

Lesiones asociadas al deporte en niños/niñas y adolescentes

Sports-related injuries in children and adolescents

Paola S. Berra^{1*}, Pedro Vega², Andrés Valcarel², Gabriel H. Aguilar², Ignacio M. Rossi²

¹Sección Radiología Pediátrica; ²Sección Musculoesquelético. Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Centro de Diagnóstico Rossi, Buenos Aires, Argentina

Resumen

Las lesiones deportivas presentan ubicación y patrones de imágenes característicos en pediatría. El objetivo fue describir los patrones más frecuentes por radiografía (Rx), ecografía (US), tomografía computada (TC) y resonancia magnética (RM). Las lesiones predominan en los miembros inferiores, a nivel de las apófisis cartilaginosas que constituyen las áreas de mayor debilidad en el esqueleto infantil. Clasificadas como agudas y subagudas, las lesiones agudas se producen tras una contracción muscular brusca con fractura avulsión (FA) generando dolor y pérdida de la función muscular. La Rx muestra el fragmento óseo avulsionado. El US mide la distancia del fragmento desplazado e identifica alteraciones de las partes blandas; es un buen método diagnóstico, incluso de primera elección. La RM es adecuada para valorar el cartílago apofisario y el único método que visualiza el edema óseo. Las lesiones subagudas o por sobrecarga se deben a un estrés crónico en la inserción tendinosa que produce apofisitis por tracción. En la Rx observamos irregularidad de la cortical y/o fragmentación apofisaria con engrosamiento y aumento de las partes blandas adyacentes. El US identifica con claridad el engrosamiento tendinoso en el área de entesis, pérdida de la arquitectura miofibrilar, calcificaciones e hipervascularización al Power Doppler. La RM visualiza mejor las alteraciones del tendón, cartílago, lesiones corticales, edema de partes blandas y óseo. El conocimiento de las lesiones deportivas más frecuentes del esqueleto inmaduro mediante los diferentes métodos de imagen es fundamental para el diagnóstico certero y control evolutivo.

Palabras claves: Traumatismos en atletas. Miembros inferiores. Pediatría.

Abstract

Sports injuries have characteristic locations and imaging patterns in pediatrics. The objective was to describe the most frequent patterns by X-ray (Rx), ultrasound (US), computed tomography (CT), and magnetic resonance imaging (MRI). Injuries predominate in the lower limbs, at the level of cartilaginous apophyses, which constitute the areas of greatest weakness in the pediatric skeleton. Classified as acute and subacute, acute injuries occur after a sudden muscle contraction with avulsion fracture (AF), causing pain and loss of muscle function. The X-ray shows the avulsed bone fragment. The ultrasound measures the distance of the displaced fragment and identifies soft tissue alterations, being a good method since it does not involve ionizing radiation. The MRI assesses the apophyseal cartilage and bone marrow edema. Subacute or overuse injuries are due to chronic stress on the tendon insertion, causing traction apophysitis. On the X-ray, we observe cortical irregularity or apophyseal fragmentation with thickening and enlargement of the adjacent soft tissues. The ultrasound identifies thickening of the tendon in the entesis area, loss of myofibrillar architecture, calcifications, and hypervascularization with Power Doppler. MRI is better for visualizing tendon change, soft tissue and bone marrow edema, increased cartilage volume, and cortical lesions. Knowledge of the most common sports injuries in the immature skeleton through various imaging methods is essential for accurate diagnosis and follow up.

Keywords: Athletic injuries. Lower extremity. Pediatrics.

*Correspondencia:

Paola S. Berra
E-mail: paolasberra@gmail.com

Fecha de recepción: 14-07-2024
Fecha de aceptación: 08-06-2025
DOI: 10.24875/RAR.24000046

Disponible en internet: 13-11-2025
Rev Argent Radiol. (Ahead of print)
www.revistarar.com

1852-9992 / © 2025 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

En los últimos años muchos niños, niñas y adolescentes se han volcado a la práctica deportiva. De la encuesta realizada por el Observatorio Nacional del Deporte surge que el 80% practica deportes de forma regular, siendo el fútbol la disciplina más elegida¹. El ejercicio en los niños tiene un impacto positivo: contribuye en la adquisición de habilidades motrices, mejora el tono muscular y el desarrollo psicosocial. Debe estar supervisado por equipos de profesionales calificados, ya que los pacientes pediátricos no tienen las destrezas motoras necesarias para algunos deportes hasta iniciada la pubertad^{2,3}.

Objetivo

Describir los patrones característicos de las lesiones deportivas más frecuentes del esqueleto inmaduro por radiografía (Rx), ecografía (US), tomografía computada (TC) y resonancia magnética (RM).

Revisión del tema

Las lesiones deportivas se pueden clasificar en agudas o subagudas según la forma de presentación clínica⁴. Las agudas producen fractura avulsión apofisaria (FA) y fracturas de estrés. Las subagudas o por sobrecarga generan apofisitis por tracción, chasquidos de cadera y osteítis del pubis⁵. En ambos casos el punto de debilidad está ubicado en las apófisis cartilaginosas de inserción tendinosa a diferencia de la unión miotendinosa del esqueleto adulto⁶. La FA se produce luego de una contracción muscular fuerte y brusca, con el consecuente dolor agudo e impotencia funcional^{6,7}. Las lesiones por sobrecarga o subagudas son generadas por microtraumas a repetición en la inserción tendinosa, generando una apofisitis por tracción. Producen proliferación e hipertrofia del cartílago apofisario, engrosamiento y edema del tendón en el área de entesis, edema de médula ósea y muscular. Clínicamente presentan cuadros de dolor local subagudos asociado a tumefacción local⁷⁻⁹. Cabe destacar que los núcleos de osificación presentes en pediatría pueden generar errores de interpretación radiográficos, en estos casos el conocimiento de los mismos y las proyecciones comparativas son de ayuda para el diagnóstico⁹.

