

**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA, GINECOLOGÍA Y**  
**OBSTETRICIA**



**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
**RESULTADOS CLÍNICOS Y COMPLICACIONES**  
**DE LAS FRACTURAS DE CUELLO DE**  
**ASTRÁGALO:**  
**REVISIÓN DE 50 CASOS**

**VÍCTOR RODA ROJO**

**Director:**  
**DR. JUAN JOSÉ PANISELLO SEBASTIÁ**

**ZARAGOZA, SEPTIEMBRE 2013**

# **ÍNDICE**

- 1.      Introducción**
- 2.      Estado de la Cuestión**
- 3.      Objetivo**
- 4.      Material y Método**
- 5.      Resultados**
- 6.      Discusión**
- 7.      Conclusiones**
- 8.      Agradecimientos**
- 9.      Bibliografía**

# ***1. Introducción***

Las fracturas del cuello del astrágalo son lesiones relativamente raras. Representan alrededor del 1% de las fracturas de todo el cuerpo y el 3% de las fracturas del pie <sup>(7)</sup>. Su baja incidencia dificulta la obtención de un número suficiente de casos para la realización de estudios concluyentes. La importancia de este tipo de fracturas radica en la función intrínseca del astrágalo, ya que las articulaciones de las que forma parte son las responsables de más del 90% de la movilidad del pie y del tobillo, por lo que, al dañarse, puede generarse un compromiso de movilidad global combinado de las mismas, ocasionándose una discapacidad grave.

Otro factor importante en la repercusión de estas lesiones es el frecuente compromiso de la vascularización arterial intraósea que presentan. Si bien es cierto que, al contrario de lo que se especulaba antiguamente, existe un extenso aporte sanguíneo, tanto extraóseo como intraóseo, hacia el astrágalo, las zonas disponibles para la entrada de vasos son escasas. Por un lado el 60% de su superficie está cubierta por cartílago articular; además, al tratarse del único hueso del tarso que no presenta orígenes ni inserciones musculares, no hay una suplencia vascular extra que estas inserciones podrían aportar. Estos hechos aumentan las probabilidades de alteraciones vasculares graves ante fracturas o luxaciones.

Entre el 30 y 50% de las fracturas de astrágalo afectan al cuello. El mecanismo lesional más frecuente se debe a una dorsiflexión forzada del pie. Se trata de fracturas generalmente graves, muchas veces en el contexto de pacientes politraumatizados con otras lesiones asociadas, en el propio pie y tobillo, o en otras regiones de la anatomía. Debido al papel poliarticular del astrágalo, la gran mayoría de estas lesiones son intraarticulares, lo que supone un gran reto para el cirujano, dada la necesidad de lograr una reducción anatómica, con una fijación precoz y estable. A pesar de ello, existen altas tasas de osteoartritis y osteonecrosis, las cuales conllevan resultados decepcionantes sobre todo a medio y largo plazo.

## ***2. Estado de la Cuestión***

## **2.1 Historia**

El estudio exhaustivo de las fracturas de astrágalo se remonta a principios del siglo XX. Cuando el 17 de diciembre de 1903 los hermanos Wright consiguieron realizar el primer vuelo en avión controlado, nació la aviación tal y como la conocemos en la actualidad, y su rápida evolución permitió, a su vez, el desarrollo de una gran parte de la Traumatología en el terreno que nos ocupa.

Cierto es que en épocas previas ya se constatan datos acerca de estas fracturas, reconociéndose tasas de mortalidad de hasta el 84% en los casos más graves <sup>(6)</sup>, en contexto de pacientes politraumatizados, pero no fue hasta la Primera Guerra Mundial, con el aumento exponencial de los accidentes aéreos, cuando las fracturas de astrágalo dominaron la literatura científica de la época.

En 1919, Anderson, Cirujano perteneciente a la Royal Flying Corps, publicó una serie de 18 casos de fracturas de astrágalo, los cuales tenían como nexo en común su mecanismo lesional (Lesión tras aterrizajes de panza de aviones pequeños al chocar la barra del timón contra la planta del pie, realizándose así una dorsiflexión forzada del mismo). Por eso mismo acuñó esta lesión como “Astrágalo del Aviador”<sup>(1)</sup>.

La Segunda Guerra Mundial permitió continuar los estudios iniciados en la anterior contienda. En 1952, Coltart, Traumatólogo y comandante de la Royal Air Force, publicó la mayor serie de casos jamás descrita sobre fracturas de astrágalo <sup>(3)</sup>. Entre 1940 y 1945 trató 25000 fracturas y luxaciones, de las cuales 228 eran lesiones astragalinas, y 106 de ellas correspondían a fracturas o fracturas-luxaciones de cuello de astrágalo. El 70% de estas lesiones sobre el astrágalo estaban originadas por accidentes aéreos, justificándose así el término ya acuñado por Anderson anteriormente.

En 1970 Hawkins desarrolló la clasificación de fracturas verticales de cuello de astrágalo, a partir de una serie de 57 casos, basándose en su aspecto radiológico en el momento de la lesión, la cual, como se ha demostrado en numerosos estudios, tiene importancia pronóstica para la aparición de Necrosis Avascular (NAV) y otras complicaciones <sup>(13)</sup>. Esta clasificación sería modificada años posteriores por Canale y Kelly, tras la revisión de 71 fracturas del cuello del astrágalo, añadiendo un cuarto tipo de fractura a los tres ya existentes <sup>(2)</sup>.

En 1985, Grob, Syszkowitz y Comfort <sup>(16,17)</sup> publicaron distintos estudios en los que se realizó reducción abierta precoz y osteosíntesis rígida en las fracturas

desplazadas, obteniéndose resultados excelentes o buenos en casi todas las fracturas, a pesar de que en muchas fracturas de tipo II y en la mayoría de tipo III se desarrollase por lo menos una necrosis avascular parcial.

Posteriormente, Vallier <sup>(4)</sup>, en una revisión de 39 pacientes seleccionados de un grupo de 102 fracturas del cuello del astrágalo, encontró una tasa de osteonecrosis del 39% en las fracturas tipo II de Hawkins y de un 64% en las fracturas tipo III de Hawkins. Además, un 54% de estos pacientes desarrollaron una artrosis postraumática, que sobretodo se asociaba a fracturas con gran conminución o a fracturas abiertas.

Varios años después Sanders, a partir de un estudio sobre fracturas desplazadas del cuello del astrágalo, aseguró que fue necesaria la cirugía reconstructiva en un 48% de los pacientes en los 10 años siguientes tras la lesión <sup>(14)</sup>.

En la actualidad, el continuo progreso de la aviación ha causado el efecto contrario que en las épocas anteriores, cuando su desarrollo aumentó la cantidad de accidentes aéreos y, por lo tanto, la cantidad de fracturas de astrágalo a estudio. Los accidentes aéreos con supervivientes son ya excepcionales, por eso el mecanismo de producción más frecuente de la “Fractura del Aviador” ha sido relegado por los accidentes de tráfico de automóviles, también a causa de una hiperdorsiflexión del tobillo, y por precipitaciones desde alturas elevadas.

