



Original

Osteotomías supramaleolares de tibia como cirugía de preservación articular en el tobillo: nuestra experiencia en una serie de casos

A. Fontanellas-Fes, J. Martínez-Lozano, C. Gamba, G. González-Lucena,
A. Ginés-Cespedosa

*Cirugía Ortopédica y Traumatología. Parc de Salut Mar.
Universitat Pompeu Fabra (UPF). Barcelona*

Correspondencia:

Dr. Albert Fontanellas-Fes

Correo electrónico: afontanellas@psmar.cat

Recibido el 21 de noviembre de 2023

Aceptado el 4 de diciembre de 2023

Disponible en Internet: diciembre de 2023

RESUMEN

Introducción: la cirugía de preservación articular del tobillo, en concreto las osteotomías supramaleolares (OTSM), es una buena opción terapéutica como tratamiento de la artrosis de tobillo en pacientes jóvenes. Existe un vacío de información en la literatura en cuanto a sus indicaciones y, sobre todo, resultados a medio/largo plazo. El objetivo de nuestro estudio es evaluar los resultados funcionales y radiológicos al año postoperatorio de una serie de pacientes intervenidos mediante OTSM, analizando además la supervivencia de dicha técnica al final de seguimiento.

Material y métodos: estudio retrospectivo donde incluimos 18 pacientes (18 tobillos) operados de OTSM entre 2018 y 2021. Se evaluaron variables radiológicas como la corrección del ángulo de la superficie tibial anterior (TAS) al año postoperatorio. Para evaluar los resultados funcionales utilizamos el Manchester Oxford Foot Questionnaire (MOXFQ) y el dolor mediante la escala visual analógica (EVA), preoperatoriamente y al año de seguimiento. También evaluamos la supervivencia de dicha osteotomía al final de seguimiento.

Resultados: el tiempo de seguimiento medio fue de 47 meses (desviación estándar -DE-: 9). En los tobillos

ABSTRACT

Supramalleolar tibial osteotomies as joint-preserving surgery in the ankle: our experience in a series of cases

Introduction: joint-preserving ankle surgery, specifically supramalleolar osteotomies (SMOT), is a good therapeutic option for treating ankle arthritis in young patients. There is a lack of information in the literature regarding its indications and, above all, medium to long-term results. The aim of our study is to evaluate the functional and radiological outcomes one year after surgery in a series of patients undergoing SMOT, also analyzing the survival of this technique at the end of the follow-up period.

Materials and methods: retrospective study including 18 patients (18 ankles) who underwent supramalleolar osteotomies between 2018 and 2021. Radiological variables such as correction of the anterior tibial surface angle (TAS) were assessed at one year postoperatively. To evaluate functional outcomes, we used the Manchester Oxford Foot Questionnaire (MOXFQ), and pain was assessed using the visual analog scale (VAS) preoperatively and at the one-year follow-up. We also assessed the survival of this osteotomy at the end of the follow-up period.



<https://doi.org/10.24129/j.rpt.3702.fs2311025>

© 2023 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/).

varos, se pasó de un TAS preoperatorio de 83° (DE: 2,6°) a 92° (DE: 2,5°), consiguiendo una sobrecorrección en un 37,5% de ellos. En el grupo de tobillos valgus, el TAS preoperatorio fue de 93° (DE: 3,4°), corrigiéndose a un TAS de 85,3° postoperatorio (DE: 6,1°), obteniéndose sobrecorrección en un 70% de ellos. Se obtuvo una supervivencia del 88% de las OTSM a 4 años de seguimiento. En cuanto a los resultados funcionales, la EVA media pasó de 58,2 (16,9) a 35,67 (29,0) ($p = 0,05$) y el MOXFQ presentó una mejora estadística en todos los dominios ($p < 0,05$).

Conclusión: la OTSM presenta buenos resultados funcionales y radiológicos al año de la cirugía, con una supervivencia alta a medio plazo.

Palabras clave: Osteotomía supramaleolar. OTSM. Artrosis tobillo. Cirugía preservación articular. Resultados funcionales. Tasa de supervivencia.

