

# Lesiones del calcáneo.

## Clasificación y tratamiento

Santana Suárez, R.; Rodríguez Álvarez, J. P.; Navarro Navarro, R.; Martín García, F.; Romero, B.; Navarro García, R.  
Servicio de C.O.T. del H.U.I.G.C.

### Generalidades. Epidemiología

La incidencia masculina es de 95 % en nuestras series recogidas. Son las fracturas más frecuentes del tarso. Son excepcionales en la infancia, pero pueden encontrarse en el anciano. Asociado a un mecanismo de alta energía acompañada de lesiones de partes blandas. El traumatismo responsable es una caída de una altura aproximadamente superior a 2 metros en un 60%, un accidente doméstico 20% y accidente en la vía pública en un 6%; los intentos de suicidio arrojándose desde lo alto sólo representan el 10% de los casos; aproximadamente un 50% de los casos es accidente de trabajo. La abertura cutánea es rara (menos del 5% de los casos): generalmente corresponde a lesiones por estallido.

### Anatomía

El calcáneo tiene una importante cobertura de partes blandas que complica el pronóstico quirúrgico. Está constituido por cúmulos de grasa entre tabiques fibrosos dirigidos a hueso. Cabe mencionar los ángulos radiográficos en los cuales un aumento indica hundimiento de la carilla posterior.

El ángulo tuberositario de Böhler normal se sitúa entre 35° a 40°. Es el complementario de un ángulo formado por dos líneas. La primera línea va desde la parte superior de la apófisis anterior hasta la parte superior de la superficie articular posterior. Se traza otra línea la parte superior de la apófisis posterior hasta el punto superior de la tuberosidad del calcáneo.

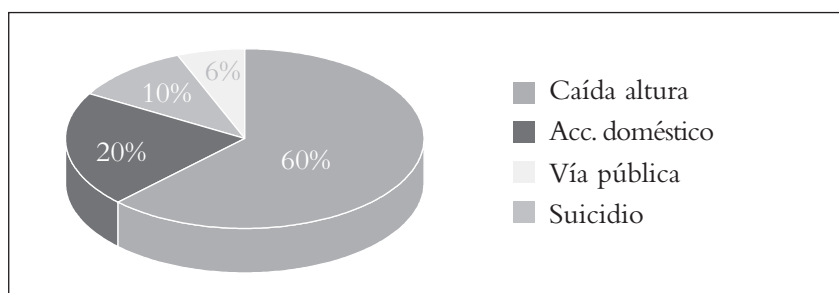


Figura 1

El ángulo de Gissane está formado por la parte inferior de la carilla articular posterior en la zona en la que se conecta con la parte anterior.

El sustentaculum Tali constituye la prolongación antero medial y soporta y estabiliza la porción medial del astrágalo. Tiene una inclinación anteroinferior a 45°.

### Mecanismo

El calcáneo se encuentra cizallado bajo la acción de dos fuerzas, el peso del cuerpo transmitido por el astrágalo y la resistencia del piso transmitida por la tuberosidad mayor. Es probable que la situación más o menos lateral de este trazo fundamental de cizallamiento esté ligada a la posición más o menos en varus del retropié en el momento del impacto.

Toda la parte media del tálamo solidaria del sustentaculum tali y del astrágalo a través del ligamento en fila sólo puede hundirse horizontalmente. En cambio, si la acción vulnerante no se agota, la parte lateral separada se encuentra comprimida; este fragmento corticotálamico se hunde en el cuerpo del calcáneo, bascula hacia adelante y hacia abajo, ocasionando el clásico hundimiento vertical y, en

consecuencia, la incongruencia articular.

### Clínica

El edema es más o menos voluminoso, precoz y difuso, borrando los relieves. El talón puede estar ensanchado y aplanado, a veces acortado o deformado por la saliente de la tuberosidad mayor posterior. Las equimosis son submaleolares laterales y mediales, pero también plantares. La amenaza tegumentaria o la abertura, cuando están presentes, afectan la cara interna del talón.

Los puntos dolorosos, vivos y bien localizados, predominan sobre la cara lateral, por debajo y detrás del maléolo peroneo.

Es primordial la palpación de los pulsos periféricos, la búsqueda de arteritis y de alteraciones tróficas.

### Factores diagnósticos y pronósticos

#### 1) Evaluación Radiográfica

En la radiografía simple se solicitavarias proyecciones para valorar las diferentes articulaciones, ángulos y huesos:

- a) Anteroposterior → calcáneo - cuboidea.

