

Reconstrucción ósea tras resección de un Osteocondroma deformante de la articulación tibioperonea distal. Resolución quirúrgica y uso de la impresión 3D. Reporte de Caso

Bone reconstruction after distal tibioperoneal joint deforming osteochondroma resection. Surgical resolution and 3D printing application. Case Report

Dr. Manuel Brito Velásquez ¹ 

Fecha de recepción: 23/07/2023. Fecha de aceptación: 01/11/2023.

Resumen

Introducción: El osteocondroma es el tumor óseo benigno más común, representando aproximadamente del 20 hasta el 50% de los tumores benignos y 9% de todos los tumores óseos. En esta localización en particular puede producir algunas complicaciones como deformidad plástica ósea de la tibia y el peroné, deformidad en varo o valgo del tobillo, bloqueo de la amplitud de movimiento del tobillo, fracturas patológicas, problemas sindesmóticos y compromiso vascular o nervioso. Se ha reportado que la resección quirúrgica en-bloque está indicada en aquellos casos que son sintomáticos o donde existe riesgo de fractura patológica o deformidad del tobillo. **Reporte De Caso:** Paciente masculino de 15 años con un osteocondroma deformante en la articulación tibioperonea distal izquierda, tratado mediante la resección quirúrgica en-bloque, preservando el complejo sindesmótico y la reconstrucción del peroné con un aloinjerto del peroné contralateral. A las 24 semanas, presenta un puntaje de 97 en la Escala AOFAS y consolidación total e integración del aloinjerto, sin evidencias de recidivas ni complicaciones. **Discusión:** El procedimiento realizado y las estrategias escogidas, pre, trans y post operatorias para la resolución de este caso, como el uso de la impresión 3D, mostraron con sus resultados clínicos y radiológicos, ser una alternativa a tomar en cuenta en el manejo de esta compleja y poco frecuente lesión, para mantener la estabilidad tridimensional del tobillo, tanto desde el punto de vista mecánico como desde el ligamentario. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2023, Vol 55 (2): 133-141.**

Palabras Clave: Neoplasias Óseas, Impresión Tridimensional, Trasplante Óseo, Ortopedia, Articulación del Tobillo.

Nivel de Evidencia: 4

Abstract

Introduction: Osteochondroma is the most common benign bone tumor, representing approximately 20 to 50% of benign tumors and 9% of all bone tumors. In this particular location, it can produce some complications such as bone plastic deformity of the tibia and fibula, varus or valgus deformity of the ankle, blockage of the range of motion of the ankle, pathological fractures, syndesmotoc problems and vascular or nervous compromise. It has been reported that en-bloc surgical resection is indicated in those cases that are symptomatic or where there is a risk of pathological fracture or ankle deformity. **Case Report:** A 15-year-old male patient with a deforming osteochondroma in the left distal tibiofibular joint, treated by en-bloc surgical resection, preserving the syndesmotoc complex, and reconstruction of the fibula with an allograft from the contralateral fibula. At 24 weeks, he presents a score of 97 on the AOFAS Scale and full consolidation and integration of the allograft, with no evidence of recurrence or complications. **Discussion:** The procedure carried out and the strategies chosen, pre, trans and post-operative for the resolution of this case, such as the use of 3D printing, showed with their clinical and radiological results, to be an alternative to take into account in the management of this complex and infrequent injury, to maintain the three-dimensional stability of the ankle, both from a mechanical and ligamentous point of view. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2023, Vol 55 (2): 133-141.**

Key Words: Bone Neoplasms, Three-Dimensional Printing, Bone Transplantation, Orthopedics, Ankle Joint.