Predominan en los miembros inferiores y la pelvis, ya que el fútbol es el deporte más practicado en nuestro país (Fig. 1). Las FA son más frecuentes en la pelvis y las lesiones por sobrecarga en las rodillas.

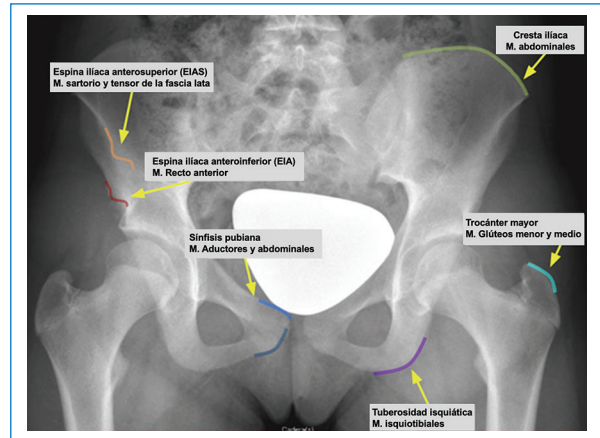


Figura 1. Ubicación anatómica de la fractura avulsión más frecuente en pelvis.

Lesiones agudas: fractura avulsión

Los hallazgos en la Rx de pelvis anteroposterior (AP) incluyen la visualización del fragmento óseo desplazado con diferentes grados de esclerosis según el momento evolutivo. Quizás en esta incidencia por superposición de imágenes no se logra identificar adecuadamente; pueden resultar útiles otras proyecciones complementarias como el perfil y la oblicua de cadera^{4,5,9}.

El US es un buen método diagnóstico, ya que es accesible, de fácil realización, no requiere sedación y no utiliza radiación ionizante. Motivos por los cuales es de elección en pacientes pediátricos, muchas veces utilizado como primer método diagnóstico. Más preciso que la Rx para visualizar el fragmento avulsionado, evalúa de forma simultánea tanto la estructura ósea como las partes blandas, y permite medir la distancia de desplazamiento y la longitud del fragmento. Es también un buen método para seguimiento evolutivo¹⁰.

La TC y la reconstrucción 3D dan una visión general ósea utilizada para planificación quirúrgica¹¹.

La RM debido a su alta definición tisular es el mejor método para valorar el cartílago apofisario y edema óseo. Se utiliza ante un cuadro diagnóstico no concluyente con el fin de descartar lesiones tumorales o infecciosas principalmente durante el periodo de consolidación^{12,13}.

Habitualmente el tratamiento es reposo y antiinflamatorios no esteroideos, con buen pronóstico¹⁴.

La FA de la espina iliaca anteroinferior (Fig. 2) es la más frecuente y se debe a la contracción brusca del recto anterior con la rodilla flexionada (futbolistas al patear una pelota, corredores)¹⁵.

