

Tratamiento artroscópico de lesiones osteocondrales grandes y masivas del astrágalo. Estudio prospectivo de cohortes

Nicolás Raimondi,^{1*} Juan Manuel Yañez Arauz,¹ Andrés E. Eksarho,¹ Gabriel O. Pérez Lloveras,¹ Francisco Colombato,¹ Franco Casserá¹

¹Sección de Pierna, Tobillo y Pie, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina

^{**}Centro de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación San Isidro, San Isidro, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: El tratamiento de las lesiones osteocondrales astragalinas representa un desafío, especialmente el de las lesiones grandes y masivas, a causa de la pobre capacidad intrínseca de reparación o regeneración del cartilago hialino articular. **Objetivo:** Evaluar los resultados clínicos y la capacidad de realizar actividad física a los 2 años de la cirugía en pacientes con lesiones osteocondrales astragalinas grandes y masivas sometidos a un desbridamiento y microperforaciones del hueso subcondral por vía artroscópica. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo prospectivo de cohortes a corto plazo, que incluyó a 14 pacientes sintomáticos con lesiones osteocondrales astragalinas grandes o masivas sometidos a una artroscopia anterior de tobillo para realizar un desbridamiento del cartilago devitalizado y microperforación del hueso subcondral. A los 2 años, se determinaron la evolución clínica mediante el FAAM, la satisfacción del paciente y la capacidad de realizar actividad física. **Resultados:** La media del FAAM fue del 89% para las actividades de la vida diaria y del 78,8% para la actividad deportiva. Los 13 pacientes refirieron estar satisfechos con el resultado de la cirugía. No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre los resultados del FAAM y el área, el volumen y la localización de las lesiones en el astrágalo. **Conclusiones:** El tratamiento artroscópico de las lesiones osteocondrales astragalinas grandes y masivas mediante el desbridamiento del cartilago devitalizado y las microperforaciones logra una elevada satisfacción y buenos resultados clínicos, con bajas complicaciones a los 2 años de la cirugía.

Palabras clave: Lesión osteocondral; astrágalo; desbridamiento; microperforaciones; artroscopia.

Nivel de Evidencia: II

Arthroscopic Treatment of Large and Massive Osteochondral Lesions of the Talus: A Prospective Cohort Study

ABSTRACT

Introduction: The treatment of talar osteochondral lesions remains challenging, particularly in cases of large or massive defects, due to the limited intrinsic capacity of articular hyaline cartilage for repair or regeneration. **Objective:** To evaluate clinical outcomes and physical activity levels two years after surgery in patients with large or massive talar osteochondral lesions treated arthroscopically with debridement and microfracture of the subchondral bone. **Materials and Methods:** A short-term prospective descriptive cohort study was conducted, including 14 symptomatic patients with large or massive osteochondral lesions of the talus. All patients underwent anterior ankle arthroscopy involving debridement of devitalized cartilage and microfracture of the subchondral bone. At the two-year follow-up, clinical outcomes were assessed using the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM), patient satisfaction, and the ability to perform physical activity. **Results:** The mean FAAM score for activities of daily living was 89% (range: 50 - 100%), and for sports activities, 78.8% (range: 43.7 - 100%). Thirteen patients reported being satisfied with the surgical outcome. No statistically significant association was found between FAAM scores and lesion size, volume, or location within the talus. **Conclusions:** Arthroscopic treatment of large and massive talar osteochondral lesions using debridement and microfracture of the subchondral bone yields high patient satisfaction and favorable clinical outcomes, with low complication rates at two years postoperatively.

Keywords: Osteochondral lesion; talus; debridement; microfracture; arthroscopy.

Level of Evidence: II

Recibido el 15-1-2025. Aceptado luego de la evaluación el 6-2-2025 • Dr. NICOLÁS RAIMONDI • nicoraimondi@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-2561-8590>

Cómo citar este artículo: Raimondi N, Yañez Arauz JM, Eksarho AE, Pérez Lloveras GO, Colombato F, Casserá F. Tratamiento artroscópico de lesiones osteocondrales grandes y masivas del astrágalo. Estudio prospectivo de cohortes. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(3):219-234. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.3.2105>

INTRODUCCIÓN

Se define a las lesiones osteocondrales (LOC) como el defecto del cartílago articular con compromiso del hueso subcondral subyacente. Se producen por múltiples factores, como embolias, defectos en la osificación, causas endocrinas, predisposición genética, necrosis avascular, etc., pero la causa traumática es la más aceptada en la actualidad, sea esta microtraumática repetitiva, o bien un trauma manifiesto del tobillo, generalmente indirecto.

Kappis describió las LOC, por primera vez, en 1922,¹ y Berndt y Harty las clasificaron en 1959.² En 2001, Scran-ton y McDermott³ agregaron un estadio a la clasificación de Berndt y Harty, el estadio 4, caracterizado por un gran quiste debajo de la superficie articular.

Asimismo, se las puede dividir, según su tamaño, en pequeñas, grandes y masivas. Chuckpaiwong y cols.⁴ definen un corte de 15 mm de diámetro según la evolución de la lesión después del desbridamiento y las microperforaciones. Por lo tanto, clasificamos a las LOC de <15 mm de diámetro como pequeñas y a las que miden >15 mm como grandes; dejamos un apartado para las LOC masivas que, según Raikin, son las lesiones de más de 3000 mm³. Raikin⁵ propone clasificar a estas LOC masivas de más de 3000 mm³ como el estadio 6 de la clasificación de Berndt y Harty. En una revisión sistemática de 2016, Ramponi y cols. bajan el punto de corte de 15 mm a 10 mm.

En cuanto a la localización de las LOC, Raikin y cols.⁶ dividieron al domo astragalino en 9 zonas o “grillas” para su mejor análisis terapéutico y con ánimo de crear patrones de conducta de las mencionadas lesiones (Figura 1).

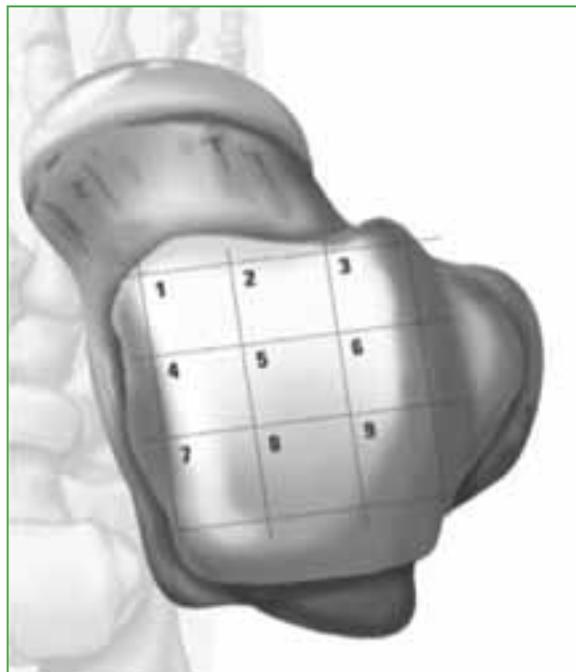


Figura 1. Grilla de Raikin (división del domo astragalino en 9 zonas).

El tratamiento de estas lesiones todavía representa un desafío, como resultado de la pobre capacidad intrínseca de reparación o regeneración del cartílago hialino articular. Algunos de los obstáculos para su reparación son que se trata de un tejido hipocelular, y que los condrocitos se encuentran “encarcelados” en una matriz extracelular.⁷ Según Brittberg y Winalski,⁸ luego de una lesión del cartílago articular, los condrocitos inician una respuesta reparadora con proliferación celular que genera un incremento de la síntesis de proteoglicanos. La reparación obtenida estimula el colágeno tipo I, que produce fibrocartílago, algo importante de mencionar, porque el fibrocartílago no tiene las mismas características biomecánicas que el cartílago hialino y, por lo tanto, aumenta la fricción e induce un mayor desgaste.

En general, la elección del tratamiento depende de factores locales, como la localización, el tamaño y la cronicidad de la lesión, así como de factores generales, como la edad, la actividad, las comorbilidades y si hay una mala alineación del retropié.

Aunque inicialmente se prueba con un tratamiento conservador que logra cierta efectividad, en aproximadamente el 50% de las personas esqueléticamente maduras, la lesión seguirá siendo sintomática y, por ello, se plantea la indicación quirúrgica.

Se puede dividir al tratamiento quirúrgico en: paliativo (desbridamiento del cartílago desvitalizado), reparador (procedimientos de estimulación osteocondral, como las microperforaciones del hueso subcondral luego del desbridamiento) y sustitutivo (implante de cultivos de condrocitos autólogos o sustitución osteocondral con auto o aloinjertos osteocondrales).⁹

Para las LOC que miden <15 mm de diámetro, el desbridamiento por vía artroscópica y las microperforaciones son procedimientos de elección antes de optar por terapéuticas más invasivas, como el autotrasplante osteocondral, el alotrasplante o el trasplante autólogo de condrocitos cultivados. También se utilizan matrices de colágeno, ácido hialurónico o fibrina, junto con los condrocitos cultivados o luego de la estimulación del hueso subcondral para aumentar la estabilidad de las células trasplantadas o que migran del hueso subcondral. No hay estudios que comparen las diferentes matrices o membranas utilizadas.

