



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA

ARTRODESIS DE TOBILLO CON CLAVO RF PARA EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE PILÓN TIBIAL ALTAMENTE CONMINUÍDAS

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:

Ortopedia

P R E S E N T A:

George Benjamín Edgar Sánchez de la Barquera

PROFESOR TITULAR
Dr. Juan Antonio Madinaveitia Villanueva

DIRECTOR DE TESIS
Dr. Jorge Guillermo Ponce de León Dominguez

Ciudad de México

Febrero 2018





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DRA. XOCHIQETZAL HERNANDEZ LÓPEZ
SUBDIRECTORA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTÍNUA

Dr Jorge Guillermo Ponce de León Domínguez
PROFESOR TITULAR

Dr Eric Joseph Hazán Lasri
ASESOR CLÍNICO

Dr Ernesto Pineda Gómez
ASESOR CLÍNICO

Dr Eleazar García Martínez
ASESOR CLÍNICO

Dr Jorge Eduardo Gutiérrez Báez
ASESOR CLÍNICO

Dr Gerardo Gutiérrez Sevilla
ASESOR CLÍNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. JUSTIFICACIÓN	11
a) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
b) OBJETIVOS	11
c) PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	11
d) HIPÓTESIS	12
e) MATERIAL Y METODOS	13
3. RESULTADOS	15
4. DISCUSIÓN	17
5. CONCLUSIÓN	18
6. BIBLIOGRAFÍA	19

1. INTRODUCCIÓN

Las fracturas de pilón tibial o plafón tibial son fracturas metaepifisarias de la tibia distal, comprenden el 1% de todas las fracturas del cuerpo humano, y 5-7% de todas las fracturas de la tibia.

En el servicio de Traumatología del Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra” tenemos una casuística anual de 20-30 casos aproximadamente y de estas solo 2-5 casos se consideran altamente conminuadas. Son clasificadas por la Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) / Orthopaedic Trauma Association (OTA) como 43B Y 43C (Fig. 1). Se consideran el tipo 43C2 y 43C3 las fracturas altamente conminuadas del plafón tibial.

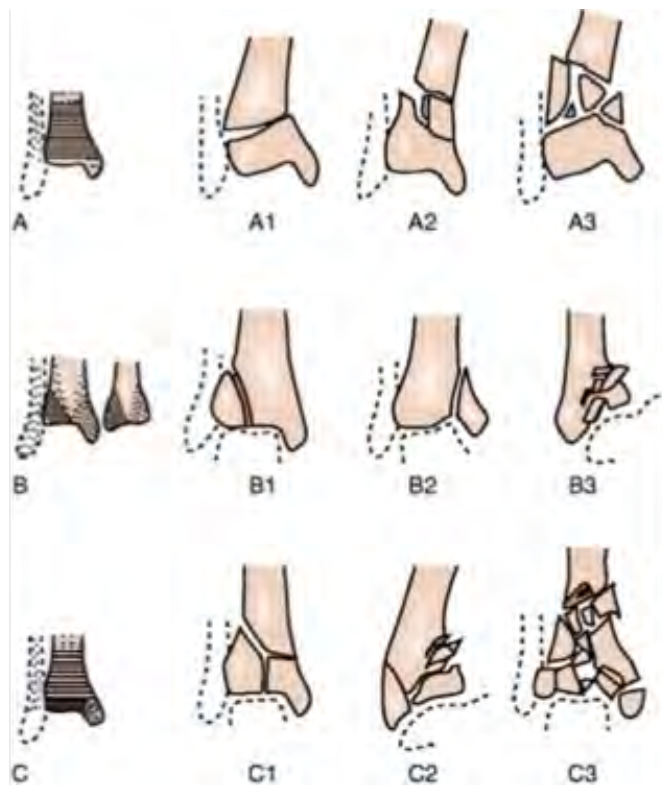


Fig 1 Clasificación AO/OTA de Fracturas de Tibia Distal

En el servicio de Traumatología del Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”, al ser un servicio de tercer nivel de atención de ortopedia, tenemos una casuística aproximada de 20-30 casos anuales y de estas solo 2-3 casos se consideran que tienen conminación extensa de la superficie articular.

La etiología de estas fracturas se deben a mecanismos de alta energía en pacientes jóvenes, en particular por carga axial en una extremidad pélvica en extensión, por ejemplo, caída de más de 3 metros o accidentes automovilísticos de alta velocidad. También se presentan en pacientes geriátricos con mecanismos de rotaciones de miembros pélvicos y con baja energía.

En general, esta clase de fracturas se consideran de difícil manejo aún por el cirujano ortopedista experimentado ya que se asocian a daño extenso a los tejidos blandos y edema secundario considerable. La exposición inicial es habitual y por lo tanto se asocian con altas tasas de infección.

En 1969 Rüedi y Algöwer publicaron su primera serie de 84 pacientes tratados mediante reducción y fijación interna con buenos resultados funcionales. Los autores abogaban por el reducciones anatómicas de la superficie articular y la fijación rígida mediante placas. Sin embargo el seguimiento era corto y clasificaban las fracturas por número de fragmentos articulares desplazados, no fragmentos articulares totales (Fig. 2).



