

LAS LUXACIONES ASTRÁGALO-ESCAFOIDEAS-CALCÁNEAS

*Residencia Sanitaria de la Seguridad Social
«Virgen de Lluç».
Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica.
Jefe de Servicio: Dr. D. Eduardo Jordá López.*

ELOY ESPINAR SALOM
EDUARDO JORDÁ LÓPEZ
JUAN GARCÍAS BATLE
J. A. BALLESTER SIMONET
ANTONIO SABATER
AMPARO DE JUAN

Resumen

Los autores después de analizar el concepto de la lesión con vistas a su correcta denominación, describen la anatomía regional con objeto de facilitar la comprensión de la patogenia.

Se describe la casuística propia analizando su etiología y mecanismo, así como los diversos tratamientos empleados y las secuelas sobrevenidas.

La luxación Subastragalina, denominación incompleta, como la anglosajona luxación doble del astrágalo, debe ser considerada como verdadera Luxación-Astrágalo-Escafoidea-Calcánea (37) (1) (48).

No abundan los trabajos sobre esta afección, quizá por la creencia general desde los primeros estudios, de lo excepcional de su presentación. Lo demuestran las estadísticas de Leitner (1964) que, en 25 años de un total de 449.041 pacientes tratados en Viena, halló 4.125 luxaciones traumáticas de tobillo y sólo 42 L.A.S.C. que representan el 1 por 100. (49) (50).

Decoulx y Razemon en 1960 presentan 17 casos. Butel y Witvoet 20 casos (9) (10). Lapeyre 8 casos en 1967 (47) y en 1973 Allieu recopila de varios Centros del sur de Francia los anteriores con otros y suma 10 casos (1) (33).

CONCEPTO

Las luxaciones subastragalinas deben ser consideradas como verdaderas luxaciones Astrágalo-Escafoideas-Calcáneas, (L.A.S.C.) y como tales deben entenderse las luxaciones de los huesos del retropié, alrededor del llamado «Couple de Torsión», en el sentido de la INVERSIÓN-INVERSIÓN. Es decir, la que se realizaría bajo el eje de Henke (46) (1) (33), entendiéndose como tal, aquel que penetrando por la parte supero-interna del cuello del astrágalo pasa por el seno del tarso (46) y emergiendo por la tuberosidad postero externa del calcáneo, representa la resultante de los tres ejes sobre los cuales puede moverse el calcáneo, y que ya Fara-beuf definió como «Cabecear, Virar y Oscilar». (46).

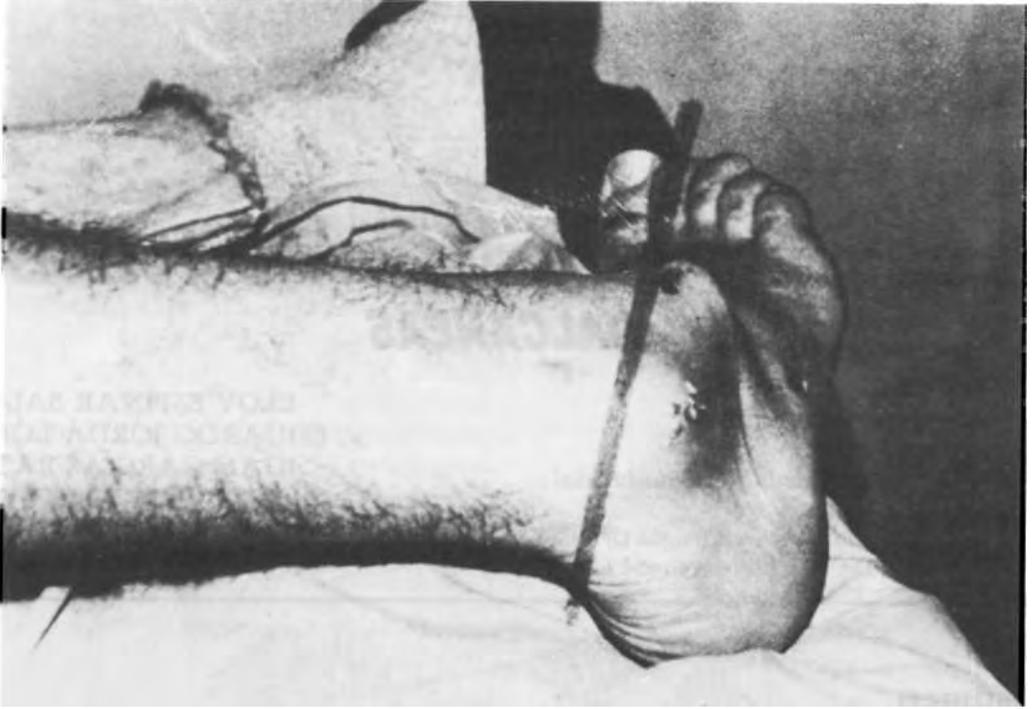


Fig. 1: Caso n.º 8. Eje de Henke. Destaca la prominencia del Astrágalo mientras todo el resto del pie se sitúa hacia adentro.