Pero, en las LOC de gran tamaño y volumen, surge la discusión. Por un lado, autores, como Chuckpaiwong y cols.,⁴ con una serie de 105 casos; Choi, en una serie de 120 casos, y Ramponi y cols.,¹⁰ en una revisión sistemática, concluyen en que el desbridamiento y las microperforaciones no son útiles para las LOC de más de 15 mm de diámetro, 150 mm² y 10,2 mm de diámetro, respectivamente.

Por otro lado, en recientes investigaciones, no se ha podido detectar una correlación significativa entre el tamaño de la lesión y la evolución clínica luego del desbridamiento y las microperforaciones. Por ejemplo, van Bergen y cols.¹¹ no encontraron diferencias en la evolución clínica de las LOC <11 mm y >11 mm de diámetro. Kuni y cols.¹² no hallaron una relación entre la mala evolución del puntaje de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) y el volumen de la lesión en una serie de 22 casos con LOC que medían, en promedio, 377 mm³.

Otro factor de confusión es la gran variabilidad en la forma de medir las lesiones. No existe una fórmula unificada de medición. Hay estudios que utilizan la tomografía computarizada; otros, la resonancia magnética y otros que miden las lesiones mediante la artroscopia, con la poca fiabilidad interobservador que esto implica. Otra diferencia importante es en qué momento se mide la lesión, algunos autores la miden antes del desbridamiento y otros, después. Y, por último, la fórmula para medir el área de las lesiones tampoco es uniforme en las investigaciones, se utilizan diferentes fórmulas matemáticas.

Todo esto demuestra la falta de soporte bibliográfico para justificar el actual protocolo terapéutico basado en el tamaño de la lesión.

OBJETIVO

El objetivo principal de este estudio fue evaluar los resultados clínicos y la capacidad de realizar actividad física a los 2 años de la cirugía, en pacientes con LOC astragalinas grandes y masivas, sometidos a un desbridamiento y microperforaciones del hueso subcondral por vía artroscópica.

La hipótesis es que, a los 2 años, los pacientes operados pueden practicar actividad física.

MATERIALES Y MÉTODOS

Antes de comenzar con el estudio, se presentó el proyecto en el departamento de desarrollo académico y en el Comité de Ética del centro hospitalario. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado prequirúrgico.

Se utilizaron los estamentos STROBE para la confección de este estudio. La declaración STROBE es una lista de verificación de elementos que deben abordarse en los artículos que informan sobre los 3 diseños principales de estudios de epidemiología analítica: estudios de cohortes, de casos y controles, y transversales.¹³

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, prospectivo, de cohorte, a corto plazo, de los pacientes tratados entre junio de 2019 y noviembre de 2021, de forma consecutiva, con la misma técnica quirúrgica. En este período, se trató a 14 pacientes sintomáticos con LOC astragalinas crónicas grandes o masivas.

Todos fueron sometidos a una artroscopia anterior de tobillo para el desbridamiento del cartílago desvitalizado y, a continuación, a la microperforación del hueso subcondral.

Se incluyó a todos los pacientes esqueléticamente maduros que tenían dolor crónico en el tobillo, secundario a una LOC de >15 mm de diámetro y que habían sido sometidos a un tratamiento artroscópico que consistió en el

desbridamiento del cartílago desvitalizado y microperforaciones del hueso subcondral. Se incorporó a pacientes que ya habían sido operados por el mismo cuadro, con la misma técnica quirúrgica y a aquellos con enfermedad del tobillo asociada a LOC astragalinas, como el pinzamiento anterior y la inestabilidad crónica de tobillo.

Se excluyó a los pacientes esqueléticamente inmaduros, a quienes tenían lesiones traumáticas agudas o LOC que medían <15 mm de diámetro.

Todas las LOC fueron clasificadas con tomografía computarizada por su localización según la grilla de Raikin⁶ y se midió el tamaño de cada lesión prequirúrgica calculando la mayor longitud de anterior a posterior, de medial a lateral y su profundidad en los cortes axiales, sagitales y coronales. Se calculó el volumen de la lesión multiplicando los 3 valores de cada lesión y el área utilizando la fórmula elipsoide de corrección (área = $\pi \times$ [diámetro coronal/2] x [diámetro sagital/2]).

Todos habían sido operados por el mismo cirujano especialista en enfermedades de pierna, tobillo y pie, y artroscopia utilizando la misma técnica quirúrgica.

Técnica quirúrgica

Consta de una artroscopia anterior de tobillo por abordajes anteromedial y anterolateral, el desbridamiento de la LOC con cureta y *shaver* hasta una base estable, la eliminación de cualquier fragmento suelto o cartílago inestable y la microperforación de la base de la lesión utilizando un punzón de microfractura artroscópico cónico de 1,8 mm de diámetro. El punzón se inserta a una profundidad de, al menos, 3 mm en cada pasada y se espacia entre 3 y 4 mm, evitando la coalescencia de los agujeros. Se revisa la profundidad hasta que se visualiza un sangrado del hueso subcondral compatible con la progresión de las células de la médula para finalmente formar fibrocartílago. En las lesiones quísticas grandes y masivas, se reseca con cureta el hueso subcondral desvitalizado hasta alcanzar el fondo de la lesión donde se realizan las microperforaciones con punzón. A continuación, se efectúan los procedimientos quirúrgicos asociados según la necesidad de cada paciente, como la plástica ligamentaria lateral y el tratamiento del pinzamiento anterior óseo y de partes blandas. El manguito hemostático se desinfla antes de finalizar el procedimiento para corroborar el sangrado del fondo de la lesión.

Tanto las LOC como los procedimientos asociados se efectuaron por vía artroscópica.

El protocolo posquirúrgico consistió en la prohibición de cargar peso por 2 semanas, con permiso para la movilidad activa y pasiva del tobillo. A las 2 semanas, se retiraron los puntos y se permitió la carga de peso. Al mes de la cirugía, se les permitió caminar sin restricción de tiempo ni distancias y, a los 2 meses, comenzar a correr y practicar la actividad física que hacían antes de la lesión. A quienes requirieron una plástica ligamentaria se les colocó una bota de yeso a 90° por 2 semanas, sin carga de peso, luego, se les indicó una bota Walker para deambular por 1 mes y comenzar la actividad física a los 3 meses.

El seguimiento fue el mismo para todos los pacientes y consistió en un control presencial en consultorios externos, 1 vez cada 2 semanas, durante el primer mes; 1 vez por mes, durante los primeros 6 meses, y a los 2 años de la cirugía.

Se completó un registro con la evolución clínica y las complicaciones relacionadas con la cirugía. A los 2 años de la operación, se utilizó el *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM), un instrumento validado de autoinforme para la evaluación clínica de las enfermedades musculoesqueléticas de la pierna, el tobillo y el pie. Consta de un cuestionario de 29 ítems dividido en 2 subescalas, una de 21 ítems sobre las actividades de la vida diaria (AVD) y otra de 8 ítems sobre Deporte. Cada ítem tiene un puntaje de 5 (de 0 a 4), desde nada de dificultad (4 puntos) hasta imposible de realizar (0 puntos). El mayor puntaje de la subescala AVD es 84 y el de la subescala Deporte, 32. Este puntaje es transformado en un porcentaje. Un alto porcentaje representa altos niveles de función articular para cada subescala, donde el 100% indica que no hay disfunción.

Se averiguó el grado de satisfacción de los pacientes con el procedimiento quirúrgico a los 2 años; para ello, se empleó la escala de Likert que tiene un puntaje máximo de 5, donde 5 es muy satisfactorio; 4, satisfactorio; 3, neutro; 2, insatisfactorio y 1, muy insatisfactorio. Además, se los interrogó sobre su capacidad de practicar deportes antes de la cirugía y a los 2 años.

Para evitar el sesgo de influencia se les enviaron a los pacientes por correo electrónico los cuestionarios FAAM de satisfacción y de capacidad para realizar actividad física y ellos lo completaron por sus medios sin la presencia de ningún miembro del equipo médico.

La edad promedio de los pacientes era de 38 años en el momento de operarse (rango 24-54), 11 eran hombres y 2, mujeres. Ocho tobillos eran derechos y 5, izquierdos. Ninguno fue operado de ambos tobillos.

Cinco fueron sometidos también a procedimientos artroscópicos asociados al tratamiento de la LOC: 3, por el pinzamiento anterior; 1, a una plástica ligamentaria lateral y otro, a ambos procedimientos.

