

TRATAMIENTO DE LAS COALICIONES TARSALES EN EL ADULTO: ASTRAGALO-CALCÁNEA Y CALCANEOESCAFOIDEA: ACTUALIZACIÓN “APRENDAMOS DE LA HISTORIA”

M. Fa-Binefa, S. López Hervás, L. López Capdevila

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

4

El tratamiento de las coaliciones astragalocalcáneas (AC) y calcaneoescafoideas (CE) en adultos ha sido un tema de interés y controversia, habiéndose propuesto diferentes alternativas a lo largo de los años. Sin embargo, hasta el día de hoy no existe literatura con un nivel de evidencia elevado que respalde estas opciones, debido a la baja casuística, la heterogeneidad de los pacientes y la falta de estandarización en las técnicas propuestas. Además, en la mayoría de los casos, las técnicas y tratamientos se han dirigido a la población infantil o adolescente.

Ante esta situación, este capítulo intenta presentar una visión actualizada de las opciones de tratamiento disponibles y recomendadas para el paciente adulto, no sin dejar de remarcar el bajo nivel de evidencia asociado disponible sobre el tema.

Tratamiento conservador en el adulto

No existe literatura que especifique detalladamente los efectos de las distintas opciones de tratamiento conservador para el tratamiento de las coaliciones AC o CE. Además, tampoco existen estudios comparativos entre las distintas opciones de tratamientos disponibles.

Modificación de la actividad

La modificación de la actividad se ha propuesto como una opción de tratamiento conservador para las coaliciones tarsales⁽¹⁻⁴⁾.



<https://doi.org/10.24129/j.mact.1701.fs2503005>

© 2025 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/).

Analgesia

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) se han recomendado como tratamiento inicial para el manejo del dolor⁽¹⁻⁴⁾.

Plantillas ortopédicas

Se ha recomendado el uso de plantillas acomodativas con el objetivo de facilitar la marcha y aliviar el dolor^(1,3-5).

Rehabilitación

Los programas de rehabilitación que puedan reducir la inflamación, mejorar el rango de movilidad y disminuir el dolor articular se han propuesto de utilidad para el tratamiento conservador de las coaliciones tarsales^(4,5).

Infiltraciones

Las infiltraciones de corticosteroides para reducir la inflamación y el dolor asociados a las coaliciones tarsales pueden ser una opción en el manejo del dolor⁽⁵⁾.

Inmovilización

La inmovilización mediante bota de yeso, *walker* o zapato ortopédico de suela plana manteniendo el retropié en posición neutra durante 4 a 6 semanas se ha propuesto como opción asociada con una mejoría del control del dolor agudo en al menos el 30% de los casos, presentando mejores resultados en las coaliciones AC que en las CE^(1-4,6).

Tratamiento quirúrgico en el adulto

La indicación quirúrgica se recomienda en los casos en los que persiste clínica de dolor después de 6 meses de tratamiento conservador^(2-4,7,8). No obstante, no existe evidencia clara que respalde los beneficios del tratamiento conservador ni el tiempo mínimo de medidas conservadoras antes de optar por una alternativa quirúrgica.

Para decidir qué tratamiento quirúrgico realizar, es necesario conocer datos que nos permitan la caracterización de la coalición (localización, tamaño, tipo) y del paciente (características, sintomatología, exploración física). Esta revisión presenta las diferentes opciones de tratamiento en función de estos parámetros (**Tabla 1**).

Coaliciones astragalocalcáneas

Las propuestas más actualizadas para el tratamiento quirúrgico de las coaliciones AC se basan en dos corrientes de pensamiento que consideran la relevancia o no de la faceta posterior en su patogenia. Una de estas corrientes define la caracterización de la faceta posterior como el elemento decisivo para determinar el tratamiento⁽⁹⁻¹¹⁾. Sin embargo, algunos estudios han cuestionado la relevancia de este elemento tanto en la patogenia como en el enfoque terapéutico⁽¹²⁾.

