

Tratamiento de las fracturas de tobillo con placa LCP en pacientes mayores de 55 años

Resultados preliminares a mediano plazo

AGUSTÍN J. GUALA, PEDRO RIAL, IGNACIO TANOIRA, JORGE BARLA y CARLOS F. SANCINETO

Hospital Italiano de Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Las fracturas de tobillo en los pacientes de edad avanzada con osteoporosis o fracturas conminutas presentan mayor riesgo de pérdida de reducción posoperatoria. Las placas con estabilidad angular son una alternativa para las fracturas con déficit de calidad ósea y representan una nueva opción terapéutica.

El objetivo de este trabajo es evaluar en forma retrospectiva los resultados a mediano plazo de un grupo de pacientes mayores de 55 años con fractura de tobillo tratados con placas con estabilidad angular.

Materiales y métodos: Se analizaron los resultados clínicos y radiológicos en una serie de 11 pacientes con fractura de tobillo tratadas con placas de estabilidad angular debido a la presencia de osteoporosis o conminución fracturaria.

Resultados: El seguimiento promedio fue de 11,4 meses (rango 3-30). Todas las fracturas se consolidaron con reducción anatómica en siete casos, buena en tres y regular en una. No existió pérdida de reducción en ninguna. El puntaje AOFAS de retropié y tobillo fue 84,8/100 (DE \pm 13). De acuerdo con los criterios de Marsch ningún paciente presentó cambios artrósicos severos, sólo en cinco hubo cambios leves. Se diagnosticó osteoporosis en seis casos mediante densitometría ósea.

Conclusiones: En nuestra serie la osteosíntesis de peroné con placa LCP presentó buenos resultados clínicos y radiológicos a mediano plazo y representó una alternativa para las técnicas habituales.

PALABRAS CLAVE: Fractura conminuta. Osteoporosis. Fijación interna.

TREATMENT OF ANKLE FRACTURES WITH LCP PLATE IN PATIENTS OVER 55 YEARS OLD. PRELIMINARY RESULTS AT MID TERM FOLLOW UP

ABSTRACT

Background: Ankle fractures in patients with osteoporosis or comminuted fractures are at high risk of complications and loss of reduction.

Angular stable plates represent an alternative treating ankle fractures in this group of patients.

The purpose of this study is to report radiological and clinical results of a group of patients over 55 years old, treated with angle stable plates.

Methods: We analyzed radiological and clinical outcome of 11 patients who had comminuted or osteoporotic ankle fractures and were treated with LCP plates.

Results: Average follow up was 11,4 month (range 3-30). All fractures heal at follow up and surgical reduction was anatomic in 7 cases, good in 3, regular in 1 (luxo fracture) and none of the cases loss reduction. Average AOFAS score was 84,8/100 points (SD \pm 13). Only 5 patients presented mild degenerative changes, the other 6 were normal according to Marsch criteria. Mineral bone scan was performed in all patients and in 6 osteoporosis was diagnosed.

Conclusions: In this group of patients good clinical and radiological outcomes were achieved with the use of locking compression plate treating ankle fractures in the presence of osteoporotic bone or comminuted fractures.

KEY WORDS: Comminuted fracture. Osteoporosis. Internal fixation.

Recibido el 18-7-2006. Aceptado luego de la evaluación el 5-9-2006.

Correspondencia:

Dr. AGUSTÍN GUALA

Potosí 4215

(C1199ACK) - Buenos Aires

Tel./Fax: 4981-9933

agustin.guala@hospitalitaliano.org.ar

Las fracturas de tobillo son frecuentes y alcanzan una incidencia estimada de 100 fracturas cada 100.000 habitantes por año.^{9,14} El tratamiento quirúrgico está indicado en las fracturas desplazadas o inestables con el objetivo de restaurar la congruencia y la estabilidad articular, buscando la rápida restitución de la función del miembro y evitar así las complicaciones degenerativas a largo plazo.^{2,23,24}

En los pacientes de edad avanzada con osteoporosis o fracturas conminutas existe mayor riesgo de pérdida de reducción posoperatoria y de complicaciones locales, como infección, dehiscencia de la herida o tromboflebitis.^{3,15,19,25,26,28} Esta mayor incidencia plantea la necesidad de modificar las técnicas tradicionales de tratamiento para este grupo de pacientes. Se propusieron diversas modificaciones en la osteosíntesis, con resultados variables^{3,4,12,22,28} y desde la aparición de las placas con estabilidad angular, constituyen una alternativa para las fracturas con déficit de calidad ósea.