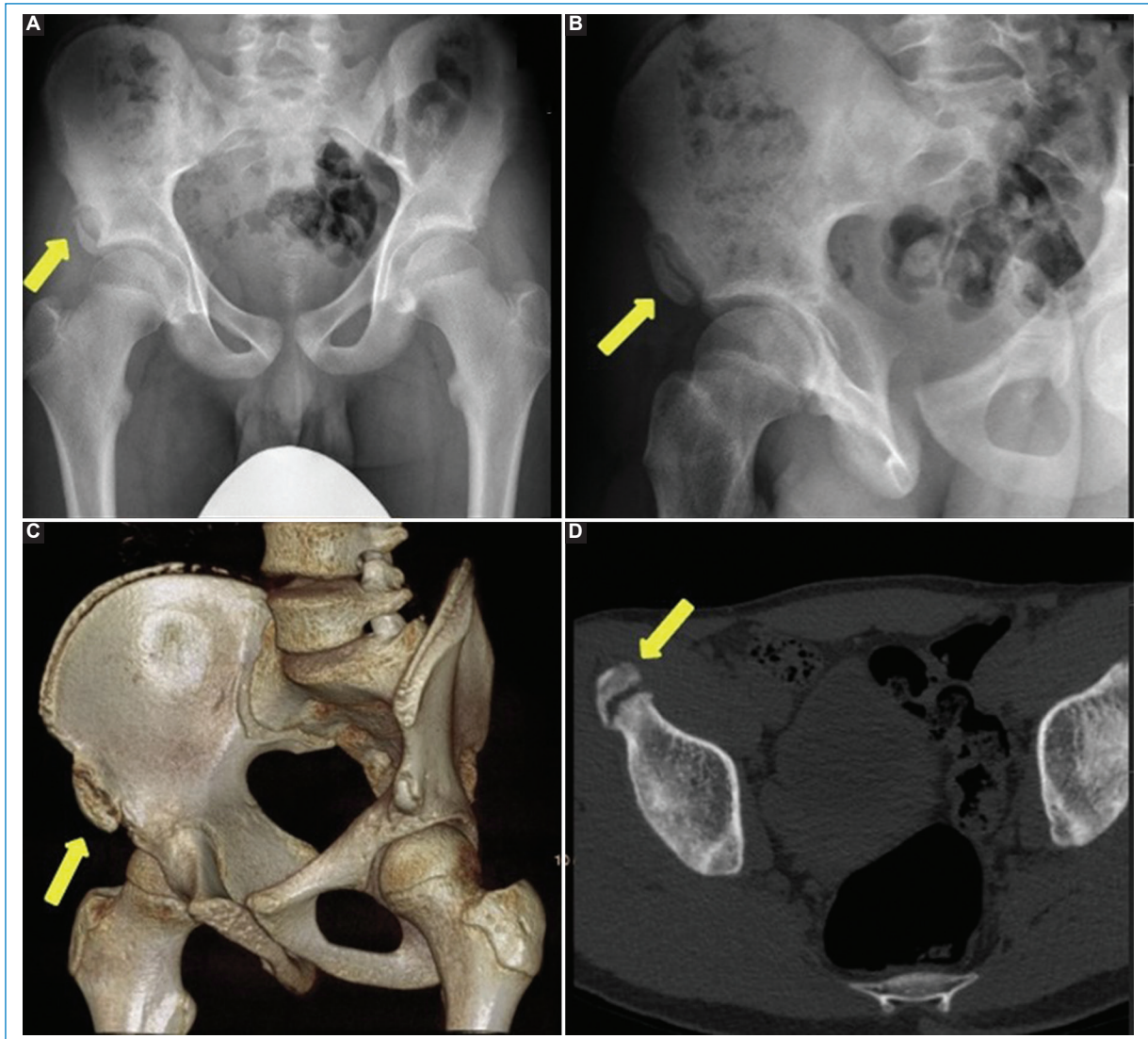


Figura 2. Paciente de 14 años. Se muestra avulsión de la espina ilíaca anteroinferior derecha (flechas). (A) Rx anteroposterior, (B) oblicua, (C) reconstrucción 3D y (D) corte axial de ventana ósea de TC donde se observa el fragmento avulsionado.

La FA de la espina ilíaca AP acontece por fuerzas de torsión y extensión de la cadera por contracción del tensor de la fascia lata y sartorio. Más frecuente en corredores y saltadores¹⁵ (Figs. 3 y 4).

La FA del isquion se produce habitualmente por la fuerte contracción de los isquiotibiales cuando la cadera está flexionada y rodilla extendida (bailarines, corredores, futbolistas)¹⁵ (Fig. 5).

Lesiones subagudas o por sobrecarga

Las apofisitis subagudas o por sobrecarga radiográficamente se identifican por irregularidad cortical,

fragmentación apofisaria y/o calcificaciones en el área de entesis, pérdida de definición de los planos grasos y aumento del espesor de las blandas¹⁶.

El US en manos expertas es un buen método para evaluar el área de entesis visualizando engrosamiento del tendón con pérdida de la arquitectura miofibrilar y disminución de la ecogenicidad (tendinosis) asociado a calcificaciones y aumento de la vascularización con el Power Doppler¹⁶.

La RM identifica claramente el engrosamiento del cartílago, edema óseo y de las partes blandas adyacentes. La secuencia de densidad protónica (DP) sin saturación grasa evalúa con precisión la estructura

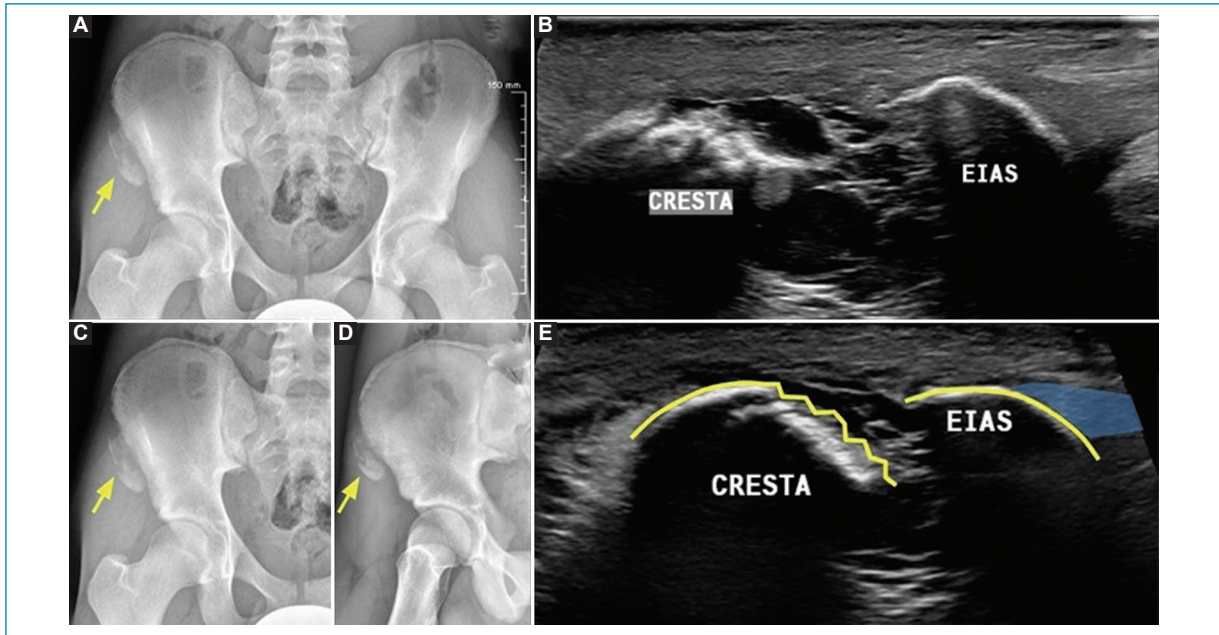


Figura 3. Paciente de 14 años. Se muestra avulsión de la espina iliaca anterosuperior derecha (flechas). **(A y C)** Rx anteroposterior de pelvis. **(D)** Rx oblicua de pelvis. **(B y E)** US del mismo paciente donde se muestran resaltados los bordes óseos involucrados y el fragmento desplazado (EIAS) en azul tendón del músculo recto femoral.