Con la constante evolución en equipamientos de seguridad pasiva, es decir, no los que previenen los accidentes, sino los que disminuyen sus consecuencias (Airbag y cinturón de seguridad, entre otros), las fracturas de astrágalo se están convirtiendo en lesiones más “familiares” (dentro de lo que su frecuencia lo permite) para los cirujanos ortopédicos. Ésto es debido a que los nuevos sistemas de seguridad aumentan la supervivencia ante accidentes anteriormente fatales.

## **2.2 Anatomía**

El Astrágalo, compuesto por tres partes (cabeza, cuello y cuerpo) y dos apófisis (lateral y posterior), constituye una pieza fundamental para garantizar el correcto funcionamiento de la biomecánica del pie y del tobillo. Posee cinco superficies articulares, lo que condiciona que tres quintas partes de su superficie estén cubiertos por cartílago articular, reduciéndose así las zonas de entrada vascular hacia el interior de hueso y aumentando la frecuencia de fracturas intraarticulares. Su cara superior articula con la tibia distal, estabilizado mediolateralmente por los maleolos tibial y peroneo dentro de la mortaja. En su cara inferior, formando el techo del Seno del Tarso, articula con el calcáneo, mientras que en su articulación más distal contacta con el escafoide tarsiano. Así, ante la lesión de esta pieza clave, el apoyo y movilidad de las extremidades inferiores podría verse gravemente perjudicado.

## **2.3 Vascularización**

Condicionado por sus características anatómicas, el astrágalo está irrigado por un anillo vascular que rodea su cuello, a través del que penetran las ramas perforantes.

Las zonas carentes de cartílago son el cuello, la región medial del cuerpo e inferior al maleolo medial, el Seno del Tarso y el tubérculo posterior. Así pues, estas regiones anatómicas constituyen puntos críticos para la entrada vascular en el astrágalo.

La vascularización del astrágalo proviene de un complejo sistema de vasos, originado desde un sistema principal que constituye la Irrigación Arterial Extraósea, del cual forman parte la Arteria Tibial Posterior, Arteria tibial Anterior o Pedia y Arteria Peronea, cuyas anastomosis entre sí acaban desarrollando la Irrigación Arterial Intraósea para nutrir las diferentes regiones que componen este hueso.

Las anastomosis en el interior del astrágalo no mantienen un patrón constante, existiendo una elevada variabilidad entre individuos. Este hecho justifica que patrones de fractura diferentes conlleven diferentes complicaciones.



En conclusión y de manera escueta se podrían establecer tres puntos.

En primer lugar, se trata de una fractura que asienta sobre un hueso crucial en la biomecánica del tobillo, caracterizado por dos rasgos que lo convierten en único. Estos rasgos son, por un lado, una vascularización intraósea exclusiva que se ve comprometida en toda fractura y, por otro, la ausencia de inserciones musculares que suplan esta carencia de irrigación.

El segundo punto a destacar sería un mecanismo de producción bien conocido en forma de dorsiflexión máxima, con una sobrecarga ósea que desencadena la fractura; si bien el agente etiológico haya podido modificarse a lo largo del tiempo, del accidente de avión a comienzos de siglo, al automóvil como forma actual más prevalente.

Por tercer y último punto, cabe pensar, como parece lógico, que todos los avances en el conocimiento del campo anatomofisiológico de la región y el perfeccionamiento de las técnicas quirúrgicas deberían haber disminuído las complicaciones de dicha fractura, desde finales del siglo a fecha actual, resultados que con este estudio y con los que gracias a él se faciliten pretendemos conocer.

### ***3. Objetivo***

El objetivo principal de este estudio es evaluar la prevalencia de complicaciones a medio-largo plazo de los distintos tipos de fractura de astrágalo, y sus resultados radiográficos y clínicos, con la ayuda de un test estandarizado para la región del tobillo, como es el caso del test AOFAS, en función de una serie de variables.

Con todo esto se quiere llegar a poder realizar una predicción aproximada de la repercusión de las fracturas de astrágalo en función a su mecanismo de producción, localización, tipo, circunstancias que se producen y técnicas terapéuticas empleadas.

El objetivo final de este trabajo es dar pie a nuevos estudios que permitan comparar estadísticamente los resultados obtenidos mediante tratamiento conservador con los obtenidos mediante tratamiento quirúrgico, y, dentro de estos últimos, compararlos en función de la técnica quirúrgica empleada.

Con estos datos se pretende establecer patrones de actuación terapéutica que permitan favorecer el manejo de estas fracturas en la fase aguda y su control evolutivo posterior. La idea global es, con la ayuda de estudios futuros, poder esclarecer cuál es el tratamiento y técnica más apropiada en función del tipo de fractura, además de cuándo es el momento idóneo para llevar a cabo la intervención quirúrgica. También se quiere determinar la posible necesidad de actuaciones añadidas para facilitar su correcta evolución o paliar las secuelas que se vayan ocasionando.

# ***4. Material y Método***

Se presenta un estudio descriptivo retrospectivo en el que analizamos todas las fracturas de astrágalo atendidas en el Hospital Miguel Servet de Zaragoza en el periodo comprendido entre el 1 de enero del año 2000 hasta el 31 diciembre del 2010, acumulándose un total de 50 casos. Se realizó un seguimiento medio de más de 8 años (98 meses), con un intervalo de seguimiento entre 2 y 13 años (En solo tres pacientes el seguimiento fue menor de 36 meses).

El criterio de inclusión en el estudio fue la presencia de fractura de astrágalo con un mecanismo de producción traumático y que no presentasen ningún criterio de exclusión.

Los criterios de exclusión fueron escasos, debido al interés en conocer la respuesta del organismo ante este tipo de fractura en todas las circunstancias posibles. Se excluyeron del estudio los pacientes que cumpliesen alguna de las siguientes cuestiones:

- Fallecimiento del paciente antes de completar el seguimiento.
- Patología astragalina no traumática o idiopática.
- Fracturas marginales, o arrancamientos osteocondrales.
- Secundario a patología tumoral, vascular o reumática.
- Fracturas de estrés.
- Población infantil, determinada como menores de 14 años.
- Paciente no colaborador o que rechazase, el seguimiento.
- Incapacidad para recabar la información necesaria para incluirse en el estudio sobre las variables recogidas.

Durante la recogida de datos, 4 pacientes fueron excluidos del estudio.

Un paciente por exitus tras la cirugía secuela del politraumatismo inicial y lesiones asociadas. Otro caso fue excluido por tratarse, de una fractura de estrés, con dolor crónico de larga evolución demostrando mediante estudio gammagrafico dicha fractura. Dos pacientes no permitieron ser incluidos en el estudio y rechazaron el seguimiento, siendo descartados para el estudio.