El objetivo de este trabajo es evaluar en forma retrospectiva los resultados clínicos y radiológicos a mediano plazo de un grupo de pacientes mayores de 55 años con fractura de tobillo tratados con placas con estabilidad angular.

Materiales y métodos

Entre diciembre del 2002 y marzo del 2005 se trataron en forma quirúrgica 190 fracturas de tobillo en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Italiano de Buenos Aires.

Se incluyeron los pacientes que presentaron fracturas agudas de tobillo, cerradas o expuestas grado I de la clasificación de Gustilo,⁷ tratados mediante osteosíntesis del peroné con placa de reconstrucción de 3,5 LCP (Synthes-Oberdoff, Suiza), con

un seguimiento mínimo de 3 meses. Se excluyeron las fracturas expuestas Gustilo II y III porque el resultado final de estos pacientes suele ser peor debido a la lesión de las partes blandas y del cartilago articular que éstas producen.

La indicación de reducción quirúrgica y del tipo de osteosíntesis fue decisión del cirujano interviniente ante la presencia de conminución de la fractura, signos radiológicos de osteoporosis en el peroné o su constatación durante la cirugía.

Los datos se obtuvieron del archivo del servicio, historias clínicas y radiografías. Todos los pacientes fueron citados y revaluados por el mismo médico.

Se trataron 13 pacientes (13 tobillos) mediante esta técnica, de los cuales se excluyeron dos pacientes: uno con una fractura inveterada y el otro por falta de seguimiento, ya que era un paciente extranjero que retornó a su país de origen.

La serie final se constituyó con 11 pacientes (Tabla 1), de los cuales 10 fueron mujeres, con una edad promedio de 65 años (rango 55-77 años). La causa de lesión más frecuente fue la caída desde la propia altura. En todos los casos se utilizó la clasificación de la AO/OTA.²⁴ Nueve (81%) fracturas fueron 4.4B y dos (19%), 4.4C de las cuales una fue una luxofractura expuesta (Gustilo I).⁷ Seis fracturas presentaron conminución del peroné.

Se utilizó la misma técnica quirúrgica e igual protocolo de rehabilitación en todos los pacientes.^{2,24}

Técnica quirúrgica

Se utilizó anestesia raquídea asociada con sedación y profilaxis antibiótica.

En todos los casos se realizó la reducción y osteosíntesis de la fractura del peroné antes de fijar el maléolo medial o posterior.

Con el paciente en decúbito dorsal y discreta rotación interna de cadera se realiza una incisión lateral identificando y protegiendo el nervio safeno externo y el peroneo superficial. Luego se expone el maléolo lateral y la diáfisis distal del peroné. Me-

Tabla 1.

Caso	Edad	Sexo	AO/OTA	Fractura expuesta	Luxación	Densitometría	AOFAS	Puntaje radiológico	Artrosis	Seguimiento
1	68	F	44-B3	No	No	Normal	83	Anatómica	1	8 meses
2	75	F	44-B1	No	No	Osteoporosis	70	Anatómica	0	12 meses
3	69	F	44-B3	G-I	Sí	Osteoporosis	83	Regular	1	6 meses
4	60	F	44-B2	No	No	Osteoporosis	80	Anatómica	0	3 meses
5	71	F	44-B1	No	No	Normal	100	Anatómica	1	15 meses
6	62	F	44-B2	No	No	Osteoporosis	78	Anatómica	0	8 meses
7	77	F	44-C1	No	No	Osteoporosis	58	Buena	1	5 meses
8	54	F	44-B2	No	No	Osteoporosis	97	Buena	0	6 meses
9	70	F	44-C2	No	No	Normal	100	Anatómica	0	17 meses
10	56	M	44-B2	No	No	Normal	100	Buena	1	16 meses
11	61	F	44-B1	No	No	Normal	80	Anatómica	0	30 meses

dianete tracción con fórceps bajo control radioscópico se reduce la fractura recuperando la longitud.

A continuación se estabiliza mediante una placa LCP de 3,5 mm previamente moldeada utilizando tornillos de bloqueo monocorticales en el fragmento distal y combinación de tornillos de bloqueo o convencionales según necesidad, en el fragmento proximal.