Esta luxación interesa en primer lugar la articulación astrágalo-escafoidea anterior, para, pasando por la subastragalina anterior acabar afectando a la subastragalina posterior. Pueden existir como veremos cuatro variantes: 1. La luxación astrágalo-escafoidea-calcánea interna; 2. La externa; 3. La anterior y por último 4. La posterior. Estas dos últimas deben ser consideradas como discutibles, puesto que fueron diagnosticadas en la época pre-radiológica.

RECUERDO ANATÓMICO

La cabeza del astrágalo se articula, por delante por la carilla articular del escafoides, por debajo por el ligamento calcáneo-escafoideo y la carilla subastragalina anterior, que completan, por así decirlo, la menor superficie cóncava del escafoides, mientras que por detrás lo hace con la carilla antero-interna de la subastragalina anterior.

De esta manera la cabeza astragalina se halla encastrada dentro de un receptáculo osteofibroso en más de sus cuatro quintas partes.

El sistema de contención de esta cabeza comprende dos sistemas ligamentarios muy importantes.

1. El ligamento Y, muy sólido. Clave de la articulación de Chopart.
2. El ligamento astrágalo-escafoideo dorsal que contiene un pedículo nutritivo, al mismo tiempo que engloba la cabeza.
3. El ligamento astrágalo-escafoideo plantar con superficie dorsal recubierta de cartílago articular.

El poderoso ligamento de Chopart, solidariza el escafoides al bloque calcáneo cuboideo, formando lo que se denomina pie subastragalino.

Biomecánicamente la interlínea de Chopart es la suma de dos articulaciones

constitucionalmente diferentes. Así tenemos: 1) la astrágalo-escafoidea.

La articulación Astrágalo-escafoidea es una enartrosis en sí misma, y la Calcáneo-cuboidea es una articulación en silla de montar. Es lógico que dadas sus características, ambas articulaciones tuvieran una mayor movilidad por separado que actuando conjuntamente. Sus movimientos pueden ser estudiados por separado o conjuntamente, no debemos olvidar que se realizan alrededor de un eje común a la mediotarsiana y a la subastragalina, es decir, alrededor del eje de Henke. (46). Analizando el movimiento de inversión vemos que en el plano vertical (46):

1. El escafoides resbala hacia adentro sobre la cabeza astragalina.
2. El cuboides siguiendo el movimiento se desliza hacia adentro en relación al calcáneo y al Escafoides.
3. El calcáneo avanza y gira bajo el astrágalo. Mientras que en el plano lateral (46):
 - a) El escafoides se coloca bajo la cabeza astragalina girando 45° sobre sí mismo, de tal manera que su cara anterior tiende a moverse hacia adentro.

- b) El cuboides se desplaza hacia abajo en relación al calcáneo y al astrágalo y por último, el calcáneo avanza con respecto al astrágalo.

Todos estos movimientos se ven forzados con la posición en equino de la tibio-astragalina. (1) (3) (48) (55) (58) (87).

Vistas así las cosas está claro que: 1) Para que el astrágalo pueda desplazarse y abandonar su compartimento, sólo lo puede realizar a costa de que previamente exista una luxación astrágalo-escafoidea, y ésta sólo puede realizarse si se suman los movimientos de inversión y equino, o su antagonista, la eversión y el Talo. 2) Que el pie en posición de Equino-Inversión se halle en situación de debilidad máxima.

ETIOLOGÍA

Es muy variada. Desde el accidente de aviación descrito por diferentes autores (Watson Jones entre otros), hasta la simple torcedura del pie, sobre todo en personas de edad, hasta el accidente de tráfico, tan habitual en nuestros días, todas las causas han sido descritas.

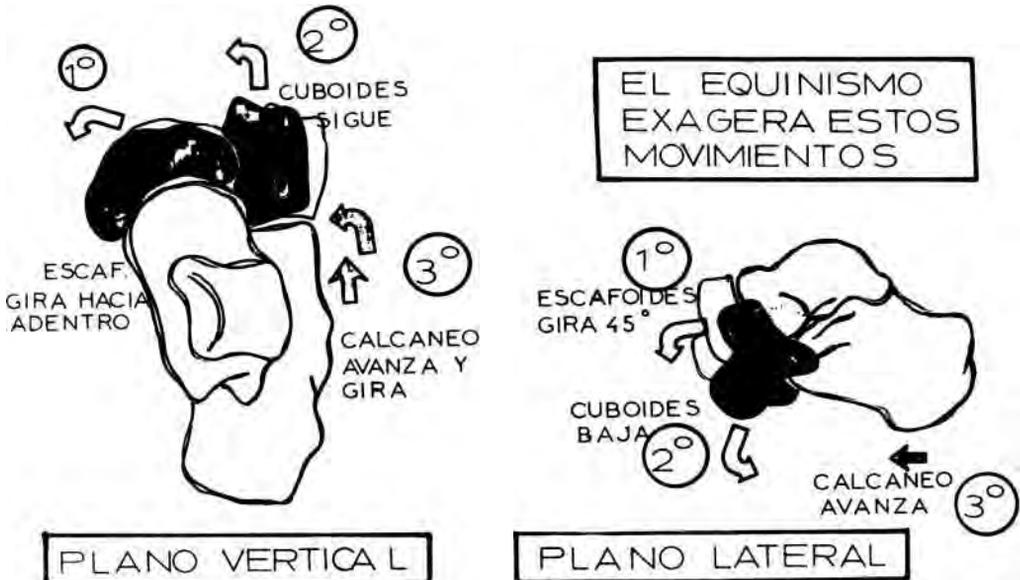


Fig. 2: Esquema tomado de una radiografía de frente y de perfil con un pie en INVERSIÓN. Las imágenes más oscuras del Astrágalo y escafoides indican los movimientos que realizan en la INVERSIÓN.