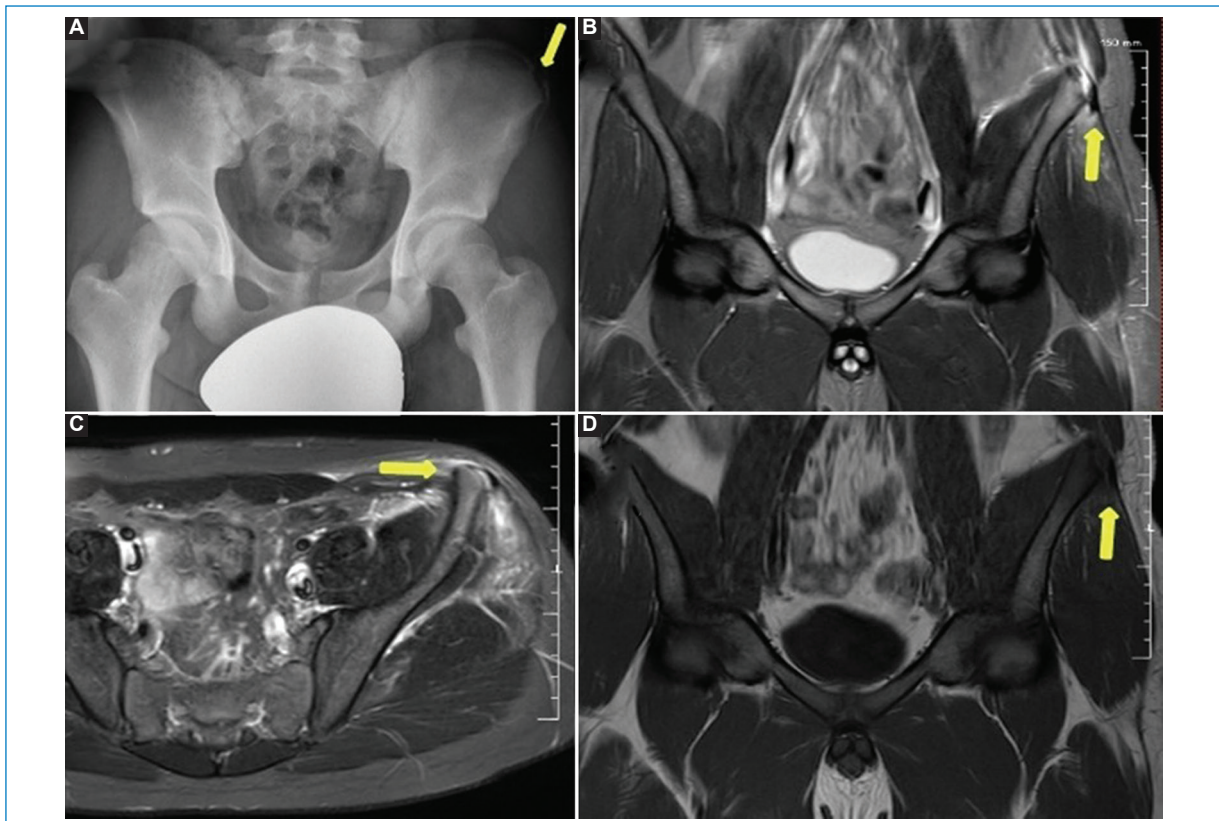


Figura 4. Paciente de 16 años con avulsión de la espina iliaca anterosuperior izquierda (flechas). **(A)** Rx anteroposterior de pelvis donde se observa el fragmento traccionado. **(B y C)** RM del mismo paciente, las primeras dos corresponden a secuencias STIR en cortes coronal y axial respectivamente donde se observa el edema óseo, fina colección laminar y edema de partes blandas. **(D)** RM del mismo paciente cortes coronal T1 donde se observa el fragmento desplazado.