- b) Lateral de pie → hundimiento subastragalino y los ángulos.
  - c) Axial de calcáneo → Ensamblamiento del talón.
- La proyección Isherwood o Broden es especiales para la articulación subastragalina.

**2) Tomografía axial computarizada.**

Ha desplazado a las proyecciones para examinar la articulación subastragalina. Nos muestra el estado de sustentaculum, SAP y número de trazos.

Valioso para planificación preoperatoria.

**No existe acuerdo sobre su uso sistemático, pero sí en los pacientes que van a ser intervenidos.**

Las reconstrucciones 3D son más costosas y menos valiosas que la proyección coronal.

**Clasificación tradicional**

- Extraarticulares.
- Intrarticulares.

*Extraarticulares*

Constituyen el 25 % de las fracturas de calcáneo. Son lesiones consideradas “menores” por su pronóstico.

El mecanismo de producción es por caída leve o torsión. Existe acuerdo en cuanto al tratamiento y clasificación.

*Intrarticulares*

Afectan a las articulaciones subastragalinas anterior, media y posterior.

Están basadas en métodos de imagen. Ninguna contempla la gravedad en términos globales.

*Essex-Lopetri*

- Tipo “lengua”: Fragmento lateral posterior de gran tamaño (figura 6).
- Tipo “hundimiento articular”: Trazo de fractura secundario desde Gissane alrededor de la carilla posterior → fragmento porción talámica.

