

# EVALUACIÓN DE LAS FRACTURAS DE ASTRÁGALO EN EL MEDIO LABORAL

**Dres. A. Escolà Benet, M. Pérez Montoya**

*Servicio de Traumatología. Hospital ASEPEYO Sant Cugat.  
Sant Cugat del Vallés (Barcelona)*

Las fracturas de astrágalo representan el 0,4% de las fracturas del esqueleto y son las segundas en frecuencia del tarso. En su tratamiento es importante conocer la anatomía y el aporte vascular, así como sus secuelas, principalmente la necrosis avascular.

Se revisan 46 pacientes con 48 fracturas tratadas en nuestro centro entre los años 1996 y 2005. En 16 se ha realizado tratamiento ortopédico, y en 32, osteosíntesis. Analizamos la edad, sexo, mecanismo lesional, tipo de fractura, lateralidad, lesiones asociadas, tratamiento realizado y los resultados obtenidos según la escala de valoración AOFAS para lesiones de retropié y análisis estadístico mediante SPSS 15.0. Se realiza valoración radiológica. Seguimiento de 12 a 120 meses.

Los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el tipo de paciente (medio laboral), son aceptables. En la escala de valoración AOFAS se han obtenido 18 resultados excelentes, 11 buenos, 12 regulares y 6 malos. Hubo un caso de amputación.

El riesgo de necrosis avascular aumenta con el grado de fractura-luxación. El signo de Hawkins es relativamente fiable para predecir la viabilidad del astrágalo. Es importante reducir anatómicamente estas lesiones para disminuir el riesgo de necrosis y la aparición de artrosis. Las complicaciones aparecidas condicionan el resultado funcional de estas fracturas.

**PALABRAS CLAVE:** *Astrágalo. Fracturas de astrágalo.*

**ASSESSMENT OF TALUS FRACTURES IN WORK ENVIRONMENT:** Talus fractures represent 0,4% of all bone fractures and they are second in frequency among tarsal bones. A complete knowledge of the anatomy is very important on managing and evaluating the risk of avascular necrosis.

We have reviewed 46 patients with 48 talus fractures treated at our hospital between 1996 and 2005. Sixteen fractures were managed orthopaedically, and 32 surgically. The age, gender, mechanism, type of fracture, associated injuries, therapy and functional results in AOFAS rating scale for hindfoot lesions were analyzed. We used SPSS 15.0 to perform statistical analysis. Examination included standard radiographs. Follow-up 12 to 120 months.

The results achieved, for patients in the labour environment, were acceptable. In the AOFAS rating scale we achieved 18 excellent results, 11 were good, 12 regular and 6 worse. One patient had an amputation.

The risk of avascular necrosis increases related with the grade of fracture luxation. The Hawkins sign is useful to predict the viability of the talus after a fracture. It is important to reduce anatomically these fractures to reduce the risk of avascular necrosis and osteoarthritis. The final result of these fractures is determined by the complications achieved.

**KEY WORDS:** *Talus. Talus fractures.*

## INTRODUCCIÓN

El astrágalo es un hueso que se somete a fuerzas de estrés notables durante la marcha y durante las actividades deportivas<sup>(1)</sup>.

### Correspondencia:

*Dra. Anna Escolà Benet*

*Puig i Valls, 1, 2.º 2.ª*

*08028 Barcelona*

*Correo electrónico: 38608aeb@comb.es*

**Fecha de recepción:** 16/10/07

Se localiza en una articulación muy móvil compuesta por la mortaja tibioperonea por encima, el calcáneo por su cara inferior y el escafoides por su cara anterior. Las fracturas de astrágalo representan el 0,4% de las fracturas del cuerpo humano y son las segundas en frecuencia en el tarso, con una incidencia de aproximadamente un 3%<sup>(2)</sup>. En su tratamiento es importante conocer la anatomía y el aporte vascular del mismo, así como sus posibles secuelas, principalmente la necrosis avascular debida a su vascularización precaria<sup>(1)</sup>.

Las fracturas de astrágalo son lesiones graves que pueden conllevar secuelas funcionales importantes con repercusión sociolaboral<sup>(3-5)</sup>.

## Anatomía

El astrágalo es un hueso corto y compacto cubierto en sus 3/5 partes por cartílago<sup>(6,7)</sup>. Se une al resto de huesos que le rodean por estructuras capsulares y ligamentarias, de modo que no tiene inserciones musculares que le proporcionen aporte vascular, lo que explica en parte su vascularización precaria. Esto a su vez puede justificar el hecho de que en caso de fracturas exista una mayor incidencia de artrosis, pseudoartrosis y necrosis<sup>(7)</sup>.

El astrágalo se puede dividir anatómicamente en cuatro segmentos: cuerpo, cuello, cabeza y cola. El cuerpo es la parte posterior y la más prominente. Se articula en su porción superior con el pilón tibial; en su porción lateral con el maleolo peroneal, y en su porción medial con el maleolo tibial, conformando la mortaja tibio-peroneo-astragalina. La cara inferior del cuerpo del astrágalo se articula con el calcáneo. El cuello sirve de unión entre el cuerpo y la cabeza, no presenta cartílago y está perforado por pequeños orificios vasculares. La cabeza está cubierta de cartílago en su totalidad, y se articula por delante con el escafoides tarsiano, y por su cara inferior con el calcáneo<sup>(1)</sup>.