En 5 casos con trazo oblicuo largo se utilizó además un tornillo compresivo interfragmentario.

Luego se evaluó la estabilidad de la sindesmosis traccionando del peroné y observando el desplazamiento lateral; en un caso de inestabilidad se colocó un tornillo transindesmótico tricortical de rosca completa a través de uno de los orificios de la placa.

En los pacientes con compromiso del maléolo medial (9 casos) se realizó una mínima incisión longitudinal anteromedial, protegiendo la vena safena interna y el nervio que la acompaña, y se redujo y estabilizó la fractura mediante dos tornillos maleolares con arandela. En dos casos fue necesario fijar el maléolo posterior (caso 1 y caso 4) utilizando tornillos tirafondo colocados de anterior a posterior.

Se verifica radioscópicamente la reducción de la fractura en los planos coronal y sagital y se realizan radiografías de control.

En el posoperatorio se inmoviliza a los pacientes mediante una valva suropédica durante 48 horas y luego con bota corta de yeso. A los 7 días se realiza una ventana para control de la herida y a los 15 días se bivalva para iniciar la movilidad activa tres veces por día. A las 6 semanas se permite la carga.

Todos los pacientes fueron evaluados clínica y radiológicamente a los 7, 15, 30, y 90 días, continuando con controles trimestrales.

Se realizó densitometría ósea en el seguimiento en todos los casos para evaluar la presencia de osteoporosis y si esto se correlacionaba con los hallazgos que inclinaron la decisión del tipo de implante por parte del cirujano.¹⁹ También se registró el período entre la fractura y la estabilización quirúrgica, y las complicaciones.

Evaluación radiológica

Se realizaron radiografías de frente y perfil de tobillo comparativas en el posoperatorio inmediato, en las cuales se evaluó la calidad de la reducción de acuerdo con los criterios propuestos por Joy⁸ y por Ovadia²⁰ (Tabla 2). Se estableció el desplazamiento de los maléolos comprometidos midiendo la brecha

Tabla 2. Criterios de reducción

Reducción	1 punto	2 puntos	3 puntos
Maléolo lateral	1 mm	2-5 mm	> 5 mm
Maléolo medial	1 mm	2-5 mm	> 5 mm
Maléolo posterior	0,5 mm	0,5-2 mm	> 2 mm
Ensanchamiento de la mortaja	0,5 mm	0,5-2 mm	> 2 mm
Acortamiento del peroné	0,5 mm	0,5-2 mm	> 2 mm
Inclinación del astrágalo	> 5°	5°-10°	> 10°
Luxación del astrágalo	0,5 mm	0,5-2 mm	> 2 mm
Brecha o escalón articular	2 mm	2-4 mm	> 4 mm

(desplazamiento lateral y anteroposterior) y el escalón intraarticular (desplazamiento cefalocaudal). El ensanchamiento de la mortaja se determinó calculando comparativamente con el tobillo sano, la distancia entre el borde lateral del maléolo interno y el borde medial del maléolo externo. Se midió además el acortamiento del peroné a partir de la distancia entre el extremo distal del maléolo peroneo y la superficie articular tibial. La inclinación del astrágalo estuvo representada por el ángulo conformado por la línea que pasa por el extremo superior del domo astragalino y la superficie articular. El desplazamiento del astrágalo se estableció midiendo el espacio articular medial, definido como la distancia entre el borde lateral del maléolo interno y el borde medial anterior del astrágalo. De acuerdo con los resultados obtenidos, a cada medición se le asignó un puntaje de 1 a 3 para graduar numéricamente la calidad de la reducción en: anatómica, buena, regular y mala (Tabla 3).

Tabla 3.

Puntaje	Calidad de reducción. Superficie articular
8 puntos	Anatómica
9-11 puntos	Buena
12-15 puntos	Regular
> 15 puntos	Mala

También se evaluó la consolidación de la fractura, definida como la presencia de unión o puente óseo visibles en radiografías en ambos planos. Se definió como pseudoartrosis aquella fractura que no consolidó dentro de los 6 meses de la lesión. Se evaluó en forma comparativa la pérdida de reducción entre la radiografía posoperatoria inmediata y la última al finalizar el seguimiento.