Así vemos que para Allieu y cols. de todos sus casos, 10 en total; cinco fueron accidentes de tráfico y cinco caídas de altura o caídas banales.

En nuestros veinte casos (20); doce fueron accidentes de tráfico, cuatro caídas casuales, dos accidentes deportivos y otros dos accidentes laborales por caída de altura.

De los accidentes de tráfico: nueve (9) fueron accidentes de automóviles [choques frontales contra otro vehículo, de los cuales ocho (8) casos fueron pasajeros del lado del conductor y uno (1) conductor mismo]. Uno fue peatón atropellado por coche. Los dos últimos casos (2) eran pasajeros y conductor de moto vespa que, por intentar evitar la caída de la moto, colocaron el pie entre el suelo y el carenado del motor.

De las cuatro caídas casuales, todas ellas fueron torceduras de pie en personas en la década 50-60, siendo en caso L.A.S.C.E. y en otras tres la forma más habitual L.A.S.C.I.

De los dos accidentes deportivos: uno ocurrió en un joven alpinista, el más joven de la serie, al quedar aprisionado su pie con la bota reglamentaria en una grieta al realizar una escalada. Fue uno de los tres casos de L.A.S.C.E.; el otro caso correspondió a un jugador aficionado al baloncesto que, en la caída de un salto bajo la cesta, torció el pie de apoyo produciéndose una L.A.S.C.I.

Por último, los dos casos de accidente laboral se produjeron por caída de andamio. Uno fue una caída de gran altura, abierta, que ensombreció el pronóstico, si bien se curó sin secuelas al paso del

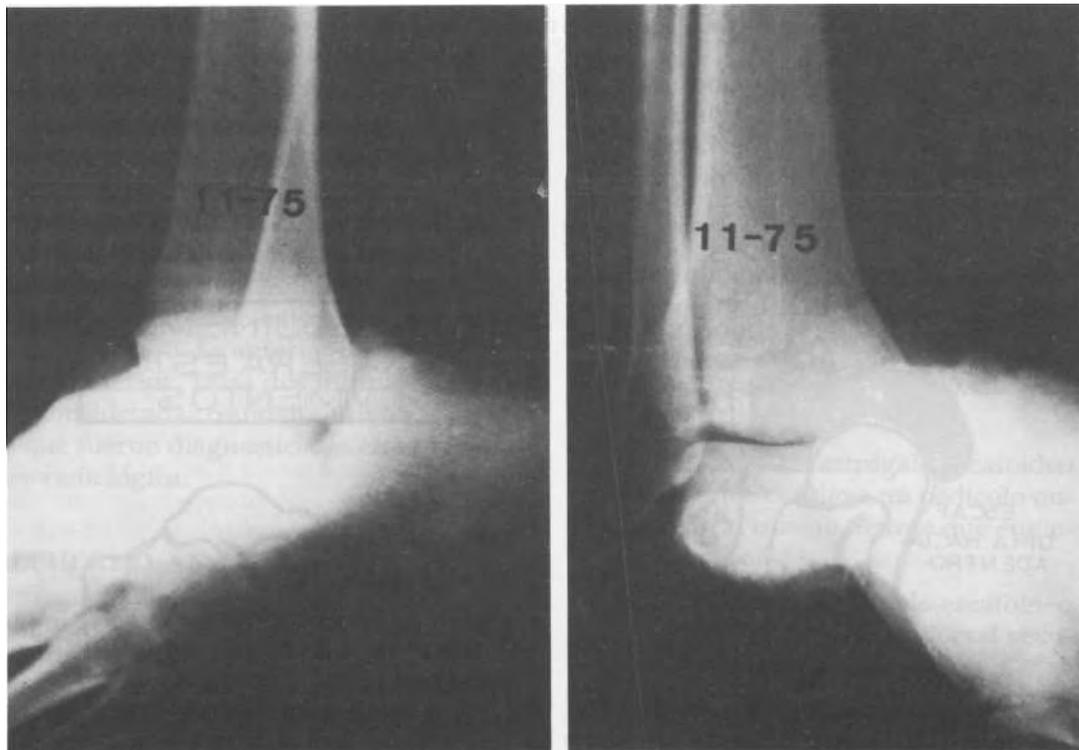


Fig. 3: Caso n.º 2 - G. F. P. - Atropello de vehículo. L.A.S.C.I. Reducción con anestesia general. Sin lesiones asociadas .

tiempo. El otro se trató de una luxación cerrada que evolucionó favorablemente.

MECANISMO

En alguno de los casos resulta muy difícil precisar cual fue el mecanismo de producción, [observaciones nuestras (3)], que alcanza desde el choque frontal automovilístico hasta la simple torcedura de pie en la marcha.