Solo a un paciente ya se le había realizado un procedimiento similar para el tratamiento de la LOC en otro Centro, a cargo de otro cirujano, por lo que se decidió efectuar el desbridamiento y las microperforaciones artroscópicas. El resto no tenía cirugías previas en el tobillo operado.

Todos los datos recopilados en este estudio fueron cargados en REDCap.¹⁴ REDCap es un programa basado en metadatos ampliamente utilizado en investigación clínica y traslacional.

Análisis estadístico

Todos los análisis se realizaron con los programas R (R Core Team, 2022; Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria) y Posit team (2024). RStudio: Integrated Development Environment for R. Posit Software, PBC, Boston, MA, EE.UU.).

Las variables continuas se resumen como media (desviación estándar, DE) o mediana (rango intercuartílico, RIC) según la distribución. Las variables categóricas se resumen como n (%) (Tabla 1).

Tabla 1. Variables evaluadas

Variable*	(n = 13)
Edad	39 [27, 48]
Volumen	1584 [784, 2100]
Área	170 [144, 224]
Lado	5 (38,5)
Procedimientos asociados	5 (38,5)
Complicaciones	1 (7,7)
Satisfacción = 5	7 (53,8)
Recomendaría = sí	13 (100,0)
Deporte antes de la cirugía	4 (30,8)
Deporte después de la cirugía	10 (76,9)
FAAM Actividades de la vida diaria	92,80 [85,70, 98,80]
FAAM Deporte	78,10 [56,20, 96,80]
En general, ¿cómo calificaría su nivel actual de función?	
1	5 (38,5)
2	5 (38,5)
3	3 (23,1)
Nivel de función en las Actividades de la Vida Diaria	90 [80,95]
Nivel de función durante el deporte	85 [60,95]
Cambio de deporte	
Ahora hago	6 (46,2)
Nunca hice	3 (23,1)
Siempre hice	4 (30,8)
Cantidad de zonas de Raikin afectadas por paciente	
1	2 (15,38)
2	9 (69,24)
3	2 (15,38)
Zona de Raikin (n = 26)**	
1	2 (7,7)
3	1 (3,8)
4	9 (34,6)
6	4 (15,4)
7	7 (26,9)
9	3 (11,5)

*Las variables categóricas se expresan como n (%) y las variables continuas, como media (DE) o mediana [rango intercuartílico] según la distribución.

**Se considera el total de zonas afectadas de todos los pacientes.

FAAM = *Foot and Ankle Ability Measure*.

Se probaron modelos mixtos de regresión lineal, teniendo en cuenta al paciente como variable de efectos aleatorios, para analizar la asociación entre los puntajes FAAM AVD y FAAM Deporte con cada una de las variables predictivas (edad, área de la lesión, volumen de la lesión, situación ante el deporte). Debido al bajo número de observaciones, no fue posible ajustar un modelo de regresión, por lo que las asociaciones bivariadas se presentan en forma gráfica.

Se elaboraron gráficos de dispersión para visualizar la relación entre los puntajes FAAM AVD y FAAM Deporte en función del área y el volumen de la lesión. Se realizaron diagramas de cajas para analizar la asociación entre la zona de Raikin y los puntajes FAAM AVD y FAAM Deporte.

RESULTADOS

En 13 de los 14 pacientes operados, el seguimiento fue de 2 años. No fue posible contactarse con un paciente para la evaluación a los 2 años de la cirugía.

En la zona medial del astrágalo, se localizaron 9 lesiones: 2 solo afectaban la zona 4; 5, las zonas 4 y 7; y 2, las zonas 1, 4 y 7. Las 4 lesiones restantes afectaban la región lateral: 3, las zonas 6 y 9; y 1, las zonas 3 y 6.

Dos pacientes tenían LOC masivas, una con un volumen de 6000 mm³ y la otra de 7140 mm³. El resto eran lesiones grandes, con >15 mm de diámetro en alguno de sus lados.

La media del área de las LOC era de 197 mm² (rango 108-420) y la media del volumen, de 2136 mm³ (rango 432-7140) (Tabla 2).

Tabla 2. Datos de los 13 pacientes incluidos en el estudio

Paciente	Fecha de la cirugía	Edad (años)	Tamaño de la lesión (mm)	Volumen (mm ³)	Área (mm ²)	Raikin	Lado
1	5/6/19	33	17 x 14 x 10	2380	238	6 y 9	Derecho
2	10/7/19	41	16 x 14 x 8	1792	224	4 y 7	Derecho
3	13/11/19	54	20 x 8 x 7	1120	160	1, 4 y 7	Izquierdo
4	29/1/20	24	18 x 11 x 8	1584	198	4	Derecho
5	29/7/20	52	16 x 7 x 7	784	112	4	Derecho
6	26/9/20	25	16 x 10 x 6	960	160	3 y 6	Derecho
7	21/10/20	24	18 x 6 x 4	432	108	4 y 7	Derecho
8	28/4/21	48	17 x 10 x 12	2040	170	4 y 7	Izquierdo
9	20/10/21	49	10 x 21 x 10	2100	210	6 y 9	Izquierdo
10	30/10/21	43	20 x 21 x 17	7140	420	1, 4 y 7	Izquierdo
11	14/10/21	39	16 x 9 x 5	720	144	6 y 9	Izquierdo
12	13/10/21	36	15 x 8 x 6	720	120	4 y 7	Derecho
13	17/11/21	27	25 x 12 x 20	6000	300	4 y 7	Derecho

No se produjeron complicaciones intraquirúrgicas. Solo un paciente tuvo una complicación en el posoperatorio inmediato, se trató de una neuralgia en el territorio del nervio peroneo superficial, que remitió, de forma espontánea, a los 6 meses de la cirugía, sin operaciones secundarias ni fármacos fuera del protocolo habitual para el control del dolor posoperatorio.

Un solo paciente requirió un nuevo procedimiento durante los 2 años de seguimiento, a causa del dolor provocado por un pinzamiento anterior desarrollado 18 meses después de la primera cirugía. Fue sometido a una nueva artroscopia anterior de tobillo para tratar el pinzamiento anterior y la resección de un cuerpo libre intrarticular (Figura 2).



Figura 2. Resonancia magnética de tobillo, corte sagital. **A.** Se observa la lesión osteocondral grande en el domo astragalino en las zonas 4 y 7 de Raikin. **B.** Defecto irregular del fibrocartilago en la zona de la lesión osteocondral previa y desarrollo de un pinzamiento anterior óseo sintomático. Se realizó una artroscopia de revisión para el tratamiento del pinzamiento anterior.

Nueve de los 13 pacientes no podían practicar actividad física antes de la cirugía por sufrir dolor durante la actividad. Seis de estos 9 pudieron retomar la actividad física y seguían practicándola a los 2 años de la operación. Los otros 3 continuaban con dolor o molestias durante la actividad física. Los 4 pacientes que sí practicaban actividad física antes de la cirugía seguían con la misma actividad después.

Los 13 pacientes refirieron estar satisfechos con el resultado de la cirugía y le recomendarían el mismo procedimiento a alguien con el mismo cuadro. La media de satisfacción fue de 4,53 sobre 5 puntos. Siete refirieron estar muy satisfechos y 6, satisfechos.

La media del puntaje FAAM AVD fue del 89% (rango 50-100%) y la mediana, del 93,4% (Figura 3). Ante la pregunta aislada de cómo calificaría el nivel de función de sus AVD, la media fue del 83% (rango 50-100%).

Entre las AVD, se les preguntó sobre las tareas domésticas, el 84,6% no tenía ninguna dificultad y el 15,4% tenía una moderada dificultad (Figura 4). La AVD que más dificultad planteaba era caminar cuesta arriba, el 53,8% no tenía dificultad; el 38,5%, tenía ligera dificultad y el 7,7%, moderada dificultad (Figura 5).

La media del puntaje FAAM Deporte fue del 78,8% (rango 43,7-100%) y la mediana, del 84% (Figura 6).

Ante la pregunta aislada sobre su nivel de función durante el deporte, la media fue del 80,4% (rango 50-100%). La actividad que más dificultad planteaba era arrancar y detenerse rápidamente (Figura 7).

No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre los resultados del puntaje FAAM y el área, el volumen y la localización de las LOC en el astrágalo. En los gráficos de dispersión de las Figuras 8-13, se puede observar que no hay asociación de variables, ya que la recta de regresión no tiene pendiente.

Se les solicitó que califiquen su nivel actual de función en: normal, casi normal, anormal y severamente anormal. Cinco de los 13 pacientes clasificaron su actividad como normal; 5, como casi normal y 3, como anormal (Figura 14).