Introducción

La artrosis de tobillo es una entidad que afecta a alrededor del 1% de la población mundial⁽¹⁾. Dicha artropatía aparece raramente de forma primaria/idiopática, siendo la postraumática la causa más frecuente, ya sea por secuelas de fractura o como consecuencia de una inestabilidad crónica de tobillo^(2,3). Dependiendo del tipo de artrosis y del perfil del paciente, optaremos por diferentes actitudes terapéuticas. La cirugía más utilizada para la artrosis de tobillo ha sido la artrodesis tibioastragalina⁽⁴⁾ y la prótesis total de tobillo (PTT)⁽⁵⁾. Ahora bien, en el contexto de una artrosis postraumática con una población cada vez más activa y demandante, la cirugía de preservación articular es una excelente opción terapéutica que está creciendo en popularidad entre los cirujanos de pie y tobillo.

Dentro de este grupo de intervenciones orientadas a la preservación articular encontramos el desbridamiento artroscópico⁽⁶⁾, la artroplastia de distracción⁽⁷⁾, el trasplante de aloinjerto fresco⁽⁸⁾ y, finalmente, la osteotomía supramaleolar (OTSM), siendo esta última la más reproducible y estudiada de todas ellas⁽⁹⁾.

Con la OTSM se pretende restablecer el balance de cargas en la articulación del tobillo para frenar el proceso de degeneración articular y mejorar la sintomatología y la calidad de vida del paciente⁽⁹⁾.

Results: the mean follow-up time was 47 months (standard deviation $-SD-$: 9). In varus ankles, there was a change from a preoperative TAS of 83° (SD: 2.6°) to 92° (SD: 2.5°), achieving overcorrection in 37.5% of them. In the valgus ankle group, the preoperative TAS was 93° (SD: 3.4°), corrected to a postoperative TAS of 85.3° (SD: 6.1°), with overcorrection in 70% of cases. The survival rate of OTSM was 88% at 4 years of follow-up. Regarding functional outcomes, the mean VAS decreased from 58.2 (16.9) to 35.67 (29.0) ($p = 0.05$), and the MOXFQ showed statistical improvement in all domains ($p < 0.05$).

Conclusion: SMOT demonstrate good functional and radiological outcomes one year after surgery, with a high mid-term survival rate.

Key words: Supramalleolar osteotomy. SMOT. Ankle osteoarthritis. Joint preservation surgery. Functional outcomes. Survival rate.

Por tanto, en aquellos pacientes jóvenes activos con estadios precoces de artrosis de tobillo la OTSM es una excelente opción terapéutica.

Hay que tener en cuenta que la OTSM no solo tiene indicación en pacientes con artropatía de tobillo, sino que también es un procedimiento empleado en aquellos pacientes que presentan deformidad del retropié con afectación en la articulación del tobillo⁽¹⁰⁾.

Hoy en día existe escasa literatura acerca de los resultados funcionales, radiológicos, así como la supervivencia a corto-medio plazo de las OTSM. El objetivo principal de nuestro estudio es evaluar los resultados funcionales y radiológicos al año postoperatorio de la OTSM, y analizar la supervivencia al final de seguimiento.

Material y métodos

Estudio retrospectivo donde incluimos 18 pacientes consecutivos operados de OTSM en tobillos afectados de artrosis asimétrica/incongruente o deformidades del retropié que afectan al tobillo. Excluimos aquellos pacientes con grado de artrosis avanzada (\geq Takakura 3b) y de edad mayor a 60 años. Todos los pacientes fueron operados por el equipo de cirujanos ortopédicos especialistas en pie y tobillo de un único centro, entre enero de 2018 y diciembre de 2021. Se obtuvieron las me-

didias radiológicas y funcionales preoperatorias y al año de seguimiento. También evaluamos la supervivencia de dicha intervención al final de seguimiento, analizando cuántos habían requerido una cirugía de rescate (artrodesis o PTT).

Medición radiológica

La variable principal analizada fue el ángulo de la superficie tibial ante-



Figura 2. Medición del ángulo articular tibial lateral (TLS). A: TLS preoperatorio; B: TLS al año postoperatorio.