Las variables finales a estudio fueron las siguientes:

- Existencia de dolor: Valorando tanto la frecuencia de los episodios dolorosos como la intensidad de los mismos.
- Estado funcional: Se valoró la limitación de la actividad y el requerimiento de soporte para llevar a cabo tanto actividades básicas de la vida diaria como actividades recreacionales; se tuvo en cuenta la distancia máxima de deambulación conseguida sin necesidad de detenerse por circunstancias asociadas a la fractura; se preguntó sobre la dificultad de deambulación sobre superficies no niveladas (como escaleras y pendientes) y la anormalidad de la marcha en terreno llano; se comprobó la existencia de limitación en la movilidad, tanto en el plano sagital del tobillo (flexoextensión), como del retropié (inversión y eversión); y, por último, se valoró la estabilidad articular de la zona, tanto en plano Antero-Posterior, como al realizar maniobras de varo y valgo forzado.
- Aparición de artrosis: Establecida por los controles radiológicos periódicos (al año, 3-5 años, 6-8 años, > 10 años...)
- Presencia de necrosis avascular (NAV): Mediante radiografía de control a las 6-8 semanas. Para valorar la presencia de NAV se precisó de una radiografía de tobillo, sin yeso y de buena calidad, en la proyección Antero-Posterior. En las radiografías se valoró la existencia de imágenes sugestivas o excluyentes, como el **signo de Hawkins**, que consiste en la aparición de una fina línea de atrofia subcondral a lo largo de la cúpula

astragalina. El signo de Hawkins indica la presencia de vascularización, y excluye el diagnóstico de NAV; tiene una Sensibilidad que alcanza el 100% en algunas series y una Especificidad del 57.7%, lo que garantiza que todo paciente que desarrolla dicho signo es altamente improbable que desarrolle una NAV. En los casos en que existía alta sospecha clínica de NAV pero las imágenes radiográficas no eran concluyentes, se realizó una RNM para alcanzar un diagnóstico definitivo.

- Necesidad de reintervención quirúrgica: Incluida tanto la necesidad de extracción del material de osteosíntesis, por dolor o por otras circunstancias, en las fracturas tratadas mediante fijación interna, como la cirugía para tratamiento de las secuelas de la fractura (Por ejemplo ante necesidad de realización de una artrodesis de tobillo) o las reintervenciones por fracaso del primer acto quirúrgico.
- Retardo de consolidación: Se define así cuando una fractura no realiza el proceso de consolidación en el tiempo esperado.
- Ausencia de consolidación o Pseudoartrosis: Definida por la existencia de evidencia, tanto clínica como radiológica, de que el proceso de reparación ósea ha terminado sin haber sido posible la consolidación de la fractura. A partir de los 9 meses tras la lesión, se considera, de manera consensuada, que toda fractura que no ha consolidado ya no lo hará.
- Consolidación viciosa
- Aparición de problemas cutáneos o infección.

Además, para estudiar estas variables y poder comparar casos entre sí en estudios posteriores, se realizó una revisión exhaustiva de todas las historias clínicas de estos pacientes, recogiendo una serie de datos demográficos, epidemiológicos y en lo referente a características y condicionamientos de la propia fractura, los cuales se detallan a continuación:

- Sexo
- Edad en el momento de la fractura
- Fecha de la fractura: Lo que constituye el inicio del periodo de seguimiento, el cual finaliza en la fecha de recogida y agrupación de los datos, es decir, Agosto de 2013
- Mecanismo de producción de la fractura: Según la causa de la fractura haya sido un accidente de tráfico, una precipitación desde gran altura (Cuantificando los metros en el caso en que es posible), accidentes deportivos y caídas desde la propia altura entre otros mecanismos.
- Lateralidad: astrágalo derecho o astrágalo izquierdo
- Localización de la fractura: Cabeza, Cuerpo, Cuello. No se tuvieron en cuenta las fracturas osteocondrales marginales.
- Tipo de fractura: En función a clasificaciones valoradas internacionalmente. Así pues, las fracturas de cuello de astrágalo se clasificaron de acuerdo a la clasificación de Hawkins (modificada por Canale), que las divide en tres tipos en función del aspecto radiológico en el momento de la lesión:
  - Tipo I: Fractura sin ningún tipo de desplazada y, por lo tanto, sin alteraciones articulares iniciales.
  - Tipo II: Ante un desplazamiento mínimo se produce la subluxación, o luxación completa de la articulación subastragalina, siendo la luxación medial el patrón más frecuente. En este tipo la



articulación tibioastragalina mantiene su integridad, al igual que la articulación astrágalo-navicular.

- Tipo III: Si el desplazamiento es mayor, la estabilidad de la articulación tibioastragalina se pierde, produciéndose la luxación de la misma.
  - Tipo IV: Nos encontramos ante este tipo cuando se luxa, de forma aislada o conjunta con el resto de las articulaciones, la articulación astragalonavicular.
- Estado de las partes blandas: Sus lesiones se dividieron en abiertas o cerradas y, estas últimas se clasificaron mediante la escala propuesta por Tscherne y Gotzen, una clasificación muy específica para este tipo de lesiones.
  - Existencia de conminución: Este hecho dificulta la reducción anatómica y fijación estable y, por tanto, la congruencia articular final. Se agruparon las fracturas según tuviesen un trazo único o múltiple. En los casos de fracturas de trazo múltiple se diferenció entre la existencia de pocos fragmentos de gran tamaño o gran cantidad de fragmentos de dimensiones reducidas.
  - Lugar de conminución
  - Tipo de tratamiento: conservador o quirúrgico
  - Tratamiento realizado: En el caso del tratamiento quirúrgico, la técnica concreta llevada a cabo.
  - Cirugía abierta o cerrada: Reducción abierta y fijación interna o, por el contrario, cirugía percutánea.
  - Tiempo hasta cirugía
  - Adecuada reducción anatómica final
  - Fracturas asociadas: En el mismo pie y tobillo o en otras partes de la anatomía.

## CLASIFICACIÓN DE TSCHERNE Y GOTZEN PARA FRACTURAS CERRADAS

### **Grado 0:**

Lesión escasa, o ausencia de lesión de partes blandas.

### **Grado 1:**

Abrasión superficial, con moderado edema y magulladura de la piel y del tejido subcutáneo.

### **Grado 2:**

Abrasión profunda contaminada, edema a tensión, magulladura excesiva y flictenas.

### **Grado 3:**

Contusión extensa, edema a tensión y flictenas, con el agregado de un Síndrome Compartimental o lesión de grandes vasos.

Los resultados se valoraron clínicamente mediante la escala AOFAS (Escala de valoración de tobillo y retropié de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) y radiológicamente, registrándose la existencia o no de cambios degenerativos en las articulaciones subastragalina y tibioastragalina y la presencia de Necrosis Avascular.

Mediante la escala AOFAS valoramos simultáneamente aspectos subjetivos y objetivos sobre la clínica y funcionalidad final del pie y tobillo, en este caso después de las lesiones a estudio. Incluye tres aspectos globales como son la presencia de dolor, la funcionalidad articular global, y la alineación ósea y articular de la región, otorgando mayor puntuación cuanto mejor sea la situación del paciente, llegando a una puntuación máxima de 100 puntos totales en el mejor de los casos, al sumar todos los ítems.

En cuanto al dolor, se diferencia entre la inexistencia del mismo (40puntos), el dolor leve ocasional (30 puntos), dolor moderado diario (20 puntos) y el dolor severo y casi siempre presente (0 puntos).