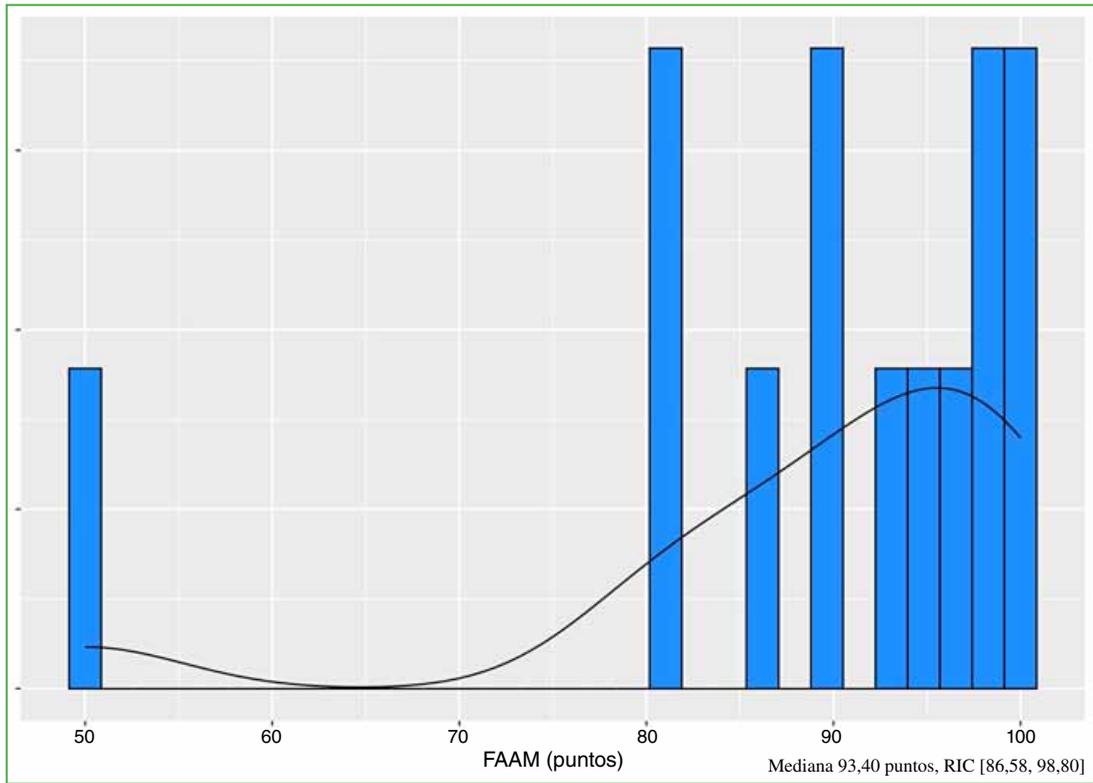


Figura 3. Puntaje del cuestionario *Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)* Actividades de la Vida Diaria de los 13 pacientes evaluados a los 2 años de la cirugía.

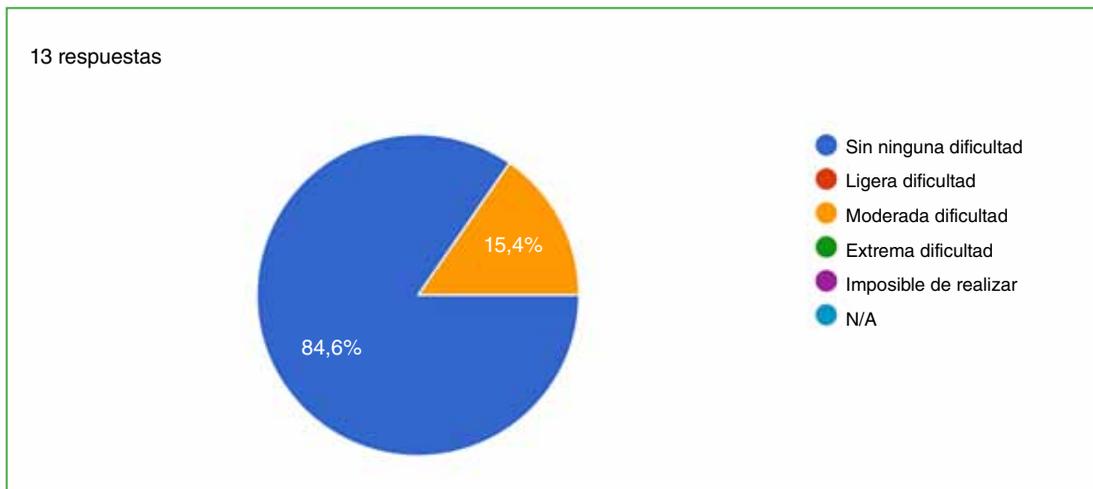


Figura 4. Dificultad para realizar tareas domésticas.

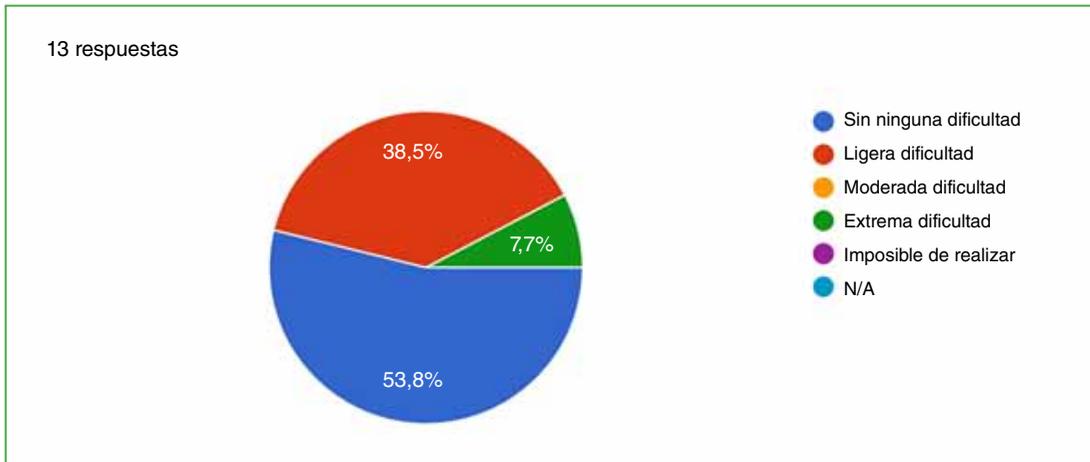


Figura 5. Dificultad para caminar cuesta arriba.

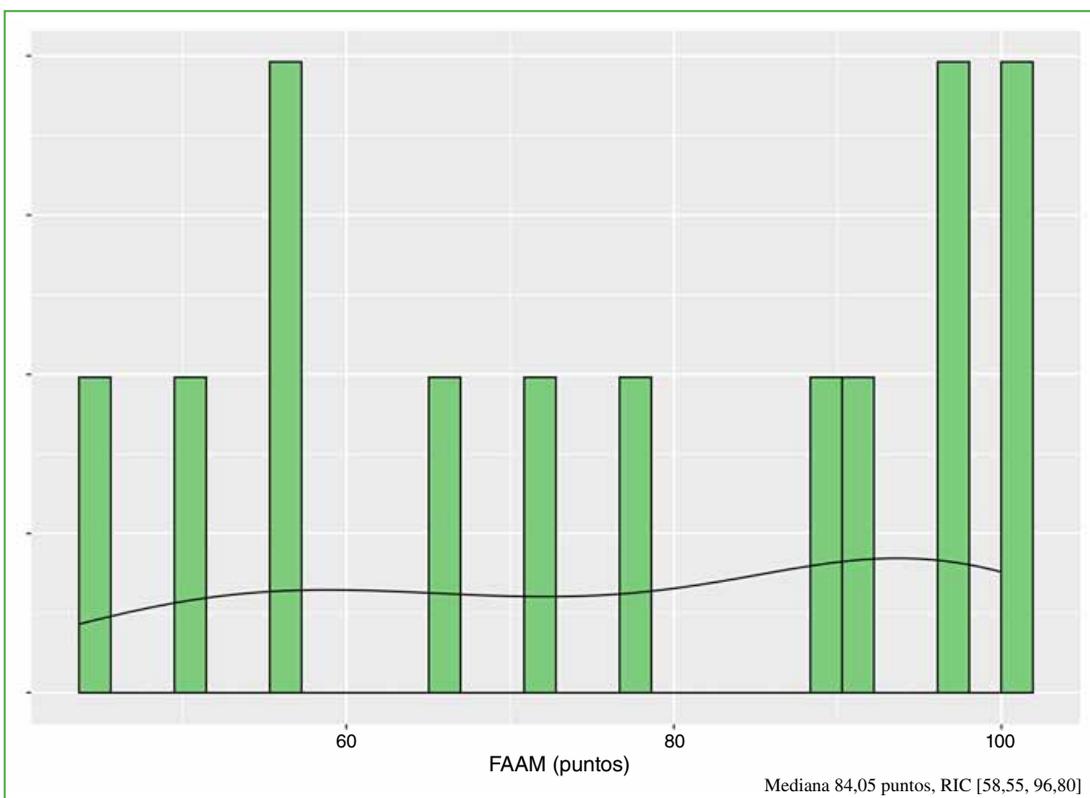


Figura 6. Puntaje del cuestionario *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM) Deporte de los 13 pacientes evaluados a los 2 años de la cirugía.