Level of evidence: 4

Introducción

El osteocondroma es el tumor óseo benigno más común, representando aproximadamente del 20 hasta el 50% de los tumores benignos y 9% de todos los tumores

¹Especialista en Ortopedia y Traumatología-Universidad de Los Andes, Mérida. AOTrauma Fellowship en Trauma Ortopédico, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia. Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Carlos Roa Moreno, La Grita, Estado Táchira, Venezuela. Autor de correspondencia: Dr. Manuel Brito Velásquez, email: drmanuelbritopicis@gmail.com Conflictos de interés: Esta investigación fue realizada con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

óseos (1). La mayoría de los osteocondromas son asintomáticos y son diagnosticados accidentalmente durante un examen físico o imagenológico. Los osteocondromas que involucran la articulación tibioperonea distal son notablemente poco frecuentes (1,2,3). En esta localización en particular puede producir algunas complicaciones como deformidad plástica ósea de la tibia y el peroné, deformidad en varo o valgo del tobillo, bloqueo de la amplitud de movimiento del tobillo, fracturas patológicas, problemas sindesmóticos y compromiso vascular o nervioso (2).

Una de las complicaciones más temidas de este tipo de osteocondroma, es la fractura patológica por erosión y compresión progresiva del peroné, sobre todos en aquellos casos en que la lesión tiene un patrón pedunculado y prominente (2,4,5).

Se ha reportado que la resección quirúrgica en-bloque está indicada en aquellos casos que son sintomáticos o dónde existe riesgo de fractura patológica o deformidad del tobillo. El manejo quirúrgico inadecuado, puede llevar a daños del complejo sindesmótico, que se traducen en inestabilidad articular y otras complicaciones (2).

Proteger el complejo sindesmótico y sus ligamentos, especialmente el tibioperoneo anterior (LTPA) y el tibioperoneo posterior (LTPP) es fundamental para evitar estas y otras complicaciones. La adecuada reconstrucción ósea tras aquellos procedimientos de resección también (2,4,5).

Presentamos el caso de un paciente con un osteocondroma deformante en la

articulación tibioperonea distal, tratado mediante la resección quirúrgica en-bloque, preservando el complejo sindesmótico y la reconstrucción del peroné con un aloinjerto del peroné.

Reporte de Caso

Paciente masculino de 15 años, natural y procedente de Seboruco, Estado Táchira, quien acude por presentar traumatismo en el tobillo izquierdo complicado con dolor y limitación funcional. El paciente refiere antecedente de dolor en el tobillo afectado de aproximadamente 1 año de evolución acompañado de inflamación y de una masa redondeada de crecimiento progresivo en la cara lateral del mismo, con igual tiempo de evolución.

Al examen físico se evidencia dolor a la palpación y movilización del tobillo izquierdo, se evidencia aumento de volumen en cara lateral del tobillo izquierdo, en relación con lesión redondeada palpable, de consistencia dura, en la cara lateral del mismo (Figura 1a y 1b). Se solicitan radiografías simples del tobillo en sus proyecciones anteroposterior, lateral y oblicua, dónde se evidencia una exostosis ósea bien definida, que emerge del borde lateral de la metáfisis distal de la tibia con erosión, adelgazamiento importante y deformidad plástica del peroné al mismo nivel (Figura 1c, 1d y 1e).

Se solicita Tomografía Computarizada (TC) donde se observa una Lesión Ocupante de Espacio (LOE) ósea que emerge de la cara lateral de la metáfisis distal de la tibia, recubierta de una capa no-calcificada de



Figura 1. a y b: Fotos clínicas que muestran la masa redondeada en el tobillo (flechas). c, d y e: Radiografías del tobillo en proyecciones triplanares dónde igualmente se evidencia la lesión ósea de la tibia distal y la erosión y deformidad el peroné.

cartílago y adelgazamiento y deformidad del peroné al mismo nivel con menos de 3mm de ancho en su nivel más estrecho (Figura 2).

