Fracturas de la cabeza, cuerpo y apófisis del astrágalo

A. Herrera-Rodríguez[a] y J.L. Martínez-Romero[b]
[a]*Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Miguel Servet. Universidad de Zaragoza.*
[b]*Cátedra de Traumatología del Deporte. Universidad San Antonio. Murcia. Presidente de la Sociedad Española de Traumatología del Deporte.*

Introducción. Aunque infrecuentes, las fracturas de la cabeza y cuerpo del astrágalo deben tenerse en gran consideración por las graves secuelas para la función del pie que pueden producir.
Fracturas de la cabeza. Son frecuentemente desplazadas, afectando a la articulación astrágalo-escafoidea, lo que exige una minuciosa reducción abierta y estabilización con tornillos, y a veces utilización de injertos para mantener la longitud del astrágalo; en caso de intensa conminución en la que no sea posible su reconstrucción, pensamos que es eficaz la artrodesis como primera medida terapéutica.
Fracturas del cuerpo del astrágalo. Son lesiones de gran gravedad y mal pronóstico, por ser frecuente en ellas secuelas como la necrosis aséptica y la artrosis postraumática, tanto del tobillo como de la articulación subastragalina. Cuando la separación de fragmentos sea de 2 mm deben considerarse desplazadas, necesitando de reducción abierta y fijación con tornillos; además, debemos ser cuidadosos en las vías de abordaje para no agravar las lesiones de la vascularización.
Fracturas de las apófisis. Frecuentemente pasan desapercibidas en la primera exploración, o han sido consideradas lesiones menores, aunque actualmente se ha comprobado que sus secuelas pueden alterar enormemente la función del pie. Debe pensarse en ellas, pues la confusión con un esguince de tobillo conlleva graves consecuencias, no sólo para la práctica de deportes, sino para la propia marcha. Ante cualquier duda debe realizarse una tomografía axial computarizada, y en su caso proceder a la reducción y fijación de la fractura, aunque en algunas ocasiones en que ello no puede llevarse a cabo es preferible la extirpación de un fragmento a que éste cause incongruencia articular.

Palabras clave: *astrágalo, fracturas, lesiones deportivas.*

Fractures of the talar head, body and processes

Introduction. Although infrequent, fractures of the talar head and body should be taken in serious consideration because of the severe sequelae they may entail for the function of the foot.
Talar head fractures. These are usually displaced and involve the talo-navicular joint, which requires a meticulous open reduction, stabilization with screws and sometimes the use of grafts to preserve the talar length; in cases of severe comminution that precludes reconstruction, we believe athrodesis is an efficacious first-line treatment.
Talar body fractures. These are extremely severe injuries that are characterized by a poor prognosis since they tend to be associated with such sequelae as aseptic necrosis and post-traumatic arthritis, both in the ankle and the subtalar joint. If there is a 2 mm separation they must be considered displaced thus requiring open reduction and fixation with screws, so we must be careful with the technique we select to approach these cases in order not to impair blood supply to the region any further.
Fractures of the talar processes. During the first examination, these tend to either go unnoticed or be considered minor injuries. Nevertheless, it has lately been shown that their sequelae can enormously disrupt the function of the foot. These injuries should always be suspected since they could easily be mistaken for a sprained ankle, which could have grave consequences not only for athletes but also for other individuals who could even develop an abnormal gait. When in doubt, a computed axial tomography should be carried out and, when appropriate, the fracture must be reduced and fixated. When the above is not possible, it is preferable to excise a fragment than to be faced with a joint incongruency

Key words: *talus, fractures, sport lesions.*

Correspondencia:
A. Herrera Rodríguez
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
Hospital Universitario Miguel Servet.
Paseo Isabel la Católica, 1.
50009 Zaragoza.

Las fracturas de la cabeza y cuerpo del astrágalo son poco conocidas y se describen mal en la bibliografía por dos motivos fundamentales: las fracturas del astrágalo son un porcentaje pequeño en el contexto de las lesiones traumáticas, y dentro de éstas son más conocidas y descritas las del cuello del

astrágalo. Sin embargo, últimamente la frecuencia de este tipo de fracturas ha aumentado por el incremento de accidentes de tráfico y la práctica de deportes de riesgo; ambas circunstancias son con frecuencia el agente etiológico de lesiones de la cabeza, del cuerpo o de las apófisis del astrágalo[1].

En estos tipos de fracturas, por relacionarse con varias articulaciones que pueden verse afectadas, la repercusión clínica y funcional puede ser importante y provocar graves secuelas, si no son correctamente tratadas para conseguir una rigurosa reducción anatómica estable. Las fracturas del cuerpo tienen además la particularidad de su precaria vascularización con la frecuente posibilidad de secuelas por necrosis aséptica[2]. Las fracturas de las apófisis se caracterizan porque en muchas ocasiones puede pasar desapercibido su diagnóstico en la primera exploración, en cuyo caso la ausencia de tratamiento provocará secuelas dolorosas permanentes, con más implicaciones si afectan a jóvenes o a deportistas profesionales.