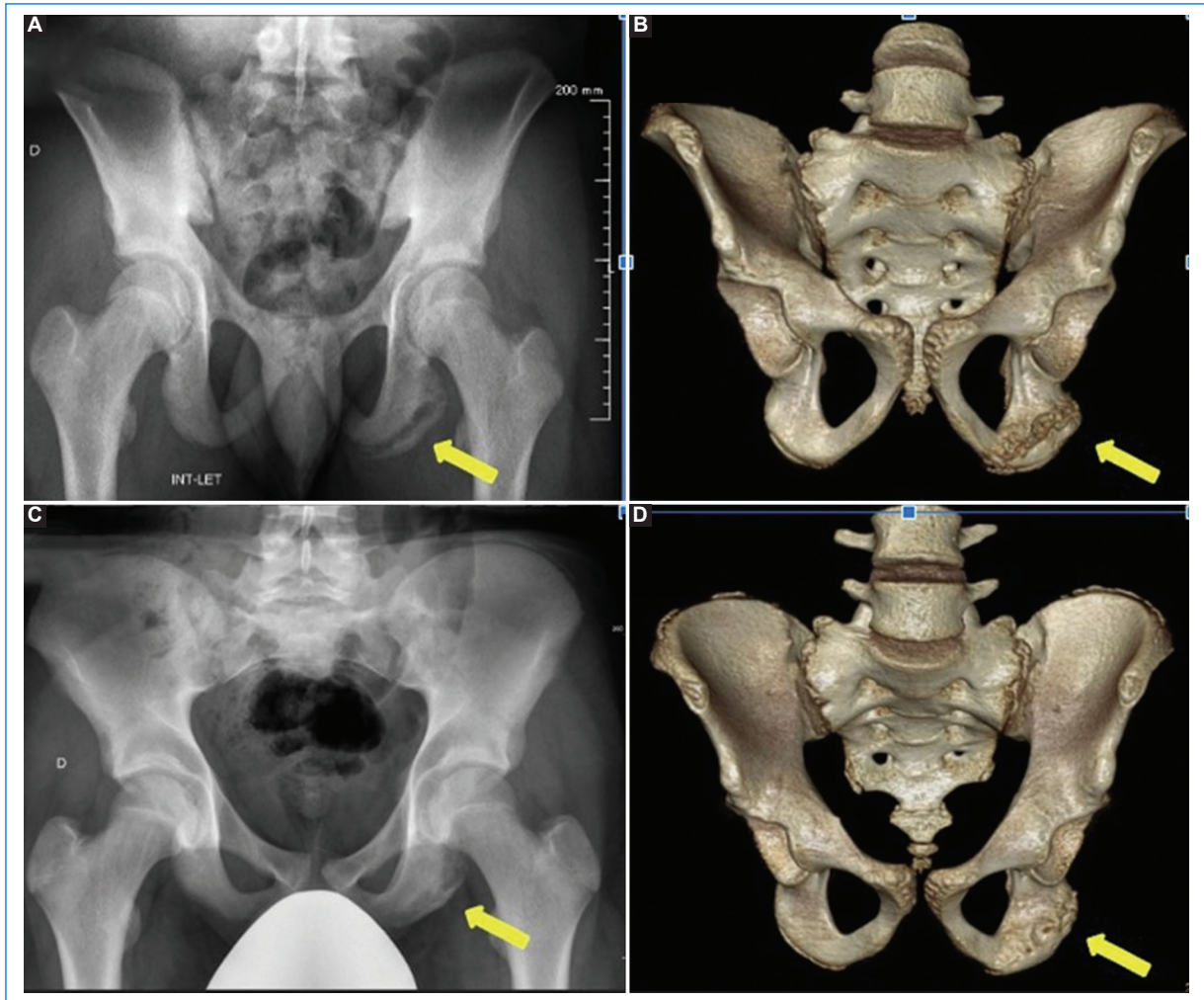


Figura 5. Paciente de 14 años con avulsión de la apófisis isquiática izquierda (flechas). (A) Rx *in let* y (C) Rx anteroposterior de pelvis donde se observa con mejor claridad el fragmento traccionado en la proyección *in let*. (B y D) TC reconstrucción 3D. (A y B) Inicio del cuadro. (C y D) Control con las mismas metodologías diagnósticas tres meses después, donde se aprecian signos reparativos.

ósea y fibras tendinosas. El agregado de técnicas de supresión grasa o secuencias sensibles al fluido (*DP fat-saturated* [DPFS] y secuencia STIR) permite evidenciar la extensión del edema óseo y de partes blandas¹⁷.

La ubicación más frecuente de la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) es la denominada enfermedad de Osgood-Schlatter (Fig. 6). El segundo lugar en frecuencia es el polo inferior de la rótula o enfermedad de Sinding-Larsen-Johansson, esta última generalmente asociada a saltos repetitivos (Figs. 7 y 8). En la Rx se observan calcificaciones en el polo inferior de la rótula con diferentes patrones que abarcan desde un doble contorno cortical a calcificaciones de mayor magnitud¹⁸. Estos hallazgos no deben confundirse con los

diferentes patrones de osificación normal de las apófisis evitando errores en la interpretación de las imágenes.

La denominada enfermedad de Sever es una apofisititis por tracción que afecta la tuberosidad mayor del calcáneo en el área de entesis del tendón de Aquiles. Genera dolor y tumefacción en el talón al correr o saltar. Habitualmente la Rx es normal o bien se puede observar un aumento de la densidad de la apófisis, no siendo este un signo característico, por lo tanto, la RM es el método diagnóstico por excelencia¹⁹ (Fig. 9).

Las vértebras asimismo presentan núcleos de osificaciones en sus apófisis posteriores (transversas y espinosas), que son sitio de inserción de ligamentos y músculos. Aunque menos frecuente, también son

