

# SECUELAS DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS DEL ASTRÁGALO

Dr. X. MARTÍN OLIVA  
Dr. C. BALLART GAVILA  
Dr. M. FERNÁNDEZ SUÁREZ  
Dr. B. NAVARRO FARRE  
Dra. P. VALDÉS DEL MOLINO

---

## RESUMEN

*Los autores, después de describir con detalle la vascularización normal del astrágalo, revisan la afectación de las distintas arterias en cada uno de los tipos de fractura del astrágalo (clasificación de Hawkins).*

*Describen las formas de osteonecrosis y degeneración articular consecutivas a traumatismos del astrágalo, haciendo hincapié en el diagnóstico precoz. Asimismo exponen su clínica, radiología y tratamiento.*

---

Las lesiones traumáticas del astrágalo, cada vez más frecuentes por el aumento de los accidentes de tráfico y la práctica de deportes de riesgo elevado, pueden acarrear graves consecuencias, debido al papel que juega el astrágalo en la biomecánica del tobillo y retropié, sobre todo si no se realiza un diagnóstico inicial correcto y por supuesto un tratamiento adecuado. Creemos que

existen tres secuelas de las lesiones traumáticas del astrágalo.

- A. OSTEONECROSIS.
- B. DEGENERACIÓN ARTICULAR.
- C. OSTEONDRITIS POST-TRAUMÁTICAS.

Nosotros nos centraremos en el tema de la osteonecrosis, relacionándolo con la vascularización del astrágalo, y hablaremos superficialmente de la degeneración articular. La osteocondritis post-traumática se desarrollará en otro capítulo.

### A. - OSTEONECROSIS

La osteonecrosis del astrágalo o necrosis avascular guarda una estrecha relación con los traumatismos del astrágalo, la necrosis atraumática sólo representa un 10% de los casos.

Creemos que antes de profundizar en el tema, hemos de repasar la vascu-

larización del astrágalo, importantísima en la etiopatogenia de la aparición de la osteonecrosis.

## VASCULARIZACIÓN DEL ASTRÁGALO

El astrágalo por su disposición anatómica se asemeja al escafoides carpiano, por ser un hueso que carece de inserciones musculares y estar recubierta su superficie en gran parte por cartílago hialino articular, por tanto la vascularización se realiza a nivel de las escasas zonas no articulares como son la zona del cuello, surco astragalino y lado medial del cuerpo.

WILDENAUER, en 1950 descubrió tres fuentes principales que coinciden con las áreas descritas:

- Red vascular del cuello.
- Red anastomótica entre seno tarso lateral y canal tarsiano medial.
- Red vascular de la porción medial del cuerpo.

Diferentes autores han estudiado la vascularización del astrágalo desde que Mc KEEVER (1943), WILDENAUER (1950), HALIBURTON (1958), MULFINGER y TRUETA (1970), describieron la distribución arterial y las anastomosis intraóseas, y no sólo demostraron la presencia de una circulación intraósea, sino también extra ósea, porque la irrigación sanguínea de este hueso es mucho mayor de lo que antes se pensaba.

El hueso recibe sangre de las tres arterias principales de la pierna por medio de la red perióstica y también de dos vasos separados: la arteria del seno tarsiano, que nace en las arterias dorso-laterales, ramas de la pedia y por pequeñas contribuciones provenientes de la arteria tibial anterior a través de sus

ramas maleolares y la arteria del conducto tarsiano que se origina en la arteria tibial posterior.

Según TRUETA la vascularización de la cabeza del astrágalo está producida en la mitad superior y medial del hueso por ramas de la arteria del seno del tarso y ramas de la arteria lateral del tarso en la mitad inferior lateral de la cabeza.