## Vascularización

Es importante conocer su vascularización para comprender los riesgos de necrosis en caso de fracturas, y como herramienta para escoger la vía de abordaje en la cirugía. El astrágalo recibe aporte vascular principalmente de tres troncos arteriales:

- La arteria tibial anterior se ramifica a través de la rama pedia para penetrar por la cara dorsal y lateral del cuello del astrágalo. La rama externa da ramas colaterales para la cabeza del astrágalo y penetra en el seno del tarso para anastomosarse con la arteria del canal tarsiano.
- La arteria tibial posterior da algunas ramas posteriores que penetran en el astrágalo por sus inserciones capsulares y se anastomosa en el receso posterior con ramas de la arteria peronea. Otra rama, la deltoidea, atraviesa el ligamento deltoideo e irriga la parte posterior del cuerpo. De todas las ramas de la arteria tibial posterior la más importante es la arteria del canal tarsiano, que se anastomosa con la procedente del seno del tarso y constituye la vascularización principal del cuerpo del astrágalo.
- La arteria peronea da ramas accesorias que irrigan la porción posterior y lateral de este hueso. Las ramas más importantes en la vascularización del astrágalo son aquellas que penetran por la cara dorsal, lateral e inferior del cuello del astrágalo, por lo que las fracturas que se localizan entre el cuello y el cuerpo comportan un riesgo importante de necrosis<sup>(1,2)</sup>.

## Mecanismo lesional

Estas lesiones frecuentemente son el resultado de mecanismos de alta energía, como accidentes de tráfico y precipitaciones

de altura. Las fuerzas aplicadas en la dorsiflexión progresiva del tobillo pueden provocarlas. Sin embargo, las fracturas de los procesos laterales y posteromedial del astrágalo también pueden producirse como resultado de fuerzas de baja energía, como ocurre en los accidentes deportivos en los que existen mecanismos de eversión e inversión forzada<sup>(2)</sup>.

Podemos observar fracturas del cuello y el cuerpo que coexisten. Las que afectan al cuerpo del astrágalo se pueden asociar a fracturas del pilón tibial y especialmente a fracturas del maleolo medial y lateral<sup>(2)</sup>.

## Signos y síntomas

Las fracturas de astrágalo suelen producirse en población joven y activa. Es importante sospecharlas para poder diagnosticarlas y que no pasen desapercibidas en el estudio con radiología simple<sup>(8)</sup>.

Las lesiones abiertas de este hueso se asocian a fracturas-luxaciones de alto grado como las clasificadas de tipo III de Hawkins. En estos casos las consecuencias pueden ser devastadoras.

En traumatismos por mecanismo de alta energía puede existir un compromiso de los tejidos blandos sin que esto se manifieste a nivel cutáneo.

Cuando existen fracturas-luxaciones, especialmente aquellas que afectan al cuello del astrágalo, es importante realizar una reducción urgente para minimizar el daño de los tejidos blandos circundantes y el riesgo de necrosis avascular<sup>(2)</sup>. En las fracturas que se asocian a lesiones severas de estos tejidos puede existir afectación neurovascular. Un principio básico en su tratamiento es conocer el estado neurovascular inicial del pie<sup>(2)</sup>.

## Diagnóstico

En el diagnóstico de las fracturas de astrágalo es necesario realizar radiografías en varias proyecciones: anteroposterior (AP), lateral (L) y oblicuas.

La tomografía computarizada (TC) proporciona información más detallada y permite visualizar la congruencia de la articulación subastragalina y realizar una correcta planificación quirúrgica<sup>(9,10)</sup>.

La resonancia magnética nuclear (RMN) es útil como herramienta en el seguimiento evolutivo para detectar la presencia de osteonecrosis<sup>(2,10)</sup>.

## Principios de tratamiento

Las fracturas desplazadas de cuello y cuerpo del astrágalo son verdaderas urgencias quirúrgicas. Su reducción resulta crítica para mantener la vascularización de este hueso, evitar las lesiones cutáneas producidas por tensión y minimizar las lesiones neurovasculares. Las fracturas abiertas, asimismo,

también resultan urgencias quirúrgicas por los riesgos de infección y la necesidad de retirada de los tejidos desvitalizados.

Los principios del tratamiento quirúrgico, como en todas las fracturas, son obtener una reducción anatómica y una estabilización suficiente que permita iniciar la movilización del tobillo de forma precoz.

## OBJETIVOS

El objetivo de nuestro trabajo ha sido valorar a 46 pacientes con 48 fracturas de astrágalo. Hemos realizado un análisis de los resultados obtenidos y las complicaciones aparecidas en la evolución de nuestros pacientes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha realizado un estudio descriptivo retrospectivo entre los años 1996 y 2005 y se ha revisado la historia clínica informatizada para la obtención de datos mediante el programa informático Chaman 2.0.39® y la historia clínica convencional para la revisión de las pruebas de imagen.