FRACTURAS DE LA CABEZA

Las fracturas de la cabeza representan del 5 al 10% de las fracturas del astrágalo[3]. Al ser el trazo generalmente articular exigen una prefecta reducción, para evitar la artrosis postraumática de la articulación astrágalo-escafoidea. El mecanismo de producción suele ser por flexión dorsal, añadiendo una fuerza de compresión axial o chocando la cabeza con el borde anterior de la epífisis tibial[4], lo que ocurre en accidentes de tráfico y caídas. Generalmente son fracturas por compresión, que dan lugar a una gran conminución de la cabeza.

Diagnóstico

Clínicamente, la fractura suele dar poca sintomatología, con dolor en la articulación de Chopart, que aumenta con los movimientos de dorsiflexión, pronación o supinación del pie. La tumefacción se localiza en toda la zona del dorso del pie, por delante de la articulación del tobillo.

Las proyecciones radiológicas estándar pueden ser insuficientes para el diagnóstico y la fractura pasar desapercibida, precisándose proyecciones oblicuas o la realización de una tomografía axial computarizada (TAC), lo que es muy útil para valorar la superficie articular de la cabeza astragalina y el grado de conminución de la fractura.

Tratamiento

Lo más importante es lograr una articulación astrágalo-escafoidea congruente, por lo que el tratamiento puede ser conservador o quirúrgico, en función del tipo de fractura y el grado de desplazamiento. Si la fractura no está desplazada el tratamiento puede ser la inmovilización con bota de yeso. Si hubiera desplazamiento debe realizarse una reducción abierta, mediante abordaje dorsal longitudinal sobre la articulación astrágalo-escafoidea, teniendo que ser cuidadosos en la disección para no comprometer la vascularización. En ocasiones es práctico asegurar provisionalmente la reducción con agujas[5], y posteriormente colocar la síntesis definitiva con tornillos, siendo muy útiles los tornillos tipo Herbert. Si la osteosíntesis es estable los pacientes pueden iniciar la movilización del pie tempranamente, aunque lo fundamental es mantener la descarga un mínimo de 12 semanas, o más si no apreciamos una clara consolidación.

Un problema son las fracturas de la cabeza gravemente conminutas, en las que es imposible su reconstrucción, y que seguramente resultarán en un pie doloroso postraumático por artrosis astrágalo-escafoidea[6]. En estos casos se ha propuesto la realización primaria de artrodesis astrágalo-escafoidea[7]. En nuestra experiencia debe tenerse en cuenta que es fundamental reconstruir la longitud del astrágalo, lo que casi siempre hace necesario el uso de injerto óseo[8].

Complicaciones

Las fracturas de la cabeza no plantean problemas de consolidación por estar bien irrigadas[9]. La principal complicación se debe a la incongruencia articular y a la subsiguiente artrosis, cuando no se logra una buena reconstrucción articular (lo que es casi ineludible en las fracturas gravemente conminutas). Ello conduce a secuelas con pie doloroso, que precisará de artrodesis, si no se ha realizado ya como tratamiento inicial de la fractura.

FRACTURAS DEL CUERPO

Dentro de las raras fracturas del astrágalo, las del cuerpo constituyen entre el 20 y el 40% de ellas[8]. Son también fracturas articulares, pero que además afectan a dos articulaciones, el tobillo y la subastragalina. Además, tienen una alta incidencia de graves secuelas debidas a la presentación de necrosis aséptica y artrosis postraumática.

Se deben a un mecanismo de compresión o cizallamiento estando el pie en flexión dorsal[7], en traumatismos de alta energía, como caídas de altura, accidentes de tráfico o precipitaciones, y como tales pueden asociarse a otras fracturas, como de pilón tibial o de calcáneo, y en otras ocasiones las fracturas por cizallamiento pueden asociarse a luxaciones del tarso posterior abiertas o cerradas. También se han descrito[10] lo que podríamos denominar «fracturas por fatiga», tras repetidos traumatismos en deportistas profesionales, que pueden tener graves consecuencias, ya que no suelen ser diagnosticadas precozmente.

Clasificación

Se han utilizado diversas clasificaciones pareciéndonos útil la propuesta por la AO, según la localización del trazo[11]. Otra clasificación muy empleada es la Sneppen et al[12], se-

gún la dirección del trazo: grupo I, osteocondral o por compresión de la cúpula; grupo II, por cizallamiento (o lineales), IIa: coronal (o frontal), IIb: sagital y IIc: transversal (u horizontal), que afectan a la totalidad del cuerpo; grupo III, de la apófisis posterior; grupo IV, de la apófisis lateral y grupo V por aplastamiento o conminuta.