En la mayoría debemos constatar, sin embargo, la aparente intrascendencia de la intensidad del traumatismo (casos 6 y 7) por lo que ya diversos autores (1) (48) expusieron el hecho de «enormidad de la deformidad ante un traumatismo mínimo e indiferente». (1) (15) (24) (33).

No siempre es así. Nuestras observaciones referentes a los casos (1, 3, 4, 5, 8, 9, 10) indican que lo realmente importante

no es la intensidad ni importancia del traumatismo, si no la situación en que se halla el pie en el momento de recibirla. (2) (3) (52) (53) (93).

Concebimos, por tanto, el mecanismo de la luxación subastragalina (L.A.S.C.) de la manera siguiente: el sujeto recibe el traumatismo sobre el pie, generalmente directo, hallándose este en posición de máxima debilidad, es decir, la combinación de EQUINO-INVERSIÓN o TALO-INVERSIÓN.

Supuesta la situación EQUINO-INVERSIÓN, la fuerza vertical propagada por la tibia inducirá una rotación automática del astrágalo hacia afuera, que conducirá a una luxación ASTRÁGALO-ESCAFOIDEA primero, para pasar inmediatamente, a poco que la fuerza viva continúe, a una LUXACIÓN ASTRÁGALO-CALCÁNEA-ANTERIOR.

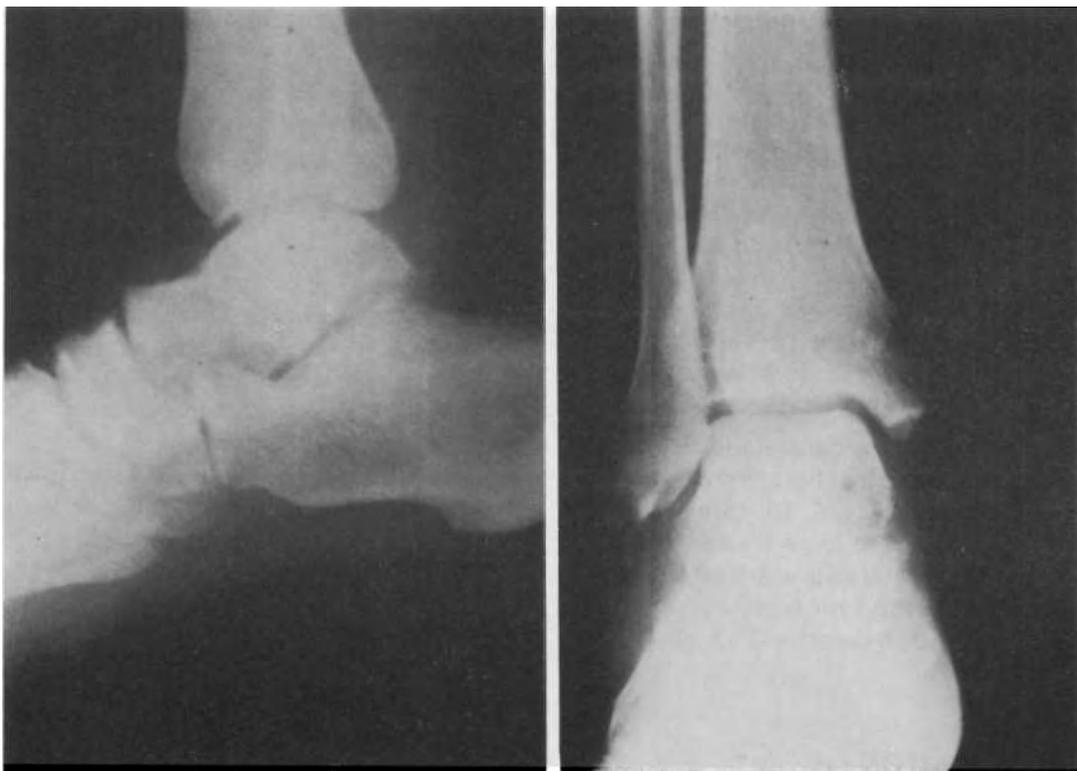


Fig. 4: Caso n.º 2. - G. F. P. - L.A.S.C.I. Atropello de vehículo. Sin secuelas ni lesiones asociadas.

Si el agente mecánico continúa actuando, como es de suponer, el astrágalo continúa con su progresión hacia abajo fijado por la mortaja (posición de equino), al mismo tiempo que el cuboides y el escafoides se dirigen hacia adentro (posición de inversión).

En este momento los ligamentos subastragalinos se rompen, por lo cual se ha completado la luxación de las dos subastragalinas con el desplazamiento del pie subastragalino hacia adentro, manteniéndose en su lugar la mortaja tibio-astragalina.

La otra situación mucho menos frecuente, la TALO-EVERSIÓN, se presentará mecánicamente igual pero de forma y signo exactamente contrario. Su menor frecuencia explica su menor posibilidad.