La mayor parte del cuerpo del astrágalo está irrigado por la arteria anastomótica del conducto tarsiano; esta arteria da 4 ó 5 ramas dentro del cuerpo del astrágalo, una de ellas es la rama deltoidea. Existe por tanto un aporte sanguíneo que proviene de tres fuentes extraóseas que son la tibial anterior, la tibial posterior, y la arteria peronea, existiendo unas ramas anastomóticas a partir de ramas que se originan en la tibial posterior. Dos centímetros después de pasar por detrás del maleolo interno, la tibial posterior da una rama importante, la arteria del canal tarsiano, esta antes de introducirse en el seno da una rama que penetra en el astrágalo por su cara interna (WATSON JONES, 1946), que recibe el nombre de ramo deltoideo o arteria deltoidea acompañando al L. L. I.; dicho ramo da a su vez dos ramitas, una penetra en el astrágalo y otra va a anastomosarse con arteriolas procedentes de la tibial anterior y de la pedia. Por detrás del astrágalo se forma una red vascular procedente de la tibial posterior, y de la arteria peronea, de esta red parten ramas que penetran en el astrágalo a nivel de la cápsula tibio tarsiana posterior. Una segunda red proviene de la arteria tibial anterior y de la pedia las cuales dan medialmente dos ramas que se anastomosan con la rama procedente del ramo deltoideo o arteria deltoidea. Lateralmente nos encontramos con la arteria tarsiana lateral procedente de la arteria pedia, y que se anastomosa con una rama perforante procedente de la arteria peronea y que

atraviesa la membrana interósea, de esta unión parte la arteria del seno del tarso que penetra en el seno con el ligamento astrágalo calcáneo.

La arteria pedia da igualmente ramas que penetran en el cuello a través de varios agujeros nutricios. La tercera arteria participante de la nutrición extraósea es la arteria peronea que como vimos da un ramo perforante que participa en la formación de la arteria del seno del tarso y por otra parte ramas que se unen con las de la tibial posterior para dar lugar al plexo de la cápsula posterior.

## CONCLUSIONES

- Existe una vascularización extraósea procedente de la arteria tibial posterior, tibial anterior y peronea.

- La ausencia de inserciones musculares y ligamentosas en este hueso hace que la vascularización extraósea sea menor que en otros huesos.

- Las ramas de la arteria pedia terminan en la cara superior y externa del cuello del astrágalo, pero una o dos ramitas penetran en el seno del tarso (arterias del seno del tarso) y continúan por el canal del tarso anastomosándose con las ramas de la tibial posterior. Las ramas de la tibial posterior se terminan sobre el tubérculo postero interno que limita la corredera del flexor propio del primer dedo, pero una rama (rama del canal tarsiano), penetra en el canal tarsiano para anastomosarse con la rama de la pedia. De esta arcada nacen las ramas que constituyen el aporte vascular principal del hueso.

- Otras ramas accesorias provienen de la arteria tibial anterior destinadas a la cara externa del cuello, y otras de la arteria tibial posterior destinadas al tubérculo postero externo.

- Las diferentes ramas forman antes de penetrar en el hueso una rica red perióstica.

- Dentro del hueso los territorios son autónomos, la cabeza y el cuello están bien vascularizados por las ramas que penetran por la parte superior o inferior del cuello, por el contrario el cuerpo presenta una vascularización bastante pobre.

- La arteria deltoidea (rama de la tibial posterior), acompaña al ligamento lateral interno, antes de penetrar en el astrágalo.

## DIAGNÓSTICO PRECOZ DE LA OSTEONECROSIS

En el tratamiento de las fracturas y de las luxaciones-fractura de astrágalo, lo que interesa es que se haga un tratamiento primario satisfactorio, pero también hay que preocuparse por el diagnóstico precoz de la necrosis avascular que puede sobrevenir. Entre las 6 y 8 semanas del traumatismo, una fina línea de atrofia subcondral a lo largo de la cúpula del astrágalo señala la presencia de vascularización y descarta el diagnóstico de necrosis avascular, éste es el signo de HAWKINS, sirve para realizar un pronóstico. O sea que si el aporte sanguíneo está intacto habrá una osteoporosis en el tejido óseo, entonces aparecerá, en una radiografía antero posterior de tobillo una fina línea radiotransparente en la zona subcortical de la polea astragalina.

Entre todos los traumatismos del astrágalo existen dos lesiones que potencialmente pueden desencadenar la aparición de la osteonecrosis:

1. *FRACTURAS DEL CUELLO DEL ASTRÁGALO.*

2. *ENUCLEACIÓN DEL ASTRÁGALO.*

## 1. FRACTURAS DEL CUELLO DEL ASTRÁGALO.

Nosotros en este tipo de fracturas utilizamos la clasificación de HAWKINS.

**GRUPO I.-** Fracturas verticales no desplazadas del cuello del astrágalo. Como la vascularización penetra por la superficie lateral y dorsal del cuello y progresa proximalmente hacia el cuerpo no se afecta; incidencia de osteonecrosis entre el 0 y el 10%.