Clínica

La anamnesis de antecedente traumático nos orientará hacia el diagnóstico. El paciente presenta dolor intenso e impotencia funcional a nivel del tobillo, que se exacerba con los movimientos de flexo-extensión del mismo. Existe hemartros con gran edema y tumefacción en el dorso del pie. Generalmente el pie está en posición de flexión plantar. Puede haber gran deformidad, como en el caso frecuente de subluxación anterior del astrágalo, en que éste ha perdido sus relaciones normales con la articulación subastragalina. En las fracturas por cizallamiento horizontal, asociadas a luxación del tobillo o a luxación subastragalina, la deformidad es muy acusada y el diagnóstico de sospecha muy evidente (fig. 1). Si además la lesión es abierta no suele haber dudas diagnósticas. Aunque las lesiones sagitales horizontales son las que con mayor frecuencia se asocian a luxación del tarso posterior, puede también existir luxación del tobillo en las fracturas sagitales verticales. En estos casos debe realizarse una exploración vasculonerviosa para evaluar posibles lesiones asociadas.

Figura 1. *Fractura sagital horizontal del cuerpo del astrágalo con luxación de su porción distal.*

Diagnóstico por imagen

Deben practicarse radiografías en proyecciones anteroposterior, lateral y oblicua. Un punto fundamental es la valoración del estado de la articulación subastragalina para detectar la existencia de luxación o subluxación del astrágalo asociado a la fractura, lo que no siempre puede valorar-se con las radiografías simples, sobre todo en las lesiones sagitales verticales y en las fracturas por compresión y conminutas; entonces será necesaria la TAC para conocer exactamente el grado y la extensión de las lesiones[2]. Esta información es imprescindible para la planificación del tratamiento y para el pronóstico del paciente.

Tratamiento

En los casos en que estemos seguros de que no hay desplazamiento, lo que es una situación excepcional, el tratamiento puede ser conservador (con inmovilización en botín de escayola).

La fractura debe considerarse desplazada[2] cuando exista una separación de los fragmentos igual o superior a 2 mm. Cuando el desplazamiento sea menor, sobre todo en las fracturas sagitales verticales, puede intentarse la reducción cerrada de la fractura, aplicando tracción y manteniendo la reducción con una bota de escayola o mediante síntesis percutánea con agujas. En las fracturas desplazadas al menos 2 mm y en las conminutas con varios fragmentos, debe indicarse el tratamiento quirúrgico, con reducción abierta y osteosíntesis estable mediante tornillos.

El tratamiento quirúrgico no está exento de problemas, siendo el primero el estado de las partes blandas. Constituyen una urgencia las fracturas abiertas o los casos con luxación del tobillo o de la subastragalina, que frecuentemente se asocian con aquella para proceder a reducir la luxación al objeto de minimizar los problemas vasculares, y a continuación reducir y estabilizar mediante osteosíntesis la fractura y cerrar la lesión abierta.

En las lesiones cerradas también puede ser un problema el estado de las partes blandas, ya que estas fracturas producen una gran tumefacción en toda la zona de abordaje. Deberá pues evaluarse este aspecto, y a veces es conveniente demorar la intervención para que mejore el edema y la tumefacción tras el manejo postural, inmovilización y tratamiento médico.

Planificación y táctica quirúrgica

Debe operarse en mesa radio-transparente y bajo control de amplificador de imágenes para comprobar la reconstrucción obtenida, antes de realizar la osteosíntesis definitiva.

Figura 2. *Osteosíntesis de fractura del cuerpo del astrágalo con tornillos de Herbert.*

La localización de la fractura y su tipo condicionan la vía de abordaje. En las fracturas muy anteriores pueden emplearse dos tipos de incisiones: bien una incisión dorsal centrada en la parte media de la articulación del tobillo, bien una incisión más medial entre maléolo tibial y el tendón del tibial posterior; pero estas incisiones, aunque coloquemos el pie en flexión plantar forzada, no permiten un buen acceso al cuerpo del astrágalo. Por tanto, en la mayoría de los casos, es más eficaz el abordaje interno con osteotomía del maléolo tibial[13]. Aunque es menos utilizada, la vía transperonea también puede estar indicada en algunos casos.

Se realiza osteotomía del maléolo previa perforación para su ulterior síntesis con tornillo. Debe protegerse el ligamento deltoideo, así como el tendón del tibial posterior y las estructuras neurovasculares adyacentes al mismo. En algunas ocasiones se hace necesario colocar una tracción transcalcánea o el uso de un fijador provisional para distraer la articulación del tobillo, para así poder reconstruir el cuerpo del astrágalo[14].

Una vez reducida la fractura es conveniente estabilizarla provisionalmente con agujas de Kirschner finas, y tras comprobar la reducción, utilizar tornillos de osteosíntesis, preferentemente Herbert o de pequeños fragmentos (fig. 2), aunque también pueden emplearse tornillos maleolares o de esponjosa (fig. 3). Se han utilizado tornillos reabsorbibles[8], con los que no tenemos experiencia, aunque sí con pines reabsorbibles para sintetizar pequeños fragmentos. Es fundamental obtener una reconstrucción de la cúpula astragalina lo más anatómica posible, para evitar la artrosis postraumática de tobillo. Con frecuencia se hace necesario en este tipo de fracturas el uso de injerto autólogo[15] para lograr una buena reconstrucción.