Se decide planificar al paciente para realizar un procedimiento en 2 tiempos, primero la resección en-bloque y toma de biopsia, y posteriormente realizar, en un segundo tiempo, un procedimiento reconstructivo

del tobillo. Para mejor comprensión la Lesión Ocupante de Espacio (LOE), su tamaño, posibles compromisos y escoger la mejor estrategia terapéutica, así como niveles y tamaño de las osteotomías y sitios de escisión, se decidió elaborar un modelo en impresión 3D en el Laboratorio de Impresión 3D en Traumatología del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Carlos Roa Moreno-La Grita,

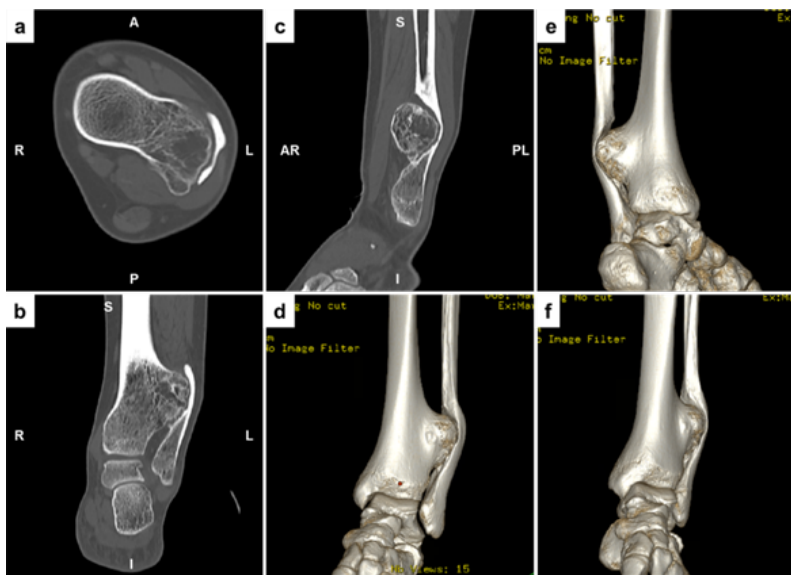


Figura 2. Imágenes de Tomografía Computarizada en sus cortes axial (a), coronal (b) y sagital (c), así como de reconstrucción 3D (d, e y f).

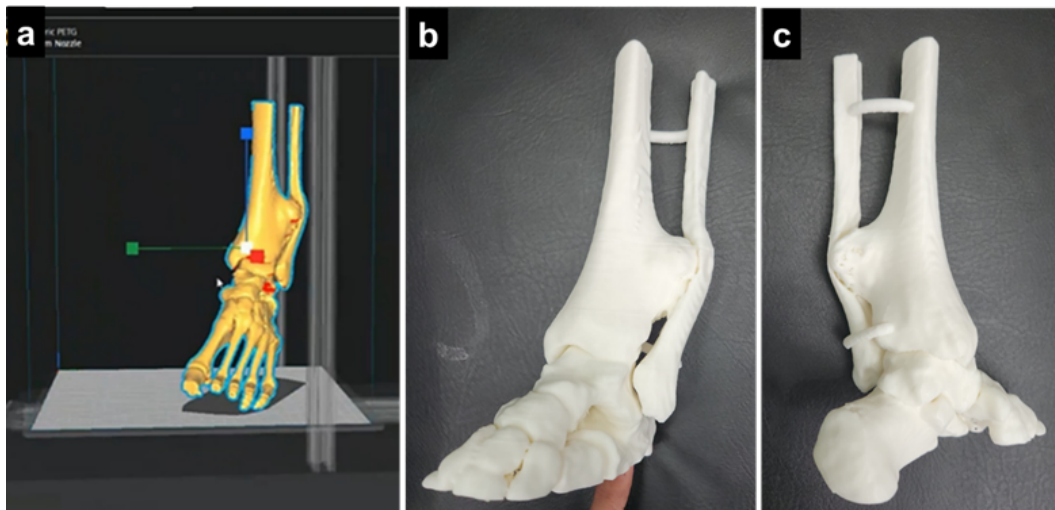


Figura 3. (a) Procesamiento de imagen a STL para la impresión 3D del modelo a partir de las imágenes obtenidas en la TC. (b y c) Modelo en 3D impreso para planificación.