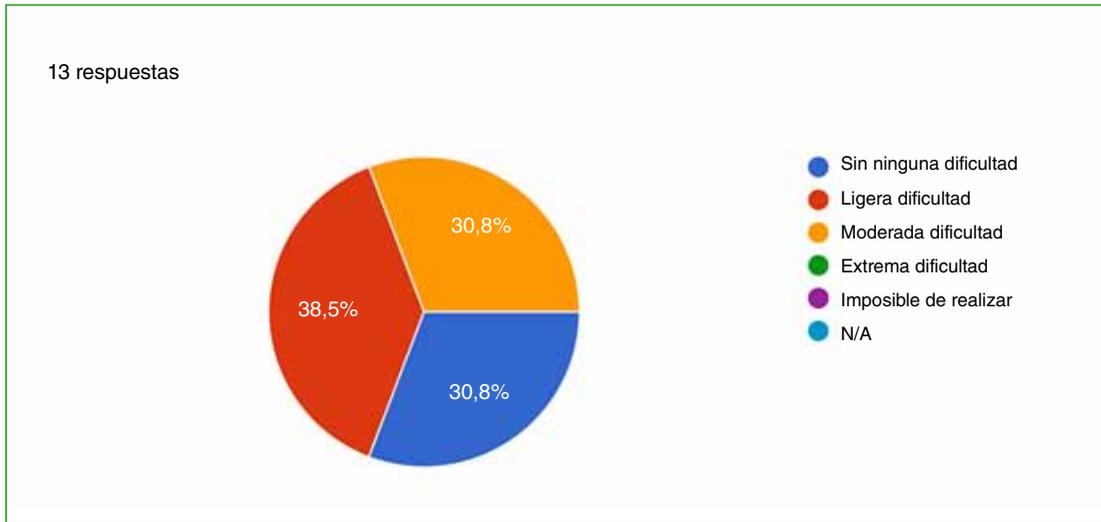


Figura 7. Dificultad para arrancar y detenerse rápidamente.

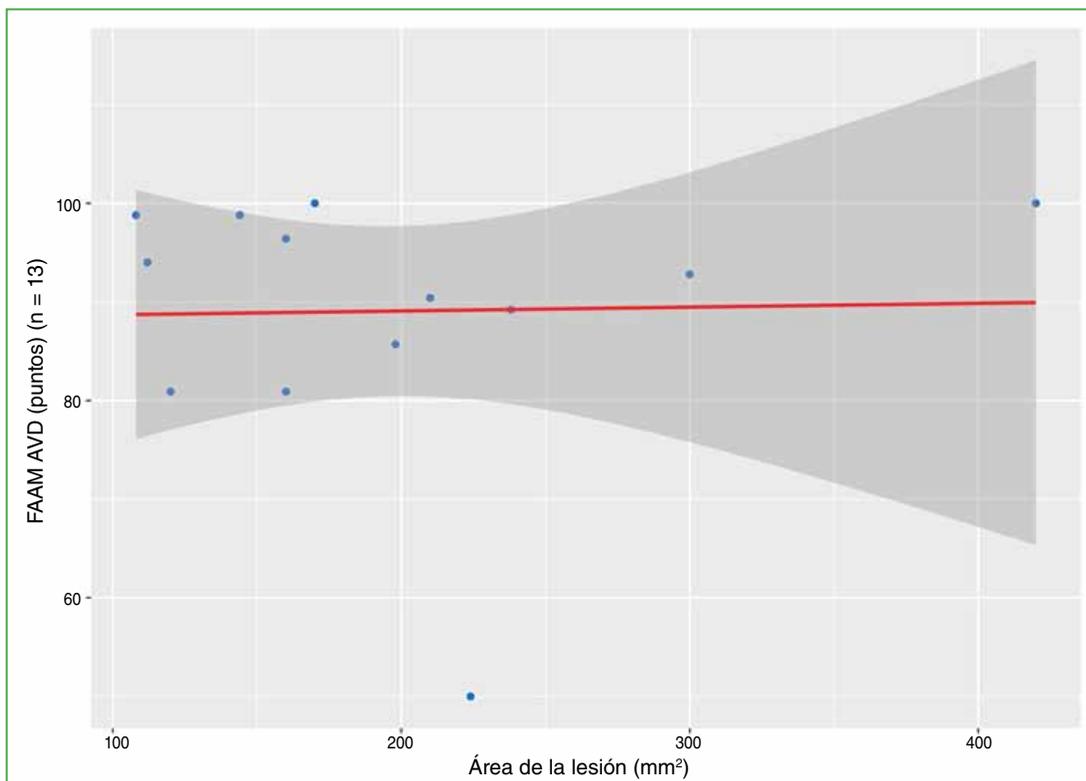


Figura 8. Gráfico de dispersión de la relación entre el puntaje del cuestionario *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM) Actividades de la Vida Diaria (AVD) en función del área de la lesión.

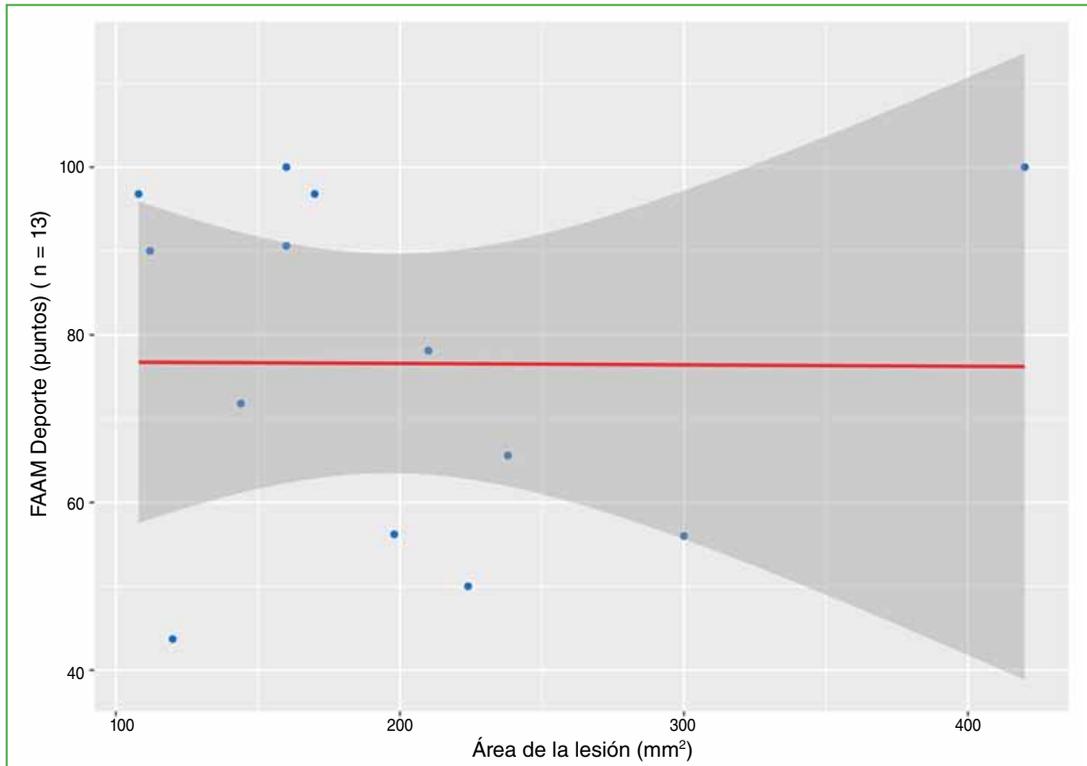


Figura 9. Gráfico de dispersión de la relación entre el puntaje del cuestionario *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM) Deporte en función del área de la lesión.