Respecto a la funcionalidad el test se divide en 7 subapartados:

- Limitación de la actividad o requerimiento de soporte (10,7,4,0 puntos)
- Distancia de deambulación máxima (5,4,2,0 puntos)
- Dificultad para deambulación en superficies no niveladas (5,3,0 puntos)
- Anormalidad de la marcha (8,4,0 puntos)
- Movilidad sagital para la flexoextensión (8,4,0 puntos)
- Movilidad del retropié para la inversión y eversión (6,3,0 puntos)
- Estabilidad del tobillo y retropié en el plano anteroposterior y en varo y valgo forzados (8,0 puntos)

El último aspecto valorado es la alineación ósea y articular que permita un correcto apoyo de la planta del pie (10, 5 y 0 puntos)

## ***5. Resultados***

### **Variables Epidemiológicas:**

Una vez establecidos los criterios de inclusión y exclusión, nuestra muestra final queda compuesta por 50 pacientes, con una media de edad de 31 años en el momento de la fractura (En un rango de 14 a 61 años de edad), de los cuales 37 eran hombres (74%) y 13 mujeres (26%). La afectación queda distribuida en 26 casos en el lado derecho (52%) y 24 en el izquierdo (48%).

### **Variables de la Fractura:**

El **mecanismo de producción de la fractura** fue secundario a traumatismos de alta energía en el 88% de los casos, 38 de los cuales como consecuencia de accidentes de tráfico, siendo el mecanismo causal más prevalente y 6 debidas a precipitaciones desde varios metros de altura (2 con caídas desde menos de 3 metros, 3 entre 3 y 6 metros y 1 desde más de 6 metros de altura). El 12 % restante fueron fracturas derivadas de accidentes deportivos, sumando 3 casos, y 3 caídas casuales o de otra naturaleza a las ya citadas.

**Localización de la fractura:** Según la localización anatómica anteriormente descrita, 38 pacientes (76%) tenían fractura de cuello de astrágalo, quedando éstos subdivididos en grupos en dependencia de la clasificación de Hawkins modificada por Canale. Se obtuvieron 8 fracturas de tipo I, 18 de tipo II, 8 de tipo III y 4 de tipo IV (21%, 47%, 21% y 11% respecto al total de fracturas de cuello de astrágalo). Un 20% (10 casos) de las fracturas correspondían a fracturas del cuerpo. Hay que tener en cuenta que, para diferenciar si se trataba de una fractura de cuerpo o de cuello, se tomó como referencia la apófisis lateral del astrágalo, asumiendo que si el trazo inferior de la fractura era proximal a ésta se consideraba como fractura de cuerpo, mientras que si por el contrario era distal a la misma, se consideraba como fractura de cuello. El 4% restante, es decir, 2 casos, se trataban de fracturas de la cabeza astragalina, sin afectar al resto de su estructura.

PACIENTE	SEXO	EDAD	SEGUIMIENTO	LADO	MECANISMO	LOCALIZACIÓN	TIPO	PIEL
1	VARÓN	37	117	DRCHA	ATF	FX CUELLO	TIPO III	CERRADA
2	VARÓN	23	143	IZQ	ATF	FX CUELLO	TIPO III	ABIERTA
3	VARÓN	36	56	DRCHA	PRE	FX. CUELLO	TIPO I	CERRADA
4	VARÓN	16	104	IZQ	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
5	MUJER	21	54	IZQ.	DEPORTIVO	FX. CUELLO	TIPO III	CERRADA
6	VARÓN	17	16	IZQ.	ATF (Kart)	FX. CUELLO	TIPO IV	ABIERTA
7	MUJER	18	36	IZQ.	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
8	VARÓN	61	127	DRCHA	PRE	FX. CUERPO		CERRADA
9	VARÓN	17	85	DRCHA	CAIDA	FX CABEZA	NADA	CERRADA
10	VARÓN	20	57	IZQ.	ATF	FX. CUELLO	TIPO I	CERRADA
11	MUJER	14	76	IZQ	ATF	FX CUERPO		ABIERTA
12	VARÓN	38	156	DRCHA	DEPORTIVO	FX CUELLO	TIPO IV	CERRADA
13	VARÓN	29	160	IZQ	ATF	FX. CUERPO		CERRADA
14	VARÓN	18	146	DRCHA	ATF	FX CUERPO		CERRADA
15	VARÓN	23	160	IZQ	ATF	FX CUERPO		CERRADA
16	MUJER	18	133	DRCHA	ATF	FX CUELLO	TIPO I	CERRADA
17	VARÓN	31	144	DRCHA	ATF	FX CUELLO	TIPO III	ABIERTA
18	VARÓN	35	143	IZQ	ATF	FX CUERPO		CERRADA
19	VARÓN	31	86	DRCHA	ATF	FX. CUELLO	TIPO I	CERRADA
20	VARÓN	33	128	IZQ	ATF	FX CABEZA		CERRADA
21	MUJER	29	128	DRCHA	ATF	FX CUERPO		CERRADA
22	VARÓN	41	79	DRCHA	ATF	FX CUERPO		CERRADA
23	VARÓN	50	56	IZQ	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
24	MUJER	45	92	DRCHA	ATF	FX CUELLO	TIPO II	CERRADA
25	VARÓN	33	86	DRCHA	ATF	FX CUELLO	TIPO II	CERRADA
26	VARÓN	22	73	DRCHA	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
27	VARÓN	29	143	IZQ	PRE	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
28	MUJER	21	139	IZQ	CAIDA	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
29	MUJER	55	36	DRCHA	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
30	VARÓN	32	36	IZQ	ATF	FX. CUERPO		CERRADA
31	VARÓN	46	11	DRCHA	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
32	VARÓN	49	10	DRCHA	PRE	FX. CUERPO		CERRADA
33	VARÓN	37	125	DRCHA	ATF	FX CUELLO	TIPO III	CERRADA
34	VARÓN	23	113	IZQ	ATF	FX CUELLO	TIPO III	ABIERTA
35	VARÓN	36	59	DRCHA	PRE	FX. CUELLO	TIPO I	CERRADA
36	VARÓN	16	108	IZQ	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
37	MUJER	21	84	IZQ.	ATF	FX. CUELLO	TIPO III	CERRADA
38	VARÓN	17	156	IZQ.	ATF	FX. CUELLO	TIPO IV	ABIERTA
39	MUJER	18	132	IZQ.	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
40	VARÓN	20	96	IZQ.	ATF	FX. CUELLO	TIPO I	CERRADA
41	VARÓN	38	72	DRCHA	DEPORTIVO	FX CUELLO	TIPO IV	CERRADA
42	VARÓN	31	133	DRCHA	ATF	FX CUELLO	TIPO III	CERRADA
43	VARÓN	31	97	DRCHA	ATF	FX. CUELLO	TIPO I	CERRADA
44	VARÓN	50	115	IZQ	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
45	MUJER	45	119	DRCHA	ATF	FX CUELLO	TIPO I	CERRADA
46	VARÓN	22	73	DRCHA	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
47	VARÓN	29	126	IZQ	PRE	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
48	MUJER	21	63	IZQ	CAIDA	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
49	MUJER	55	81	DRCHA	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA
50	VARÓN	46	140	DRCHA	ATF	FX. CUELLO	TIPO II	CERRADA

**Trazo de la fractura:** 28 casos tenían un único trazo de fractura, dividiendo el astrágalo en dos grandes fragmentos. Por otro lado, aquellos casos con mayor afectación de partes blandas, presentaban un trazo de fractura que era múltiple, en 13 con pocos fragmentos de gran tamaño bien delimitados, y en 9 casos la fractura tenía zonas de gran conminución, lo que dificultó una reducción anatómica y el conseguir una osteosíntesis estable.