La artrosis postraumática fue clasificada a partir de radiografías del tobillo en ambos planos con carga obtenidas en el último control, de acuerdo con Marsch^{17,18} en: grado 0: sin cambios; grado I: esclerosis subcondral, quistes u osteofitos, sin estrechamiento del espacio articular; grado II: igual al anterior pero con leve estrechamiento de la luz articular; y grado III: estrechamiento severo del espacio articular con colapso del hueso subcondral (Tabla 4).

Tabla 4. Artrosis postraumática

Grado	Cambios radiológicos
0	Sin cambios
I	Esclerosis subcondral, quistes u osteofitos Sin estrechamiento del espacio articular
II	Ídem II con leve estrechamiento de la luz articular
III	Estrechamiento severo del espacio articular con colapso del hueso subcondral

Evaluación funcional

Se utilizó el puntaje AOFAS de tobillo y retropié¹⁰ que evalúa función, dolor y estabilidad con un puntaje máximo de 100. Fue realizado por un mismo médico para todos los pacientes.

Resultados

Ningún paciente se perdió luego de 11,4 meses (rango 3-30) de seguimiento promedio. Las características de la serie se expresan en la Tabla 1.

El promedio de tiempo entre la fractura y la estabilización definitiva fue de 11 días (rango 1-15); un paciente (n° 10) presentó dehiscencia de la herida que granuló por segunda intención sin afectar el resultado clínico. Todas las fracturas consolidaron.

Los resultados de la evaluación radiológica (Tabla 1) fueron reducción anatómica en 7 casos, buena en 3 y regular en 1 paciente. Este último corresponde a la luxofractura (caso 3) (Figs. 1, 2, 3 y 4). No hubo casos con mala reducción.

En 6 pacientes no se observaron cambios artrósicos, 5 presentaron cambios leves. No se observó en ningún caso pérdida de reducción de la fractura.

El promedio en la evaluación funcional con el puntaje AOFAS de retropié y tobillo fue de 84,8/100 puntos (DE ± 13).

En 6 pacientes se diagnosticó osteoporosis mediante densitometría ósea vertebral y de fémur; en los demás pacientes la densitometría fue normal.

Discusión

El objetivo final del tratamiento de la fractura de tobillo es lograr un tobillo libre de dolor sin restricciones funcionales. Para ello, los principios que rigen el tratamiento son la reducción anatómica, la fijación estable y la movilización precoz.²⁴

La importancia de la reducción fue estudiada por Ramsey y cols.,²³ quienes demostraron que la incongruencia tibio-peroneo-astragalina de 1 cm o mayor puede afectar hasta 42% del área de contacto articular. Este cambio llevaría al desarrollo de artrosis a largo plazo.

Diversos estudios indican que el tratamiento quirúrgico de las fracturas desplazadas presenta mejores resultados que el conservador.^{2,11,16} Pero en los pacientes de más de 55 años, sobre todo en el caso de mujeres con osteoporosis, existe mayor riesgo de pérdida de reducción y de complicaciones que los transforman en una población de mayor riesgo frente al tratamiento quirúrgico.^{1,3,4,25} Según las estadísticas de nuestro país, ocurren cerca de 100.000 fracturas osteoporóticas anualmente en la población mayor de 50 años.¹⁹

La primera opción al elegir la osteosíntesis para estabilizar una fractura de tobillo son los tornillos compresivos o la placa tercio de tubo. Sin embargo, en casos de osteoporosis o conminución esta técnica es insuficiente, por lo que han surgido osteosíntesis alternativas, como la colocación de la placa con tornillos en la cara posterior del peroné,⁵ la aumentación con clavijas de Kirschner o la configuración de gancho distal, informadas en diversas series.^{3,12,15,25,27} Las placas con estabilidad angular brindan ciertas ventajas sobre los sistemas habituales en las



Figuras 1 y 2. Caso 3. Luxofractura de tobillo.



Figura 3. Luego de la reducción se observa el déficit de masa ósea.



Figura 4. A los 6 meses de seguimiento.

fracturas conminutas o en hueso osteoporótico, pero estas ventajas no habían sido evaluadas en la fractura de tobillo.⁶

Nuestro estudio presentó resultados a mediano plazo alentadores, con baja incidencia de complicaciones y pérdida de reducción en un grupo de alto riesgo.