Las fracturas muy conminutas con afectación articular son muy problemáticas de tratar[16]. En estos casos existe el criterio de poder realizar una artrodesis de primera inten-

Figura 3. *Osteosíntesis de fractura del cuerpo del astrágalo con tornillos de esponjosa. (A) Imagen anteroposterior. (B) Proyección lateral.*

ción, bien de la articulación del tobillo, bien de la subastragalina[17]. Aunque excepcionalmente en algún paciente hemos usado la artrodesis, siempre subastragalina, como tratamiento primario de la fractura, nosotros pensamos que la fusión articular debe ser una alternativa secundaria, y que en un principio lo que debemos hacer es lograr una reconstrucción lo mejor posible del astrágalo.

Siempre dejamos drenajes de aspiración y una férula de yeso posterior como inmovilización postoperatoria, colocando el miembro en posición elevada. Pueden iniciarse los movimientos del pie en los primeros días, una vez mejorado el dolor y el edema postoperatorio. Creemos fundamental que estos pacientes estén en descarga un período mínimo de 12 semanas, o hasta que se aprecien signos claros de consolidación.

Complicaciones

Las fracturas del cuerpo del astrágalo pueden tener dos complicaciones principales: la necrosis avascular y la artrosis postraumática. La incidencia de necrosis avascular oscila entre el 25 y el 50%, según el tipo de fractura[2,8,18], siendo más frecuentes en las fracturas sagitales horizontales; en nuestra experiencia si la fractura está asociada a luxación la necrosis es casi segura. Frecuentemente, la necrosis se manifiesta a los pocos meses con cierto grado de colapso del cuerpo del astrágalo, que disminuye de altura, evolucionando progresivamente al colapso casi total del cuerpo (fig. 4).

Dado que el cuerpo del astrágalo forma parte de la articulación del tobillo y tiene relaciones articulares con la tibia, maléolos y el calcáneo, sus fracturas tienen grandes posibilidades de dar origen a artrosis postraumáticas, tanto del tobillo como de la subastragalina[8,14,15], debido tanto a la propia fractura desplazada como a incorrectas reducciones. Cuanto más desplazada o conminuta sea la fractura aumentará la incidencia de artrosis postraumática, siendo esta casi la norma si además se asocia a una luxación o a una subluxación de la subastragalina.

Figura 4. *Necrosis y colapso de la cúpula tras una fractura del cuerpo del astrágalo.*

FRACTURAS DE LAS APÓFISIS

Las fracturas del astrágalo en general son poco frecuentes, y dentro de ellas las que afectan a las apófisis representan la cuarta parte[19]. Se producen con traumatismos muy específicos, y en muchas ocasiones muy diferentes a los que originan las fracturas del resto del astrágalo, relacionadas con traumatismos de alta energía por precipitaciones o accidentes de tráfico.

Podemos considerar clínicamente en el astrágalo tres apófisis[20]: una mayor y posterior, también llamada cola del astrágalo, relacionada dorsalmente con el maléolo posterior tibial y plantarmente con la faceta posterior de la articulación subastragalina posterior; otra posteromedial que se relaciona con la grasa anterior del tendón de Aquiles y una lateral, que se relaciona dorsalmente con la cara articular del peroné, plantarmente con la faceta lateral de la articulación subastragalina anterior y medialmente con la cara articular del maléolo tibial.

A pesar de su infrecuencia es muy importante su repercusión sobre los deportistas, cada vez más numerosos, y en quienes la especificidad de sus actividades físicas favorece en alto grado la aparición de estas fracturas[21]. Es importante tenerlas en cuenta, pues frecuentemente son difíciles de diagnosticar, confundiéndose con un esguince de tobillo en puerta de urgencias. Si pasan desapercibidas pueden dar lugar a retardos de consolidación, pseudoartrosis o consolidaciones viciosas, produciendo, sobre todo, si son intraarticulares, secuelas dolorosas e incluso invalidantes para la actividad física.

FRACTURAS DE LA APÓFISIS POSTERIOR

Se producen por un mecanismo agudo de hiperflexión plantar del tobillo. Clínicamente, provoca sensación de chasquido más o menos intenso, con dolor agudo retromaleolar central que, sin embargo, suele permitir el apoyo monopodal. La aparición de un hematoma no es frecuente y si apare-

Figura 5. *Fractura desplazada de la apófisis posterolateral del astrágalo.*

Figura 6. *Tomografía axial computarizada en la que se observa una fractura de la apófisis posteromedial del astrágalo.*

ce será a las horas de la lesión en el espacio preaquíleo[22]. La exploración clínica puede permitir una flexo-extensión suave del tobillo, pero sin embargo suele ser muy dolorosa al realizar la hiperflexión plantar. La radiología simple, anteroposterior y lateral del tobillo y el pie, suele ser suficiente para el diagnóstico, aunque si existiese duda será necesario realizar una TAC[23].

Si a pesar de no haber hallazgos radiológicos el dolor muy selectivo sugiere el diagnóstico, será recomendable mantener el pie en descarga y con movilización activa no dolorosa durante una o dos semanas, tras las cuales debe repetirse el estudio radiológico para descartar la aparición de una lesión fisuraria tras el proceso inicial de osteólisis del foco.