Estado Táchira (Figura 3). Las imágenes fueron obtenidas a partir de la TC y de los archivos DICOM de la misma y fueron procesados y convertidos en un archivo STL con el programa Ultimaker CURA v4.9.0 (Ultimaker Enterprise, Utrecht, Países Bajos). El modelo se imprimió utilizando una impresora Creality Ender 3PRO (Comgrow 3d Technology Co., Shenzhen, China) y el material utilizado fue el filamento de ácido poliláctico premium (PLA+) de IIDMAX de 1,75mmØ (IIDMAX, Miami, Florida, USA).

El procedimiento quirúrgico fue efectuado sin complicaciones, se realizó la biopsia escisional de la LOE de la tibia distal y del peroné. Se marcaron los bordes de la lesión en todos sus extremos para efecto del estudio anatomo-patológico de los mismos. En la Figura 4 se observan imágenes clínicas obtenidas del intraoperatorio (Figura 4a - 4f).

El paciente fue tratado en el postoperatorio mediante restricción del apoyo por 4-6 semanas, hasta recibir el resultado de la

biopsia. La biopsia número PC-306-23 reportó: Para la tibia: lesión mesenquimática con proliferación de cartílago, hialino maduro y tejido óseo compacto constituido por células típicas, con un centro esponjoso vascularizado; Para el peroné: hueso cortical compacto: constituido por una matriz óseo con presencia de osteocitos y osteoblasto típicos, por su parte profunda se identifica la presencia de cartílago hialino típico constituido por una matriz condroide típica hialina homogénea, en cuya matriz se identifica condrocitos y condroblastos; Para los bordes de lesión en tibia (anterior, posterior, proximal y distal): Los cortes evaluados muestran tejido fibroconectivo denso vascularizado libres de lesión; Diagnóstico: Osteocondroma de la tibia distal, sin criterios de malignidad (Figura 4h - 4j).

Posteriormente es planificado para la reconstrucción del defecto óseo del peroné izquierdo, mediante el uso de un injerto autólogo no vascularizado de peroné contralateral y su estabilización

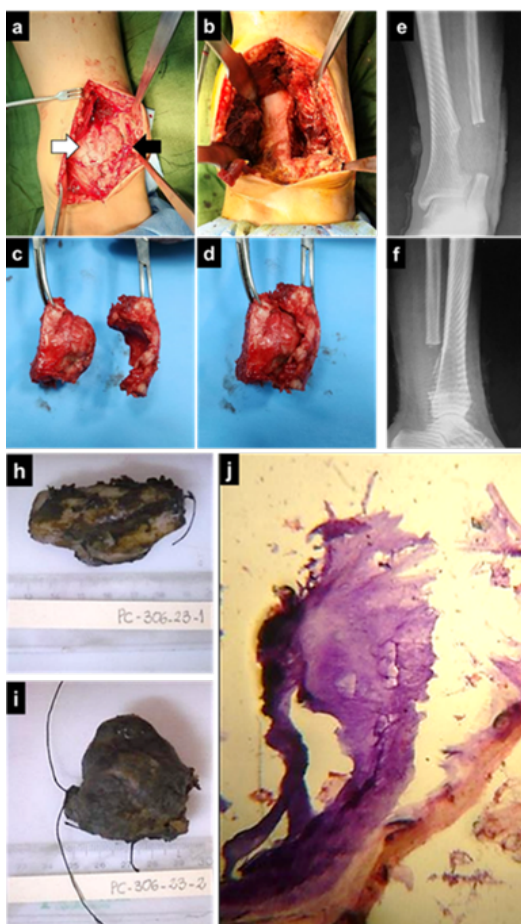


Figura 4. Fotos clínicas del intraoperatorio: Se observa la LOE del extremo distal de la tibia (flecha blanca) y la deformidad del peroné (flecha negra) aún in-situ (a); El defecto óseo resultante una vez tomadas las muestras (b); Las muestras obtenidas: separadas (c) y unidas tal y como lo estaban en el tobillo (d). Radiografías post-operatorias donde se evidencia el defecto óseo resultante de la resección-en-bloque (e, f). Imágenes macroscópicas de las muestras enviadas para biopsia (h, i). j: Imagen microscópica (j)

con una placa tercio de tubo y artrorixis tibio-peronea con 1 tornillo (figura 5a), preservando el complejo ligamentario distal especialmente el LTPA y LTPP de acuerdo a la técnica descrita por Yang y cols (2) pero sin realizar la osteotomía del tubérculo de Volkmann por no ser necesaria.