En 1983 Beauchamp y cols.¹ informaron resultados desfavorables con 14% de consolidación viciosa, 16% de extracción de osteosíntesis, 11% de infección y 27% de dehiscencia de la herida, por lo que no recomiendan el tratamiento quirúrgico en estos pacientes. En otras series con pacientes mayores de 50 años con fractura de tobillo tratada en forma quirúrgica se informa un porcentaje de consolidación cercano al 100%, lo que indica que la consolidación no es un problema significativo en este tipo de fracturas. En cambio, lo que representa un problema es la pérdida de reducción o la consolidación viciosa que varía entre el 5-11% y la presencia de complicaciones relacionadas con la herida (5-27%) o el tipo de osteosíntesis (5-16%) (Tabla 5).

En nuestra serie ningún paciente presentó pérdida de reducción o consolidación viciosa; se registró una complicación, un caso de dehiscencia de herida que granuló sin compromiso del resultado final y un resultado regular radiológico que correspondió a una luxofractura expuesta (caso 3) (Figs. 1 a 4).

Esta mayor incidencia de complicaciones en fracturas expuestas y luxofracturas fue también informada por Leach y Fordyce¹³ y por Pagliaro y cols.²¹ en sus series respectivas.

Otro punto de consenso que encontramos entre las series evaluadas y la nuestra es la importancia de retrasar la carga por lo menos 6 semanas para evitar la pérdida de la reducción lograda.

Las limitaciones de este trabajo son el pequeño número de pacientes, el seguimiento a corto plazo y que el criterio de selección de la osteosíntesis dependió del cirujano interviniente, si bien esto puede explicarse por la presencia de osteoporosis y de conminución en 6 de 11 casos.

Conclusiones

El aumento en la expectativa de vida de la población general y la mayor demanda funcional de este grupo de pacientes plantean el desafío de tratar las fracturas con las mismas exigencias y objetivos que en los jóvenes.

Las fracturas de tobillo en pacientes mayores de 55 años con osteoporosis o fracturas conminutas representan un reto en el momento de planear el tratamiento quirúrgico. En nuestra serie, la osteosíntesis de peroné con placa LCP presentó buenos resultados clínicos y radiológicos a mediano plazo, sin pérdida de reducción en ningún caso y fue una alternativa para las técnicas habituales.

Tabla 5.

Serie	Casos N°	Seguimiento prom. meses	Osteosíntesis	Resultado radiológico	Resultado funcional	Complicaciones	Osteoporosis	Tiempo de yeso
Makwana y cols.¹⁶	19	27	AO convencional	Consolidación: 100% Consolidación viciosa: 5%	Puntaje Olerud y Molander: 79%	Extracción de osteosíntesis: 15% Herida: 5% Sudeck: 1 caso	No evaluada	6 semanas
Pagliari y cols.²¹	23	10	AO convencional	Consolidación: 100%	No evaluado	Herida: 13%	No evaluada	5 semanas
Ramasamy y cols.²²	9	25,9	Clavo intramedular	Pérdida de reducción: 11% OA: 2	Puntaje Olerud y Molander: 73%	No	Radiológica	No expresada
Srinivasan y cols.²⁵	74	No especificado	AO convencional	Pérdida de reducción: 5% OA: 3%	No evaluado	Dehiscencia de herida: 9% Infección profunda: 1%	Radiológica	6-8 semanas
Koval y cols.¹²	19	15,4	Placa + clavijas endomedulares	Consolidación: 100%	Bueno y excelente: 89%	Dehiscencia de herida: 5% Migración de clavijas: 10%	Radiológica	7 semanas
Beauchamp y cols.¹	86	24	AO convencional	Reducción anatómica: 46% Consolidación viciosa: 14%	Satisfacción: 87%	Dehiscencia de herida: 27% Extracción de osteosíntesis: 16% Infección: 11%	No evaluada	7 semanas
Nuestra serie	11	11,7	Placa LCP	Reducción anatómica o buena: 83% Sin pérdida de reducción	Puntaje AOFAS: 84,7/100	Dehiscencia de herida: 1 caso	Radiológica Densitometría ósea: 54,4%	6 semanas

El mayor índice de complicaciones se presenta en las luxofracturas y en las fracturas expuestas.

En nuestro estudio se evaluaron los pacientes con densitometría ósea en el seguimiento y se obtuvo un 54,5% de

resultados positivos para osteoporosis. Debido a la relación entre las fracturas de tobillo y la osteoporosis en este grupo etario, estos pacientes deben ser encaminados también hacia el tratamiento médico de esta enfermedad.