Fractura sin desplazar

Para confirmar la ausencia de desplazamiento suele precisarse una TAC. Si no está desplazada, el tratamiento indicado es la inmovilización con férula plantar de termoplástico, entre 3 y 4 semanas, reeducación funcional inmediata y carga parcial. A partir de las 4 semanas puede autorizarse la carga y comenzar ejercicios de fuerza y propiocepción.

Fractura desplazada

En las fracturas desplazadas (figs. 5 y 6) el tratamiento dependerá de las circunstancias del lesionado en función de su edad, condición y actividad física, profesional o deportiva. En caso de vida sedentaria o escasa actividad física, el tratamiento se efectuará como en las fracturas sin desplazar, ya que aun en el caso de producirse un retardo de consolidación, o incluso una pseudoartrosis, la repercusión sobre el paciente puede ser poco importante. En caso de un deportista de alta intensidad o profesional se le debe plantear la posibilidad de una exéresis del fragmento, ya que ello suprime el problema de forma inmediata, impide la aparición de complicaciones de la consolidación posterior y además porque se puede efectuar mediante una técnica quirúrgica mínimamente invasiva por vía posterolateral. En estos casos las decisiones deben ser tomadas en las primeras horas de la lesión, ya que el paso de los días hace que cada vez sea menos exitoso el tratamiento, y sobre todo en casos de compromisos deportivos importantes y próximos. En caso de fractura limpia y fragmento grande puede efectuarse su fijación quirúrgica con osteosíntesis reabsorbible[24].

Fractura de estrés

Se trata de una lesión ósea de tipo eminentemente deportivo, mediante la repetición continuada de un gesto técnico en flexión plantar forzada del tobillo, como suele ser en los futbolistas o pateadores de rugby. La clínica en estos casos se caracteriza por la aparición de dolor preaquíleo más o menos intenso, sin antecedente traumático.

Si las radiografías iniciales, dentro de las primeras 4 semanas, son negativas debe efectuarse una gammagrafía, por ser la prueba que más precozmente produce positividad. Otra alternativa es la TAC, que también nos aportará una imagen nítida de la lesión en sus comienzos. La resonancia magnética nos permitirá, además de ver la lesión ósea, valorar las partes blandas adyacentes, sobre todo la grasa preaquílea[1].

Una vez diagnosticada la fractura de estrés el tratamiento consistirá en reposo deportivo, sobre todo del gesto técnico de flexión plantar forzada, carga parcial inmediata, ejercicios de marcha en piscina y reeducación funcional y de propiocepción.

Síndrome de pinzamiento de la cola del astrágalo

Se trata de una patología relativamente frecuente en los deportes con flexión plantar de repetición. Provoca un dolor de comienzo insidioso preaquíleo, con exacerbación en flexión plantar forzada y mejoría con el descanso. Se trata de una auténtica lesión de sobrecarga, estrés o tecnopatía deportiva, la cual se produce por la compresión repetida del periostio de la cola del astrágalo entre el pilón tibial posterior o tercer maléolo y el calcáneo[25]. En un deportista de estas características, cuando aparece esta lesión, debe revisarse el gesto técnico del golpeo del balón, en su caso, o de la batida en el salto, etc. para corregir el factor de riesgo de cara a prevenir su repetición en el futuro.

El tratamiento inicial será el reposo deportivo, antiinflamatorios no esteroideos y revisión del gesto técnico para intentar impedir la flexión plantar excesiva. En caso de duda inicial y de radiografías negativas será necesario efectuar una gammagrafía para detectar de la forma más precoz posible el proceso inflamatorio. En casos rebeldes al tratamiento, y por encima de los tres meses, el manejo puede ser quirúrgico mediante resección de la cola del astrágalo por vía posteroexterna.

Secuelas

Son las derivadas del mal diagnóstico inicial o de las complicaciones de la consolidación en forma de retardo o pseudoartrosis. También pueden producirse calcificaciones o exostosis posteriores que, en fases iniciales y en el deporte, pueden mejorar con infiltraciones locales, pero que si persisten precisarán de tratamiento quirúrgico mediante exéresis de las calcificaciones y osteotomía y resección de la cola del astrágalo[26].

Os trigonum

No debemos olvidar la existencia de un *os trigonum* como consecuencia de la aparición de un núcleo de osificación secundario de la cola del astrágalo, que en algunos casos es hipertrófico. En deportistas que ejecutan una hiperflexión forzada del tobillo, durante el gesto técnico habitual, puede desencadenar un síndrome doloroso. También están descritas las fracturas por compresión del *os trigonum*[27].

En las fases iniciales se tratará de forma conservadora o con infiltraciones de corticoides, aunque en las fases de cronicidad puede necesitar resección quirúrgica para su solución[28].