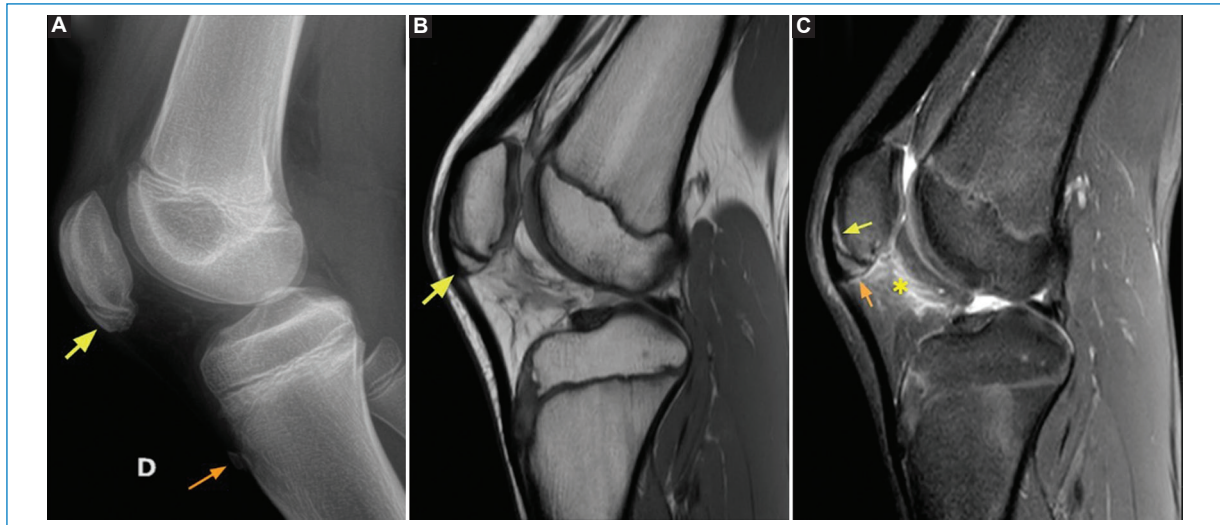


Figura 6. Paciente de 11 años con gonalgia derecha. Enfermedad de Sinding-Larsen-Johansson. **(A)** Rx perfil de rodilla donde se observa una calcificación hipertrófica en el polo inferior de la rótula con leve borramiento del plano graso infrarrotuliano (flecha amarilla). Foco de calcificación del cartílago apofisario de la TAT (flecha naranja). **(B)** RM DP sagital sin saturación grasa permite una buena valoración de la estructura ósea, tendones y cartílago. Calcificación hipertrófica en el polo inferior de la rótula (flecha amarilla). **(C)** T2/DP con saturación grasa que valora el edema óseo (flecha naranja) y de partes blandas (asterisco). Se puede observar también engrosamiento del cartílago apofisario (flecha amarilla).

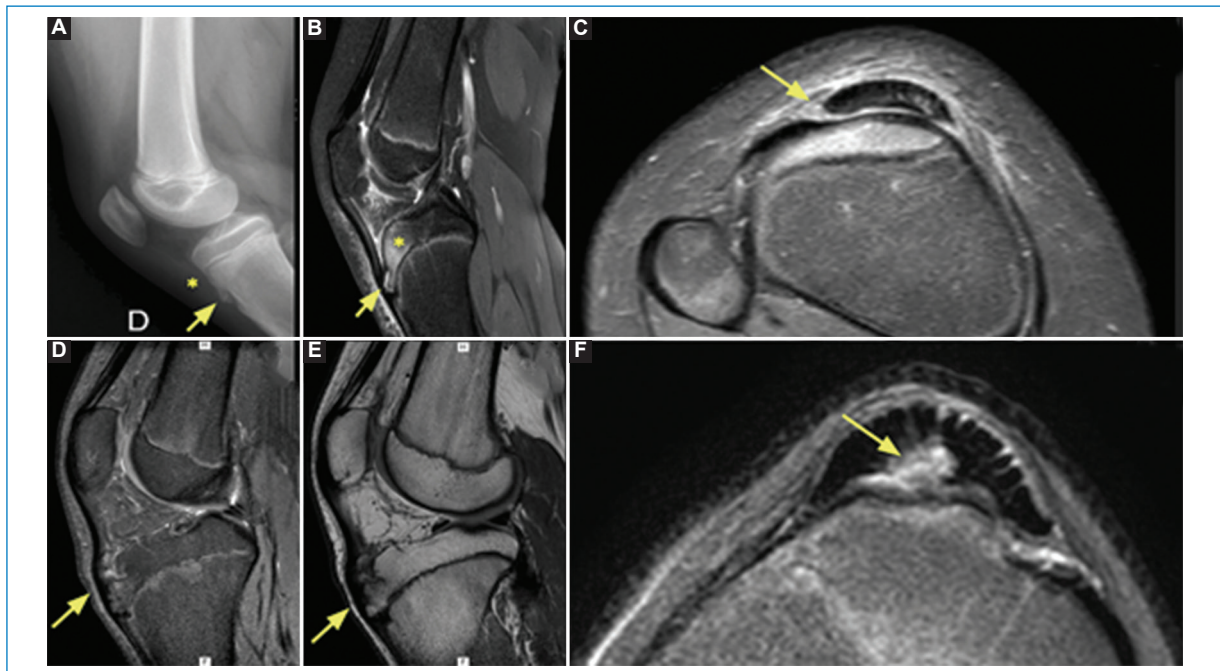


Figura 7. Paciente de 16 años con dolor a nivel de la TAT derecha. Signos compatibles con enfermedad de Osgood-Schlatter. **(A)** Rx perfil, se observa irregularidad del núcleo apofisario (flecha) y leve aumento de la radioopacidad de la grasa infrapatelar (asterisco). RM del mismo paciente, **(B)** cortes DP sagital con saturación grasa. Nótese fina banda líquida en la zona de inserción tendinosa (flecha) y el edema óseo asociado (asterisco). **(C)** STIR axial donde se confirmó el diagnóstico al observar edema óseo y de partes blandas adyacentes (flecha). **(D)** Cortes de RM sagitales, DP con saturación grasa. **(E)** T1 de otro paciente de similar edad con cambios morfológicos-secuclares de osteocondrosis secundaria a apofisitis. En ambas imágenes se observa hipertrofia e irregularidad cortical ósea de la TAT sin edema óseo (flechas). En cortes axiales STIR **(F)** se aprecian fenómenos de tendinosis con aumento de señal intrasustancia en el tendón rotuliano distal.