Recientemente, Myerson *et al.* han propuesto una nueva clasificación para las coaliciones basada en criterios anatómicos (la afectación de la faceta medial y posterior) y criterios clínicos (alineación y rigidez del retropié)⁽⁷⁾. En esta clasificación también proponen un tratamiento para cada tipo.

En este sentido y en la medida en que no existe una evidencia clara y concluyente sobre los tratamientos descritos por Myerson *et al.*⁽⁷⁾, con el objeto de facilitar la comprensión al lector, seguimos el citado esquema de Myerson *et al.*⁽⁷⁾ y añadimos nuestros comentarios al respecto.

La clasificación de Myerson *et al.*⁽⁷⁾ divide las coaliciones AC en 3 tipos:

1. Faceta medial fibrocartilaginosa:
 - a) Pie plantígrado y flexible.
 - b) Pie plano valgo y/o rígido sin artrosis.
 - c) Pie plano valgo y artrosis.
2. Faceta medial ósea:
 - a) Pie plantígrado y flexible.
 - b) Pie plano valgo y/o rígido sin artrosis.
 - c) Pie plano valgo y artrosis.
 - d) Artrosis peritalar y cirugía previa fallida.
3. Afectación de la faceta posterior (< 50% y > 50%).

Tabla 1. PROPUESTAS ACTUALES DE TRATAMIENTO DE COALICIONES TALOCALCÁNEAS Y CALCANEOSCAFOIDEAS EN EL ADULTO ^a							
Coalición	Localización	Tejido	Características		Tratamiento	Nivel de evidencia	
Coalición astragalo-calcánea (AC)	Faceta medial	Fibro-cartilaginosa	Tipo IA Pie plantígrado neutro Retropié flexible ^b		Resección TC ⁽⁷⁾	IV	
			Tipo IB Pie plano valgo o retropié rígido ^b		Osteotomía medializadora de calcáneo ⁽⁷⁾	IV	
			Tipo IC Pie plano valgo y degeneración subtalar		Osteotomía medializadora de calcáneo o resección TC + artrodesis subtalar ⁽⁷⁾	IV	
		Ósea	Tipo IIA Pie plantígrado neutro y retropié flexible ^b		Resección TC ⁽⁷⁾	IV	
			Tipo IIB Pie plano valgo o retropié rígido ^b		Resección TC + realineación ^{c(7)}	IV	
			Tipo IIC Pie plano valgo con degeneración subtalar		Resección TC + artrodesis subtalar ⁽⁷⁾	IV	
			Tipo IID Degeneración peritalar incluyendo deformidad y rigidez taloescafoidea		Doble o triple artrodesis ⁽⁷⁾	IV	
			Resección TC previa no exitosa		Doble o triple artrodesis ⁽⁸⁾	IV	
		Faceta posterior	Ósea o fibro- cartilaginosa	< 50%	< 16° valgo retropié sin cambios degenerativos subtalar		Resección TC ⁽¹⁰⁾
	> 16° valgo retropié sin cambios degenerativos subtalar				Resección TC + realineación ^{c(10)}	IV	
	> 50%			< 16° valgo retropié Degeneración subtalar ^d		Artrodesis <i>in situ</i> ^d	IV
				> 16° valgo retropié Degeneración subtalar ^d		Realineación ^c > artrodesis + procedimiento realineación retropié ^{d(10)}	IV

^a Clasificación de las coaliciones TC según la propuesta de Myerson 2024⁽⁷⁾; ^b característica que evaluar intraoperatoriamente según la propuesta de Myerson 2024⁽⁷⁾; ^c arthroereisis, osteotomía medializadora de calcáneo, osteotomía de alargamiento de la columna lateral, osteotomía de Cotton, alargamiento gemelo⁽⁷⁾; ^d propuesta autores monografía

Tabla 1. PROPUESTAS ACTUALES DE TRATAMIENTO DE COALICIONES TALOCALCÁNEAS Y CALCANEOESCAFOIDEAS EN EL ADULTO^a (CONT.)