**Estado inicial de las partes blandas:** En cuanto a la lesión de los tejidos blandos circundantes, 6 de las fracturas fueron abiertas (12%), que corresponden a una fractura conminuta de cuerpo de astrágalo, 3 a fracturas tipo III y 2 a una fractura tipo IV del cuello. En el 94% de los casos restantes, 47 casos, las fracturas fueron cerradas, las cuales tenían diferente grado de compromiso de partes blandas, con una valoración enfocada desde la escala de Tscherne. Mediante esta clasificación el 30% se consideraron de tipo O, 40% tipo 1, 20% tipo 2 y finalmente un 10% tipo 3, pudiéndose establecer una correlación subjetiva entre el grado de compromiso cutáneo y la mayor gravedad de la lesión.

**Fracturas o lesiones asociadas:** En nuestra casuística en un 88% de los casos se asociaba a mecanismos de alta energía, lo que implica diversas lesiones asociadas a otros niveles, con afectación visceral y ósea. En un 22% (11 pacientes) se encontraron fracturas a otro nivel. La afectación de extremidades inferiores se observó en un 32%, afectándose el tobillo ipsilateral en el 50% de estas fracturas. Por otro lado la afectación de extremidad superior se observó en un 12% de los casos, la estructura ósea facial en el 14% y el raquis en un 10%.

### **Variables del Tratamiento:**

El tratamiento empleado se subdivide en dos grupos. Por un lado aquellos tratados ortopédicamente mediante un yeso funcional tipo suropédico, durante 8 semanas, con posterior retirada, y descarga de la marcha durante 4 semanas más, e indicando un programa de rehabilitación pasiva. A partir de las 12 semanas se autorizó la carga progresiva y la movilidad activa durante 4 semanas más. A las 16 semanas iniciaron marcha según tolerancia, demorando la práctica deportiva hasta el 6º mes. Este protocolo de actuación se aplicó al 24% del total muestral, subdividido en 6 de las fracturas de cuello tipo I, 4 de Tipo II y 2 de cuerpo del astrágalo. Todas estas fracturas presentaban unas características comunes una vez estudiadas, como fueron el desplazamiento mínimo y una correcta congruencia articular.

El segundo grupo corresponde a los tratados quirúrgicamente. Se emplearon dos tipos de abordajes para la exposición de la fractura. En el 86 % se utilizó un abordaje anterior, más concretamente anteromedial con posible asociación de otro anterolateral y/o osteotomía del maleolo medial para conseguir un mejor acceso al foco fractuario y facilitar la reducción y la osteosíntesis en posición anatómica. En el 14 % restante (7 casos) se empleó un abordaje posterior, siendo el empleado para la osteosíntesis de la cirugía percutánea, la cual se llevó a cabo en 2 fracturas de cuerpo, 1 de cuello tipo I de Hawkins, 2 de tipo II y 2 de tipo IV.

De todas de las técnicas descritas como medio de fijación, fue la reducción abierta y fijación interna con tornillos canulados el método más usado, y que representa el 42% (2 fracturas de cabeza, 4 de cuerpo, 8 de cuello tipo II, 6 tipo III y 1 tipo IV), consiguiendo resultados más favorables en las fracturas con menos conminución, menos trazos fractuarios y una adecuada congruencia articular postreducción. Así mismo se apreció mejor evolución en aquellas fracturas con dos fragmentos principales que facilitaran la compresión de la osteosíntesis.

La reducción abierta y fijación mediante agujas de Kirschner fue el segundo mecanismo de osteosíntesis más empleado, un 20 % del total (2 fracturas de cuerpo, 1 de cuello tipo I, 4 tipo II, 2 tipo III y 1 tipo IV), observándose un mayor porcentaje de uso en aquellas fracturas con intensa conminución y compromiso de partes blandas, que, si bien condicionan una menor fijación, aportaron un menor tiempo quirúrgico a la vez que un menor sufrimiento de los tejidos circundantes.



Finalmente en ningún caso se empleó la fijación externa como método de estabilización temporal, definitiva o coadyuvante por la presencia de otras fracturas a ese nivel.

### **NÚMERO DE CASOS EN FUNCIÓN DEL TRATAMIENTO EMPLEADO**

	Percutánea	RAFI		F.E	Conservador
	tornillos	tornillos	AK		Yeso suropédico
Cabeza (2)	0	2	0	--	0
Cuerpo (10)	2	4	2	--	2
C.I (8)	1	0	1	--	6
C.II (18)	2	8	4	--	4
C.III (8)	0	6	2	--	0
C.IV (4)	2	1	1	--	0

En cuanto al *inicio de la cirugía*, éste se estratificó en tres grupos. El primero para aquellos pacientes intervenidos quirúrgicamente de urgencia en las 6 primeras horas desde su traumatismo inicial, con un total de 16 casos dentro de este grupo (32%). En el segundo grupo, conformado por aquellos que fueron intervenidos entre las 6 y 24 horas, con 11 casos (22%). Por último las pacientes intervenidos más allá de las 24 horas, sumando un total de 23 casos (46%).

**Seguimiento postquirúrgico:** En todos los casos el tratamiento quirúrgico se asoció a una férula posterior tipo suropédica con curas cada 48-72 horas mediante lavado y compresas betadinadas durante los 15 primeros días, procediendo en ese momento a la retirada de las suturas, salvo complicación de las partes blandas. A los 15 días y de modo global se apreció un 24% de complicaciones cutáneas, en forma de necrosis cutánea, infección y dehiscencia de la sutura.

**Complicaciones:** En la gran mayoría de los pacientes apareció artritis postraumática, llegando a alcanzar el 94% del total (47 de los 50 casos), siendo la complicación más frecuente de todas. Los grupos con mayor porcentaje de pacientes con esta complicación fueron las fracturas de cabeza y las fracturas de cuello tipo III y IV de Hawkins, en las que la totalidad de los pacientes de mi muestra la padecieron. El porcentaje de artritis postraumática también era muy elevado en las fracturas de cuerpo (90%) y se veía ligeramente reducido en las fracturas de cuello tipo II y tipo III (75% y 89% respectivamente). Probablemente la única complicación que podría superar estos porcentajes se trata del dolor crónico, ya que la inmensa mayoría de los pacientes lo presentaron en mayor o menor grado.

La osteonecrosis, valorada mediante las pruebas de imagen y condiciones ya descritas, apareció en el 48% de las fracturas estudiadas. No apareció en ninguna de las fracturas de cuello tipo I, en el 28% de las tipo II, 87% de las tipo III, 75% de las tipo IV y en el 90% de las fracturas del cuerpo astragalino.