Técnica quirúrgica (2)

Se tomó el aloinjerto del peroné contralateral de las zonas B y C descritas en el trabajo de Babhulkar y cols (6) en un primer tiempo utilizando una guía de corte impresa en 3D. En el segundo tiempo, se realizó abordaje del defecto del peroné por la incisión previa, retracción del músculo peroneo para una mejor exposición del peroné distal. Se realizó osteotomía de 5mm de los extremos proximal y distal en el defecto óseo. El aloinjerto fue preparado para adaptarse al tamaño del defecto. Se preservó el complejo tibioperoneo sindesmótico distal, especialmente los LTPA y LTPP. Se colocó el aloinjerto y se estabilizó con una placa tercio de tubo y tornillos de 3,5mmØ, además se realizó una artrorixis de la articulación tibioperonea con un tornillo cortical de 3,5mmØ tomando 4 corticales. Los resultados de la reconstrucción se muestran en las figuras 5b y 5c.

Manejo postoperatorio

El paciente fue tratado con restricción del apoyo durante 4 semanas, posterior a lo cual se inició la realización de ejercicios activos para aumentar el rango articular y el apoyo progresivo del pie sin asistencia. Se registraron los resultados clínicos y radiológicos a las 12 y 24 semanas del post-operatorio según la escala de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) (7).

A las 12 semanas del post operatorio el paciente presenta buena evolución clínica, con un puntaje de 91 según la escala AOFAS (7). Con consolidación

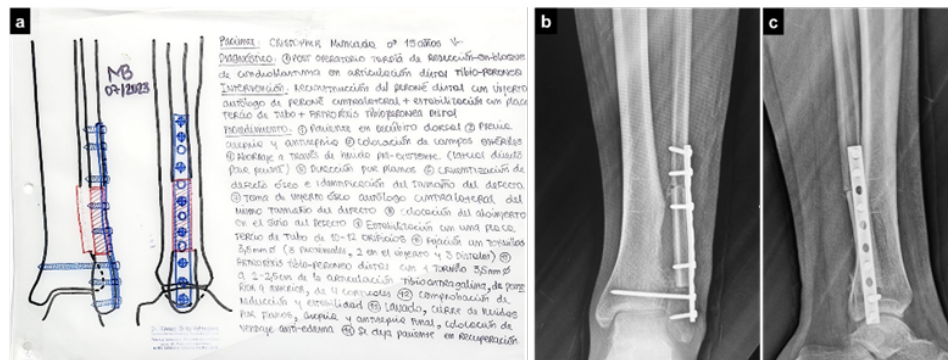


Figura 5. a: Planificación Pre-Operatoria de la reconstrucción. b y c: Resultados radiológicos post-operatorios en radiografías simples del tobillo en sus proyecciones anteroposterior y lateral.

parcial e integración del aloinjerto en sus extremos distal y proximal. A las 24 semanas, presenta un puntaje de 97 en la Escala AOFAS y consolidación total e integración del aloinjerto, sin evidencias de recidivas ni complicaciones. A 1 año de

post operatorio se evidencia integración del aloinjerto, sin recidivas de la lesión, ni complicaciones locales (figura 6). Con respecto al sitio donante, no se presentaron complicaciones locales ni regionales a lo largo del seguimiento.



Figura 6. Evolución del paciente al año del postoperatorio. Radiografías (a y b) y fotos clínicas (c, d, e y f).

Discusión

Reportamos el caso de un osteocondroma afectando a un paciente masculino con edad inferior a 20 años, lo cual concuerda con la epidemiología reportada en la literatura (1,3,5). Sin embargo, es importante destacar que la localización en la tibia distal es poco frecuente y la afectación interósea tibioperonea, lo es aún más (2,4,5).