Coalición	Localización	Tejido	Características		Tratamiento	Nivel evidencia
Coalición calcaneo-escafoidea (CE)		Ósea o fibro-cartilaginosa	Aislada		Resección CE ⁽⁸⁾	IV
			Con degeneración y sin artrosis	Asociada a pie plano valgo	Resección CE + procedimiento realineación retropié ^(4,32)	IV
			Con degeneración artrósica en articulaciones colindantes		Doble/Triple artrodesis ⁽⁸⁾	IV

^a Clasificación de las coaliciones TC según la propuesta de Myerson 2024⁽⁷⁾; ^b característica que evaluar intraoperatoriamente según la propuesta de Myerson 2024⁽⁷⁾; ^c arthroereisis, osteotomía medializadora de calcáneo, osteotomía de alargamiento de la columna lateral, osteotomía de Cotton, alargamiento gemelo⁽⁷⁾; ^d propuesta autores monografía

Coaliciones astragalocalcáneas fibrocartilagosas según la afectación de la faceta medial (tipo I)

Tipo IA

En la coalición AC de tipo IA, que asocia un pie plantígrado y un retropié flexible sin artrosis subtalar, se recomienda una resección aislada⁽⁷⁾.

La resección de la coalición AC es una técnica que tiene el objetivo de reducir el dolor, restaurar la movilidad de la subtalar y del mediopié (si está restringida) y reducir el riesgo de progresión artrósica^(8,13). La resección AC aislada se puede realizar mediante diversas técnicas, incluyendo la vía abierta, el acceso percutáneo y la artroscopia. Es importante destacar que la presencia de un pico astragaloescafoideo (*talor beak*) no ha demostrado ser una contraindicación para la resección y no se considera un signo de artrosis⁽⁴⁾.

En cuanto a la cirugía abierta, se recomienda asociar la interposición de las partes blandas con el objetivo de minimizar el riesgo de recurrencia. Los tejidos interpuestos más frecuentemente son grasa autóloga, cera ósea, hemitendón del flexor largo de los dedos, el *flexor hallucis longus*, la vaina del tibial posterior o aloinjertos de cartílago⁽¹⁰⁾. No existen estudios que determinen resultados a favor de unos u otros. En el postoperatorio se aplica una férula suropédica durante 3 semanas, seguida de carga progresiva y rehabilitación activa y pasiva^(3,8).

La cirugía abierta presenta algunas dificultades técnicas, como la no identificación de coaliciones en articulaciones colindantes o una re-

sección inadecuada en la zona plantar medial. Asimismo, un exceso de resección podría desestabilizar la articulación subastragalina y acelerar un proceso degenerativo. Otros riesgos potenciales son la generación de lesiones óseas en la cabeza del astrágalo o el cuboides, las infecciones, la dehiscencia de la herida, la lesión del nervio tibial posterior o la recidiva.

La resección de la coalición puede realizarse también por vía artroscópica, desde portales posteriores si se compromete la faceta posterior^(14,15) o a través de un acceso a través del seno del tarso si hay compromiso de la faceta medial. Entre las ventajas de la técnica artroscópica, destacan la menor morbilidad, la preservación de los tejidos blandos, una reincorporación más rápida a la vida laboral y deportiva, y un control más preciso de la resección ósea⁽¹⁶⁾. Las complicaciones incluyen el riesgo de lesionar el nervio tibial posterior y la posibilidad de una resección incompleta, especialmente en la carilla anteromedial del calcáneo⁽¹⁷⁾. Algunas técnicas para poder evitar o controlar estos riesgos y aumentar la precisión de la resección pueden ser la utilización de agujas desde la subastragalina lateral o el uso de guías de corte impresas en 3D en función de una planificación por tomografía computarizada (TC). En el postoperatorio se puede realizar una rehabilitación temprana, permitiendo la carga progresiva asistida según la tolerancia, lo que ayuda a evitar recidivas⁽³⁾.

Puede consultarse la descripción detallada de la técnica quirúrgica abierta y artroscópica en la publicación de la revista de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo (SEMCP)⁽³⁾.