*Clasificación de Sanders*

- Tipo 1: Sin desplazamiento, independiente del nº trazos

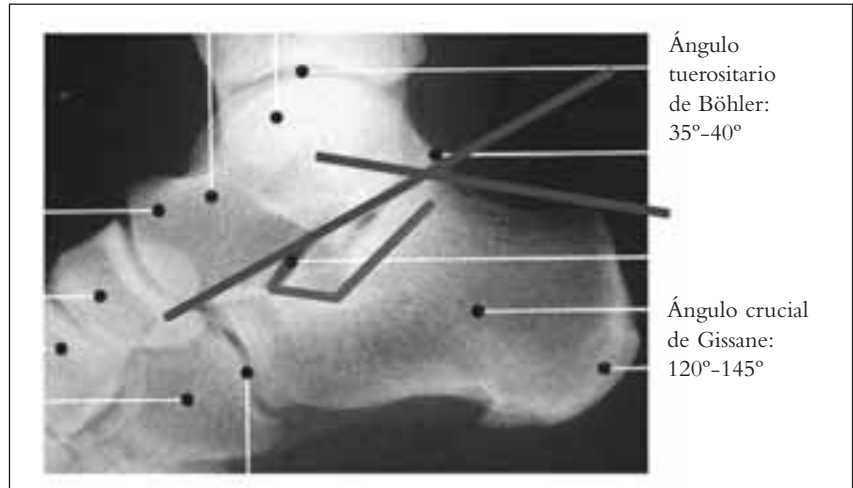


Figura 2

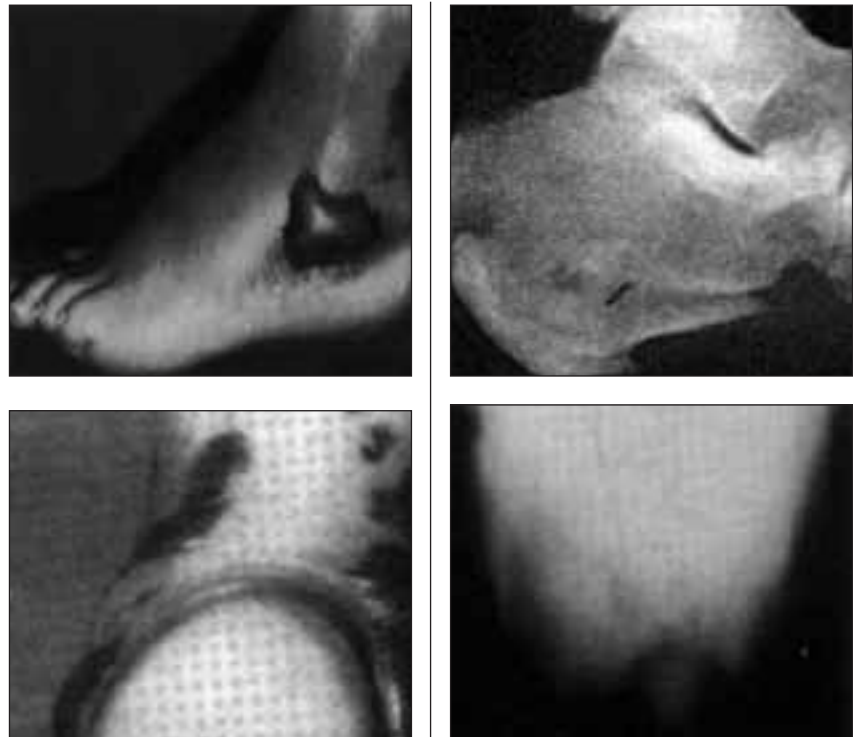


Figura 4a y b



Figura 3A y B

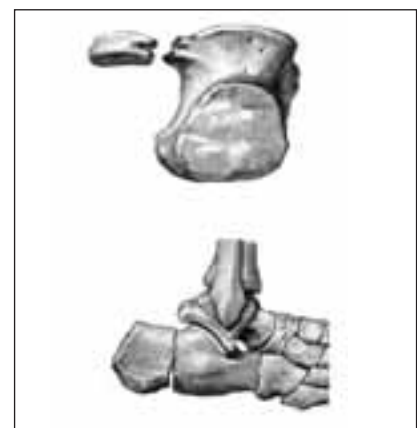


Figura 5

- Tipo 2: Dos fragmentos desplazados. El que contiene el sustentaculum permanece unido a astrágalo, el otro rota al varo (figura 7).  
2A: Trazo lateral.  
2B: Trazo central.  
2C: Trazo medial.
- Tipo 3: Tres fragmentos desplazados. Dos líneas de fractura. Siempre separa faceta post. de cuerpo de calcáneo (figura 8).
- Tipo 4: Al menos cuatro fragmentos y tres líneas. Fractura adicional de la pared lateral (figura 9).

**Clasificación Eastwood**

Está Orientada a tratamiento quirúrgico. Se refiere a la necesidad de hacer osteotomía de la pared lateral del calcáneo para abordar el fragmento sustentacular:

- Tipo 1: Pared lateral formada por el fragmento lateral. Es un 37% casos. En su mayoría son jóvenes (figura 10).
- Tipo 2: La pared lateral formada por el fragmento lateral y el cuerpo. Constituye un 45% de los casos (figura 11).
- Tipo 3: La pared lateral está formada por el cuerpo del calcáneo. El fragmento lateral está incrustado en el cuerpo (figura 12).

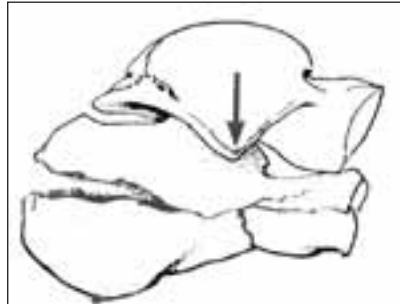
**Tratamiento**

Métodos

*A) Método funcional*

Es el mejor de los métodos conservadores, ya sea como tratamiento completo o como método terapéutico complementario es indispensable en el estadio de la reeducación funcional postoperatoria.

La **kinebalneoterapia** permite el trabajo en flotación basado en el principio de Arquímedes. El paciente puede, sin peligro para la osteosíntesis o la fractura no desplazada o poco desplazada, caminar con apoyo total sobre el fondo de la piscina, lo que contribuye a restaurar rápidamente un esquema de marcha fisiológica perturbada por el traumatismo.



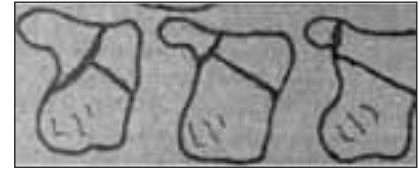
**Patrón tipo lengua**  
Superficie articular comprimida, intacta



**Patrón depresión articular**  
Doble línea de fractura  
Hundimiento SAP en cuerpo



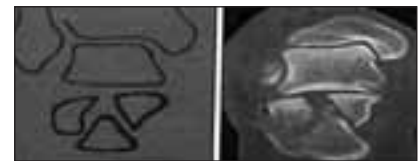
**Figura 7**



**Figura 8**



**Figura 9**



**Figura 10**



**Figura 11**



**Figura 12**

La deambulación en piscina se realiza con inmersión decreciente del 10 al 50% del peso del cuerpo en las líneas biescapular, bimamilar y biilíaca.