Bibliografía

1. **Beauchamp CG, Clay NR, Thexton PW.** Displaced ankle fractures in patients over 50 years of age. *J Bone Joint Surg Br.* 1983;65(3):329-32.
2. **Browner B, Júpiter J, Levine A, et al.** *Skeletal trauma.* 2nd. ed. Philadelphia: Saunders; 1998.
3. **Cole PA, Craft JA.** Treatment of osteoporotic ankle fractures in the elderly: surgical strategies. *Orthopedics.* 2002;25(4):427-30.
4. **Cornell CN.** Internal fracture fixation in patients with osteoporosis. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003;11(2):109-19.

5. **Fernandez GN.** Internal fixation of the oblique, osteoporotic fracture of the lateral malleolus. *Injury.* 1988;19(4):257-8.
6. **Fulkerson E, Egol KA, Kubiak EN, et al.** Fixation of diaphyseal fractures with a segmental defect: a biomechanical comparison of locked and conventional plating techniques. *J Trauma.* 2006;60(4):830-5.
7. **Gustilo RB, Anderson JT.** Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(4):453-8.
8. **Joy G, Patzakis MJ, Harvey JP, Jr.** Precise evaluation of the reduction of severe ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56(5):979-93.
9. **Kannus P, Parkkari J, Niemi S, et al.** Epidemiology of osteoporotic ankle fractures in elderly persons in Finland. *Ann Intern Med.* 1996;125(12):975-8.
10. **Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al.** Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15(7):349-53.
11. **Konrath G, Karges D, Watson JT, et al.** Early versus delayed treatment of severe ankle fractures: a comparison of results. *J Orthop Trauma.* 1995;9(5):377-80.
12. **Koval KJ, Petraco DM, Kummer FJ, et al.** A new technique for complex fibula fracture fixation in the elderly: a clinical and biomechanical evaluation. *J Orthop Trauma.* 1997;11(1):28-33.
13. **Leach WJ, Fordyce MJ.** Audit of ankle fracture fixation in the elderly. *J R Coll Surg Edinb.* 1994;39(2):124-7.
14. **Lehtonen H, Jarvinen TL, Honkonen S, et al.** Use of a cast compared with a functional ankle brace after operative treatment of an ankle fracture. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A(2):205-11.
15. **Litchfield JC.** The treatment of unstable fractures of the ankle in the elderly. *Injury.* 1987;18(2):128-32.
16. **Makwana NK, Bhowal B, Harper WM, et al.** Conservative versus operative treatment for displaced ankle fractures in patients over 55 years of age. A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83(4):525-9.
17. **Marsh JL, Bonar S, Nepola JV, et al.** Use of an articulated external fixator for fractures of the tibial plafond. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77(10):1498-509.
18. **Marsh JL, Weigel DP, Dirschl DR.** Tibial plafond fractures. How do these ankles function over time? *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A(2):287-95.
19. **Mautalen C.** El cirujano ortopédico frente a la osteoporosis. Parte I. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 1999;64(4):316-20.
20. **Ovadia DN, Beals RK.** Fractures of the tibial plafond. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(4):543-51.
21. **Pagliari AJ, Michelson JD, Mizel MS.** Results of operative fixation of unstable ankle fractures in geriatric patients. *Foot Ankle Int.* 2001;22(5):399-402.
22. **Ramasamy PR, Sherry P.** The role of a fibular nail in the management of Weber type B ankle fractures in elderly patients with osteoporotic bone--a preliminary report. *Injury.* 2001;32(6):477-85.
23. **Ramsey PL, Hamilton W.** Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(3):356-7.
24. **Rüedi T, Murphy W.** *AO. Principles of fracture management.* New York: Thieme Stuttgart; 2000.
25. **Srinivasan CM, Moran CG.** Internal fixation of ankle fractures in the very elderly. *Injury.* 2001;32(7):559-63.
26. **Stromsoe K.** Fracture fixation problems in osteoporosis. *Injury.* 2004;35(2):107-13.
27. **Winkler B, Weber BG, Simpson LA.** The dorsal antiglide plate in the treatment of Danis-Weber type-B fractures of the distal fibula. *Clin Orthop Relat Res.* 1990(259):204-9.
28. **Yuehuei HA.** *Internal fixation in osteoporotic bone.* New York: Thieme Stuttgart; 2002.