Tipo IB

En estos casos, en los que se asocia un pie plano valgo o un retropié rígido, se recomienda una osteotomía medializadora del calcáneo aislada⁽⁷⁾. Tal y como describió Mosca en 2012⁽¹⁸⁾, el procedimiento tiene el objetivo de restaurar la biomecánica y la alineación del pie, permitiendo descargar la coalición y evitando su resección^(19,20).

La osteotomía medializadora del calcáneo se detalla con mayor profundidad en el capítulo 5 de esta monografía.

Tipo IC

En la coalición talocalcánea de tipo IC, que asocia un pie plano valgo y artrosis subtalar, se recomienda, en función del grado de artropatía subtalar, una osteotomía medializadora del calcáneo aislada o una resección AC asociada a una artrodesis subtalar. En estos casos, la afectación de la articulación subastragalina se produce predominantemente en la zona lateral de la articulación por un micromovimiento mantenido en relación con cierta laxitud producida por la sincondrosis, en comparación con la que podría asociar la rigidez de una sinostosis.

Coaliciones astragalocalcáneas óseas según la afectación de la faceta medial (tipo II)

Tipo IIA

Esta coalición asocia un pie plantígrado y un retropié flexible sin artrosis subtalar. Se recomienda una resección AC aislada.

Tipo IIB

En la coalición AC de tipo IIB, donde hay un pie plano valgo o un retropié rígido sin artrosis de la subtalar, se recomienda una resección AC asociando procedimientos de realineación⁽⁷⁾, entre los que se incluyen la artroereisis (requiriendo un acceso lateral complementario), la osteotomía medializadora del calcáneo, las osteotomías de alargamiento de la columna lateral, la osteotomía de Cotton y la liberación del gastrocnemio

o el Aquiles^(7,21). De entre estos procedimientos, la artroereisis tiende a presentar respecto a las osteotomías una tendencia no significativa a un mayor número de complicaciones en términos de dolor y necesidad de reintervención para retiradas de material⁽²¹⁾. Se considera que la realización de procedimientos de realineación en el mismo acto quirúrgico de la resección no aporta beneficios respecto a llevarlos a cabo de forma diferida en este grupo.

En este subtipo, algunos autores⁽¹⁸⁾ han planteado también la recomendación de realizar el tratamiento mediante procedimientos de realineación sin la necesidad de asociar una resección, una propuesta que se ha revisado de forma extendida en el capítulo 5.

Tipo IIC

En este caso, se asocia un pie plano valgo y artrosis subtalar. Se recomienda la resección AC y una artrodesis subtalar. Se ha descrito la opción de llevar a cabo la artrodesis por artroscopia posterior en los casos en los que existe una alineación correcta del retropié⁽²²⁾.

Tipo IID y cirugía de resección astragalocalcánea no exitosa

En la coalición AC de tipo IID, que asocia artrosis peritalar con deformidad y rigidez astragaloescafoidea⁽⁷⁾ y/o calcaneocuboidea, y en los casos en los que ya se ha realizado un tratamiento de resección talocalcánea no exitoso⁽⁸⁾, están indicados procedimientos de doble o triple artrodesis⁽⁴⁾. Se debe tener en cuenta que esta técnica puede asociar riesgos de artrosis a medio y largo plazo en las articulaciones colindantes⁽²³⁾.

Coaliciones astragalocalcáneas según la afectación de la faceta posterior

Con afectación inferior al 50%

En estos casos, es el valgo del retropié el que marca el tratamiento. Cuando es inferior a 16°, se recomienda la resección abierta o artroscópica de la coalición AC y, siempre que se pueda, la inter-

posición de grasa autóloga. Por el contrario, en aquellos casos en los que exista un valgo del retropié superior a 16°, se recomienda asociar a la resección procedimientos de realineación, como una osteotomía medializadora del calcáneo, una osteotomía de alargamiento de la columna lateral ± una osteotomía de Cotton ± alargamiento del gastrocnemio, el Aquiles y/o el peroneo corto^(10,11). Se debe destacar que otros autores han propuesto el límite en 10° en lugar de 16°⁽²¹⁾, pero que no existen estudios con un nivel de evidencia alto que soporten cuál es el límite más adecuado.