Desde las primeras sesiones de inmersión se realizan movilizaciones analíticas manuales, poliarticulares suaves, lentas e insistentes con comienzo de movilización de la articulación subtalámica. La **kinesiterapia** en seco se lleva a cabo paralelamente según los mismos principios analíticos que en piscina. Las **técnicas sedativas complementarias** como los baños de parafina y los hidromasajes se destinan a mejorar la troficidad del pie. La educación del traslado lateral y el control del peso

autorizado en seco se efectúan sobre balanza permitiendo así un aumento del apoyo parcial semanal con ayuda de un par de muletas. A partir de la tercera semana, la reeducación sensitivomotriz utiliza las técnicas en descarga; posteriormente, el trabajo propioceptivo en apoyo sobre medios estables, luego inestables, con el propósito de estimular la musculatura de la pierna y la intrínseca del pie.

La duración de este tratamiento es de 5 semanas; a la salida del centro de reeducación el paciente educado continúa su autorreeducación y deambula habitualmente con un par de muletas con un apoyo que comprende entre el 50 y el 70 % del peso del cuerpo.

**B) Yeso de marcha según Graffin**

Se trata de una bota enyesada con cámara de talón libre con una talonera de apoyo anterior: este yeso funcional permite restablecer rápidamente la autonomía del paciente. La inmovilización con yeso simple, como método único, no está justificada.

**C) Indicaciones quirúrgicas**

Se basan en la importancia del desplazamiento, el grado de incongruencia articular y la calidad de los tegumentos. Los tegumentos de mala calidad por alteraciones tróficas de origen venoso o arterial constituyen contraindicaciones de la cirugía a cielo abierto; no respetar esta regla expone al riesgo de complicaciones graves: necrosis cutánea, osteítis, e incluso osteoartritis.

En cambio, el método funcional no tiene contraindicaciones, excepto la falta de motivación del paciente. Según Graffin, en general las fracturas sin desplazamiento se tratan preferentemente con yeso de marcha; en consecuencia, sólo se considerará el tratamiento de las fracturas desplazadas.

**D) Fracturas extratálamicas**

Se tratan mediante osteosíntesis convencional con atornillado compresivo y posterior reeducación funcional.

**E) Fracturas talámicas de tipo I con dos fragmentos**

- De variedad sagital con trazo fundamental lateral y con hundimiento horizontal: habitualmente son poco desplazadas, la congruencia es completa o la incongruencia débil; el tratamiento funcional o el yeso de marcha en los pacientes que no quieren interrumpir sus actividades constituyen buenas indicaciones (figura 13).
- De variedad sagital con trazo fundamental medial desligando el sustentaculum tali. La osteosíntesis convencional, por vía de acceso interna y atornillado compresivo, parece justificada

porque el fragmento articular es más o menos importante y basculado hacia abajo (figura 15).

- De variedad frontooblicua: osteosíntesis por atornillado compresivo o contención por clavo de Steinmann (figura 14).

**F) Fracturas de tipo II con dos fragmentos**

Estas fracturas-luxaciones representan lesiones osteoligamentosas inestables que es necesario estabilizar por atornillado compresivo.



**Figura 13**

Fractura de tipo I con dos fragmentos de variedad sagital con trazo lateral, tálamo entero, con hundimiento horizontal de 1er grado. Indicación del tratamiento funcional.

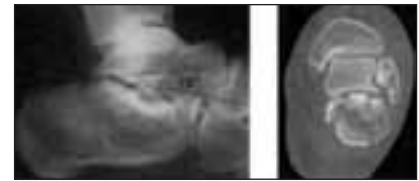


**Figura 14**

Fractura de tipo II de variedad transversal, frontooblicua con ángulo de Boehler negativo; restauración de un ángulo de Boehler positivo luego de reducción y contención mediante clavo de Steinmann.

**G) Fracturas de tipo III con tres fragmentos y de tipo IV con cuatro fragmentos (las más frecuentes)**

- De débil incongruencia articular y habitualmente asociadas con un ángulo de Boehler positivo: método funcional (figura 16).
- De fuerte incongruencia articular cualquiera sea el valor del ángulo de Boehler (fractura con hundimiento vertical, fracturas mixtas): reducción-osteosíntesis por placa con tornillo corto y delgado (figura 17).