FRACTURAS DE LA APÓFISIS LATERAL

Se trata de una lesión mucho menos conocida e infrecuente que la de la apófisis posterior[29]. Las series publicadas son escasas, aunque han aumentado de forma significativa por la aparición de algunas modalidades deportivas que someten al tobillo a un estrés especialmente peligroso para esta zona anatómica, como el monopatín de ciudad o el *snowboard* en los deportes de nieve. Tanto es así que, hoy en día, se considera una lesión eminentemente deportiva, denominada «fractura del *snowboarder*» [1,30-34]. El gran aumento de estos deportistas en las pistas de esquí, y la frecuencia de lesiones de tobillo que sufren, han provocado un fuerte incremento estadístico de aparición de estas lesiones, que pueden cambiar la visión diagnóstica y terapéutica de la atención a las lesiones de tobillo en las puertas de urgencia, donde se atienden lesionados procedentes de las pistas de esquí o a los monopatinadores de ciudad. También están descritas en corredores de fondo, aunque menos frecuentemente[35]. Desde la eclosión de los monopatinadores urbanos esta fractura también está apareciendo en adolescentes[36].

Clínica y diagnóstico

Se trata de un movimiento en eversión y dorsiflexión forzada del tobillo[37] mediante el cual la cara lateral de la tuberosidad del astrágalo golpea contra la cara articular del peroné. Este movimiento es poco frecuente de forma individualizada en cualquier traumatismo o accidente de gran intensidad. Sin embargo, en las caídas y golpes que sufren los monopatinadores de ciudad o los *snowboarders* en la nieve, muchas veces se produce un movimiento de inestabilidad lateral muy intenso, tras el cual el deportista sufre dolor agudo profundo, submaleolar, e inclusive con sensación de chasquido incluso audible, que cursa sin el edema inmediato y dolor premaleolar típico de los esguinces del ligamento lateral externo[38]. Sin embargo, la sensación de incapacidad inmediata es importante; sin embargo, como la carga monopodal e incluso la marcha con dificultad es posible no da la sensación de fractura, pudiendo conducir a una demora del tratamiento o a la confusión con un esguince de tobillo.

Ante un lesionado o accidentado con estas características clínicas y deportivas, siempre debe pensarse en la posibilidad de esta lesión ósea, por lo que será necesario realizar radiografías en dos proyecciones del tobillo. En caso de du-

A B

Figura 7. *(A) Secuela de fractura de la cola del astrágalo. (B) Resultado tras su resección quirúrgica.*

da se deberá actuar como en una fractura de estrés, mediante la realización de una gammagrafía o una TAC que confirmará o no la fractura[39]. También está descrito el uso de ecografía para el diagnóstico de estas lesiones[40]. La resonancia magnética nos permitirá estudiar además las partes blandas[1].

Fractura sin desplazar

En estos casos es fundamental la inmovilización con carga parcial durante 3-4 semanas, la posterior reeducación funcional de la carga y de la marcha en piscina, y la propiocepción[41].

Fractura desplazada

Si el desplazamiento es menor de 3 mm el tratamiento puede ser igual que en las no desplazadas, pero si es mayor el tratamiento variará en función del tamaño del fragmento y de la actividad física y deportiva del lesionado. Un pequeño arrancamiento puede ser tratado como una fractura sin desplazar, y si estuviera muy desplazado, en el caso de un deportista puede ser necesaria la extirpación del fragmento, que acelera el proceso de curación y evita las complicaciones por problemas de consolidación. Si el fragmento desplazado es lo suficientemente grande, debe plantearse la posibilidad de una osteosíntesis con tornillos reabsorbibles, lo que permitirá evitar secuelas y segundas cirugías.

Fractura intraarticular

Es una fractura con afectación de la articulación subastragalina anterior en su faceta lateral. Suele presentar un fragmento mayor y su tratamiento será ortopédico sólo en el caso de no estar desplazada. En las desplazadas el tratamiento será quirúrgico mediante una estabilización atornillada, sobre todo en personas activas y deportistas, para evitar las secuelas de artrosis subastragalina secundaria que puede impedir el salto y la carrera.

Fractura de estrés

Se ha descrito en corredores de fondo con talo valgo o pies hiperpronados (fig. 7). Se deberá valorar en estos casos mediante gammagrafía[42].

FRACTURAS DE LA APÓFISIS MEDIAL

Se trata de una lesión ósea aún menos frecuente que las anteriores. Su mecanismo de producción es por inversión o supinación del tarso, con flexión dorsal del pie sobre el tobillo. De forma aislada está raramente descrita en la bibliografía científica, y ni siquiera en la práctica deportiva[43], siendo más común que se presente asociada a una fractura de la apófisis posterointerna del astrágalo[44]. En estos últimos casos se ha descrito la compresión y atrapamiento del tendón del flexor común de los dedos en el túnel del tarso[45], lo que debe tenerse en cuenta en estos traumatismos.

DISCUSIÓN

Las fracturas de la cabeza del astrágalo son infrecuentes, aunque generalmente son conminutas o, cuando menos, afectan a la articulación astrágalo-escafoidea, por lo que pueden causar graves problemas en la función del pie. Si es desplazada es imperativa la reducción abierta y osteosíntesis estable con tornillos, y en caso de no ser posible su reducción, como en las gravemente conminutas, puesto que con la artrodesis primaria se obtienen unos resultados favorables.