Se observó que, tanto artritis postraumática como dolor crónico, fueron complicaciones cuya frecuencia y gravedad era directamente proporcional al grado de desplazamiento inicial y conminución, incrementándose considerablemente en los grupos de pacientes con fracturas abiertas y/o importante conminución ósea.

Fue necesario reintervenir al 56% de los pacientes por diversos motivos, siendo el mayoritario la extracción del material de osteosíntesis, generalmente por molestias, y, con menor frecuencia, la necesidad de realización de una artrodesis de tobillo.

Complicación	Global'	Cabeza	C.I	C.II	C.III	C.IV	Cuerpo
	%	%	%	%	%	%	%
Artritis postraumatica	94	100	75	89	100	100	90 *
Osteonecrosis	48	0	0	28	87	75	90 *

Artrosis	58	75	13	50	87	75	90
Pseudoartrosis	23	0	0	0	25	25	20
Complicaciones cutáneas.	24	0	0	6	50	75	40
Necesidad de Reintervención	56	25	25	61	75	75	50
Estado funcional.	67	85	84	69	52	46	50

\*Incidencia en torno al 90% de osteonecrosis y artrosis postraumática, siendo ésta mayor en los casos de conminución y fracturas abiertas, o bien en fracturas complicadas con infección de los tejidos blandos circundantes.

La clasificación funcional valorada mediante la escala AOFAS arrojó una media global de 67 puntos sobre 100. Las puntuaciones más elevadas correspondieron a los pacientes con fracturas de cabeza de astrágalo y fracturas de cuello tipo I de Hawkins, alcanzando una media de 85 puntos sobre 100 y 84 puntos sobre 100 respectivamente. El resto de tipos de fractura experimentaron un descenso notable de la puntuación. Así, las fracturas tipo II de Hawkins obtuvieron una puntuación media de 69 puntos sobre 100 y las de tipo III de 46 puntos sobre 100. Respecto a las fracturas de cuerpo de astrágalo, éstas obtuvieron una media de 50 puntos sobre 100.

Esta distribución global de las puntuaciones siguió una distribución porcentual similar al valorar los diferentes ítems de la escala.

Es importante remarcar que los ítems más alterados eran la presencia de dolor crónico y las alteraciones en el rango de movilidad. Casi todos los pacientes tenían algún grado de dolor, el cual empeoraba frecuentemente con los cambios bruscos climatológicos. También un elevado porcentaje de pacientes había perdido movilidad en el tobillo, algunos en el plano anteroposterior, dificultándoles la realización de la flexoextensión del mismo, pero un número mayor de pacientes tenía limitaciones en la movilidad del retropié, imposibilitándoles los movimientos de eversión e inversión.

## ***6. Discusión***

La repercusión de las fracturas de astrágalo no se limita exclusivamente a las complicaciones derivadas de la propia fractura en sí, como sucede en otras regiones anatómicas. Cuando se produce una fractura a nivel de este hueso se daña una pieza fundamental en el funcionamiento de varios complejos articulares en una extremidad de carga; esto produce, aparte de la clínica y complicaciones intrínsecas a la fractura, secuelas extrínsecas a la misma. Si la morfología de una articulación se modifica, ésta se ve comprometida por la variación de la distribución de fuerzas y cargas a través de ella, llevando progresivamente al fracaso articular, a mayor o menor velocidad en función de los cambios iniciales causados por la lesión. En este caso, al dañarse el astrágalo, no es una sola articulación la que se ve afectada, sino todas de las que forma parte, originándose de este modo una alteración articular global del pie y del tobillo. En el momento en que la articulación del tobillo deja de funcionar correctamente y se altera su movilidad y biomecánica natural, la transmisión de fuerzas cambia. Dichos cambios afectan al resto de articulaciones, tanto adyacentes como a distancia en esa misma extremidad, dando lugar a una alteración progresiva ascendente desde el tobillo hasta la rodilla y, posteriormente, hasta la cadera ipsilateral. De esta manera se incrementa exponencialmente la morbilidad del paciente.

La fractura de cuello de astrágalo está caracterizada por una alta tasa de complicaciones debido a los mecanismos de alta energía que suelen ocasionarla, y a las características anatómicas especiales de este hueso. En nuestro estudio hemos comprobado que, verificándose lo obtenido de la bibliografía estudiada, la gran mayoría de las fracturas están causadas por accidentes de tráfico <sup>(7)</sup>.

Los traumatismos de alta energía suelen producir:

- Efectos locales: desplazamientos de la fractura, conminución y lesiones de partes blandas.
- Efectos óseos: fracturas concomitantes en el mismo pie o que impliquen otros huesos
- Efectos sistémicos: Lesiones cerebrales, traumatismos torácicos, traumatismos abdominales, etc

Estos efectos causan un impacto directo en la estrategia terapéutica e incrementan el riesgo de obtener resultados finales francamente negativos.

Podría realizarse una división dicotómica de los tipos de complicaciones en este tipo de fracturas. En primer lugar las complicaciones intrínsecas a la propia fractura de astrágalo, es decir, las originadas en el propio hueso por sus peculiaridades anatómicas. Dentro de éstas encontraríamos principalmente la necrosis avascular, el retardo o la ausencia de consolidación, la consolidación viciosa y las alteraciones en tejidos blandos e infección.

En segundo lugar están las complicaciones derivadas de la alteración de la biomecánica articular, tanto en las articulaciones de las que forma parte el astrágalo como en otras, como la rodilla y la cadera.

Si hablamos de las complicaciones en función al tiempo que tardan en aparecer, podemos dividir las en otros dos grupos. El primero, las complicaciones tempranas como la necrosis cutánea, dehiscencia de herida e infección, y, el segundo grupo, las complicaciones tardías como la osteonecrosis o la artritis postraumática.

La biomecánica del tobillo y del resto de la extremidad no varía solo por la propia fractura. También hay que asumir las variaciones funcionales producidas por los tratamientos, tanto los directos para la resolución de la fractura como los de las secuelas, como ocurre en el caso de las artrodesis, donde el bloqueo de la articulación del tobillo produce la sobrecarga continua de la rodilla y cadera ipsilaterales, avocándolas a una artrosis precoz.

Existe mucha controversia en cuanto al tratamiento idóneo de las fracturas de cuello de astrágalo. Esto es debido a la dificultad para la valoración inicial de la lesión, la elección de los abordajes quirúrgicos y de los métodos de fijación más apropiados, y a la ya mencionada elevada frecuencia de complicaciones.

Como bien concluyen la mayoría de los estudios publicados, el objetivo principal en el tratamiento de estas fracturas es conseguir una reducción completamente anatómica y estable, para lograr una perfecta congruencia articular, y, además, reducir los riesgos de NAV <sup>(7)</sup>.

Según la bibliografía, el tratamiento más aceptado de las fracturas de cuello de astrágalo Hawkins tipo I sería la inmovilización articular mediante yeso corto, manteniendo en descarga durante un periodo comprendido entre 8 y 12 semanas, realizando un control radiológico periódico que asegure el mantenimiento de la

reducción anatómica hasta que se visualicen trabéculas que sobrepasen el foco de fractura <sup>(18)</sup>. Siguiendo estas recomendaciones este tratamiento se llevó a cabo en la mayoría de las fracturas de cuello tipo I de nuestra muestra.