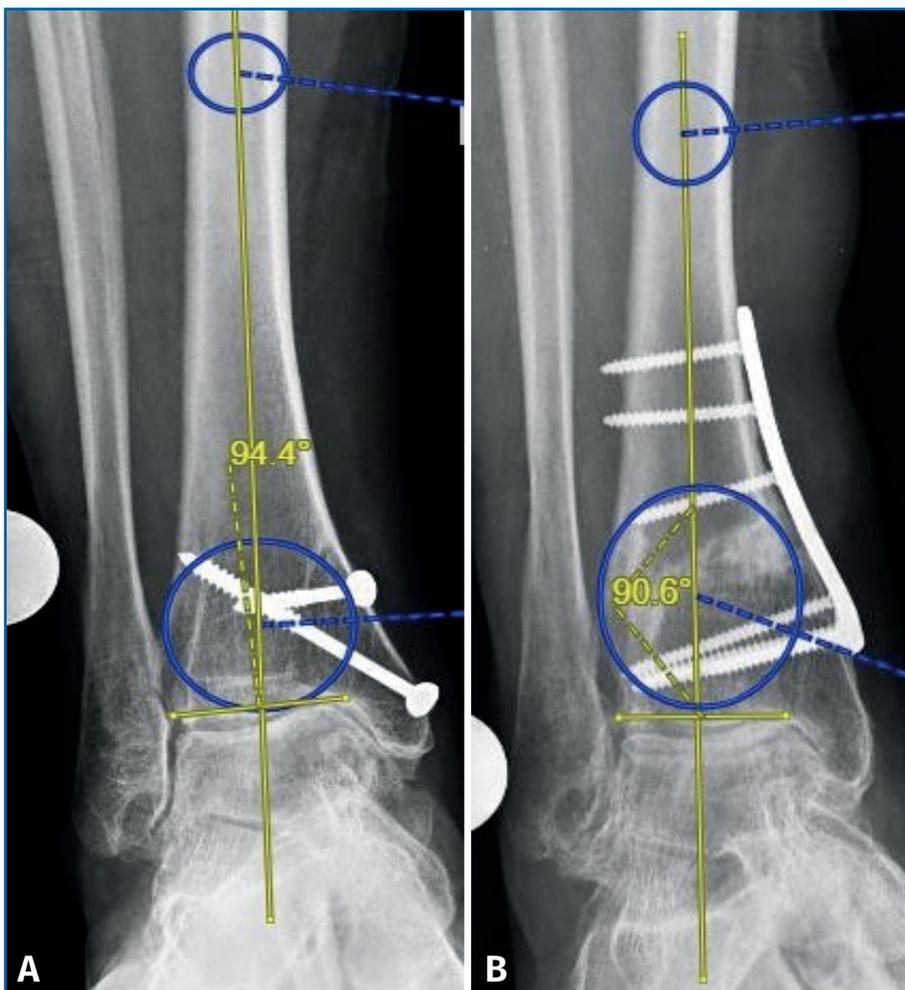


Figura 1. Medición del ángulo de la superficie tibial anterior (TAS). A: TAS preoperatorio; B: TAS al año postoperatorio.

rior (TAS, valor normal $93,3 \pm 3,2$) (Figura 1). Dicho ángulo se obtuvo en la proyección en mortaja anteroposterior de radiografías en carga bilaterales de tobillo. Se anotaron los valores preoperatorios y al año de seguimiento. También realizamos la medida del ángulo articular tibial lateral (TLS, valor normal alrededor de 80), obteniéndose de la proyección lateral de dicha radiografía en carga (Figura 2).

El grado de artropatía tibioastragalina se determinó según la clasificación de Takakura, siendo un criterio de exclusión aquellos pacientes con un grado de artrosis mayor de un Takakura 3a. La medición la realizó un examinador independiente, no involucrado en el tratamiento quirúrgico de los pacientes.

Estudios previos han demostrado una excelen-

te correlación intra- e interobservador para las medidas angulares utilizadas en este estudio^(11,12).

Evaluación clínica

En cada visita se evaluó la alineación del retropié, la estabilidad del tobillo y el rango de movimiento (determinado con un goniómetro).

El dolor fue recogido utilizando una escala visual analógica (EVA; de 0, sin dolor, hasta 100 puntos, dolor máximo). Para la determinación de los resultados funcionales se utilizó el cuestionario Manchester Oxford Foot Questionnaire (MOXFQ).

Dichas variables se recogieron preoperatoriamente y al final del seguimiento.

Técnica quirúrgica

Según el tipo y el grado de deformidad del ángulo TAS optamos por diferentes procedimientos quirúrgicos.

En aquellos pacientes con un tobillo en varo (TAS menor de 90°), siendo dicha deformidad menor de 10°, la osteotomía de apertura medial fue de elección. En aquellos casos con una deformidad severa (mayor de 10°) optamos por la realización de una osteotomía de cierre lateral con osteotomía de peroné asociada.