**Figura 16**

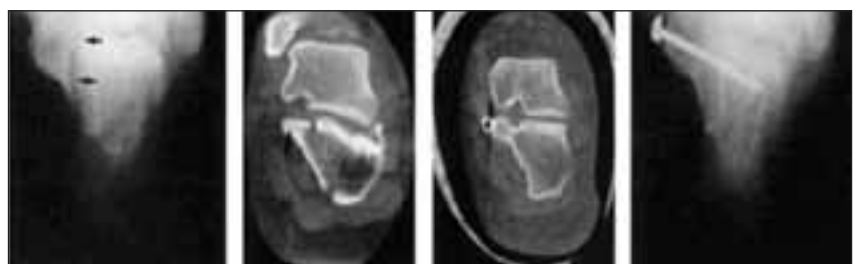
- A. Incidencia de perfil: fractura de 1er grado con hundimiento horizontal y con ángulo talotalámico nulo, con congruencia subtalámica.
- B. Corte frontal por tomografía: dos trazos sagitales con conservación de la congruencia. Indicación del tratamiento funcional.



**Figura 17**

Fractura articular de tipo IV con fragmento talamotuberoso.

- A. Perfil externo: fragmento talamotuberoso hundido verticalmente; ángulo de Boehler dibujado negativo a -14°.
- B. Frente del pie: trazo sagital a nivel de la apófisis mayor anterior.



**Figura 15**

- Fractura de tipo I de variedad sagital con trazo medial en el sinus del tarso.
- A. Incidencia axial: trazo sagital medial hacia adentro del tálamo.
- B. Corte frontal por tomografía: la fractura desliga el sustentaculum tali de la cortical media.
- C. Corte frontal por tomografía: control luego de atornillado compresivo.
- D. Incidencia axial con consolidación.



Las fracturas con fragmento talmotuberoso representan la mejor indicación de la reducción y enclavamiento con foco cerrado, pero esta técnica no previene las complicaciones infecciosas. Puede ser útil en pacientes que presenten lesiones asociadas, como los politraumatizados y los defenestrados.

#### H) Fracturas de tipo V (conmoción calcánea)

Son las menos frecuentes, pero las más graves. El método funcional no se indica y sólo la reducción-artrodesis primitiva es capaz de obtener un resultado aceptable. Las conmociones abiertas y aquellas con amenaza cutánea se operan con urgencia.

### Complicaciones

El síndrome doloroso regional complejo tipo I (SDRC I) es una complicación desgraciadamente frecuente de estas fracturas (10 %); el método funcional, curiosamente, no está exento de esta complicación, quizás porque ciertos casos requieren más una indicación quirúrgica que un método conservador, fuente de callos viciosos importantes. Las series quirúrgicas presentan tasas de 10 a 15 % pero cada vez que la cirugía se integra en un protocolo de reeducación funcional precoz y específica, las tasas son menores (4 % en nuestra práctica). Los estudios estadísticos muestran que la aparición del SDRC I se relaciona con la gravedad de la fractura y en menor grado con los accidentes de trabajo.

Las lesiones cutáneas y las necrosis representan la complicación mayor de la cirugía. Estas complicaciones cutáneas no son triviales pues retardan la cicatrización menos de un mes en un 50 % y más de 2 meses en un 40 % o conducen a osteítis o a osteoartritis 10% (figura 18).

En nuestra serie de pacientes, los problemas cutáneos son 35 de retrasos de cicatrización y 1 % de osteítis.

Las otras complicaciones son menos frecuentes:

tendinitis de los peroneos laterales, neuroma del nervio safeno externo, talalgias por prominencia

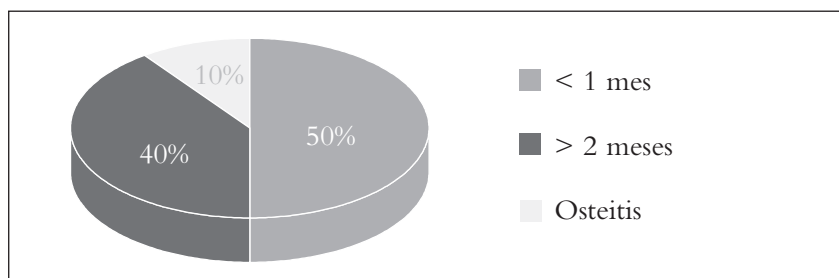


Figura 18

ósea, complicaciones tromboembólicas (<del 1 %).