Fig. 2 Fractura de Pilón Tibial AO 43C3.3 en un paciente de 20 años de edad.

La evolución de los pacientes con este tipo de fracturas, está directamente relacionado a la afectación de la superficie articular, que incluye tanto la conminución articular inicial como la reducción y fijación de los fragmentos articulares. Sin embargo de forma global esta lesión está asociado con pobres resultados funcionales, y afectación severa de la calidad de vida.

Actualmente en cuanto a toma de decisiones de fracturas de pilón tibial existen diferentes opciones, entre ellas el fijador externo es utilizado inicialmente para mejorar el estado de los tejidos blandos permitiendo en un segundo tiempo quirúrgico la resolución de la fractura. En el caso de fracturas expuestas está indicado el desbridamiento, lavado mecánico, uso de antibiótico y manejo temporal con fijador externo (Fig 3.)

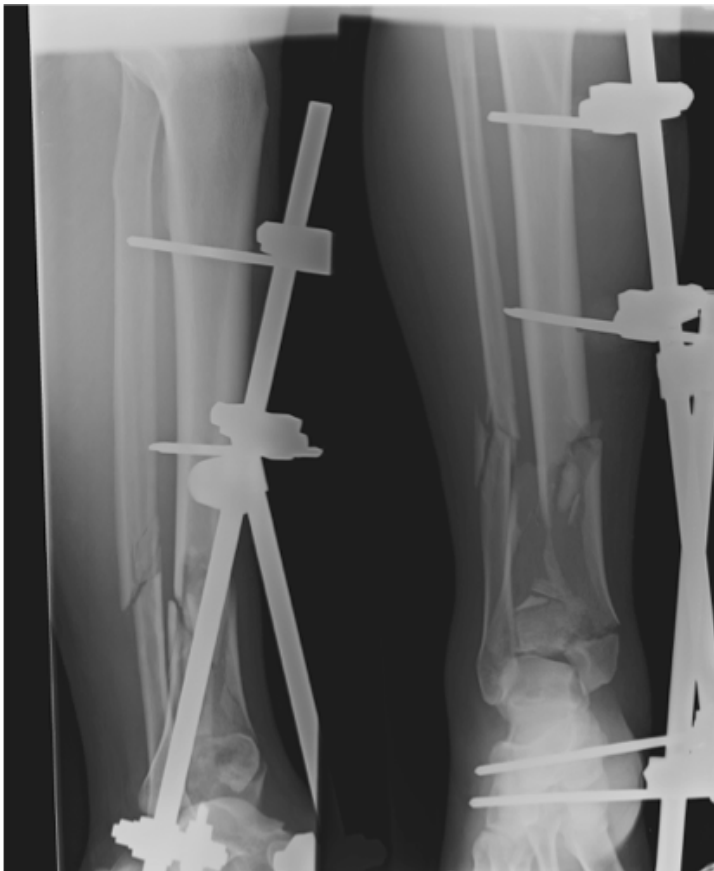


Fig. 3. Paciente con fractura de pilón tibial altamente conminuída con presencia de fijador externo.

El empleo de osteosíntesis mediante reducción abierta y fijación interna (ORIF) puede desvitalizar fragmentos óseos aumentando el riesgo de pseudoartrosis, infección y falla del implante.

La osteosíntesis mínimamente invasiva (MIO) cuando es posible emplearla ofrece la mejor opción ya que permite una adecuada fijación disminuyendo el daño a tejidos.

Las placas bloqueadas (LCP) proveen una mayor estabilidad en estas fracturas con un número limitado de tornillos siendo posible su colocación mediante técnica de osteosíntesis con placa mínimamente invasiva (MIPO) con menor riesgo de desplazamiento secundario .

La presencia de fragmentos articulares y el porcentaje de conminución impiden la posibilidad de una reducción anatómica; siendo razonable considerar realizar una artrodesis primaria de la articulación tibioastragalina. Esta es una opción quirúrgica en las fracturas que son imposibles de reconstruir por el cirujano, principalmente las clasificadas por la AO como 43C2 y 43C3 ofreciendo disminución de las complicaciones postquirúrgicas entre las que se encuentran defectos cutáneos, pseudoartrosis y reintervenciones quirúrgicas (Fig. 4)



Fig 4 Paciente femenino de 36 años de edad con fractura de pilón tibial con afectación severa de la superficie articular fijado con múltiples placas. Se observa mal alineación de la superficie articular respecto al eje longitudinal de la tibia.

Recientes evaluaciones tomográficas han demostrado que incluso cuando los procedimientos son realizados por cirujanos expertos, las tasas de falla cuando la cinética del trauma se debe a eventos de alta energía es hasta del 70%.

La artrodesis tibiocalcánea históricamente ha sido una opción para el tratamiento de las secuelas de pacientes que evolucionan con mala alineación severa o artrosis de tobillo y retropié. La artrodesis primaria para el manejo de este tipo de fracturas es controversial, la literatura sugiere que debe ser indicado cuando existe daño extenso a tejidos blandos, cuando el grado de conminución impide una reducción anatómica o una adecuada fijación (Fig. 5.)