Analizamos la edad, el sexo, la lateralidad, el mecanismo lesional, el tipo de fractura (cabeza, cuello según la clasificación de Hawkins, cuerpo y conminuta), las lesiones asociadas, el tratamiento realizado y los resultados funcionales obtenidos según la escala de valoración de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) para las lesiones de retropié y el análisis estadístico mediante el programa informático SPSS 11.5®.

Realizamos también una valoración radiológica mediante las proyecciones anteroposterior, oblicuas en rotación interna de 20°, perfil y la TC. Las pruebas de imagen nos permiten determinar la alineación y la congruencia articular, considerando incongruencias los escalones articulares superiores a 1-2 mm.

La consolidación de la fractura se ha determinado radiológicamente mediante radiografías seriadas en las que se ha valorado la presencia de trabéculas óseas.

Hemos considerado la aparición de necrosis en las radiografías cuando ha aparecido hiperintensidad en la cúpula astragalina.

La artrosis se ha determinado radiológicamente por la aparición de los signos típicos de la misma (disminución del espacio articular, osteofitos y esclerosis o quistes subcondrales).

Para la valoración clínica de los pacientes se realizó contacto telefónico y visita médica para la evaluación funcional.

Se han revisado 46 pacientes que habían sufrido accidentes laborales, presentando un total de 48 fracturas de astrágalo. El seguimiento ha sido de 16 a 109 meses.

## RESULTADOS

La revisión abarca a 46 pacientes, 42 varones y 4 mujeres, de edades comprendidas entre los 18 y los 64 años, con una

media de 34,41 años. En 28 casos la extremidad afectada ha sido la izquierda, y en 20, la derecha, siendo 2 casos bilaterales.

El mecanismo lesional ha sido en 20 casos por precipitación de altura, en 19 por accidente de tráfico, en 2 por contusión directa, y en 5 casos por entorsis.

El tipo de fractura más frecuentemente encontrado ha sido el de cuerpo, con un total de 31 casos; ha habido 12 fracturas de cuello (1 de tipo I de Hawkins, 10 de tipo II, y 1 de tipo III), 2 fracturas de cabeza de astrágalo y 3 casos de fracturas conminutas. La mayoría han sido fracturas cerradas (44 casos); sólo en 4 casos las fracturas han sido abiertas.

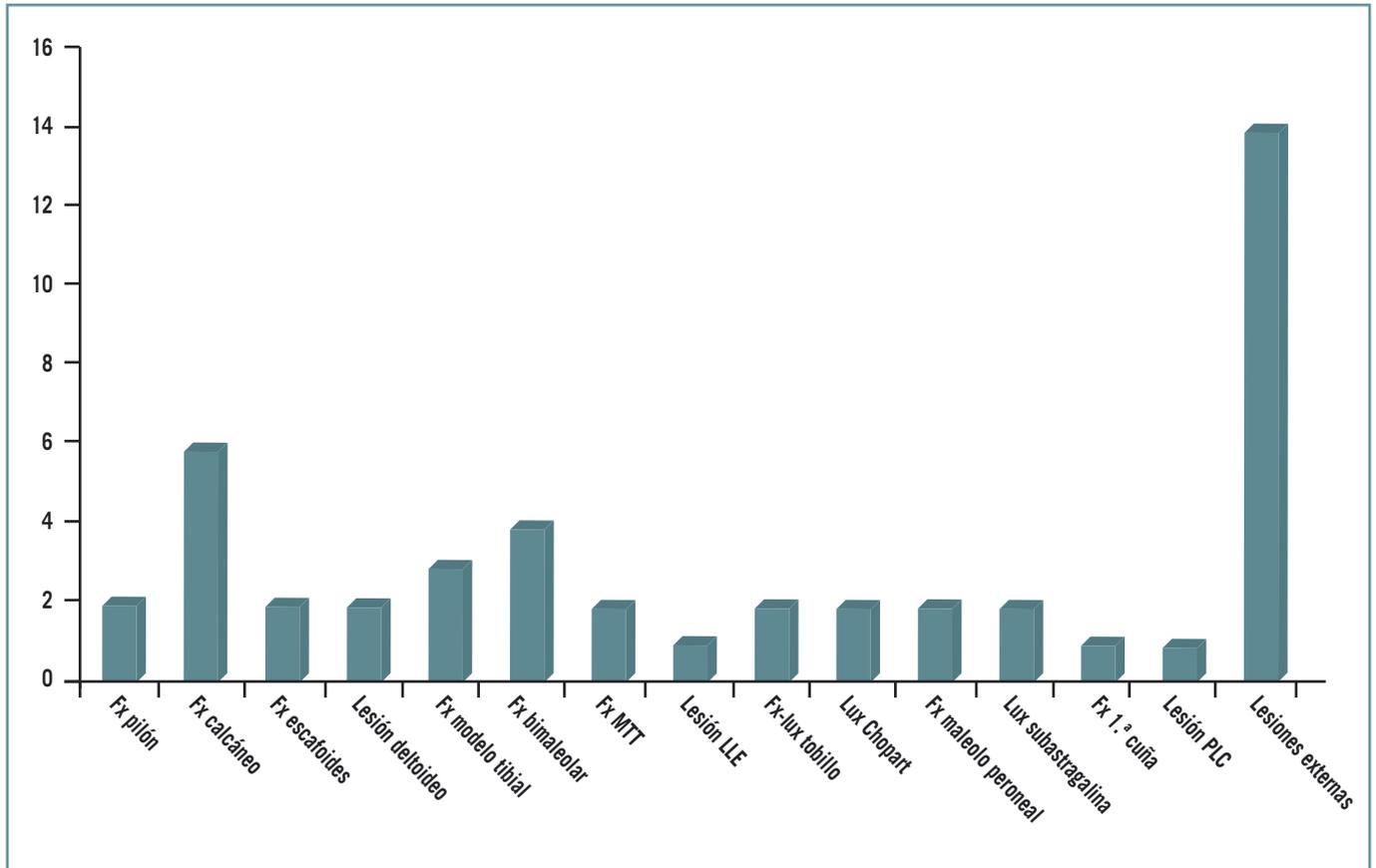
Las lesiones asociadas presentadas han sido en total 46; 32 a nivel del tobillo y pie afectados, y 14 externas a los mismos. Entre las lesiones que afectan a la extremidad en la cual se localiza la fractura de astrágalo encontramos: 2 fracturas de pilón tibial, 4 fracturas bimaleolares de tobillo, 2 fracturas-luxaciones de tobillo, 3 fracturas de maleolo tibial, 2 fracturas de maleolo peroneal, 6 fracturas de calcáneo, 2 fracturas de escafoides tarsiano, 1 fractura de la primera cuña, 2 fracturas de metatarsianos, 2 luxaciones de la articulación de Chopart, 2 luxaciones de la articulación subastragalina, 1 lesión del ligamento lateral externo, 2 lesiones del ligamento deltoideo y 1 lesión del tendón peroneo lateral corto (**Figura 1**).