Aunque la mayoría de los osteocondromas son asintomáticos (1,3), Schulze y cols (8) refieren que el osteocondroma en la tibia distal es frecuentemente sintomático y se manifiesta con dolor insidioso y aumento de volumen, tal y como ocurrió en el caso que presentamos. Igualmente, refieren que, en pacientes esqueléticamente inmaduros, ocurre una deformidad recíproca (concavoconvexo) progresiva entre la tibia y el peroné distal, que puede condicionar la deformidad angular del tobillo.

La literatura recomienda el manejo quirúrgico de estas lesiones sobre todo si son sintomáticas o cuando existe riesgo de fractura patológica, bloqueo o limitación del movimiento, sinostosis o diástasis de la sindesmosis, deformidades en varo o valgo del tobillo, entre otras indicaciones (2,4,5,8,9).

Considerar la estabilidad del tobillo y su movilidad, es importantísimo al momento de planificar procedimientos de resección de osteocondromas cercanos al tobillo y al complejo sindesmótico (2,9), sobre todo en aquellos donde se requiere la resección de un segmento del peroné, bien sea para acceder mejor a la lesión como lo describe Yang y cols (2) o cuando sea necesario por la deformidad plástica del mismo o el riesgo de fractura patológica (9,10).

Según Thakur y cols (8) cuando esto ocurre, hay que considerar la reconstrucción apropiada del peroné distal para mantener la estabilidad del tobillo, su complejo sindesmótico y la movilidad articular, debido a que el peroné comparte del 10-16% de la transmisión de carga a través de la articulación tibioperoneoastragalina. Por otro lado, Yang y cols (2) resalta la importancia del complejo sindesmótico y el aparato ligamentario que puede verse afectado con estas resecciones. Así que el manejo de un paciente como el que presentamos es realmente un caso complejo.

Se han descrito distintos tipos de procedimientos reconstructivos para defectos masivos del peroné distal en caso de tratamiento de tumores u otras afecciones, como por ejemplo el uso de injerto autólogo de cresta ilíaca, injerto autólogo de peroné vascularizado y no vascularizado contralateral, alargamiento del peroné con método de Ilizarov, artrodesis tibiotalar, entre otros (8,9,11).

Es importante tener claro que el objetivo principal en este y otros casos similares debe ser prevenir fracturas patológicas, corregir deformidades del tobillo, eliminar la posibilidad de transformación maligna y mejorar la sintomatología (2,4,5,8,9,11).

En este caso se escogió y planificó la reconstrucción mediante el uso de un aloinjerto de peroné contralateral, estabilización con placa tercio de tubo y artroxis de la articulación tibioperonea distal, siguiendo las recomendaciones de Babhulkar y cols (6), Thakur y cols (9), Monson y cols (10), Eger y cols (11) para mantener la estabilidad biomecánica del tobillo en caso de resecciones del peroné distal y su posterior reconstrucción, y las recomendaciones de

Yang y cols (2) para mantener y proteger el aparato ligamentario tibioperoneo distal.

No se encontraron alteraciones o complicaciones en el sitio donante para la reconstrucción del peroné, locales ni regionales, lo cual concuerda con lo reportado por Agarwal (12).

Por último, se utilizó la planificación preoperatoria así como el uso de una guía de corte personalizada utilizando tecnología de impresión 3D, la cual permite, a través de la manufactura de un modelo anatómico personalizado obtenido a través de las imágenes de la TC preoperatoria, conseguir una aproximación real de la anatomía del paciente y su lesión, con la finalidad de escoger las estrategias quirúrgicas de la forma más específica posible de acuerdo al problema a enfrentar, lo cual permite reducir las posibilidades de error y lesiones, así como la mejor escogencia y disponibilidad de materiales para la realización de la cirugía, orientar al equipo quirúrgico, facilitar la comunicación con el paciente y creación de instrumental u otros dispositivos personalizados que puedan ser necesarios tal y como lo reportan múltiples autores (13-15).