Con afectación superior al 50%

Si, además, existe un valgo superior a 16° y artrosis subtalar, se recomienda realizar preferentemente procedimientos de realineación del retropié sin resecar la coalición, con el objetivo de evitar el colapso articular y, como opción secundaria, una artrodesis subtalar^(10,11).

Coaliciones calcaneoescafoideas

La clasificación de Myerson *et al.*⁽⁷⁾ divide las coaliciones CE en 3 tipos:

1. Aislada sin desaxación.
2. Con desaxación y sin artrosis.
3. Con artrosis peritalar.

Tratamiento de la coalición calcaneoescafoidea aislada sin desaxación

En este tipo de coalición aislada se propone su resección quirúrgica con el objetivo de eliminar por completo la unión fibrocartilaginosa u ósea entre el calcáneo y el escafoides tarsiano. Fue descrita inicialmente en 1927⁽²⁴⁾ sin interponer tejido entre los huesos, con resultados no satisfactorios hasta en un tercio de los pacientes, siendo peores en los de edad más avanzada⁽²⁵⁾. En este contexto, la interposición de tejidos blandos ha mejorado los resultados de este procedimiento, presentando en la actualidad resultados favorables en términos de dolor y funcionalidad, independientemente del tipo de coalición, para la mayoría de los casos⁽²⁶⁾. Se ha planteado la inter-

posición de diversos tejidos, incluyendo el *extensor digitorum brevis* (EDB), la grasa glútea o abdominal⁽²⁷⁾ y la cera ósea^(8,28), observando mejores resultados con la grasa y la cera ósea en términos de dolor, repercusión funcional y reducción del riesgo de reosificación^(28,29). Aunque la cera ósea no es reabsorbible, se hipotetiza con la reducción de las recidivas o la progresión de la coalición basándose en la interferencia con los mecanismos de osteogénesis al reducir el sangrado. Además, evita las comorbilidades en el sitio donante⁽⁸⁾. En el postoperatorio se mantiene una inmovilización durante 2 o 3 semanas con férula y se autoriza movilidad y carga progresiva después de este periodo⁽³⁾. Las principales complicaciones incluyen hematoma, infección, lesión condral, resección incompleta y neuromas del peroneo superficial⁽³⁾. Mención aparte merece la potencial afectación capsular de la articulación astragaloescafoidea, lo que podría favorecer el riesgo de progresión de la osificación a dicha articulación⁽⁸⁾.

En las dos últimas décadas se ha propuesto también, como alternativa, la resección artroscópica de la coalición CE. Esta técnica plantea ventajas debido a su enfoque mínimamente invasivo. Una de las principales es la visualización precisa de la coalición, lo que permite una resección completa y minimiza el riesgo de dejar fragmentos residuales. Otros beneficios son una recuperación más rápida, un alta precoz, la carga temprana, menos dolor, reducción de infecciones y otras complicaciones, y mejores resultados estéticos^(30,31). Además, esta técnica permite abordar patologías asociadas durante el mismo procedimiento, como la degeneración en la parte lateral de la cabeza del astrágalo, realizando desbridamientos o resecciones según sea necesario⁽⁸⁾. Como complicaciones de la vía artroscópica, también se han descrito lesiones del nervio peroneo superficial⁽³¹⁾. A pesar de que los resultados a corto y medio plazo son excelentes, no existen estudios que avalen la eficacia a largo plazo de los procedimientos artroscópicos en esta patología. Esta técnica requiere cierta habilidad, especialmente en la parte de la interposición.

En el mismo procedimiento, ya sea abierto o artroscópico, tras la resección, debe valorarse la mejoría obtenida en la movilidad del retropié. De no mejorar, debe revisarse la técnica realizada o descartar la presencia de otras estructuras óseas afectas⁽³⁾.

Puede consultarse la descripción detallada de la técnica quirúrgica abierta y artroscópica en la publicación de la revista de la SEMCPT⁽³⁾.