Las fracturas del cuerpo del astrágalo desplazadas son una seria lesión, por afectar a las articulaciones del tobillo y

subastragalina, cursar frecuentemente con luxación y asociarse generalmente a lesiones graves de partes blandas u otras fracturas del pie o tobillo. Son frecuentes las secuelas, que pueden ser muy graves, como la necrosis aséptica o la artrosis postraumática[8,14,15]. Debe considerarse desplazada cuando la separación de fragmentos sea de tan sólo 2 mm, siendo necesaria la TAC para conocer exactamente el grado y extensión de las lesiones[2], y precisando su reducción abierta, urgente si se asocia a lesión de partes blandas o luxación, y una estable fijación con tornillos. En la mayoría de los casos es suficiente un abordaje interno con osteotomía del maléolo tibial[13]. Con frecuencia se hace necesario en este tipo de fracturas el uso de injerto autólogo[15] para lograr una buena reconstrucción.

Las fracturas de las apófisis del astrágalo han ido teniendo más frecuencia e importancia clínica con las mejoras del bienestar social y con el mayor número de practicantes de deportes de invierno y monopatinadores urbanos. En traumatología deportiva el mejor tratamiento de una lesión es evitar que se produzca, y por lo tanto en estos casos serán importantes los análisis de factores de riesgo de aparición de estas lesiones como son: falta de acondicionamiento físico en los *snowboarders* de fin de semana u ocasionales, agotamiento excesivo que provoca alteraciones de los reflejos propioceptivos estabilizadores del tobillo, técnica incorrecta del salto y recepción en el suelo y adaptación incorrecta de las botas al monopatín o mono-esquí.

Desde el punto de vista de la asistencia de urgencia a estos deportistas la clave será el pensar que existen estas lesiones, pues de esa manera será difícil que se confundan con un esguince de tobillo. En esta circunstancia, la fractura que en sí es de fácil tratamiento, sobre todo en casos sin desplazamiento, se transformará en un problema con la aparición de un dolor crónico submaleolar externo o, lo que es peor, de artropatía degenerativa subastragalina anterior de muy difícil tratamiento y muy invalidante para la marcha y la carrera.

BIBLIOGRAFÍA

1. Valderrabano V, Perren T, Ryf C, Rillman P, Hintermann B. Snowboarder´s talus fracture: treatment outcome of 20 cases alter 3.5 years. Am J Sports Med. 2005;33(6):871-80.
2. Fortin PT, Balazsy JE. Talus fractures: evaluation and treatment. J Am Acad Orthop Surg. 2001;9:114-27.
3. Pennal GF. Fractures of the talus. Clin Orthop. 1963;30:53-6De Souza LJ. Fracturas y luxaciones del tobillo. En: Gustilo RB, Kyle RF, Templeman DC, editores. Fracturas y luxaciones. Barcelona: Mosby Doyma; 1995. p. 997-1118.
5. DeLee JC. Fractures and fracture-dislocations of the talus. En: Mann RA, Coughlin MJ, editors. Surgery of the Foot. 5th ed. St. Louis: CV Mosby; 1986. p. 656-714.
6. García A, Parkes JC. Fractures of the foot. En: Giannestras NJ, editor. Foot disorder, medical and surgical management. Philadelphia: Lea & Febiger; 1973.
7. Heckman JD. Fracturas del astrágalo. En: Rockwood & Green´s Fracturas en el adulto. Madrid: Marbán; 2001. p. 2091-132.
8. Adelar RS. Complex fractures of the talus. Instr Course Lect. 1997;46:323-38.
9. Peterson L, Goldie IF, Lindell D. The arterial supply of the talus. Acta Orthop Scand. 1974;45:260-70.
10. Rossi F, Dragoni S. Talar body fatigue stress fractures: three cases observed in elite female gymnasts. Skeletar Radiol. 2005;34(7):389-94.
11. López-Oliva Muñoz F, Ladero Morales F. Fracturas y luxaciones de los huesos del tarso. En: Cáceres Palou E, Fernández Sabaté A, Ferrández Portal L, Gómez-Castresana Bachiller A, Rodríguez Merchán EC, editores. Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Madrid: Panamericana; 2003. p. 832-43.
12. Sneppen O, Christensen SB, Krogse O, Lorentzen J. Fractures of the body of the talus. Acta Orthop Scand. 1977; 48:317-24.
13. Ziran BH, Abidi NA, Scheel MJ. Medial malleolar osteotomy for exposure of complex talar body fractures. J Orthop Trauma. 2001;15:513-8.
14. Vallier HA, Nork SE, Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Surgical treatment of talar body fractures. J Bone Joint Surg Am. 2004;86-A:180-92.
15. Thordarson DB. Talar body fractures. Orthop Clin North Am. 2001;32:65-77.
16. Dennis MD, Tullos HS. Blair tibiotalar arthrodesis for injuries of the talus. J Bone Joint Surg Am. 1980;62-A:103-7.
17. Lionberger DR, Bishop JO, Tullos HS. The modified Blair fusion. Foot Ankle 1982;13:60-2.
18. Frawley PA, Hart JA, Young DA. Treatment outcome of major fractures of the talus. Foot Ankle Int. 1995;16:339-45.
19. Kirkpatrick DP, Hunter RE, Janes PC, Mastrangelo J, Nicholas RA. The snowboarder's foot and ankle. Am J Sports Med. 1998;26(2):271-7.
20. Berkowitz MJ, Kim DH. Process and tubercle fractures of the hindfoot. J Am Acad Orthop Surg. 2005;13(8):492-502.
21. Juud DB, Kim DH. Foot fractures frequently misdiagnosed as ankle sprains. Am Fam Physicians. 2002;66(5):785-94.
22. Bhanot A, Kaushal R, Bhan R, Gupta PN, Badahur R. Fracture of the posterior process of talus. Injury. 2004;35(12):1341-4.
23. Nakai T, Murao R, Temporin K, Kakiuchi M. Painful nonunion of fracture of the entire posterior process of the talus: a case report. Arch Orthop Trauma Surg. 2005;125(10):721-4.
24. Nadym Y, Tosic A, Ebraheim N. Open reduction an internal fixation of fracture of the posterior process of the talus: a case report an review of the literature. Foot Ankle Int 1999;20(1): 50-2.
25. Jourdel F, Tourne Y, Saragaglia D. Posterior ankle impiggement syndrome: a retrosoective study in 21 cases treated surgically. Rev Chir Orthop. 2005;91(3):239-47.
26. Ivakutty PP, Singaravadivelu V. Fracture of the entire posterior process of the talus: a case report. Sports Med. 2004; 22(2):132-5.
27. Kose O, Okan AN, Durakbasa MO, Emrem K, Islam NC. Fracture of the os trigonum: a case report. J Orthp Surg (Hong Kong). 2006;14(3):354-6.
28. Karasick D, Schweitzer ME. The os trigonum syndrome: imaging features. AJR. 1996;166(1):125-9.
29. Sharma S. Fracture of the lateral process of the talus presenting as ankle pain. Emerg Med J. 2003;20(1):234-7.
30. Boon AJ, Smith J, Zobitz ME, Amrami KM. Snowboarder´s talus fracture: mechanism of injury. Am J Sports Med. 2001; 29(3):333-8.