El procedimiento realizado y las estrategias escogidas, pre, trans y post operatorias para la resolución de este caso, mostraron con sus resultados clínicos y radiológicos, ser una alternativa a tomar en cuenta en el manejo de esta compleja y poco frecuente lesión, para mantener la estabilidad tridimensional del tobillo, tanto desde el punto de vista mecánico como desde el ligamentario.

Referencias

1. Tepelenis K, Papathanakos G, Kitsouli A, Troupis T, Barbouti A, Vlachos K, Kanavaros P, Kitsoulis P. Osteochondromas: An Updated Review of Epidemiology, Pathogenesis, Clinical Presentation, Radiological Features and Treatment Options. *In Vivo*. 2021; 35(2):681-91. DOI: 10.21873/invivo.12308.
2. Yang H, Shou K, Wei S, Fang Z, Hu Q, Wan Q, Yang Y, Bao T. A Revised Surgical Strategy for the Distal Tibiofibular Interosseous Osteochondroma. *Biomed Res Int*. 2020 May 7;2020:6371456. DOI: 10.1155/2020/6371456.
3. Kitsoulis P, Galani V., Stefanaki K, et al. Osteochondromas: review of the clinical, radiological and pathological features. *In Vivo*. 2008;22(5):633-646.
4. Herrera M, Aciego de M M, de Bergua M, Pais L. Osteochondromas around the ankle: report of a case and literature review. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2013; 4(11):1025-1027. DOI: 10.1016/j.ijscr.2013.08.015.
5. Wani I, Sharma S, Malik F, Singh M, Shiekh I, Salaria A. Distal tibial interosseous osteochondroma with impending fracture of fibula - a case report and review of literature. *Cases J*. 2009; 2(1):115. DOI: 10.1186/1757-1626-2-115.
6. Babhulkar SS, Pande KC, Babhulkar S. Ankle instability after fibular resection. *J Bone Joint Surg Br*. 1995; 77(2):258-61.
7. Kitaoka B, Alexander J, Adelaar S, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot & Ankle International*. 2017; 18(3):187-188. DOI: 10.1177/107110079701800315.
8. Schulze S, Clara; Valenzuela G, Gonzalo; Zamora H, Tomás. Manejo expectante de osteocondroma solitario interóseo de la tibia distal: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Rev chil ortop traumatol* 2018; 59(3):100-104.
9. Thakur G, Jain M, Bihari A, Sriramka B. Transfibular excision of distal tibial interosseous osteochondroma with reconstruction of fibula using Sofield's technique - A case report. *J Clin Orthop Trauma*. 2012; 3(2):115-8. DOI: 10.1016/j.jcot.2012.09.003.
10. Monson D, Vojdani S, Dean T, Louis-Ugbo J. Lateral ankle stabilization after distal fibular resection using a novel approach: a surgical technique. *Clin Orthop Relat Res*. 2014 Apr; 472(4):1262-70. DOI: 10.1007/s11999-013-3408-6.

11. Eger W, Schörle C, Zeiler G. Giant cell tumor of the distal fibula: fifteen-year result after en bloc resection and fibula reconstruction. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004 Jan; 124(1):56-9. doi: 10.1007/s00402-003-0562-4.
12. Agarwal D, Saseendar S, Patro D, Menon J. Outcomes and complications of fibular head resection. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2012; 7(1):27-32. DOI: 10.1007/s11751-012-0133-8.
13. Auricchio F, Marconi S. 3D printing: clinical applications in orthopaedics and traumatology. *EFORT Open Rev.* 2017; 1(5):121-127. DOI: 10.1302/2058-5241.1.000012.
14. Andrés P, Calvo J, Fillat F, Andrés I, Perez R. Papel del cirujano ortopédico y traumatólogo en la impresión 3D: aplicaciones actuales y aspectos legales para una medicina personalizada. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2021; 65(2):138-151. DOI: 10.1016/j.recot.2020.06.014.
15. Lal H, Patralekh M. 3D printing and its applications in orthopaedic trauma: A technological marvel. *J Clin Orthop Trauma.* 2018; 9(3):260-268. DOI: 10.1016/j.jcot.2018.07.022.