Desde la llegada de los pacientes al servicio de urgencias de nuestro hospital hasta el momento de la intervención, el tiempo transcurrido ha sido de una media de 3,11 días, con un intervalo de 0 a 11 días, siendo los casos de fracturas abiertas y los casos con luxación los que se han intervenido de manera urgente e inmediata.

Se ha realizado tratamiento ortopédico en 16 casos mediante inmovilización con botina de yeso; en 31 casos se ha realizado tratamiento mediante osteosíntesis, y en 1 caso se hizo una exéresis de fragmentos. Entre los tratamientos con osteosíntesis, en 22 casos se ha realizado la síntesis mediante tornillos, en 6 casos asociando los anteriores con agujas de Kirschner, y en 3 casos se han utilizado las agujas junto con yeso para la contención de la fractura (**Figura 2**). Mayoritariamente la reducción y síntesis de la fractura se ha realizado por vía abierta, con un total de 29 casos, y en los 2 casos restantes la reducción y síntesis se ha realizado de manera percutánea. En las fracturas tratadas ortopédicamente la reducción se ha realizado de manera cerrada, sin precisar ninguno de los casos apertura.

En todos los casos se ha conseguido una reducción estable.

Una vez intervenidos los pacientes, se ha iniciado una pauta de rehabilitación progresiva encaminada a la recuperación funcional de los mismos. El inicio de esta pauta oscila entre 1 semana y 9 semanas postintervención, con una media de 5,39 semanas y una moda de 6 semanas. Se ha autorizado el inicio de carga parcial en la mayoría de los pacientes a las 10,5 semanas de la intervención, con



**Figura 1. Lesiones asociadas. Fx: fractura.**

**Figure 1. Associated injuries. Fx: fracture.**

un mínimo de 4 semanas y un máximo de 16 semanas en función del tipo de fractura y la estabilidad de la síntesis. La carga total se ha obtenido a las 16,93 semanas de media, con un rango de 9 a 24 semanas.

En la revisión radiológica realizada hemos definido la incongruencia articular como la presencia de escalones superiores a 1-2 mm. Así, la congruencia ha sido total en 33 pacientes, y en 14 existe una incongruencia clara. En 1 caso no se ha podido determinar debido a que durante la evolución fue necesario realizar una amputación. En la TC, además de determinar la congruencia articular, también se ha determinado la presencia de pseudoartrosis. Esta última prueba se ha realizado sólo en aquellos pacientes en los cuales la radiología simple no ofrecía imágenes claras para determinar la existencia de consolidación. Por ello, sólo se ha realizado en 10 pacientes postintervención, observando 2 casos de congruencia articular completa, 6 casos de no congruencia y 2 casos de presencia de pseudoartrosis.

Para medir el dolor se ha utilizado la escala analógica visual y se han clasificado los resultados en no dolor (0-1),

dolor leve (2-4), dolor moderado (5-8) y dolor severo (9-10). Sólo 8 pacientes estaban libres de dolor, la mayoría presentaba dolor leve (25 casos), 12 presentaban dolor moderado, y 2 casos, dolor severo. En 1 caso no se ha podido medir el dolor por haber sufrido el paciente una amputación.

Una vez completada la pauta de rehabilitación 22 pacientes no presentan limitación funcional, 15 refieren limitación para la actividad deportiva, 8 aquejan limitación para las actividades de la vida diaria, y 3 presentan una limitación severa incluyendo el caso de la amputación.