Por otro lado, en aquellos pacientes con deformidad del tobillo en valgo (TAS mayor de 90°) preferimos la osteotomía de cierre medial. Reservaremos la osteotomía de apertura lateral a casos con partes blandas en mal estado que condicionen la vía medial.

En todas las cirugías se buscó una sobrecorrección del TAS entre 2° y 5°, ya que parece asociar mejores resultados funcionales^(13,14).

Asimismo, documentamos los procedimientos quirúrgicos adicionales a la OTSM llevados a cabo, como tratamiento de inestabilidad (cirugía ligamentosa), corrección de la deformidad infra-maleolar o de mediopié asociada.

Análisis estadístico

Todas las mediciones son expresadas en media y desviación estándar (DE). Las variables continuas fueron analizadas y comparadas utilizando test U

de Mann-Whitney. Valores del $p < 0,05$ fueron considerados significativos. Todos los análisis fueron realizados mediante el *software* SPSS® (IBM Statistics).

Resultados

De los 18 pacientes operados de OTSM, 7 fueron por artrosis de causa postraumática (39%), 6 por artrosis secundaria a inestabilidad crónica de tobillo (33%) y 5 pacientes presentaban deformidades del retropié que afectaban al tobillo (28%). De estos 18 pacientes, 8 presentaban una deformidad del tobillo en varo (TAS < 90°) y 10 deformidad en valgo (TAS > 90°). En todos los pacientes con deformidad en varo se realizó una osteotomía de apertura medial. Por otro lado, en los pacientes con deformidad en valgo se realizaron 9 osteotomías de sustracción medial (90%) y 1 osteotomía de apertura lateral (10%), condicionada por el mal estado de las partes blandas en la zona medial.

Entre los procedimientos quirúrgicos asociados, destacan 9 osteotomías de calcáneo, 5 reparaciones/reconstrucciones ligamentosas y 3 osteotomías del mediopié.

Analizando la variable principal, el TAS en los tobillos varos pasó de una deformidad media de 83° (DE: 2,6°) preoperatoria a 92° (DE: 2,5°) al año de seguimiento, obteniendo en un 37,5% una sobrecorrección.

Por lo que respecta al grupo de pacientes con deformidad en valgo, el TAS preoperatorio pasó de 93° (DE: 3,4°) a 85° (DE: 6,1°) al año postoperatorio. En este subgrupo se consiguió una sobrecorrección del 70%.

Analizando los resultados funcionales, en el MOXFQ, así como en todos sus dominios, hubo una mejoría significativa al año postoperatorio respecto a antes de la cirugía. El dolor también presentó una mejora estadísticamente significativa (**Tabla 1**).

La media de seguimiento fue de 47 meses (DE: 9), con una pérdida de seguimiento de 2 pacientes (1%), los cuales se trasladaron a otra ciudad del país, no pudiendo realizar los seguimientos clínicos y radiológicos pertinentes. De las 18 OTSM, obtuvimos una supervivencia del 88% a 4 años de seguimiento medio; 2 casos tuvieron que ser rescatados con una artrodesis tibioastragalina por aumento progresivo del dolor (**Figura 3**).

Tabla 1. Resultados funcionales y dolor antes y después de la osteotomía supramaleolar

Score	Preoperatorio	Postoperatorio	Diferencia	Valor de p
EVA dolor	58,2 (16,9)	35,7 (29,0)	22,5	0,05
MOXFQ	66,8 (22,7)	47,0 (26,7)	19,8	0,04
MOXFQ dolor	73,3 (24,6)	52,66 (29,1)	20,67	0,02
MOXFQ caminar	72,38 (26,7)	52,62 (32,8)	19,76	0,02
MOXFQ social	40,17 (22,1)	30 (31,62)	19,17	0,04

**Figura 3. Rescate de 2 casos de osteotomía supramaleolar con una artrodesis tibioastragalina.**

Discusión

El hallazgo más importante del presente estudio es que la OTSM es una excelente opción terapéutica para aquellos pacientes jóvenes con artrosis de tobillo precoz, así como en pacientes con deformidades del retropié que afectan el tobillo, mejorando el dolor y los resultados funcionales al año postoperatorio, con una supervivencia elevada a corto-medio plazo.