Tratamiento de la coalición calcaneoescafoidea sin degeneración artrósica en articulaciones colindantes asociada a alteraciones del eje o pie plano valgo

En los casos de coalición CE sin degeneración artrósica en articulaciones colindantes asociadas a alteración del eje⁽⁴⁾ o a pie plano valgo⁽³²⁾ se recomienda realizar un procedimiento de resección CE asociada a un procedimiento de realineación del retropié.

Tratamiento de la coalición calcaneoescafoidea con osificación completa y degeneración artrósica en articulaciones colindantes

En estos casos se recomienda realizar un procedimiento de artrodesis, principalmente triple artrodesis⁽⁸⁾.

Reflexión final

El tratamiento de las coaliciones AC y CE en adultos carece de un nivel de evidencia elevado, debido a la baja casuística, la heterogeneidad de los casos y la falta de estandarización en las técnicas descritas. La mayoría de los estudios realizados en la literatura son series de casos retrospectivos y unicéntricos, y se centran en población infantil o adolescente, lo que limita la extrapolación de los resultados a adultos. Es necesaria nueva evidencia para poder establecer unas guías claras de tratamiento de esta patología en la población adulta.

Bibliografía

- Duffaydar H, Elmajee M, Dermanis AA, Hussain S, Pillai A. Post-interventional Outcomes in the Management of Adult Calcaneonavicular Coalitions: A Systematic Review. *Cureus*. 2022;14(11):e31253.
- Swensen SJ, Otsuka NY. Tarsal Coalitions--Calcaneonavicular Coalitions. *Foot Ankle Clin*. 2015;20(4):669-79.
- Sánchez-González M, Navarrete-Faubel FE, Vicent-Carsí V. Coaliciones tarsales, opciones terapéuticas y abordaje artroscópico. *Rev Pie Tobillo*. 2022;36(2):71-9.
- Thorpe SW, Wukich DK. Tarsal coalitions in the adult population: does treatment differ from the adolescent? *Foot Ankle Clin*. 2012;17(2):195-204.
- Mehdi N, Bernasconi A, Lintz F. Tarsal coalition in adults. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2024;110(1S):103761.
- Cowell HR, Elener V. Rigid painful flatfoot secondary to tarsal coalition. *Clin Orthop*. 1983;(177):54-60.
- Myerson MS, Fernández-Rojas E, Monteagudo M, Araya-Bonilla V, Barra-Dinamarca E, Elgueta-Grillo J. Talocalcaneal coalition classifications: A critical analysis review and suggested new classification system with implications for treatment. *Foot Ankle Surg*. 2024;30(6):450-6.
- Moharamzadeh D, De Pellegrin M. Surgical Treatment of Calcaneonavicular and Talocalcaneal Coalitions. *Foot Ankle Clin*. 2021;26(4):873-901.
- Luhmann SJ, Schoenecker PL. Symptomatic talocalcaneal coalition resection: indications and results. *J Pediatr Orthop*. 1998;18(6):748-54.
- Kothari A, Masquijo J. Surgical treatment of tarsal coalitions in children and adolescents. *EFORT Open Rev*. 2020;5(2):80-9.
- Masquijo JJ, Vázquez I, Allende V, Lanfranchi L, Torres-Gómez A, Dobbs MB. Surgical Reconstruction for Talocalcaneal Coalitions With Severe Hindfoot Valgus Deformity. *J Pediatr Orthop*. 2017;37(4):293-7.
- Khoshbin A, Law PW, Caspi L, Wright JG. Long-term functional outcomes of resected tarsal coalitions. *Foot Ankle Int*. 2013;34(10):1370-5.
- Boo J, Koo YJ, Lee JH, Jang WY, Koo S. Hindfoot joint kinematics analysis after the resection of talocalcaneal coalition. *Gait Posture*. 2024;111:48-52.
- Bonasia DE, Phisitkul P, Saltzman CL, Barg A, Amendola A. Arthroscopic Resection of Talocalcaneal Coalitions. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 2011;27(3):430-5.
- Jagodzinski NA, Hughes A, Davis NP, Butler M, Winson IG, Parsons SW. Arthroscopic resection of talocalcaneal coalitions. A bicentre case series of a new technique. *Foot Ankle Surg*. 2013;19(2):125-30.
- Wang A, Chen L, Pi Y, Zhao F, Xie X, Jiao C, et al. Midterm Outcomes of Talocalcaneal Coalition Arthroscopic Resection in Adults. *Foot Ankle Int*. 2022;43(8):1062-9.
- De Pellegrin M, Marcucci L, Brogioni L, Fracassetti D. Resection of Calcaneonavicular and Talocalcaneal Coalitions With Surgical Correction of the Hindfoot Valgus Deformity in One Step. *Foot Ankle Orthop*. 2024;9(1):24730114241233598.