La capacidad de deambulación por terreno regular la hemos definido como el número de manzanas que los pacientes son capaces de deambular sin dolor. Treinta y tres pacientes deambulan más de 6 manzanas sin presentar problemas, 9 deambulan de 4 a 6 manzanas sin referir dolor, 4 lo hacen de 1 a 3 manzanas sin dolor, y 1 no es capaz de caminar más de 1 manzana. El paciente con la amputación se ha excluido.

Al medir la capacidad de deambulación por terreno irregular, los resultados difieren sensiblemente respecto de los anteriores, y los pacientes presentan esta vez mayores



**Figura 2. Paciente con fractura de cuello de astrágalo tratada mediante tornillos.**

**Figure 2. Patient with a neck fracture of the talus treated with screws.**

dificultades. Así, sólo en 23 casos la deambulación sobre terreno irregular no presenta ningún problema, 10 pacientes presentan una dificultad leve, 14 una dificultad severa, y 1 caso no se ha podido medir por los motivos expuestos con anterioridad.

En cuanto a la cojera, 34 casos no presentan ningún tipo de cojera, 13 presentan una cojera obvia, y 1 caso presenta cojera a la deambulación por amputación no relacionada con los resultados en el tratamiento de la fractura de astrágalo.

Hemos valorado las limitaciones para la flexoextensión del tobillo y para la inversión-eversión del mismo. Hemos definido la no limitación de la flexoextensión como la movilidad del tobillo de más de 30°; la limitación moderada como la movilidad de 15° a 29°, y la limitación severa como la movilidad que no supera los 15°. Para la inversión-eversión hemos considerado que no existe limitación cuando la movilidad es de 75-100°; la limitación es moderada cuando la movilidad es de 25-75° y, finalmente, la limitación es severa cuando la movilidad es inferior a 25°. Según estos criterios, 25 pacientes no presentan ningún tipo de limitación para la flexoextensión, 17 presentan una limitación moderada, y 5 una limitación severa; 1 caso no se ha podido evaluar. En cuanto a la inversión-eversión, los resultados son parecidos, excepto para los casos con limitación severa. Veintitrés pacientes no presentan ningún tipo de limitación, 9 casos presentan una limitación moderada, y 15 una limitación severa.

La alineación respecto al resto de la extremidad se ha medido radiológicamente y se ha encontrado en 34 casos una alineación buena, en 11 alguna deficiencia, y sólo en 2 casos una deficiencia severa.

Los resultados globales medidos con la escala de valoración AOFAS para lesiones de retropié han sido 18 resultados excelentes (90-100 puntos), 11 buenos (75-89 puntos), 12 regulares (50-74 puntos) y 6 malos (<50 puntos). La media ha sido de 75,89 puntos, con un rango de 12 a 100 puntos. Hubo 1 caso de amputación sin valoración en la escala AOFAS. Los 2 casos de afectación bilateral han obtenido resultados regulares. Por ello, teniendo en cuenta el tipo de paciente (medio laboral), consideramos los resultados aceptables (Tabla 1).

Las secuelas presentadas han sido 16 casos de limitación de la movilidad y 13 casos de artrosis. Un paciente ha presentado como secuela de este tipo de fracturas una amputación. Dieciocho casos no han presentado ninguna secuela. De los 47 casos restantes (1 caso de pérdida por amputación) solamente en 6 se ha realizado una artrodesis para disminuir la clínica de dolor a este nivel.

Por el tipo de pacientes de esta revisión (pacientes en edad laboral tratados en su mutua de accidentes laborales), hemos creído conveniente medir si existe algún tipo de incapacidad para realizar la actividad laboral que tenían antes del accidente. No se ha medido el grado. Los resultados referentes a este parámetro han sido bastante buenos, con sólo 13 pacientes con incapacidad frente a los 35 restantes que no han presentado ningún tipo de incapacidad.

Otro parámetro a considerar en este tipo de pacientes, por las connotaciones económicas que ello comporta, ha sido el tiempo hasta el alta laboral. Éste ha sido de 100,8 días de media, con un rango que oscila de 21 a 389 días. Aquellos pacientes con las lesiones más graves y que se acompañaban de lesiones a otro nivel han sido los que han precisado de mayor tiempo de baja laboral.

**Tabla 1. Resultados en la escala AOFAS por tipo de fractura**

	Excelente (90-100)	Bueno (75-89)	Regular (50-74)	Malo (<50)
Fx cabeza		1		1
Fx cuello I		1		
Fx cuello II	2	4	3	1
Fx cuello III				1 amputación
Fx cuerpo	15	4	8	4
Fx conminuta			1	2

Fx: fractura



**Figura 3. Paciente con fractura de cuerpo de astrágalo tras sufrir un accidente de tráfico.**

**Figure 3. Patient with a body fracture of the talus after a driving accident.**

El tiempo de seguimiento total ha sido de 53,61 meses de media, con un rango que oscila de 16 meses en los casos más recientes hasta los 109 meses de los casos más antiguos.