Los procedimientos como la artrodesis tibioastragalina y la PTT han sido utilizados en pacientes con grados elevados de artrosis con buenos resultados. Ahora bien, hay estudios donde dichos

resultados a largo plazo no son tan favorables. En el caso de la artrodesis tibioastragalina, se ha visto una evolución artrósica precoz de las articulaciones adyacentes⁽¹⁵⁾, llegando a ser del 100% de los casos en algunos estudios con seguimiento a 20 años⁽¹⁶⁾.

En cuanto a la prótesis de tobillo, se conoce que es un procedimiento con un alto índice de reintervenciones, incluso el recambio protésico precoz no es infrecuente, siendo hasta del 29% en algunas series⁽¹⁷⁾.

Dentro la cirugía de preservación articular, la OTSM es la más empleada y estudiada, siendo también la más reproducible⁽⁹⁾.

Hintermann *et al.*⁽⁹⁾ analizaron 298 OTSM en pacientes con artrosis de tobillo, obteniendo una supervivencia del 88% a 5 años de seguimiento, similar a la de nuestro estudio. También encontraron una mejoría en cuanto a los resultados funcionales (American Orthopedic Foot and Ankle Society –AOFAS–)

respecto al preoperatorio. En dicho estudio observaron que aquellos pacientes con estadios de artrosis \geq Takakura 3b y edad mayor a 60 años presentaban peores resultados funcionales y menor supervivencia a largo plazo.

Por ello, las indicaciones actualmente aceptadas para la OTSM son: pacientes jóvenes menores de 60 años, grados precoces de artropatía y artrosis incongruentes y/o asimétricas reductibles. También se ha visto que dicha cirugía tiene un papel importante a la hora de optimizar la alineación del tobillo y mejorar la sintomatología del paciente, previa a una hipotética segunda cirugía de rescate (PTT o artrodesis tibioastragalina).

Los grados de corrección final del TAS que pretendemos conseguir sigue siendo motivo de debate. Las recomendaciones actuales surgen de opiniones de expertos y la experiencia clínica. En líneas generales, se busca una sobrecorrección de entre 2 y 5°⁽¹⁸⁾. En uno de los pocos estudios donde se analiza la correlación de la corrección del TAS con los resultados funcionales, en un metaanálisis de Beijk *et al.*⁽¹⁹⁾, no encontraron diferencias de los resultados funcionales en función del grado de corrección.

En nuestro estudio, en el grupo de tobillo con deformidad en varo conseguimos sobre corregir la deformidad en solo un 37,5%, mientras que en el grupo con deformidad en valgo, dicha corrección fue obtenida en el 70% de los pacientes.

En todos ellos se planificó la cirugía con el objetivo de obtener dicha sobrecorrección. No encontramos un motivo específico por el cual en los tobillos valgos conseguimos mayor porcentaje de sobrecorrección, pero creemos que la osteotomía de cierre como tratamiento de dicha deformidad es más reproducible, sin requerir la necesidad de aporte de injerto óseo. Hoy en día, con los avances tecnológicos y la planificación 3D seremos más precisos en nuestros gestos quirúrgicos, obteniendo mejores resultados y más reproducibles⁽²⁰⁾.

Entre las limitaciones principales de nuestro estudio encontramos que la muestra no es lo suficientemente grande para realizar un análisis por subgrupos en función de si la deformidad del tobillo es en varo o en valgo, así como analizar posibles factores de riesgo asociados a peores resultados funcionales. Otra limitación es la elevada heterogeneidad de nuestra muestra, donde los gestos quirúrgicos asociados son distintos según el caso clínico en concreto. Por último, los resultados funcionales son a un año postoperatorio, lo cual creemos que aún tiene potencial de mejora con respecto al preoperatorio.

En conclusión, la OTSM es una excelente opción terapéutica en pacientes jóvenes con artrosis precoz, presentado buenos resultados funcionales y radiológicos al año de la cirugía y una supervivencia alta a medio plazo.

Premios

Este estudio obtuvo el premio a la mejor comunicación oral en el congreso de la Sociedad Espa-

ñola de Medicina y Cirugía de Pie y Tobillo (SEM-CPT) celebrado en Burgos en 2023.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran no haber realizado experimentos en animales ni seres humanos en la realización de esta investigación.