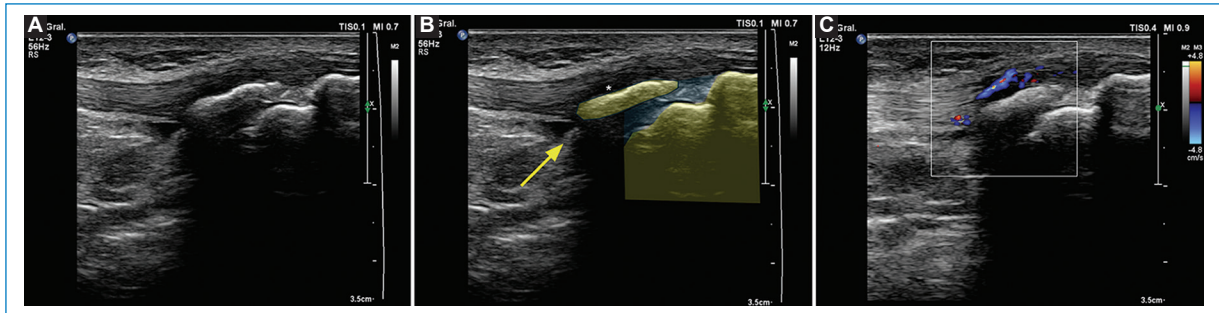


Figura 8. US paciente de 14 años con dolor focalizado en TAT. **(A y B)** Se observa ensanchamiento de las fibras del tendón rotuliano distal con disminución de la ecogenicidad intrasustancia (asterisco) consistente con cambios inflamatorios. El núcleo apofisario se observa prominente (flecha) y el cartílago apofisario levemente ensanchado (celeste). **(C)** Aumento de vascularización con técnica Doppler color.



Figura 9. Paciente de 9 años con dolor en la región posterior del tobillo. Se observa apofisititis posterior del calcáneo (flechas). **(A)** En la Rx perfil solo se aprecia leve esclerosis a ese nivel sin hallazgos categóricos. Luego la RM confirma el diagnóstico con identificación del edema óseo y fragmentación de la apófisis. **(B)** Coronal T1, **(C)** sagital STIR y **(D)** coronal STIR donde se observa fragmentación del núcleo de osificación y edema óseo periapofisario.

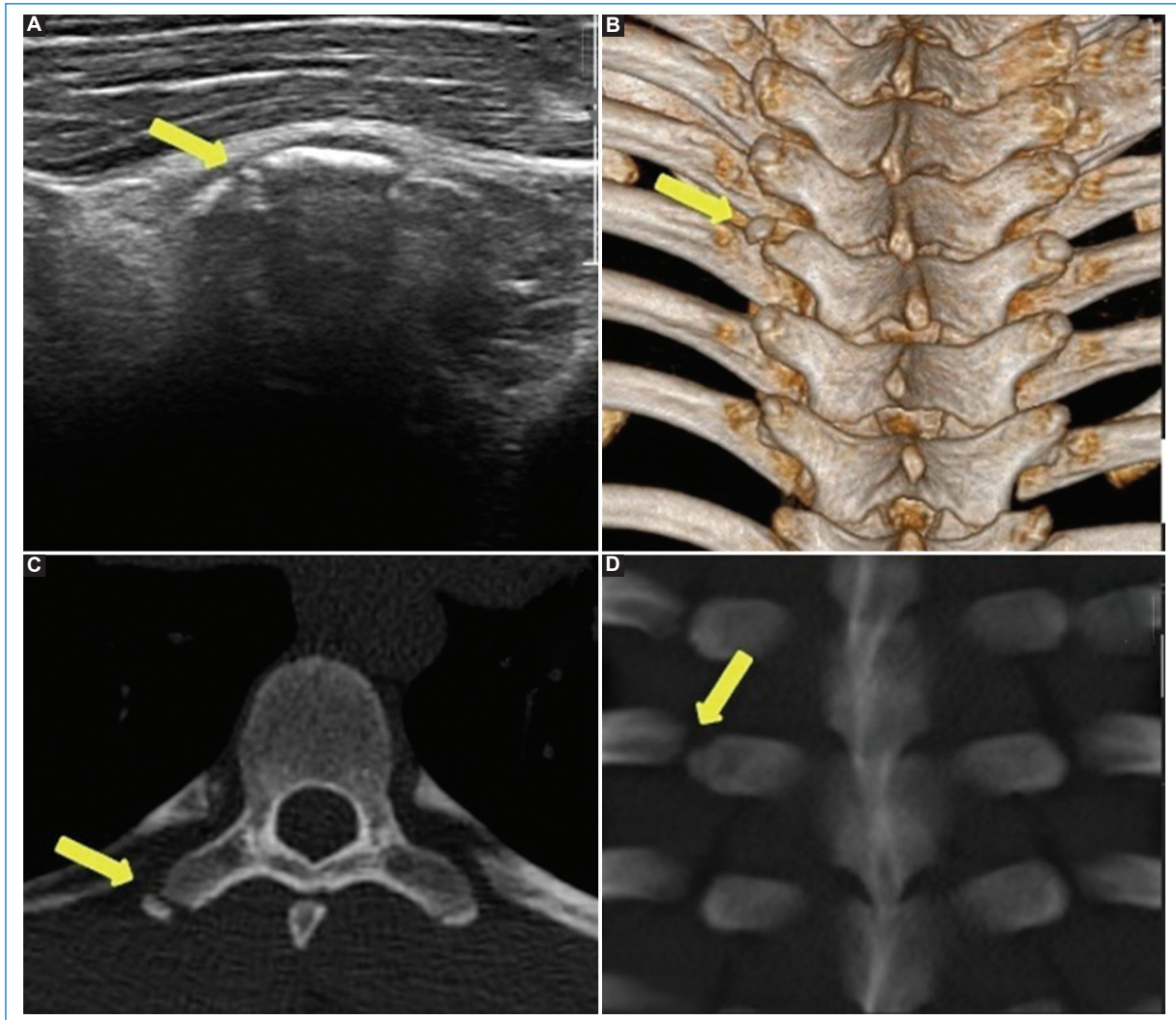


Figura 10. Paciente de 14 años con dolor dorsal. **(A)** Se realiza US donde se aprecia irregularidad de apófisis transversa a ese nivel (flechas). **(B-D)** TC con reconstrucción 3D confirmando la avulsión y leve separación de la apófisis transversa derecha de T8 (flechas) (cortesía del Dr. Rafael Barousse).

asiento de afección apofisaria insercional descrita a nivel lumbar^{20,21}; es un diagnóstico diferencial que considerar (Fig. 10).