## DISCUSIÓN

La irrigación del astrágalo deriva de las ramas de tres grandes vasos de la extremidad inferior: de la arteria tibial anterior, de la tibial posterior y de la arteria peronea. El astrágalo es un hueso susceptible de lesiones, ya que las fuerzas que actúan en las fracturas provocan la disrupción de su vascularización intraósea, y los arrancamientos de sus ligamentos producen lesión de su vascularización extraósea<sup>(11)</sup>.

Las fracturas de astrágalo son lesiones infrecuentes pero que conllevan complicaciones que son invalidantes, y que se pueden ver agravadas por la presencia de lesiones en otras localizaciones que ensombrecen el pronóstico<sup>(1,12)</sup>.

El resultado final está determinado por la aparición de complicaciones como lo osteonecrosis, la artrosis, la pseudoartrosis y la rigidez<sup>(12,13)</sup>. Por esta razón, es importante obtener una reducción anatómica y mantenerla, lo que representa un reto para el cirujano<sup>(13)</sup>.

Las fracturas de astrágalo se producen en general por mecanismos de alta energía, lo que conlleva frecuentemente la asociación de lesiones a diferentes niveles esqueléticos. A principios de siglo fueron descritas por Anderson, quien las

denominaba fracturas del aviador por encontrarse en general en los accidentes de aviación (Figura 3). En nuestra serie el 84,8% de las lesiones se ha producido por mecanismos de alta energía, lo que coincide con las series publicadas en la literatura médica<sup>(8,14,15)</sup>.

El tipo de fractura del astrágalo más frecuente lo constituyen las que afectan al cuello, las cuales se presentan hasta en un 50% en algunas series publicadas<sup>(6-9,16)</sup>. En muchas ocasiones se acompañan de lesiones en la misma extremidad y a otros niveles, por lo que la evaluación individualizada de los resultados del tratamiento en este tipo de lesiones resulta dificultosa<sup>(15)</sup>.

En nuestra serie existe un 24% de fracturas de cuello de astrágalo, que son las segundas en frecuencia después de las fracturas de cuerpo, con un total de 67,4%. De todas las fracturas de cuello revisadas solamente en 4 casos encontramos lesiones asociadas a nivel del tobillo o pie ipsilaterales, y 5 casos presentan lesiones a otros niveles esqueléticos. En general, hasta un 69,5% de los pacientes de nuestra serie presentaba lesiones a nivel de la misma extremidad. En la literatura revisada no encontramos resultados comparativos, dado que la mayoría de los artículos revisados hablan de los diferentes tipos de fracturas de manera individualizada.

El tratamiento precoz de las fracturas de astrágalo puede favorecer la disminución del riesgo de aparición de complicaciones, aunque no se ha demostrado estadísticamente que la intervención precoz ayude a disminuir el riesgo de necrosis avascular. La actuación precoz en este tipo de fracturas parece facilitar, sin embargo, la manipulación de los fragmentos, la reducción y estabilización de los mismos, lo que puede facilitar el proceso de revascularización<sup>(12,17)</sup>. En nuestra serie la mayoría de los pacientes han sido tratados en las 24 horas posteriores al accidente o durante la primera semana. No se encuentran diferencias significativas por razón de esta variable respecto al resto de pacientes en cuanto al desarrollo de necrosis avascular.

Las fracturas no desplazadas se pueden tratar de manera ortopédica con buenos resultados<sup>(18)</sup>. En los casos en los que no se consiga una reducción anatómica mediante manipulación cerrada de la fractura, se optará por realizar una reducción abierta y osteosíntesis interna mediante diferentes técnicas de fijación<sup>(12)</sup>. En nuestra serie las fracturas no desplazadas tratadas de manera ortopédica han obtenido mayoritariamente resultados buenos y excelentes en la escala de valoración AOFAS para lesiones de retropié. Las fracturas desplazadas o con incongruencia articular deben tratarse con reducción abierta y fijación interna para prevenir la incongruencia articular y el riesgo de necrosis avascular, el cual aumenta con el grado de fractura-luxación. El signo de Hawkins es relativamente fiable para predecir la viabilidad del astrágalo después de una fractura del mismo<sup>(18)</sup>.

Attiah *et al.*<sup>(13)</sup>, en su estudio sobre el tratamiento de las fracturas conminutas de cuello de astrágalo, recomiendan la reducción anatómica y la fijación estable de estas fracturas para disminuir el riesgo de complicaciones. No encuentran diferencias significativas en los resultados finales entre los métodos de fijación comparados, placa, tornillos anteroposteriores y posteroanteriores. Parece evidente que el uso de agujas de Kirschner de forma aislada no confiere suficiente estabilidad para el tratamiento de estas fracturas<sup>(16)</sup>. En nuestra serie las fracturas de cuello tratadas mediante tornillos y tornillos con agujas de Kirschner han obtenido buenos resultados funcionales y sólo 1 caso ha presentado complicaciones que han obligado a realizar una amputación. Las fracturas tratadas mediante tornillos son las que han obtenido mejores resultados en la escala de valoración así como el menor índice de complicaciones y secuelas, con una significación estadística de  $p < 0,05$ .