**GRUPO II.-** Fracturas verticales desplazadas del cuello del astrágalo, con subluxación o luxación de la subastragalina, pero con articulación del tobillo normal, 40% de NECROSIS AVASCULAR. El cuerpo del astrágalo adopta una posición en equino. En este tipo de fracturas dos de los aportes sanguíneos están lesionados: el procedente proximalmente del cuello y el que procede del seno del tarso y el canal tarsiano; a veces un tercer aporte procedente del foramen de la superficie medial del cuerpo también puede estar lesionado.

**GRUPO III.—** Fracturas desplazadas, con el cuerpo del astrágalo luxado en la articulación del tobillo y en la subastragalina. 90% de NECROSIS AVASCULAR. La lesión afecta frecuentemente al cuerpo del astrágalo, el cuerpo suele estar extruído posterior y medialmente, localizado entre la superficie posterior de la tibia y el aquiles, generalmente el cuerpo está rotado, los tres principales aportes sanguíneos están lesionados. En este tipo de lesiones queda afectada toda la vascularización, aunque en algún caso los vasos que penetran con el ligamento deltoideo pueden conservarse quedando comprimidos, en estos casos una reducción inmediata es básica para prevenir la aparición de la osteonecrosis.

## 2. ENUCLEACIÓN DEL ASTRÁGALO

Éste pierde todas sus conexiones con la mortaja, el calcáneo y el escafoides.

El astrágalo después del movimiento de inversión forzada, se enuclea hacia delante y hacia fuera, las lesiones cutáneas no son raras. Dada la gran frecuencia de necrosis isquémica del astrágalo realizamos la triple artrodesis, o astragalectomía, también se puede intentar la reposición pero con un Índice muy alto de fracasos.

### CLÍNICA

**DOLOR**, de mayor o menor intensidad.

**SENSACIÓN DE INESTABILIDAD.**

**LATENCIA CLÍNICA**, la necrosis puede ser descubierta por un examen radiológico sistemático.

**EDEMA.**

**DOLOR**, a la presión de los maleolos.

**LIMITACIÓN DE LA TIBIO ASTRAGALINA.**

**ALGODISTROFIA**, aunque esta forma de presentación es rara.

### RADIOLOGIA

Afecta más frecuentemente a la parte superior del cuerpo del astrágalo. El cuerpo del astrágalo aparece más denso, a veces en el seno de esta opacidad aparece un secuestro de forma triangular de base superior parecido al de la necrosis de la cabeza del fémur. Además la necrosis también puede afectar el tubérculo posterior del astrágalo o incluso la cara inferior del cuerpo del astrágalo.

## TRATAMIENTO

En primer lugar hay que decir que en algunos casos la osteonecrosis del astrágalo es poco invalidante, en estos casos hay que mantener una conducta expectante. El tratamiento quirúrgico se utiliza tras el fracaso del tratamiento conservador. Nosotros en principio no somos partidarios de la cirugía profiláctica en la osteonecrosis del astrágalo. Existen diferentes estudios en los cuales se ha comprobado cómo los injertos óseos en la fractura, la fusión subastragalina primaria y la fusión del tobillo, no contribuyen a mejorar el pronóstico ni tampoco aceleran la revascularización del cuerpo del astrágalo. Evitar la CARGA tampoco es eficaz para evitar el colapso de la cúpula del astrágalo, en muchos casos se colapsa igualmente, incluso ocurre en pacientes que han hecho descarga durante meses. En los casos que aparece dolor tras la necrosis avascular tampoco fue útil la escisión del cuerpo necrosado del astrágalo.

La revascularización del cuerpo del astrágalo dura más de 24 meses y mantener la descarga durante tantos meses representa un grave problema. Hay también que tener en cuenta que en bastantes ocasiones la osteonecrosis del astrágalo es muy bien tolerada clínicamente y los enfermos pueden mantener una actividad casi normal.

### 1. FRACTURAS TIPO I

Las tratamos con reducción ortopédica e inmovilización sin carga durante 8 ó 12 semanas, pronóstico muy bueno, incidencia de osteonecrosis entre el 0 y el 10%.

### 2. FRACTURAS TIPO II

La incidencia de osteonecrosis es aproximadamente del 40%.



Fig. 1. *Fractura cuello astrágalo Tipo II*

Inicialmente el tratamiento consiste en reducción a cielo cerrado o abierto. Si el SIGNO DE HAWKINS aparece, se permite la carga de la extremidad. Creemos que es básico, el lograr una reducción anatómica de la fractura como mejor profilaxis de las complicaciones.