18. Mosca VS, Bevan WP. Talocalcaneal tarsal coalitions and the calcaneal lengthening osteotomy: the role of deformity correction. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(17):1584-94.
19. Shang L, Wang X, Wang A, Jia G, Li Q, Zhang X, et al. [Evans lateral lengthening calcaneal osteotomy in treatment of talocalcaneal coalition with hindfoot valgus deformity]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2020;34(2):173-8.
20. Cho BK, Park JK. Realignment Calcaneal Osteotomy for Bilateral Complete Talocalcaneal Synostosis: A Case Report. *J Foot Ankle Surg.* 2019;58(3):599-603.
21. Ali Mousa A, Howaidy AEF, Mohamed AF, Abd-Ella MM. Coalition excision and corrective osteotomies versus coalition excision and arthroereisis in management of pes planovalgus with talo-calcaneal coalition in adolescents: A randomized controlled trial. *Foot Ankle Surg.* 2023;29(6):466-74.
22. Saraiva D, Knupp M, Rodrigues AS, Gomes TM, Oliva XM. Outcomes of Posterior Arthroscopic Subtalar Arthrodesis for Medial Facet Talocalcaneal Coalition. *Foot Ankle Int.* 2021;42(12):1547-53.
23. Pell RFI, Myerson MS, Schon LC. Clinical Outcome After Primary Triple Arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(1):47-57.
24. Badgley CE. Coalition of the calcaneus and the navicular. *Arch Surg.* 1927;15(1):75-88.
25. Mitchell GP, Gibson JMC. Excision of calcaneo-navicular bar for painful spasmodic flat foot. *J Bone Joint Surg Br.* 1967;49-B(2):281-7.
26. Mahan ST, Spencer SA, Vezeridis PS, Kasser JR. Patient-reported outcomes of tarsal coalitions treated with surgical excision. *J Pediatr Orthop.* 2015;35(6):583-8.
27. Murphy JS, Mubarak SJ. Talocalcaneal Coalitions. *Foot Ankle Clin.* 2015;20(4):681-91.
28. Masquijo J, Allende V, Torres-Gómez A, Dobbs MB. Fat graft and bone wax interposition provides better functional outcomes and lower reossification rates than extensor digitorum brevis after calcaneonavicular coalition resection. *J Pediatr Orthop.* 2017;37(7):e427-31.
29. Garg V, Nasim O, Kumar S, Khan MN, Durrani A, Karim A. Resection of Bar in the Management of Calcaneonavicular Coalition: A Systematic Review. *Cureus.* 2023;15(5):e39275.
30. Lui TH. Arthroscopic Resection of the Calcaneonavicular Coalition or the "Too Long" Anterior Process of the Calcaneus. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 2006;22(8):903.e1-903.e4.
31. Knörr J, Soldado F, Menéndez ME, Domenech P, Sanchez M, Sales de Gauzy J. Arthroscopic Talocalcaneal Coalition Resection in Children. *Arthroscopy.* 2015;31(12):2417-23.
32. Quinn EA, Peterson KS, Hyer CF. Calcaneonavicular Coalition Resection With Pes Planovalgus Reconstruction. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(3):578-8.