Algunos autores propugnan el uso de placas de bajo perfil en determinadas fracturas de cuello, para asegurar una fijación interna rígida, puesto que se consigue una fijación estable y se evita así el riesgo de desviación en varo y el colapso de las fracturas conminutas<sup>(19)</sup>. En nuestra serie ningún paciente fue tratado mediante placas.

Mitsuaki *et al.*<sup>(20)</sup> defienden el tratamiento de las fracturas conminutas de cuerpo de astrágalo de tipo IV de Marti-Weber mediante tornillos bioabsorbibles de ácido poliláctico con un resultado excelente. Parece que esta técnica evita la necesidad de una segunda intervención para la retirada del material y además permite, al no existir material metálico, la realización de resonancias magnéticas para el seguimiento de los resultados y la detección de la aparición de necrosis avascular. En nuestro centro no somos partidarios del uso de este tipo de tornillos, debido a que con el paso del tiempo y el proceso de reabsorción su estabilidad resulta afectada.

Existen en la literatura publicada algunos autores partidarios de realizar una artrodesis tibioastragalina de forma inicial para el tratamiento de algunas fracturas de astrágalo en las cuales existe una conminución muy importante que dificulta su reconstrucción. Grob *et al.*<sup>(18,21-23)</sup> defienden que en las fracturas muy conminutas de astrágalo con un cartílago articular muy dañado la artrodesis tibioastragalina puede ser una buena solución. En los casos revisados, a pesar de la conminución de la fractura, no ha sido necesario realizar una artrodesis de manera inicial en ninguno de ellos. Además, cabe destacar que los pacientes revisados se encuentran en edad laboral.

La mayoría de los autores, tras el tratamiento quirúrgico, aplican una inmovilización durante 6 semanas, y el inicio de la carga parcial se autoriza a partir de las 12 semanas<sup>(20)</sup>. En nuestra serie, el inicio de la carga parcial oscila entre la 4.<sup>a</sup> y

la 16.<sup>a</sup> semanas, en función del tipo de fractura y la estabilidad de la reducción.

Respecto a la vía de abordaje para el tratamiento de las fracturas de astrágalo, se prefiere el uso de la vía medial asociando una osteotomía de maleolo tibial, pero la elección última de la vía viene determinada por el tipo de fractura y su accesibilidad<sup>(24,25)</sup>.

Las complicaciones de las fracturas de astrágalo pueden presentarse de manera inmediata o tardía. Entre las complicaciones de presentación temprana está la infección y la necrosis cutánea. Éstas se asocian frecuentemente a fracturas de cuello de tipos III y IV de Hawkins. Las complicaciones que podemos encontrar de forma tardía son la pseudoartrosis, las consolidaciones viciosas, el síndrome del dolor regional complejo de tipo I, deformidades y aplastamientos, necrosis avascular y artrosis<sup>(3,26)</sup>.

La complicación más frecuentemente asociada a una fractura de cuello de astrágalo es la necrosis avascular. Conforme aumenta la complejidad en la clasificación de Hawkins, ésta puede llegar a ser del 100% en las fracturas de tipo IV<sup>(6,24)</sup>. Sin embargo, en nuestra serie la incidencia de esta complicación en las fracturas de cuello de astrágalo ha sido muy baja –solamente 2 casos (4,3%)–. En otros 3 casos se ha observado necrosis avascular en relación con las fracturas del cuerpo del astrágalo, lo que representa una incidencia del 6,5% sobre el total de las fracturas. Estos resultados son parecidos a los expuestos por Seppo Santavirta *et al.*, que no describen ningún caso de esta complicación<sup>(12)</sup>. En cambio, otros autores describen incidencias más altas (11,36%) de esta complicación<sup>(15)</sup>.

Grob *et al.*<sup>(18)</sup> describen un 37% de incidencia de artrosis postraumática a nivel de articulación subastragalina en su serie de 41 pacientes con fracturas desplazadas de astrágalo. Otras series, como la de Canale, encuentran hasta un 69% de incidencia de esta complicación<sup>(19)</sup>. En nuestra serie ésta es inferior (23,9%).

A pesar de que algunos autores mencionan como complicación la mala unión de la fractura, en nuestra serie no hemos podido observar ningún caso.

En 3 casos ha aparecido como complicación la pseudoartrosis, lo que representa una tasa del 6,3% de esta complicación.

En relación con el tipo de fractura, los mejores resultados funcionales los encontramos en las fracturas de cuerpo, con una media de 88,96 puntos en la escala de valoración AOFAS. En segundo lugar, encontramos las fracturas de cabeza, con una media de 49 puntos. Los peores resultados los encontramos en las fracturas de cuello, con una media de 48,83 puntos, y en las fracturas conminutas, con 50,1 puntos, lo que coincide con la mayoría de los autores revisados<sup>(27)</sup>.

## CONCLUSIONES

La anatomía peculiar del astrágalo y su precaria vascularización conllevan un alto riesgo de complicaciones, principalmente la necrosis avascular. Por ello, es importante realizar una reducción anatómica de estas lesiones para disminuir este riesgo así como el de la artrosis periastragalina a largo plazo.

El uso de tornillos para la fijación de estas fracturas es un método efectivo, con un abordaje quirúrgico que respeta los tejidos blandos y que, por lo tanto, minimiza la aparición de complicaciones, sobre todo de necrosis avascular.