Conclusión

Las lesiones deportivas en pediatría predominan en los miembros inferiores, afectando las apófisis cartilaginosas, que constituyen las áreas de mayor debilidad esquelética.

El conocimiento de los patrones de imágenes característicos de estas lesiones en los diferentes métodos de imagen es fundamental para el diagnóstico certero y precoz, y para un adecuado control evolutivo.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad y lineamientos éticos de su institución para el análisis de las imágenes, siguiendo las recomendaciones pertinentes según la naturaleza del estudio, no requiriendo consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

- Ministerio de Turismo y Deporte de Argentina. Encuesta sobre Deporte y Actividad Física en Niños, Niñas y Adolescentes 2022 [Internet]. Argentina: Ministerio de Turismo y Deporte [consultado el 12 de julio 2024]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/encuesta-sobre-deporte-y-actividad-fisica-en-ninos-ninas-y-adolescentes>
- Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. Arch Argent Pediatr. 2018;116(Supl 5):S82-S91.
- Adirim T, Cheng L. Overview of injuries in the young athlete. SportsMed. 2003;33(1):75-81.
- Guzmán PH. Lesiones deportivas en niños y adolescentes. Rev Med Clin Condes. 2012;23(3):267-73.
- García de Pereda-De Blas V, Correa-Zapata JC, Camuera E, Berástegui-Imaz M. Lesiones deportivas de la extremidad inferior en el niño y adolescente [Presentación Electrónica Educativa en Internet]. Congreso SERAM 2014. Disponible en: <https://epos.myesr.org/poster/esr/seram2014/S-0360>
- Segura D, Mínguez MF, Pino L. Lesiones óseas por tracción: a propósito de un caso. Rev Esp Cir Osteoart. 2016;51(268):180-7.
- Georgette-Pose L. Lesiones deportivas osteocartilaginosas en el niño y adolescente. Rev Chil Radiol. 2005;11(2):91-100.
- Hébert K, Laor T, Divine J, Emery K, Wall E. MRI appearance of chronic stress injury of the iliac crest apophysis in adolescent athletes. AJR Am J Roentgenol. 2008;190(6):1487-91.
- O'Dell MC, Jaramillo D, Bancroft L, Varich L, Logsdon G, Servaes S. Imaging of sports-related injuries of the lower extremity in pediatric patients. Radiographics. 2016;36(6):1807-27.
- Piccolo CL, Galluzzo M, Ianniello S, Trinci M, Russo A, Rossi E, et al. Pediatric musculoskeletal injuries: role of ultrasound and magnetic resonance imaging. Musculoskelet Surg. 2017;101(Suppl 1):85-102.
- Verdugo O, Sánchez-Sobrinó A, Mediavilla-Ariza I. Pruebas de imagen y evaluación de la patología articular y periarticular de la cadera. Rev Esp Artroc Cir Articul. 2016;23(1):19-30.
- Knobloch K, Krämer R, Sommer K, Gänsslen A, Vogt PM. Avulsion injuries of the anterior inferior iliac spine among soccer players—a differential diagnosis to neoplasm decades following the trauma. Sportverletz Sportschaden. 2007;21(3):152-6.
- Hegazi TM, Belair JA, McCarthy EJ, Roedel JB, Morrison WB. Sports injuries about the hip: what the radiologist should know. Radiographics. 2016;36(6):1717-45.
- Schulze A, Schmittenbecher PP. Apophyseal avulsion in the pelvic region in childhood and adolescence. Unfallchirurg. 2021;124(7):519-25.
- Schuetz DJ, Bomar JD, Pennock AT. Pelvic apophyseal avulsion fractures: retrospective review of 228 cases. J Pediatr Orthop. 2015;35(6):617-23.
- Chambers G, Kraft J, Kingston K. The role of ultrasound as a problem-solving tool in the assessment of paediatric musculoskeletal injuries. Ultrasound. 2019;27(1):6-19.
- Arnaiz J, Piedra T, de Lucas EM, Arnaiz AM, Pelaz M, Gomez-Dermitt V, et al. Imaging findings of lower limb apophysitis. AJR Am J Roentgenol. 2011;196(3):W316-25.
- Zamorano MR, Méndez-Abad M, Maldonado-Tiestos JM, Hernández A, Viota-Puerta E, Quintana-Herrera C, et al. Enfermedad de Sinding-Larsen-Johansson o apofisitis distal de rótula. Can Pediatr. 2010;34(2):77-8.
- Dogan MS, Doganay S, Koc G, Gorkem SB, Ciraci S, Coskun A. Calcaneal apophysitis (Sever's disease): MRI findings. J Nepal Paediatr Soc. 2016;35(2):172-5.
- Koehler SM, Rosario-Quinones F, Mayer J, McAnany S, Schiller AL, Qureshi S, et al. Understanding acute apophyseal spinous process avulsion injuries. Orthopedics. 2014;37(3):e317-21.
- Guimbard-Pérez JH, Barriga-Martín A, Romero-Muñoz LM. Apofisitis de la apófisis espinosa lumbar o enfermedad de Schmitt como causa de lumbalgia aguda en un jugador de fútbol juvenil. Rev Fed Soc Asoc Latinoam Ortop Traumatol. 2017;2(4).