Este complejo mecanismo justifica por sí mismo la enorme variedad de lesiones asociadas posibles. Desde las fracturas del maléolo externo consideradas por algunos autores como habituales como Allieu, y frecuentes como Baumgartner y Huguiet que describen hasta un 22 %, a las del maléolo interno, pasando por las fracturas del calcáneo según Butel y Vitvoet, del astrágalo según Decoultx ya sea de la cabeza o del maléolo posterior. Los metatarsianos se hallan afectados según la mayoría de los autores y en especial la cola del 5P. Ello es evidente por pertenecer dicha formación a la línea de supinación del pie. Asimismo Naves ha explicado que existe la posibilidad de la interposición del tibial posterior en dicha luxación.

Nosotros hemos constatado: fracturas del calcáneo 2 casos (1 y 17); fracturas del astrágalo 5 casos (4, 6, 10, 15 y 17); fracturas medio pie 2 casos (casos 10 y 17); fracturas metatarsianos 4 (casos 1, 6, 8, 17), y por último no tuvieron ninguna lesión asociada 8 casos, los 2, 9, 11, 13, 16, 18, 19, 20.

TRATAMIENTO

Toda luxación requiere, antes de las seis horas, una reducción y una inmovi-

lización adecuada. Las L.A.S.C. no son ajenas a este principio. En la época preradiológica, diversas técnicas de reducción fueron descritas por Baumgartner y Huguiet. En la actualidad, conocido el tipo de luxación y en consecuencia su mecanismo, deberá aplicarse la regla de la reducción mediante el mecanismo inverso a su producción. Solamente la interposición de partes blandas como describe Mulroy y González, P., las graves lesiones óseas que obliguen a una osteosíntesis (Frank E.) o la irreductibilidad de la luxación (Leitner) aconsejarán la reducción a cielo abierto.

En nuestra casuística sólo un caso, el 15, requirió la reducción a cielo abierto. Se trataba de un colega especialista en maxilo facial, que en la piscina torció el pie, presentando una luxación subastragalina interna con fractura de un grueso componente de la cola del astrágalo. Se intentó una reducción a cielo cerrado comprobándose que era inestable. Fue abierta suponiendo que era el tendón tibial anterior o la interposición del ligamento en «Y» lo que haría irreductible la luxación. Se comprobó que no era así y se mantuvo reducida mediante una aguja de K transcalcánea-astragalina-tibial. Las molestias posteriores al tratamiento y la presentación de una grave alteración subastragalina aconsejaron una doble artrodesis, observando, en la intervención, que la causa de la irreductibilidad era la incarceration del fragmento posterior entre los tendones posteriores T.P y F.C.D y F.P.D.G. que actuaban como cuerda de arco, que impulsaba el astrágalo hacia adelante. Ni que decir tiene que la doble artrodesis resolvió el problema habiéndose recuperado totalmente.

El vendaje enyesado se mantiene habitualmente durante un tiempo no inferior a las cuatro semanas y no superior a las seis semanas.

Por décadas

10-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
1	9	4	0	4	2

En estos aspectos del sexo y de la edad

solamente destacan: el predominio de la década de mayor actividad física de la vida, el sexo con predominio nato del masculino sobre el femenino.

3. Tipo de luxación

L.A.S.C.I. = 17.

L.A.S.C.E. = 3.

Las luxaciones externas han sido consideradas infrecuentes. En nuestra estadística representan el 15 %, bastante más alta que las de Allieu y Leitner, por ejemplo. En estos tres casos no existe relación ni de edad ni de mecanismo, ni de etiología ni de sexo. Corresponden a los casos n° 3 (caída de altura de un alpinista, quedando pie y bota aprisionado en una grieta); caso n° 5 (choque frontal, lado del pasajero del conductor, gravísimo accidente con lesiones irreversibles cerebrales) y caso n° 7 (caída casual, torcedura de pie, femenino).

4. Tipo de accidente

a) Accidente de tráfico

Doce casos fueron producidos por accidentes de circulación. De ellos 11 fueron internos y uno externo. De ellos uno fue peatón atropellado por automóvil, dos pasajero y conductor de moto vespa que por intentar evitar la caída de la moto colocaron el pie entre el carenado de la moto y el suelo, provocándose la luxación. Por último, el grupo más numeroso formado por 9 casos (1 conductor y 8 pasajeros) de choque frontal.

b) Caída Casual

Cuatro casos fueron caídas domésticas, por torcedura de pie. Tres fueron internas y una sólo externa.