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. Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2009 Jul;467(7):1800-6.
2. Saltzman CL, Salamon ML, Blanchard GM, Huff T, Hayes A, Buckwalter JA, Amendola A. Epidemiology of ankle arthritis: report of a consecutive series of 639 patients from a tertiary orthopaedic center. *Iowa Orthop J.* 2005;25:44-6.
3. Daniels T, Thomas R. Etiology and biomechanics of ankle arthritis. *Foot Ankle Clin.* 2008 Sep;13(3):341-52, vii.
4. Abidi NA, Gruen GS, Conti SF. Ankle arthrodesis: indications and techniques. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000 May-Jun;8(3):200-9.
5. Lawton CD, Butler BA, Dekker RG 2nd, Prescott A, Kadakia AR. Total ankle arthroplasty versus ankle arthrodesis-a comparison of outcomes over the last decade. *J Orthop Surg Res.* 2017 May 18;12(1):76.
6. Phisitkul P, Tennant JN, Amendola A. Is there any value to arthroscopic debridement of ankle osteoarthritis and impingement? *Foot Ankle Clin.* 2013 Sep;18(3):449-58.
7. Herrera-Pérez M, Alrashidi Y, Galhoum AE, Kahn TL, Valderrabano V, Barg A. Debridement and hinged motion distraction is superior to debridement alone in patients with ankle osteoarthritis: a prospective randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019 Sep;27(9):2802-12.

8. Giannini S, Mazzotti A, Vannini F. Bipolar fresh total osteochondral allograft in the ankle: Is it a successful long-term solution? *Injury*. 2017 Jul;48(7):1319-24.
9. Krähenbühl N, Zwicky L, Bolliger L, Schädelin S, Hintermann B, Knupp M. Mid- to Long-term Results of Supramalleolar Osteotomy. *Foot Ankle Int*. 2017 Feb;38(2):124-32.
10. Burssens A, Kvarda P, Steiner CS, Susdorf R, Peterhans U, Krahenbuhl N, et al. Correction of the Hindfoot Alignment after Supramalleolar Osteotomy in Ankle Varus Deformity - A Three-Dimensional Analysis Using Weightbearing CT. *Foot Ankle Orthop*. 2022 Jan;7(1):247301142150000.
11. Nosewicz TL, Knupp M, Bolliger L, Hintermann B. The reliability and validity of radiographic measurements for determining the three-dimensional position of the talus in varus and valgus osteoarthritic ankles. *Skeletal Radiol*. 2012 Dec;41(12):1567-73.
12. Magerkurth O, Knupp M, Ledermann H, Hintermann B. Evaluation of hindfoot dimensions: a radiological study. *Foot Ankle Int*. 2006 Aug;27(8):612-6.
13. Koo JW, Park SH, Kim KC, Sung IH. The preliminary report about the modified supramalleolar tibial osteotomy for asymmetric ankle osteoarthritis. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2019 Jan-Apr;27(1):2309499019829204.
14. Tanaka Y, Takakura Y, Hayashi K, Taniguchi A, Kumai T, Sugimoto K. Low tibial osteotomy for varus-type osteoarthritis of the ankle. *J Bone Joint Surg Br*. 2006 Jul;88(7):909-13.
15. Coester LM, Saltzman CL, Leupold J, Pontarelli W. Long-term results following ankle arthrodesis for post-traumatic arthritis. *J Bone Joint Surg Am*. 2001 Feb;83(2):219-28.
16. Butler JJ, Azam MT, Weiss MB, Kennedy JG, Walls RJ. Supramalleolar osteotomy for the treatment of ankle osteoarthritis leads to favourable outcomes and low complication rates at mid-term follow-up: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2023 Feb;31(2):701-15.
17. Daniels TR, Mayich DJ, Penner MJ. Intermediate to Long-Term Outcomes of Total Ankle Replacement with the Scandinavian Total Ankle Replacement (STAR). *J Bone Joint Surg Am*. 2015 Jun 3;97(11):895-903.
18. Barg A, Pagenstert GI, Horisberger M, Paul J, Gloyer M, Henninger HB, Valderrábano V. Supramalleolar osteotomies for degenerative joint disease of the ankle joint: indication, technique and results. *Int Orthop*. 2013 Sep;37(9):1683-95.
19. Beijik I, Burgerhof J, de Vries AJ, van Raaij TM. Is there an optimal degree of correction for ankle varus deformity after supramalleolar osteotomy? A systematic review. *Foot Ankle Surg*. 2022 Dec;28(8):1139-49.
20. Vaish A, Migliorini F, Vaishya R. Artificial intelligence in foot and ankle surgery: current concepts. *Orthopädie (Heidelb)*. 2023 Dec;52(12):1011-6.