A largo plazo las complicaciones están representadas por la degradación artrósica, que justifica la artrodesis talocalcánea: ésta sólo aporta una mejora del cuadro funcional en un 50 %.

### Resultados

Se evidenció el carácter negativo de la aparición de la fractura en el marco laboral, de la importancia del desplazamiento inicial evaluado por la medida del ángulo de Boehler y por la naturaleza parcial del hundimiento talámico, es decir, grado de afectación articular. Entre los parámetros postoperatorios, se ve lo importante de la valoración del ángulo de Boehler final, de la posición en el plano frontal de la tuberosidad mayor y, por último, de la congruencia subtalámica.

De manera global, las fracturas de tipo I con dos fragmentos tienen buenos resultados en el 80 al 90 % de los casos, ya sean fracturas poco desplazadas tratadas por el método funcional o fracturas desplazadas operadas.

Para las fracturas tipo III ó IV, la osteosíntesis por placa delgada y estrecha es, sin duda, el método más confiable.

La reducción con osteosíntesis por placa da buenos resultados funcionales en el 60 al 70 % de los casos, el 30 al 40 % de articulaciones subtalámicas normales o dos tercios móviles. En cambio, cada vez que la incongruencia talocalcánea es débil según los datos obtenidos mediante las técnicas de imagen, el método funcional permite alcanzar regularmente resultados compara-

bles a los de la osteosíntesis y con menores riesgos.

Los callos viciosos talámicos no conducen sistemáticamente a un mal resultado funcional. La artrodesis se decidirá en función de la importancia de los fenómenos dolorosos; en general no ocasiona problema técnico particular; siempre se debe tener en cuenta el hundimiento y, la mayoría de las veces, injertar para activar el talus.

A partir del estudio radiológico inicial y los cortes tomográficos, el análisis preciso del número de fragmentos, de su desplazamiento y de su volumen permite apreciar la incongruencia subtalámica que resulta de ello y las posibilidades razonables de reducción quirúrgica. Si se opta por la indicación de la reducción-osteosíntesis, el respeto de las contraindicaciones locales y una técnica codificada, rápida, minuciosa y respetuosa de las partes blandas permiten obtener resultados constantes y satisfactorios: hay que privilegiar un material poco voluminoso pero que asegure una estabilidad suficiente para permitir una reeducación precoz. La reeducación funcional es indispensable como complemento de la cirugía o como método terapéutico completo: debe efectuarse en medio especializado durante 4 a 6 semanas. La reconstrucción artrodesis primitiva conserva indicaciones que hay que saber proponer ya sea en urgencia, antes de la mala evolución de los tegumentos que conduciría a una renuncia terapéutica generalmente catastrófica, o bien de manera diferida cuando la osteosíntesis se considera superada. Ya no hay motivos para considerar a las fracturas del calcáneo como fracturas de mala reputación, diferentes de las otras fracturas articulares.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Thordarson DB. *Talar body fractures*. Orthop clin Nort Am, 2001; 32:65-77.
2. Lowery RBW, Calhoun JH. *Fractures of the calcaneus*. Part I: Anatomy Injury mechanism and classification. Foot and Ankle, 1996; 17:230-235.
3. Barei DP, Bellabarba C, Sangeorzan BJ, Benirschke SK. *Fractures of the calcaneus*. Orthop Clin North Am, 2002; 33:263-285.
4. Sanders R. *Intraarticular fractures of the calcaneus: present state of the art*. J Orthop Trauma, 1992; 6:252-265.
5. Fitzgibbons TC, McMullen ST, Mormino MA. *Fractureds and dislocations of the calcaneus. Fractures in adults*. Rockwood and Green, 5 ed.; 1991; 2133-2179.
6. Lowery RBW, Calhoun JH. *Fractures of the calcaneus*. Part II: Treatment. Foot and Ankle, 1996; 17:360-366.
7. Gallie WE. *Subtalar arthrodesis in fractures of the os calcis*. J Bones Joint Surg, 1943; 25:731-736.
8. Carr JB. *Mechanism and pathoanatomy of the intraarticular calcaneal fractures*. Clin Orthop, 1993; 290:36-40.
9. Romash MM. *Reconstructive osteotomy of the calcaneus with subtalar arthrodesis for mulanited calcaneal fractures*. Clin Orthop, 1993; 290:157-167.