c) Accidentes deportivos

Dos casos fueron accidentes deportivos: uno el ya relatado del alpinista, siendo

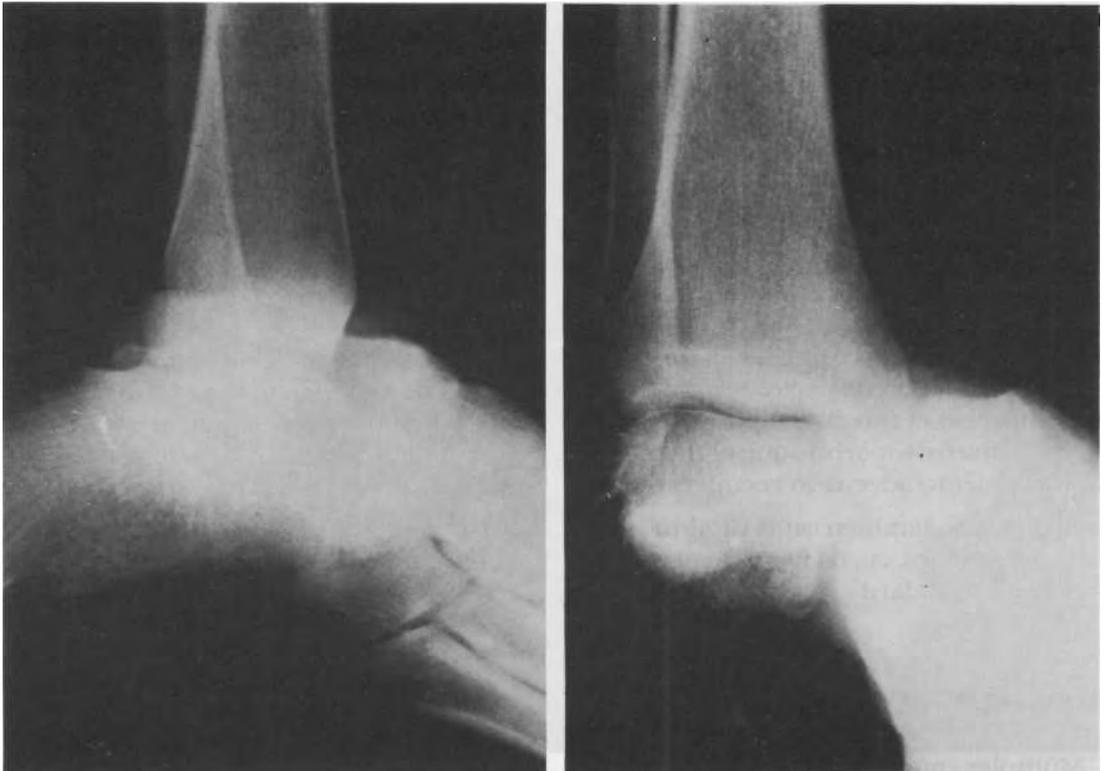


Fig. 5: Caso n° 16. - A.M.A. - L.A.S.C.I. - Deportista 23 años. Accidente de Basquet. Salto, caída de altura, torcedura de pie. Reducción sin anestesia. No lesiones asociadas.



Fig. 6 : Caso nº 3: F.X.B. - L.A.S.C.E. Caída de altura. Practicaba el alpinismo. Su pie quedó aprisionado y pese a llevar la bota reglamentaria en este tipo de deporte, se produjo la luxación. Reducción bajo anestesia general.

la otra de un jugador de basquet que, en la caída después del salto, colocó el pie en la posición ideal para la producción de la luxación.

d) Accidentes laborales

Sólo dos casos fueron accidentes laborales. Uno producido por caída de gran altura, lo que provocó una luxación abierta con gran lesión de partes blandas, que ensombreció el futuro del *pie* y que dio lugar a una osteoporosis que el tiempo y el tratamiento adecuado recuperaron.

El otro caso también caída de altura, de cuatro escalones, curó favorablemente en el tiempo standard.

COMPLICACIONES

Múltiples complicaciones han sido descritas, entre las importantes citemos: la Necrosis Vascular del Astrágalo, de muy

variada frecuencia según los autores, ya que desde Watson Jones que cree que puede alcanzar el 50% del total, hasta Decoulx y Racemon que revisan cinco entre 17, Butel y Witvoet dos entre veinte, hasta nosotros en que no se nos ha presentado ningún caso, todas las variedades han sido descritas.

La presentación de esta temible complicación no es obligatoria, porque si bien la arteria del tarso se supone destruida en la mayoría de las L.A.S.C., le resta a este hueso la arteria del canal tarsiano, procedente del tibial posterior y todo el paquete vascular del cuello del astrágalo.

No obstante, parece claro que la aparición de esta complicación dependerá de las lesiones asociadas, sobre todo de la rotura de los tres componentes arteriales antes descritos, como afirma Minnie J. y colaboradores.

La artrosis, principalmente de la subastragalina, muy dolorosa, es una compli-

cación que según algunos autores aparece a largo plazo. Su presentación es obligada en las L.A.S.C. con fractura de los elementos articulares o en luxaciones no bien reducidas.

En el caso descrito anteriormente (caso 15), en el cual la artrosis apareció rápidamente, a los seis meses de la primera reducción insuficiente y que obligó a una doble artrodesis.

La Artrosis de la astrágalo-escafoidea es mucho más rara y su presentación es obligada a la asociación de una fractura de escafoides.

La Osteoporosis, complicación frecuente reseñada en la bibliografía, debe ser considerada como indican Allieu, Anderson, Butel, García Peñalva y Leitner. Es indudable que su presentación depende de la asociación de varios factores como son la suma de varias lesiones (4 especialmente fracturas), del tipo de reducción,

(quirúrgica o no) y sobre todo del tiempo de inmovilización y del tratamiento posterior rehabilitador que se efectúe.

En nuestros casos la osteoporosis se presentó en dos casos: el n° 8 con fractura de cola del 59 operada mediante «hauban», y el caso n° 9 luxación abierta con grave compromiso de partes blandas. Ambas curaron con tratamiento médico, y fisioterápico combinados.

CONCLUSIONES

Lo primero que destaca del estudio de esta lesión es la gravedad tanto aparente como anatomopatológica de la lesión, sea cual sea su tipo, en contraposición a la poca y relativa importancia de sus secuelas.

