patel B, Kunasingam K. Osteotomía Chevron Akin mínimamente invasiva de tercera generación para Hallux Valgus. *Int. del tobillo del pie* 2020 Jan;41(1):50-56. doi: 10.1177/1071100719874360. Epub 2019 14 de septiembre. PMID: 31522534.

"Mica: osteotomía de tercera generación Chevron-Akin mínimamente invasiva para corrección de Hallux Valgus.

Revisión sistemática"

- 9) Liszka H, Gądek A. Fijación de sutura transósea percutánea de la osteotomía Akin y el Chevron mínimamente invasivo para la corrección de Hallux Valgus. *Pie Tobillo Int.* 2020 Sep;41(9):1079-1091. doi: 10.1177/1071100720935036. Epub 2020 13 de julio PMID: 32659140.
- 10) Mikhail CM, Markowitz J, Di Lenarda L, Guzman J, Vulcano E. Resultados clínicos y radiográficos de las osteotomías percutáneas de Chevron-Akin para la corrección de la deformidad de Hallux Valgus. *Pie Tobillo Int.* 2022 Jan;43(1):32-41. doi: 10.1177/10711007211031218. Epub 2021 22 de julio. PMID: 34293943.
- 11) Lewis TL, Ray R, Miller G, Gordon DJ. Osteotomías de Chevron y Akin (MICA) mínimamente invasivas de tercera generación en la cirugía de Hallux Valgus: seguimiento de dos años de 292 casos. *J Bone Joint Surg Am.* 2021 Jul 7;103(13):1203-1211. doi: 10.2106/JBJS.20.01178. PMID: 33764936; PMCID: PMC8265548.
- 12) Kurashige T. Radiographic and Clinical Results of Minimally Invasive Chevron Akin Osteotomy for Moderate to Severe Hallux Valgus Deformities. *Foot & Ankle Specialist.* 2021;0(0). doi:10.1177/19386400211045911
- 13) Neufeld SK, Dean D, Hussaini S. Outcomes and Surgical Strategies of Minimally Invasive Chevron/Akin Procedures. *Foot Ankle Int.* 2021 Jun;42(6):676-688. doi: 10.1177/1071100720982967. Epub 2021 Jan 27. PMID: 33501844.
- 14) Tay AYW, Goh GS, Koo K, Yeo NEM. Third-Generation Minimally Invasive Chevron-Akin Osteotomy for Hallux Valgus Produces Similar Clinical and Radiological Outcomes as Scarf-Akin Osteotomy at 2 Years: A Matched Cohort Study. *Foot Ankle Int.* 2022 Mar;43(3):321-330. doi: 10.1177/10711007211049193. Epub 2021 Oct 5. PMID: 34609174.
- 15) Nunes GA, Ferreira GF, Baumfeld T, Filho MVP, Baumfeld D, Lam P. Minimally Invasive Chevron Akin: Locking The Metatarsal-Cuneiform Joint. *Foot Ankle Spec.* 2022 Feb 22:19386400221079155. doi: 10.1177/19386400221079155. Epub ahead of print. PMID: 35193413.
- 16) Toepfer A, Strässle M. The percutaneous learning curve of 3rd generation minimally-invasive Chevron and Akin osteotomy (MICA). *Foot Ankle Surg.*

2022 Dec;28(8):1389-1398. doi: 10.1016/j.fas.2022.07.006. Epub 2022 Jul 22. PMID: 35882575.

- 17)de Carvalho KAM, Baptista AD, de Cesar Netto C, Johnson AH, Dalmau-Pastor M. Minimally Invasive Chevron-Akin for Correction of Moderate and Severe Hallux Valgus Deformities: Clinical and Radiologic Outcomes With a Minimum 2-Year Follow-up. *Foot Ankle Int.* 2022 Oct;43(10):1317-1330. doi: 10.1177/10711007221114123. Epub 2022 Aug 23. PMID: 36000192.
- 18)Li X, Zhang J, Fu S, Wang C, Yang F, Shi Z. Primera osteotomía de chevron-akin de un solo tornillo metatarsiano mínimamente invasiva: una técnica rentable y clínicamente confiable. *Surge.* 2023 5 de enero;9:1047168. doi: 10.3389/fsurg.2022.1047168. PMID: 36684313; PMCID: PMC9849553.

10. ANEXOS.

10.1. Anexo I. Fotografías ángulos.

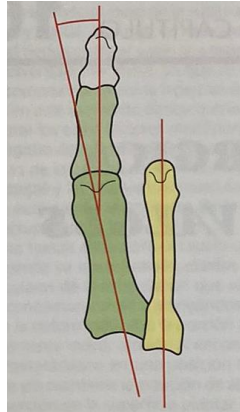


Ilustración 2. Ángulo HAV³.

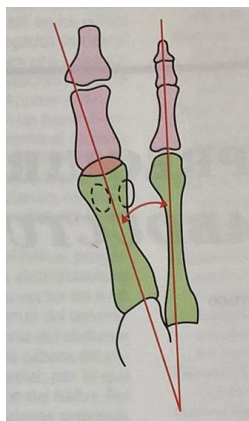


Ilustración 3. Ángulo IMA³.

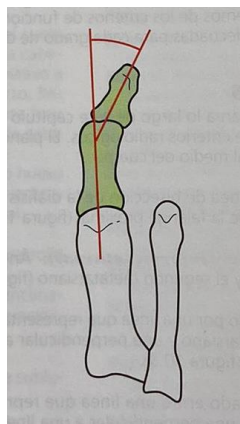


Ilustración 4. Ángulo interfalángico³.

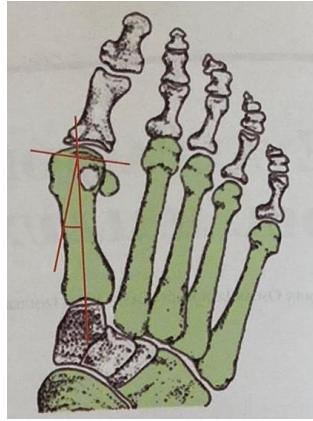


Ilustración 5. Ángulo PASA³.

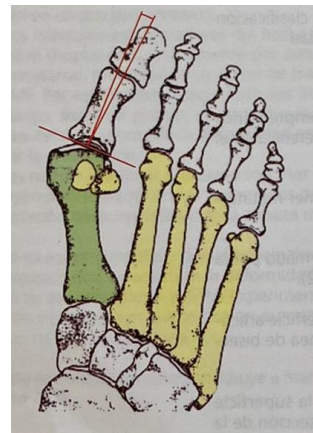


Ilustración 6. Ángulo DASA³.