En el caso de tener dudas sobre si realmente se trata de una fractura Hawkins tipo I estaría justificada la petición de una TAC, o, en su defecto, la visualización del comportamiento de la fractura en quirófano bajo control de escopia ante movilizaciones suaves, valorando la estabilidad funcional de las articulaciones implicadas, además de poder descartar de este modo la presencia de fragmentos libres que puedan llegar a bloquearlas <sup>(18)</sup>.

Contrario a lo dicho anteriormente, unos pocos autores proponen la osteosíntesis como tratamiento de elección incluso en las fracturas de cuello tipo I sin ninguna clase de desplazamiento <sup>(5)</sup>. Un bajo porcentaje de las fracturas tipo I de nuestra serie fueron tratadas de este modo.

En cuanto a las fracturas tipo II, III o IV, al tratarse de fracturas desplazadas, como regla general deben ser tratadas mediante reducción abierta y fijación interna precoz, ya que es muy difícil mantener una reducción anatómica de las mismas con métodos cerrados.

Acorde con las series de otros estudios, la frecuencia mayoritaria de las fracturas de astrágalo en nuestra serie fueron las fracturas de cuello tipo II <sup>(5,11)</sup> (Sin contar las fracturas osteocondrales marginales) y fueron tratadas mayoritariamente de forma quirúrgica.

El abordaje preferido por la mayoría de los autores para realizar la fijación interna de las fracturas de astrágalo es un abordaje anteromedial, pudiéndose asociar, según la dificultad para acceder al foco de fractura, una osteotomía del maleolo medial. En el caso de fracturas con importante conminución en la región medial del cuello que dificulte la correcta fijación del material de osteosíntesis, puede asociarse también un abordaje anterolateral <sup>(10)</sup>. Estos tipos de abordaje han sido los mayoritariamente empleados en nuestra serie.

En los pacientes de nuestra muestra se emplearon tornillos en 21 pacientes de los 31 en los que se realizó cirugía abierta, frente a los 10 en los que se emplearon agujas de Kirschner. Esto reproduce la preferencia de la mayoría de los autores en la utilización de tornillos frente a las agujas, empleando estas últimas solo en situaciones de gran

conminución <sup>(10,18)</sup>, ya las agujas, a pesar de sacrificar estabilidad, permiten una menor disrupción el foco de fractura, con un mayor respeto de los tejidos blandos.

En un pequeño porcentaje de casos de nuestra muestra, se empleó el abordaje posterior para la fijación con tornillos de posterior a anterior de forma percutánea, mediante tornillos canulados, técnica también avalada por estudios previos <sup>(9)</sup>.

Se ha supuesto, pero no demostrado, que el lapso de tiempo entre la lesión y su fijación influye en el riesgo de producirse NAV, aunque estudios más recientes podrían indicar todo lo contrario. Siguiendo los resultados de estos estudios, la mayor parte de los pacientes de nuestra serie (46%) fueron intervenidos pasadas las 24 horas de la lesión y, en muchos de los casos, pasados varios días, una vez que la inflamación y el edema de los tejidos blandos ya había disminuído. De todos modos un porcentaje no mucho menor fueron intervenidos de urgencia antes de las 6h tras el traumatismo (32%).

En un estudio publicado por Lindvall y sus colaboradores, en el que analizaron un total de 26 fracturas aisladas y desplazadas de astrágalo tratadas mediante reducción abierta y fijación interna estable, seguidas durante una media de 74 meses, concluyen que, ante fracturas desplazadas del cuello o cuerpo del astrágalo, está indicada la reducción abierta y fijación interna de la fractura. Además afirman que el retraso de la intervención quirúrgica no parecía afectar negativamente a los resultados, consolidación ósea o prevalencia de osteonecrosis <sup>(12)</sup>.

Resultados similares en cuanto al tipo de tratamiento idóneo para estas lesiones se extraen del estudio de Fang, en el que se analizó a 16 pacientes con fracturas abiertas desplazadas de astrágalo, que fueron tratadas con reducción abierta y fijación interna estable entre 6 y 8 horas después de la lesión, y seguidas durante un periodo medio de 3,2 años. Sus autores concluyen que la reducción abierta y fijación interna está recomendada para el tratamiento de las fracturas abiertas del astrágalo <sup>(19)</sup>.

Contrario a lo dicho anteriormente, en otro estudio, Abdelgaid y sus colaboradores aseguran que la incidencia de osteonecrosis del cuerpo del astrágalo puede ser reducida mediante reducción anatómica urgente y fijación con técnicas que causen poco daño vascular. Para ello proponen como técnica de elección la reducción y fijación percutánea con tornillos, con la ventaja de una temprana reducción y fijación de la fractura de forma mínimamente invasiva. De este modo se permite un cuidado más



sencillo del paciente, una rápida rehabilitación y se evita la necesidad de exponerlo a dos cirugías, una para la reducción y otra para la fijación de la fractura. Empleando esta técnica sus autores aseguran la obtención de excelentes resultados <sup>(9)</sup>.

Lo que varios estudios postulan que se trata de la peor opción es la realización de la intervención quirúrgica entre el intervalo de tiempo entre las 6-8h tras la lesión, cuando la inflamación ya se ha establecido completamente, y la resolución de la misma. Este periodo se trata del momento de mayor sufrimiento de los tejidos blandos y cuando más complicaciones pueden surgir sobre ellos, sin aparentes beneficios en cuanto a la disminución del riesgo de NAV <sup>(7,11)</sup>.

Las fracturas abiertas y las luxaciones completas del astrágalo sí que constituyen una urgencia quirúrgica sobre la que ha de actuarse de inmediato <sup>(11)</sup>. Es importante una adecuada reducción del astrágalo para conseguir la mayor congruencia articular posible, para, en un segundo tiempo, proceder a la fijación definitiva.

Las fracturas abiertas de astrágalo tienen una baja tasa de unión, una tasa mayor de osteonecrosis y unas tasas sustancialmente mayores de necesidad de reintervenciones y de infección <sup>(19)</sup>. Dada la baja incidencia de fracturas abiertas en nuestra serie, no pudimos corroborar estos resultados.

Estudios recientes han demostrado un riesgo notablemente menor de necrosis avascular respecto a lo asegurado en las publicaciones tradicionales <sup>(10)</sup>. Esto es debido a que existe un poderoso sistema de anastomosis que nutren la región posterior del astrágalo, añadido al sistema clásico descrito de vascularización retrógrada desde la cabeza al cuerpo astragalino. En nuestro estudio, si bien es cierto que las tasas de osteonecrosis respecto a estudios tradicionales son notablemente menores (sobre todo en las fracturas de cuello tipo I y II), nuestros resultados no alcanzan los publicados en los estudios más novedosos.

Existen pues importantes discrepancias en cuanto a la incidencia de NAV, variando las cifras de incidencia actual según los trabajos. Sólo se sabe que a mayor desplazamiento mayor incidencia de complicaciones <sup>(18)</sup>.