### 3. FRACTURAS TIPO III

El riesgo de osteonecrosis es del 90%.

Es importantísima la intervención quirúrgica precoz. En estos casos utilizamos la vía transmalleolar interna que conserva la vascularización que llega a través del ligamento deltoideo.



Fig. 2. *Fractura cuello astrágalo Tipo III*

### 4. OSTEONECROSIS DOLOROSA

Cuando aparece una necrosis *dolorosa* de astrágalo, tras un traumatismo del astrágalo generalmente después de

fracturas del tipo III, nosotros realizamos la artrodesis tibio astragalina generalmente asociada a la subastragalina. Con esta técnica hemos obtenido unos resultados óptimos, con una buena tolerancia por parte del paciente, al lograr suprimir el cuadro álgido de la osteonecrosis, y sin ocasionar un déficit funcional grave.

Otra técnica a utilizar es la de BLAIR, consiste en la resección del cuerpo del astrágalo y la colocación de un injerto cortical entre la parte anterior de la tibia y la cabeza de astrágalo; la modificación de MORRIS consiste en colocar un clavo de Steinman introducido por el calcáneo hasta fijarlo con la tibia, lo cual estabiliza mejor el montaje, y facilita la colocación del yeso postoperatorio.

Nosotros no hemos utilizado en ningún caso la artroplastia de tobillo ni la astragalectomía total aunque en la literatura mundial se pueden encontrar series de algunos autores.

### B. DEGENERACIÓN ARTICULAR

La segunda complicación grave que presentan los traumatismos del astrágalo son las lesiones degenerativas que se aprecian a nivel de la tibio astragalina, y de la subastragalina generalmente a consecuencia de una incongruencia articular. La superficie superior del astrágalo soporta más peso por unidad de superficie que cualquier otro hueso del cuerpo, por lo tanto en toda fractura que afecte la cúpula astragalina es esencial que se haga una reducción exacta para restablecer la posición de sus superficies articulares, toda irregularidad residual de ellas puede acarrear alteraciones artrósicas al reanudar el movimiento y la sustentación, ya sea a nivel



Fig. 3. Evolución hacia la osteonecrosis de caso de la fig. 2.

de la tibio astragalina o en la subastragalina, este riesgo existe especialmente en las fracturas del cuerpo del astrágalo.

También las luxaciones subastragalinas o de la tibio astragalina pueden ocasionar la aparición de una artrosis.

Creemos que en este tipo de lesiones es importantísimo realizar un TRAT. PROFILÁCTICO LOGRANDO UNA REDUCCIÓN ANATÓMICA DE LAS FRACTURAS ARTICULARES, ya sea con el tratamiento ortopédico o quirúrgico. En los casos de lesiones ya evolucionadas, nosotros indicamos la panartrodesis de tobillo, técnica que logra un resultado funcional aceptable, y elimina el cuadro de dolor invalidante que presentan estos pacientes.

En algunos casos puede estar indicada la artroplastia de tobillo, aunque los resultados al menos en nuestra mano, no son todo lo esperanzadores que deseáramos, especialmente en la movilidad postoperatoria obtenida.

## **BIBLIOGRAFÍA**

BLAIR, H. C.: Comminuted fractures and fracture-dislocations of the body of the astragalus. *Am. J. Surg.*, 58: 37-43, 1943.

BODY, H. B., AND KNIGHT, R. A.: Fractures of the Astragalus. *Southern Med. J.*, 35: 16-167, 1942.

CANALS, S. T., and KELLY, F. B. Fractures of the neck of the talus, *J. Bone Joint Surg.* 60A: 143-156, 1978.

HAWKINS, L. G.: Fractures of the neck of the talus. *J. Bone, Jt. Surg.*, 52-A: 991-1.002, 1970.

LEMAIRE, R. G., and BUSTIN, W.: Screw fixation of fractures of the neck of the talus using a posterior approach. *J. Trauma* 20: 669-673, 1980.

MORRIS, H. D.: Aseptic necrosis of the talus following injury. *Orthop. Clin. N. Am.* 5:177, 1974.

MULFINGER, G. L., and Trueta, J.: The Blood Supply of the Talus. *J. Bone and Joint Surg.*, 52-B: 160-167, Feb. 1970.

SCHROCK, R. D., Johnson, H. E., Waters, C. H.: Fractures and Fracture dislocations of the astragalus (talus). *J. Bone J t. Surg.*, 24: 560-573, 1942.