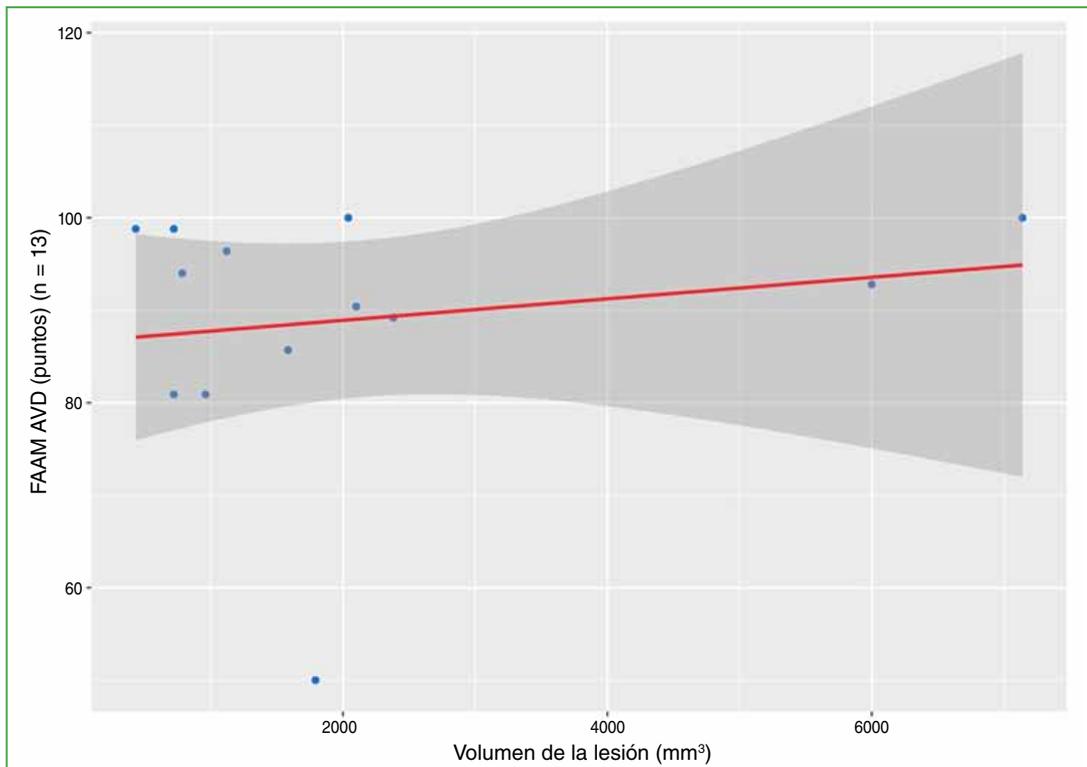


Figura 10. Gráfico de dispersión de la relación entre el puntaje del cuestionario *Foot and Ankle Ability Measure* Actividades de la Vida Diaria (AVD) en función del volumen de la lesión.

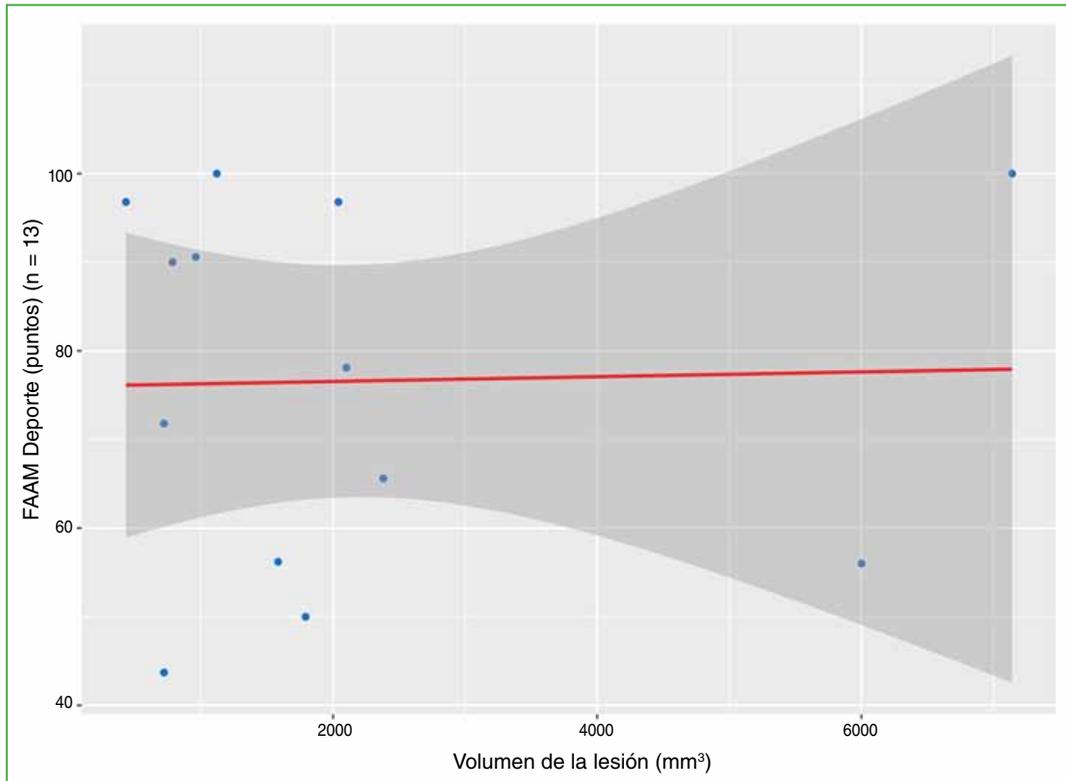


Figura 11. Gráfico de dispersión de la relación entre el puntaje del cuestionario *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM) Deporte en función del volumen de la lesión.

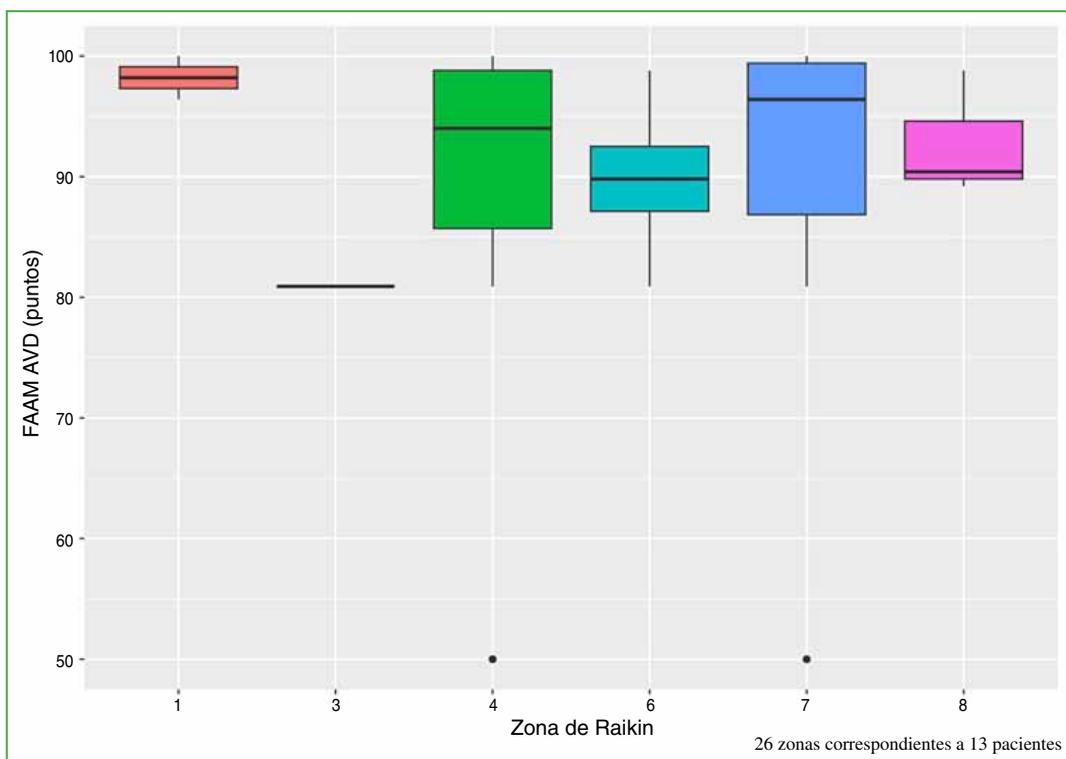


Figura 12. Gráficos de cajas para analizar la asociación entre la zona de Raikin y el puntaje del cuestionario *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM) Actividades de la Vida Diaria (AVD).