Cuando se presentan secuelas, éstas están condicionadas más por las lesiones asociadas regionales que por la misma luxación.

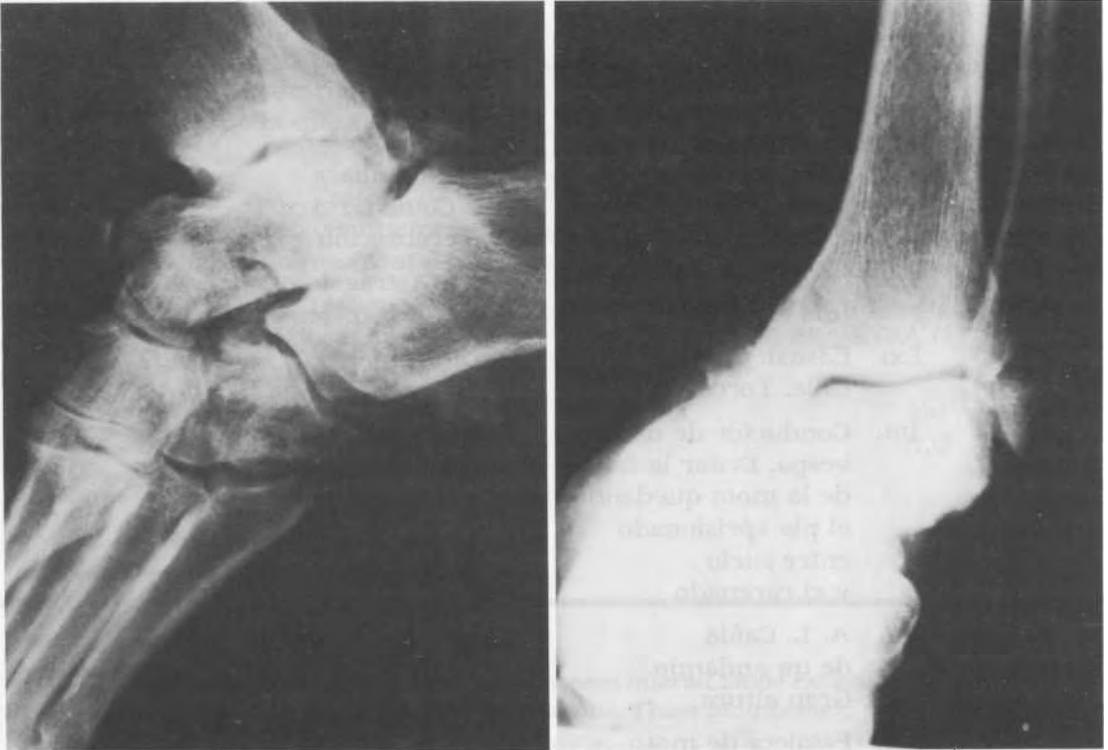


Fig. 7: Caso n° 17. - G.B.B. - L.A. S.C.I. - G.B.B.: 51 años. Accidente de tráfico. Choque frontal. Lesiones muy graves asociadas. Fracturas escafoides, astrágalo, cuboides, calcáneo. Abierta. Reducción bajo anestesia general. Pendiente de tratamiento definitivo.

La mayor frecuencia de la luxación interna sobre la externa.

La mayor frecuencia de los accidentes de tráfico sobre el resto de los tipos. Dentro de éstos debemos destacar los choques frontales, y el lado del pasajero como detalle a tener en cuenta.

La facilidad de reducción en general, que permite realizarla en muchos casos sin anestesia general.

La intervención quirúrgica es obligada no por la luxación en sí misma, sino por la incarceration de partes blandas u óseas que impiden mantener la reducción.

CASUÍSTICA

Nº	Edad	Tipo	Etiología-Mecanismo	Lesión asociada	Red	TTº
1	21	Int.	Acc. Tráfico. Pasajera de coche. Choque Frontal	Frac. Calcáneo Frac. Metatarsiano T. Cráneo-encefálico	A.G.	Yeso 6 S
2	30	Int.	Peatón atropellado por vehículo	Ninguna	A.G.	Yeso 6 S
3	15	Ext.	Alpinista. Caída de altura. Se aprisionó el pie quedando colgado del mismo.	Fractura de cráneo	Sin A.G	Yeso 5 s.
4	58	Int.	A. Tráfico. Pasajera lado conductor. Choque frontal	Fract. apófisis Post astrágalo Heridas varias	A.G.	Yeso 4.S
5	21	Ext.	Acc. Traf. Lado cond. Choque frontal	Lux. Sacroiliaca C.C. Coma Gº 3 Descerebración	A.G	Yeso
6	51	Int.	Caída casual de una escalera	Fract. Astrágalo Fract. Cola 5º	A.G	Yeso 6 s
7	70	Ext.	Casual. Caída en la calle. Torcedura	Arrancamiento punta maléolo	A.G	Yeso 6 S
8	32	Int.	Conductor de moto vespa. Evitar la caída de la moto quedando el pie aprisionado entre suelo y el carenado	Fractura cola del 5º	Sin A.G	Yeso 6 S
9	54	Int.	A. L. Caída de un andamio. Gran altura	Ninguna	A.G	Yeso 6 s
10	34	Int.	Pasajera de moto Vespa. Aprisionamiento del pie entre suelo y carenado	Fisura cabeza As. Frac. tubérculo E.	Sin A.G	Yeso 6s