Los resultados funcionales dependen de las complicaciones aparecidas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Curvales G, Bataille JF, Rochwerger A. Fractures et luxations du talus. En: *Encycl Méd Chir, Appareil Locomoteur*, 14-091-A-10; 1997. p. 11.
2. Sanders David W. Fractures of the talus. En: *Rockwood and Green's. Fractures in adults*. 6<sup>th</sup> ed. Vol 2. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 2249-91.
3. Haddad FS, Barlett M, Singh D. The sequelae of posterior talar fractures. *Injury Int J Care Injured* 2000; 31: 107-11.
4. Espinar E, Núñez-Samper M, Llanos LF, Sanz FJ. Fracturas de los huesos del tarso. En: Núñez-Samper, Llanos LF. *Bio-mecánica y cirugía del pie*. Barcelona: Elsevier; 2007, Cap 46. p. 473-99.
5. Núñez-Samper M, Dalmau Coll A. Complicaciones y secuelas del tarso posterior. En: Núñez-Samper, Llanos LF. *Bio-mecánica y cirugía del pie*. Barcelona: Elsevier; 2007, Cap 62: 659-78.
6. Unis Douglas, Haddad Steven L. Outcomes and advances in hindfoot fractures. *Current Opinion in Orthopedics* 2001; 12 (2): 93-9.
7. Fajman WA, Richard G. Stiles. Selected fractures of the foot. *Contemporary Diagnostic Radiology* 1993; Vol 16, Num 20.
8. Burton T, Sloan J. Comminuted fracture of the talus not visible on the initial radiograph. *Emergency Medicine Journal* 2003; 20 (1): e1.
9. Ebraheim NA, Skie MC, Podeszwa DA, Jackson WT. Evaluation of process fractures of the talus using computed tomography. *J Orthop Trauma* 1994; 8 (4): 332-7.
10. Higgins TF, Baumgaertner MR. Diagnosis and treatment of fractures of the talus: a comprehensive review of the literature. *Foot and Ankle Int* 1999; 20: 595-605.
11. Montane I, Zych GA. An unusual fracture of the talus associated with a bimalleolar ankle fracture. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1986; 208: 278-81.
12. Santavirta S, Seitsalo S, Kiviluoto O, Myllynen P. Fractures of the talus. *J Trauma* 1984; 24 (11): 986-9.
13. Attiah M, Sanders DW, Valdivia G, Cooper I, Ferreira L, MacLeod MD, Johnson JA. Comminuted talar neck fractures: a mechanical comparison of fixation techniques. *J Orthop Trauma* 2007; 21 (1): 47-51.
14. Lowery RB, Baltz MS. Fractures of the talus and os calcis. *Current Opinions in Orthopaedics* 1996; 7 (III): 22-30.
15. Sanders DW, Busam M, Hattwick E, Edwards JR, McAndrew MP, Johnson KD. Functional outcomes following displaced talar neck fractures. *J Orthop Trauma* 2004; 18 (5): 265-70.
16. Henry SL, Popham J, Seligson D. Operative management of talar fractures with cannulated screw fixation. *Techniques Orthop* 1991; 6 (2): 69-76.
17. Comfort TH, Behrens F, Gaither DW, Denis F, Sigmond M. Long-term results of displaced talar neck fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1985; 199: 81-7.
18. Grob D, Simpson Lex A, Weber BG, Bray T. Operative treatment of displaced talus fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1985; 199: 88-96.
19. Fleuriu Chateau PB, Brokaw DS, Jelen BA, Scheid DK, Weber TG. Plate fixation of talar neck fractures: preliminary review of a new technique in twenty-three patients. *J Orthop Trauma* 2002; 16 (4): 213-9.
20. Noda M, Yoshino K, Honda H, Doita M, Yoshiya S. A comminuted talar body fracture osteosynthesized with bioabsorbable screws: a case report. *J Trauma* 2004; 56 (3): 709-12.
21. Kusakabe N, Takagi M, Tsuzuki N. Tibio-talo-calcaneal fusion with a free vascularized fibular graft in comminuted open fractures of the talus and the calcaneus. *J Orthop Trauma* 1992; 6 (3): 386-90.
22. Sanders R, Pappas J, Mast J, Helfet D. The salvage of open grade IIIB ankle and talus fractures. *J Orthop Trauma* 1992; 6 (2): 201-8.
23. Thomas RH, Daniels TR. Primary fusion as salvage following talar neck fracture: a case report. *Foot and Ankle Int* 2003; 24: 368-71.
24. Mayo KA. Fractures of the talus: principles of management and techniques of treatment. *Techniques Orthop* 1987; 2 (3): 42-54.
25. Ziran BH, Abidi NA, Scheel MJ. Medial malleolar osteotomy for exposure of complex talar body fractures. *J Orthop Trauma* 2001; 15 (7): 513-8.
26. Guinot Saera C, Dalmau Coll A, Abellán Miralles C. Evaluación de resultados de fracturas de astrágalo. *Revista del Pie y Tobillo* 2004; XVIII (2): 145-51.
27. Vallier HA, Nork SE, Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Surgical treatment of talar body fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A (9): 1716-24.