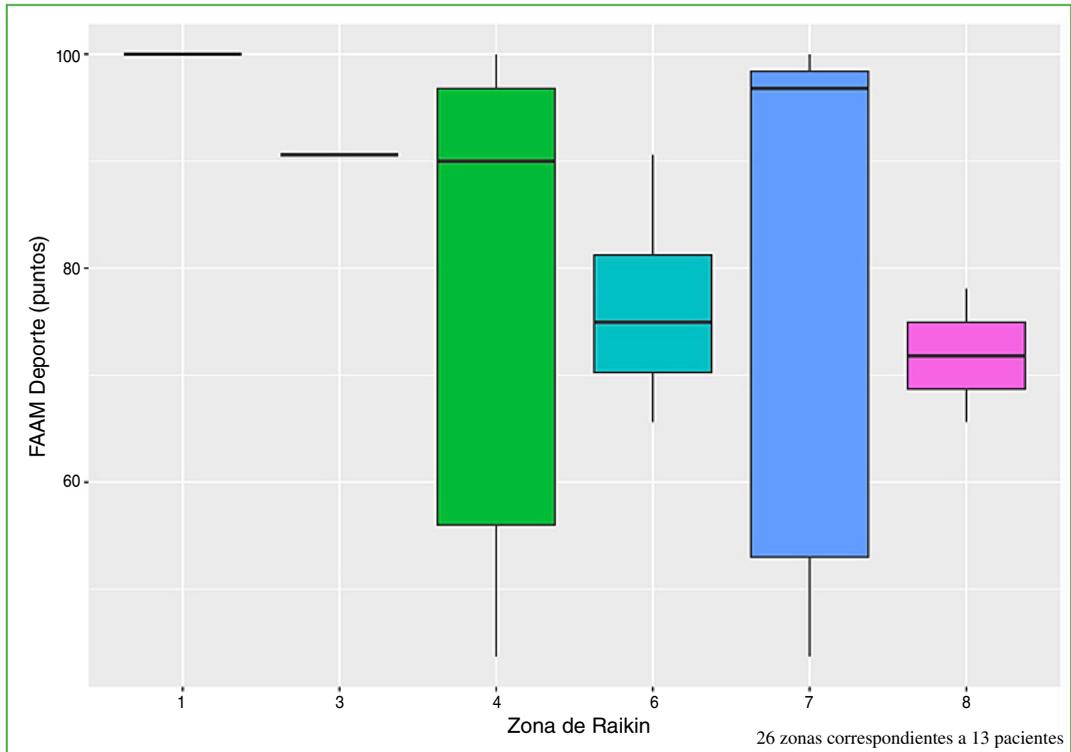


Figura 13. Gráfico de cajas para analizar la asociación entre la zona de Raikin y el puntaje del cuestionario *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM) Deporte.

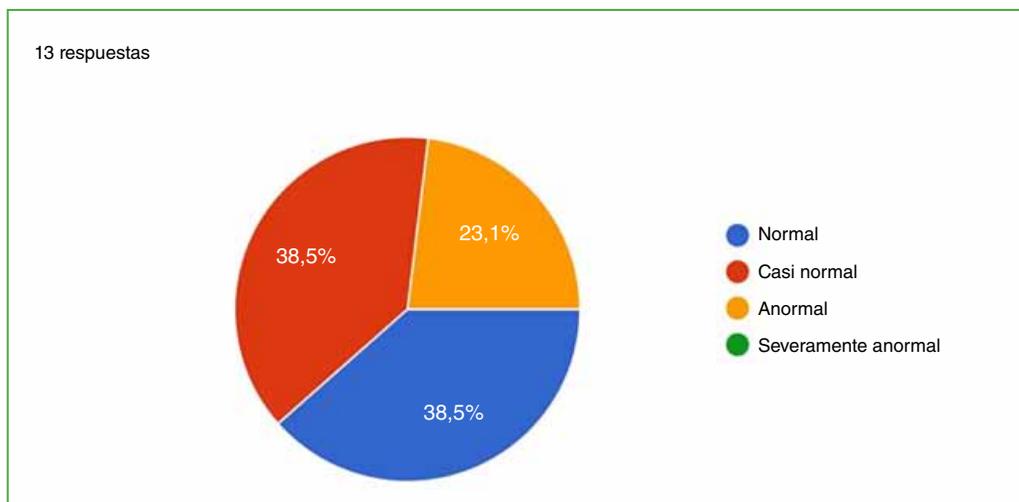


Figura 14. Clasificación del nivel actual de función según el paciente.

DISCUSIÓN

Nuestra experiencia en LOC grandes y masivas tratadas con injertos osteocondrales cadavéricos congelados es buena. En nuestra serie publicada con 8 pacientes, la mejoría del puntaje de la AOFAS fue de 34,5, en promedio, con un seguimiento de 47 meses.¹⁵

Para estos casos de grandes defectos, los aloinjertos osteocondrales tienen una ventaja, ya que permiten el relleno de diversos tamaños y formas de las lesiones, sin morbilidad de otras regiones donantes de la economía del paciente.

Este tipo de cirugías requiere de un posoperatorio sin carga de peso prolongado, donde el paciente no puede realizar su actividad deportiva ni laboral por largos períodos. En la práctica diaria, esto representa una causa de negativa a la cirugía por parte de muchos pacientes, los cuales conviven con el dolor, el cual no les permite la actividad deportiva, pero habitualmente sí les permite, con la ayuda de analgésicos, una actividad laboral.

Ante la imposibilidad de someterse a este tipo de procedimientos quirúrgicos con tiempos de recuperación prolongados, o su negativa a hacerlo, buscamos alternativas menos invasivas y con recuperación más rápida para tratar el dolor. Por este motivo, se optó por un tratamiento artroscópico con desbridamiento de la LOC y microperforaciones del hueso subcondral similar al indicado para LOC de hasta 15 mm de diámetro, con el objetivo de aliviar el dolor y retornar a la actividad física hasta efectuar el tratamiento definitivo.

El tratamiento mediante microperforaciones múltiples intenta lesionar el hueso subcondral para provocar la llegada de fibroblastos y generar una reparación fibrocartilaginosa. Se ha publicado que el 75% de los casos tuvo buenos resultados a los 3 años, con un alivio importante del dolor. En algunos estudios, se señala que la supervivencia del neofibrocartilago llega al 95% a los 4 años y al 92% a los 7 años, en LOC no masivas.^{16,17}

Por otro lado, aunque el criterio de corte para realizar este procedimiento ha sido el tamaño de la lesión, en una revisión sistemática, como la de Ramponi y cols.,¹⁰ se hace referencia a la gran variabilidad en la forma de medir las lesiones. Esta variación dificulta la comparación de los resultados; por lo tanto, faltan datos de respaldo que justifiquen las guías de tratamiento actuales que utilizan el tamaño de la lesión para la indicación de la técnica quirúrgica. Sería de gran utilidad estandarizar las técnicas de medición de las LOC de forma que la correlación entre el tamaño de las lesiones y los resultados de la técnica quirúrgica empleada tengan un mayor valor estadístico.

La reparación de las LOC mediante las microperforaciones genera una capa de fibrocartilago que cubre al hueso subcondral. Este fibrocartilago está compuesto principalmente por colágeno tipo I con pocos condrocitos, a diferencia del colágeno tipo II que se encuentra en la mayoría del cartilago hialino natural con mayor número de condrocitos. El colágeno tipo I en el fibrocartilago es estructural y biomecánicamente inferior al del cartilago hialino natural. Esto se ha demostrado en LOC de rodilla estudiando la evolución de las microfracturas del cóndilo femoral.¹⁸ Se ha comprobado que la tasa de fallas aumenta a partir de los 5 años y que el 39% requiere una nueva cirugía a los 12 años.¹⁹

Lo que se ha publicado sobre el astrágalo es diferente, Becher y cols.,²⁰ con un seguimiento de 6 años y van Bergen y cols.,¹¹ con uno de 12 años, comunican resultados de buenos a excelentes y una alta satisfacción. No obstante, en algunos estudios, se informa sobre la aprensión de los cirujanos a utilizar esta técnica, debido a la preocupación por el deterioro del puntaje funcional con el tiempo, la falta de relleno de las lesiones y la imposibilidad de retomar el nivel deportivo.

Como resultado de estas dudas, se han propuesto tratamientos adyuvantes biológicos para la reparación del cartilago, como el ácido hialurónico, el plasma rico en plaquetas y las células madre pluripotenciales. Lamentablemente no hay bibliografía sobre los resultados a mediano (>5 años) ni a largo plazo (>10 años). Solo hay artículos a corto plazo. En un estudio aleatorizado, Guney y cols.²¹ compararon microfracturas solas y microfracturas más plasma rico en plaquetas. A los 4 años, no hallaron diferencias significativas en los puntajes FAAM ni de la AOFAS. Hannon y cols.,²² y Karnovsky y cols.²³ evaluaron la eficacia de las microfracturas más la estimulación con concentrado de médula ósea autóloga, y no observaron diferencias en la evolución a los 3 y 6 años.

Por otro lado, Görmeli y cols.²⁴ obtuvieron mejores resultados en los puntajes de la AOFAS y la escala analógica visual en pacientes tratados con microperforaciones más plasma rico en plaquetas que con solo microperforaciones y microperforaciones más ácido hialurónico en LOC de <15 mm de diámetro.

Asimismo, hay que tener en cuenta el costo adicional de estos tratamientos adyuvantes, sobre el que no hay publicaciones, además de que varían según la técnica utilizada.

A pesar de estos resultados, el concepto de aumentación biológica para las LOC fue apoyado por el grupo de especialistas en el *International Consensus Meeting on Cartilage Repair of the Ankle*²⁵ que, de forma unánime, acordó que puede ser beneficioso emplear algún tipo de aumentación biológica en las lesiones tratadas con microperforaciones en el tobillo.

Los tratamientos adyuvantes biológicos pueden jugar un rol en mejorar los resultados de las microperforaciones a largo plazo, pero se necesitan estudios más grandes y con un seguimiento más extenso para poder justificar el costo económico de su uso.