31. Chan GM, Yoshida D. Fracture of the lateral process of the talus associated with snowboarding. Ann Emerg Med. 2003; 41(6):854-8.
32. Cidim C, McCroy P. Snowboarding injuries: an overview. Sports Med. 1995;19(5):358-64.
33. Motto SG. Stress fracture of the lateral process of the talus: a case report. Br J Sports Med. 1993;27(4):275-6.
34. Vlahovich AT, Mehin R, O´Brien PJ. An unusual fracture of the talus in a snowboarder. J Orthop Trauma. 2005;19(7): 498-500.
35. Black KP, Ehlert KJ. A stress fracture of the lateral process of the talus in a runner: a case report. J Bone Joint Surg Am. 1994;76-A(3):441-3.
36. Leibner ED, Simanovky N, Abu-Sneinah K, Nyska M, Porat S. Fractures of the lateral process of the talus in children. J Pediatr Orthop B. 2001;10(1):68-72.
37. Funk JR, Srinivasan SC, Crandall JR. Snowboarder´s talus fractures experimentally by eversion and dorsiflexion. Am J Sports Med. 2003;31(6):921-8.
38. Fowble VA, Siddiqui SA, Sands AK. Fracture of the lateral process of the talus: a report of 2 cases. Am J Orthop. 2004; 33(10):522-5.
39. Bomvin F, Montet X, Copercini M, Bianchi S. Imaging of fractures of the lateral process of the talus: a frequetly missed diagnosis. Eur J Radiol. 2003;47(1):64-70.
40. Copercini M, Bonvin F, Martinoli C, Bianchi S. Sonografic diagnosis of talar lateral process fracture. J Ultrasound Med. 2003:22(6):635-40.
41. Cimmino CV. Fracture of the process lateral of the talus. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med. 1963;90:1277-80.
42. Jutto SG. Stress fracture of the lateral process of the talus: a case report. Br J Sports Med. 1993;27(4):275-6.
43. Kim DH, Berkowitz MJ, Pressman DN. Avulsion fractures of the medial tubercle of the posterior process of the talus. Foot Ankle Int. 2003;24(2):171-5.
44. Benmasour MB, Gottin M, Lecrerq S. Dintimille H, Dib C, Catonne Y. Associated fracture of the posteromedial tubercle and the lateral process of the talus: a case report. Contribution of computed tomography. Rev Chir Orthop. 1999;85(7):744-8.
45. Dougall TW, Ashcroft GP. Flexor hallucis longus tendon interposition in a fracture of the medial tubercle of the posterior process of the talus. Injury. 1997;28(8):551-2.

Conflicto de intereses. Los autores no han recibido ayuda económica para la realización de este trabajo. Tampoco han firmado ningún acuerdo por el que vayan a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial por la realización de este trabajo. Por otra parte ninguna entidad ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estén afiliados.