La mayoría de autores afirman actualmente que la artritis postraumática es una complicación más frecuente que la osteonecrosis tras el tratamiento quirúrgico. La artritis postraumática aparece en la mayoría de los pacientes con fracturas desplazadas

del astrágalo (Llegando al 100% en algunas series), y afectando en muchas ocasiones a más de una articulación. Esto ha quedado demostrado en numerosos estudios, como en los ya citados de Lindvall y Fang, y se cumple en los pacientes de nuestra muestra <sup>(12)</sup>.

En algunos estudios se recogen tasas algo menores de artritis postraumática, aunque mantienen el hecho de que se trata de la complicación mayoritaria <sup>(7)</sup>.

En nuestro trabajo hemos encontrado un porcentaje notablemente mayor de necesidad de segundas cirugías respecto a lo publicado en estudios previos <sup>(7)</sup>. Entendemos que ésto es debido a que no han incluido las cirugías para la extracción del material de osteosíntesis (EMO). Si nosotros no hubiésemos tenido en cuenta esos datos, el porcentaje de reintervenciones sí que se aproximaría al de estos estudios.

Los pacientes con una fractura desplazada del astrágalo deben ser prevenidos de que la artritis postraumática y el dolor crónico son complicaciones esperadas después de este tipo de lesiones, incluso tras una reducción anatómica y fijación estable. La mayor demanda de los pacientes aparece cuando no han sido convenientemente advertidos de que, a pesar de conseguir una cirugía exitosa, con la mejor reducción y fijación posible, es muy probable que estas complicaciones estén presentes, sobretudo en el caso de las fracturas abiertas. Cabe destacar que, al contrario de la patología degenerativa, estas lesiones suceden con mayor frecuencia en pacientes jóvenes, los cuales de un estado previo funcional perfecto. Ante un déficit de información, los pacientes tenderán siempre a comparar su resultado final con el estado previo a la lesión, un estado funcional que en la mayoría de las ocasiones nunca volverán a conseguir.

## ***7. Conclusiones***

En la actualidad, debido a los avances tecnológicos, se está observando un aumento progresivo de ciertas lesiones que antiguamente o eran excepcionales, o, si eran frecuentes lo eran solo relacionadas con ambitos profesionales muy concretos. Un ejemplo de esto es la fractura de astrágalo, un hueso que por su reducido tamaño puede ser menospreciado, pero que la pérdida de su correcto funcionamiento puede causar importantes quebraderos de cabeza, tanto al paciente que sufre la lesión, como al especialista que la trata y realiza su seguimiento.

Es primordial una rápida atención y valoración inicial, con una adecuada reducción de la fractura, sobretodo ante la presencia de luxaciones, hecho que constituye una urgencia traumatológica. Han de asociarse medidas complementarias como crioterapia, elevación de la extremidad y antiinflamatorios, para controlar el proceso inflamatorio, edema y congestión vascular, y disminuir así el riesgo de compromiso de las partes blandas. La necesidad de un tratamiento definitivo urgente no está clara. La tendencia actual parece inclinarse a esperar a que un equipo experimentado pueda hacerse cargo de la fractura, una vez se haya constatado un buen estado cutáneo regional, para conseguir los mejores resultados posibles y mínimas complicaciones de partes blandas.

El porcentaje de complicaciones ante estas fracturas continúa siendo muy elevado. Esto nos lleva a pensar que es necesario depurar los conocimientos que tenemos sobre ellas y realizar nuevos estudios que nos aporten información sobre su manejo, para poder establecer cuáles son las técnicas más adecuadas.

Hemos de asumir que se trata de fracturas complejas y que, a pesar de aportar las mejores técnicas terapéuticas disponibles, en muchas ocasiones los resultados van a ser decepcionantes. Esto refuerza la importancia de una correcta información al paciente sobre las repercusiones futuras y sobre los modos de actuación ante ellas.

## ***8. Agradecimientos***

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Juan José Panisello por dirigirme y aconsejarme en la realización de este trabajo. Agradecer también a todos mis compañeros, que siempre han estado cerca para echarme una mano cuando más lo necesitaba.

Especialmente quiero dar las gracias al Dr. Miguel Sanagustín y al Dr. Alberto Aso por su apoyo y su paciencia, durante la realización de este estudio y durante los que espero sean muchos años de trabajo disfrutando de su compañía.

## ***9. Bibliografía***

1. Anderson H. The medical and surgical aspects of aviation. London: Henry Frowde Oxford University Press; 1919
2. Canale ST, Kelly FB Jr. Fractures of the neck of the talus. Long-term evaluation of seventy-one cases. J Bone Joint Surg Am. 1978; 60(2):143-56.
3. Coltart WD. Aviators astragalus. J Bone Jt Surg. 1952; 34-B: 545-566.
4. Vallier HA, Nork SE, Barei DP, Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Talar neck fractures: results and outcomes. J Bone Joint Surg Am. 2004; 86-A(8):1616-24.
5. Kopp L, Obruba P, Riegl J, Meluzinová P, Edelmann K. Surgical management of talus fractures: mid-term functional and radiographic outcomes. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2013; 80(2):165-70.
6. Rammelt S, Zwipp H. Talar neck and body fractures. Injury. 2009; 40(2):120-35.
7. Halvorson JJ, Winter SB, Teasdall RD, Scott AT. Talar neck fractures: a systematic review of the literature. J Foot Ankle Surg. 2013; 52(1):56-61.
8. Adelaar RS. Complex fractures of the talus. Instr Course Lect. 1997; 46:323-38.
9. Abdelgaid SM, Ezzat FF. Percutaneous reduction and screw fixation of fracture neck talus. Foot Ankle Surg. 2012;18(4):219-28.
10. Lamothe JM, Buckley RE. Talus fractures: a current concepts review of diagnoses, treatments, and outcomes. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2012;79(2):97-106.
11. Zeman J, Matějka J, Pavelka T. Surgical treatment for fractures of the neck and body of the talus. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2012;79(2):119-23.



12. Lindvall E, Haidukewych G, DiPasquale T, Herscovici D Jr, Sanders R. Open reduction and stable fixation of isolated, displaced talar neck and body fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86-A(10):2229-34.
13. Hawkins LG. Fractures of the neck of the talus. *J Bone Joint Surg Am.* 1970; 52(5):991-1002.
14. 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.
15. Gelberman RH, Mortensen WW. The arterial anatomy of the talus. *Foot Ankle.* 1983; 4(2):64-72.
16. Comfort TH, Behrens F, Gaither DW, Denis F, Sigmond M. Long-term results of displaced talar neck fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;(199):81-7.
17. Szyszkowitz R, Reschauer R, Seggl W. Eighty-five talus fractures treated by ORIF with five to eight years of follow-up study of 69 patients. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; (199):97-107.
18. Heckman JD. Fracturas del astrágalo. En: Bucholz RW. *Fracturas en el adulto.* 2ª ed. Madrid: Marbán; 2007. 2091-2132.
19. Fang LM, Wang JQ, Zhang J, Zheng JY, Zhang SX, Wang Y. Surgical treatment of open fractures of the talus. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2007; 87(41): 2899-904.