Hasta la fecha, no hay ningún puntaje validado para LOC. En la mayoría de los estudios, la evolución clínica se determina mediante el puntaje de la AOFAS. Nosotros utilizamos el instrumento FAAM, un puntaje que asigna el paciente, validado para enfermedad musculoesquelética de la pierna, el tobillo y el pie.

Las limitaciones de este estudio son: la baja cantidad de casos evaluados, aunque no hemos encontrado bibliografía y publicaciones nacionales ni internacionales que presenten grandes series de lesiones grandes y masivas; el seguimiento a corto plazo; y no contar con un grupo de control comparativo. No solicitamos estudios por imágenes posquirúrgicos. Si bien algunos pueden ver esto como una debilidad adicional, el objetivo de este estudio fue centrarse en los resultados clínicos y la satisfacción informados por los pacientes. En estudios anteriores, se ha demostrado la mala correlación entre el resultado y la apariencia radiográfica del tobillo.²⁶

CONCLUSIONES

El tratamiento artroscópico de las LOC grandes y masivas del astrágalo mediante el desbridamiento del cartílago desvitalizado y microperforaciones del hueso subcondral logra buenos resultados clínicos para realizar las AVD y deportes, con una tasa de complicaciones baja, y una alta satisfacción del paciente, a los 2 años de la operación.

Es preciso aumentar la cantidad de casos para descartar el bajo número como una causa de falta de asociación entre las variables estudiadas. También se debe continuar con el seguimiento de los pacientes para comparar los resultados clínicos obtenidos a corto plazo con los resultados a mediano y largo plazo, así como también comparar los resultados que se obtienen con tratamientos coadyuvantes biológicos.

Este estudio puede ser la base para comparar próximos pacientes con LOC tratadas con esta técnica sumando coadyuvantes biológicos.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J. M. Yañez Arauz: <https://orcid.org/0000-0003-4296-3764>

ORCID de A. E. Eksarho: <https://orcid.org/0000-0002-1115-5759>

ORCID de G. O. Pérez Lloveras: <https://orcid.org/0009-0005-4227-0484>

ORCID de F. Colombato: <https://orcid.org/0009-0004-8747-7887>

ORCID de F. Cassera: <https://orcid.org/0009-0005-0566-7124>

BIBLIOGRAFÍA

1. Kappis M. Weitere beitrage zur traumatisch-mechanischen entstehung der "spontanen" knorpelabfungen (sogen. Osteochondritis dissecans). *Dtsch Z Chir* 1922;171:13-29 [En alemán].
2. Berndt AL, Harty M. Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 1959;41(A):988-1020. PMID: 13849029
3. Scranton Jr PE, McDermott JE. Treatment of type V osteochondral lesions of the talus with ipsilateral knee osteochondral autografts. *Foot Ankle Int* 2001;22(5):380-4. <https://doi.org/10.1177/107110070102200504>
4. Chuckpaiwong B, Berkson EM, Theodore GH. Microfracture for osteochondral lesions of the ankle: outcome analysis and outcome predictors of 105 cases. *Arthroscopy* 2008;24(1):106-12. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.07.022>
5. Raikin SM. Stage VI: massive osteochondral defects of the talus. *Foot Ankle Clin* 2004;9(4):737-44, vi. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2004.06.003>
6. Raikin SM, Elias I, Zoga AC, Morrison WB, Besser MP, Schweitzer ME. Osteochondral lesions of the talus: Localization and morphologic data from 424 patients using a novel anatomical grid scheme. *Foot Ankle Int* 2007;28(2):154-61. <https://doi.org/10.3113/FAI.2007.0154>
7. Tasto JP, Ostrander R, Bugbee W, Brage M. The diagnosis and management of osteochondral lesions of the talus: osteochondral allograft update. *Arthroscopy* 2003;19(Suppl 1):138-41. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2003.09.052>

8. Brittberg M, Winalski CS. Evaluation of cartilage injuries and repair. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(Suppl 2):58-69. <https://doi.org/10.2106/00004623-200300002-00008>
9. Browne JE, Branch TP. Surgical alternatives for treatment of articular cartilage lesions. *J Am Acad Orthop Surg* 2000;8(3):180-9. <https://doi.org/10.5435/00124635-200005000-00005>
10. Ramponi L, Yasui Y, Murawski CD, Ferkel RD, DiGiovanni CW, Kerkhoffs GMMJ, et al. Lesion size is a predictor of clinical outcomes after bone marrow stimulation for osteochondral lesions of the talus: A systematic review. *Am J Sports Med* 2017;45(7):1698-705. <https://doi.org/10.1177/0363546516668292>
11. van Bergen CJ, Kox LS, Maas M, Sierevelt IN, Kerkhoffs GM, van Dijk CN. Arthroscopic treatment of osteochondral defects of the talus: outcomes at eight to twenty years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(6):519-25. <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.00675>
12. Kuni B, Schmitt H, Chloridis D, Ludwig K. Clinical and MRI results after microfracture of osteochondral lesions of the talus. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012;132(12):1765-71. <https://doi.org/10.1007/s00402-012-1595-3>
13. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *BMJ* 2007;335(7624):806-8. <https://doi.org/10.1136/bmj.39335.541782.AD>
14. Harris PA, Taylor R, Thielke R, Payne J, Gonzalez N, Conde JG. Research electronic data capture (REDCap) – A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *J Biomed Inform* 2009;42(2):377-81. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2008.08.010>
15. Yañez Arauz JM, Del Vecchio JJ, Bilbao F, Raimondi N. Osteochondral lesions of the talus treatment with fresh frozen allograft. *Foot Ankle Surg* 2017;23(4):296-301. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2016.09.002>
16. Steadman JR, Rodkey WG, Briggs KK. Microfracture to treat full-thickness chondral defects: surgical technique, rehabilitation, and outcomes. *J Knee Surg* 2002;15(3):170-6. PMID: 12152979
17. Steadman JR, Rodkey WG, Rodrigo JJ. Microfracture: surgical technique and rehabilitation to treat chondral defects. *Clin Orthop Relat Res* 2001;391(Suppl):S362-9. <https://doi.org/10.1097/00003086-200110001-00033>
18. Goyal D, Keyhani S, Lee EH, Hui JH. Evidence-based status of microfracture technique: a systematic review of level I and II studies. *Arthroscopy* 2013;29(9):1579-88. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2013.05.027>
19. Solheim E, Hegna J, Inderhaug E, Øyen J, Harlem T, Strand T. Results at 10-14 years after microfracture treatment of articular cartilage defects in the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24(5):1587-93. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3443-1>
20. Becher C, Driessen A, Hess T, Longo UG, Maffulli N, Thermann H. Microfracture for chondral defects of the talus: maintenance of early results at midterm follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18(5):656-63. <https://doi.org/10.1007/s00167-009-1036-1>
21. Guney A, Akar M, Karaman I, Oner M, Guney B. Clinical outcomes of platelet rich plasma (PRP) as an adjunct to microfracture surgery in osteochondral lesions of the talus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23(8):2384-9. <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2784-5>
22. Hannon CP, Ross KA, Murawski CD, Deyer TW, Smyth NA, Hogan MV, et al. Arthroscopic bone marrow stimulation and concentrated bone marrow aspirate for osteochondral lesions of the talus: a case-control study of functional and magnetic resonance observation of cartilage repair tissue outcomes. *Arthroscopy* 2016;32(2):339-47. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2015.07.012>
23. Karnovsky SC, DeSandis B, Haleem AM, Sofka CM, O'Malley M, Drakos MC. Comparison of juvenile allogeneous articular cartilage and bone marrow aspirate concentrate versus microfracture with and without bone marrow aspirate concentrate in arthroscopic treatment of talar osteochondral lesions. *Foot Ankle Int* 2018;39(4):393-405. <https://doi.org/10.1177/1071100717746627>
24. Görmeli G, Karakaplan M, Görmeli CA, Sarıkaya B, Elmalı N, Ersoy Y. Clinical effects of platelet-rich plasma and hyaluronic acid as an additional therapy for talar osteochondral lesions treated with microfracture surgery: a prospective randomized clinical trial. *Foot Ankle Int* 2015;36(8):891-900. <https://doi.org/10.1177/1071100715578435>
25. Dombrowski ME, Yasui Y, Murawski CD, Fortier LA, Giza E, Haleem AM, et al. Conservative management and biological treatment strategies: Proceedings of the International Consensus Meeting on Cartilage Repair of the Ankle. *Foot Ankle Int* 2018;39(1_suppl):9S-15S. <https://doi.org/10.1177/1071100718779390>
26. Ferkel RD, Zanotti RM, Komenda GA, Sgaglione NA, Cheng MS, Applegate GR, et al. Arthroscopic treatment of chronic osteochondral lesions of the talus: long-term results. *Am J Sports Med* 2008;36(9):1750-62. <https://doi.org/10.1177/0363546508316773>