CASUÍSTICA (Continuación)

Nº	Edad	Tipo	Etiología-Mecanismo	Lesión asociada	Red	TTº
11	28	Int.	Acc. de tráfico. Conductor. Choque Frontal	Ninguna	A.G	Yeso 6S
12	25	Int.	Acc. Tráfico. Pasajera. Lado conductor. Choque frontal	Desprendimiento M.P.	A.G	Yeso 6 S
13	64	Int.	Casual. Caída de altura. Escalera	Ninguna	Sin A.G	Yeso 6 S
14	25	Int.	Acc. Traf. Lado conductor. Choque frontal	Ninguna	Sin A.G	Yeso 4 S
15	31	Int.	Casual. Torcedura pie	Fract. apófisis post. astrágalo, intento reducción quirúrgica. Artrosis. Doble artrodesis posterior	A.G Abierta	Yeso 6S.
16	23	Int.	Deportivo Caída de altura. Basquet.	Ninguna	Sin A.G	Yeso,
17	51	Int.	Acc. Tráfico. Lado conductor Choque frontal	Abierta Fract. escaf.-cub. Frac. astrag. Frac. calcáneo	A.G	Yeso 6S
18	35	Int.	Acc. Tráfico. Lado conductor. Choque frontal	Ninguna	Sin A.G	Yeso 6 S
19	39	Int.	Acc. tráfico. Pasajero. Lado c. Choque frontal	Ninguna	Sin A.G	Yeso 4 S
20	30	Int.	A.L. Tropezón. Torcedura pie	Ninguna	Sin A.G	Yeso 4 S

BIBLIOGRAFÍA

1. ALLIEU, Y.: *La Luxation astragalo-scaph-calcaneen interna. Etude* experimentale du mecanisme. Revue generale a propos de 10 observations. These Montpellier, 1967.
2. ANDERSON, K. J., LECOCQ J. F. et LECOCQ, E. A.: *Recurrent anterior subluxations of de ankle soints.* Journ Bonne Joint Surg. 134-A, 853-860, 1952.
3. BAUMGARTNER, A. et HUHHER, A.: *Les luxations sous astragalienns.* Revue de Chir. 35, 372-395 et 586-615 1907; 36, 114-127 et 230-263, 1907; Bull. Soc. Anatomique 1906, pág. 657.

4. BUTEL et WITVOET, 1967: *Les fractures et Luxations de l'astragale*. Revu. Cgir. Ostop. 53. 494-624.
5. FRANK, E. y colaboradores: *Le traitement chirurgicale des fractures luxations et des fractures complexes du pied par des broches metaliques. (Luxations susastragaliens y fractures metatarsiennen)*. Chirg. Dec. 1961. 32. n° 12, 569-571.
6. FERRER BLANCO, M. y LARREA SÁNCHEZ, R.: *Luxación Subastragalina*. Rev. Española de Cir. Ortope. y trauma. Vol. 16. IB. Fasc. 3. Pág. 483, 1972.
7. GARCÍA PEÑALVA, F., ARGUELLES, A. NAVARRO: *Luxaciones del tarso*. Rev. Esp. de Cir. Osteoarticular 10, 47-67, 1975.
8. GONZÁLEZ PEÑA, F., GONZÁLEZ, J., GARAY, J., GARCÍA MARTIRES, A.: *% Luxación subastragalina con interposición del Tibial posterior*. Revista Española de Cir. Ortop . y Traum. Vol. 16 IB. Fasc. 4, pág. 343, 1970.
9. JIMENO VIDAL, F.: *Fractures isolee du sustentaculum tali avec luxations en dehors du calcaneum*. Zscr. Ortop. 1960, 93, N° 1, 30-46. 15 Fig.
10. LEITNER, B.: *Luxations sous astragalienn interne avec subluxations tibioastragalienne de la stragale*. Revue Chir. Ortoped. 40, 2 232-235, 1964.
11. Idem , *Obstacles a la reduction dans les luxations sous-astragalienns*. J. Bone Joint Surg. Av. 1954. 36-A, n° 2, 299-306.
12. MINEE, J., DEPREUX, R. et COLLE J.: *Vascularitation arterielle de l'astragale*. Compre rendu de l'asotiation des anatomistes. XLVIII. Reunion Toulouse, 15-19 avril, 1962. Imprimerie G. Thomas.
13. MULROY, R. D.: *Le tendon posterior du tibia obstacle ala reduction de una Luxation sous-astragalienn du pied*. J. Bone Joint Surg. Juli, 1955, 37-A, n° 4, 859-863.
14. NAVES, J. y VECIANA, J.: *Luxacion tota del astrágalo*. Rev. de Traum. y Cir. Ortop. Vol. 3, fase. 2, pág. 382, 1959.
15. WATSON JONES, R.: *Fractures et lesions articulares traumatiques Delacahux et Niestele*. Edit. Vol. II, 922-945, 1957.