Dentro de las opciones de implantes para realizar las artrodesis primaria o secundaria contamos con placas anteriores o posteriores y clavos retrógrados anatómicos. Las placas bloqueadas requieren de abordajes extensos con posible desvitalización de tejidos blandos. En nuestra experiencia institucional hemos visto que los clavos retrógrados convencionales para este tipo de artrodesis no tienen la longitud ni la estabilidad suficiente para promover la consolidación de este tipo de fracturas.



Fig. 5. Imagen de paciente con fractura de pilón tibial pos operado de artrodesis primaria con placa anterior tibio-astragalina.

Esto nos ha llevado a que exploremos la posibilidad de utilizar implantes más estables con clavos de mayor longitud. El clavo retrógrado para fémur (RF) de Aesculap tradicionalmente utilizado para tratar fracturas de fémur (Fig. 6). El clavo tiene un longitud de 24 cm lo que nos permite abarcar fracturas con extensión metafisodiafisaria, los cuales se encontrarían inestables con clavos de artrodesis más . El implante también cuenta con la opción de brindar estabilidad angular al perno más distal, permitiendo aumentar la estabilidad de la artrodesis y prevenir fallo del implante

The image displays two views of a retrograde femoral nail. On the left is a side view of the nail, which is a long, slender, blue cylindrical rod. It features four locking screws: one at the proximal end and three at the distal end. The screws are made of a metallic material, likely titanium. On the right is a front view of the nail, showing its tapered shape and four circular locking holes spaced along its length. The nail is shown against a plain white background.

Fig. 6. Clavo centromedular retrógrado de fémur RF Aesculap ®.

2. JUSTIFICACIÓN

No se encuentran estudios en la literatura que documenten el uso del clavo centromedular retrogrado RF® para la artrodesis tibioastragalocalcanea posterior a la fractura de pilón tibial AO 43C3.3. Documentar el uso, tiempo de consolidación y complicaciones del clavo RF®

a. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas de pilón tibial AO 43C3.3 representan un reto terapéutico para la adecuada recuperación funcional debido a que existe un gran impacto en la calidad de vida en general.

b. OBJETIVOS

- Objetivo general

Reportar los resultados funcionales de una serie de casos con artrodesis primaria de tobillo con clavo centro medular RF®, Como tratamiento primario de las fracturas AO 43C3.3

Comparar los resultados obtenidos con los resultados en la literatura actual sobre la osteosíntesis con el mismo uso.

- Preguntas de investigación

1. ¿Cuánto tiempo tarda la consolidación de la fractura cuando se realiza artrodesis primaria de tobillo con clavo centro medular RF® en fracturas de pilón tibial altamente conminuidas (AO 43C2 y 43C3)?

2. ¿Cuál es la funcionalidad de los pacientes medidos en la escala EuroQol-5D, en los paciente con artrodesis primaria de tobillo con clavo centro medular RF®, como tratamiento primario de las fracturas de pilón tibial AO 43C2 y 43C3?

3. ¿Hay una consolidación en posición aceptable cuando se utiliza un clavo RF® para la artrodesis primaria de tobillo?

5. ¿Cuáles son las complicaciones y cuál es su incidencia de realizar artrodesis primaria de tobillo con clavo centro medular RF®?

c. HIPOTÉISIS

La artrodesis primaria de tobillo con clavo centro retrogrado RF® para tratamiento de las fracturas de pilón tibial AO 43C3.3 ofrece mejoría en la calidad de vida del paciente en comparación con la osteosíntesis primaria reportada en la literatura

d. MATERIALES Y MÉTODOS

- Estudio prospectivo, serie de casos
- Realizado en el servicio de Traumatología del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR-LGII)
- Selección de la muestra: pacientes con fractura de pilón tibial AO 43C3.3 Tratados en el INR-LGII mediante artrodesis tibiastragalocalcanea con clavo retrogrado RF®
- Se citarán a los pacientes a los 3, 6 , 9 y 12 meses posoperatorios y se tomarán radiografías de control.
- Se evaluará la adecuada consolidación Se aplicará escala EuroQol-5D a los 12 meses.
- Los criterios de inclusión son: (Tabla 1)
 - Género indistinto
 - Sin límite de edad, con cierre fisario
 - Diagnóstico de fractura de pilón tibial AO 43C3.3
 - Con comorbilidades
 - Fracturas expuestas
 - Aceptación de tratamiento quirúrgico
 - Firma de consentimiento informado

- Los criterios de exclusión son: (Tabla 1)
- Fracturas bilaterales
- Fracturas de otro sitio anatómico simultánea
- Antecedente de fractura previa de tobillo ipsilateral
- Lesión vascular
- Pérdida de cobertura cutánea

- Los criterios de eliminación son:

- Pérdida de seguimiento del paciente, sin embargo se tomarán como fracasos de tratamiento.

Tabla 1. Criterios		
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Criterios de eliminación
género indistinto	fracturas bilaterales	pérdida de seguimiento del paciente
sin límite de edad, con cierre fisario	fracturas e otro sitio anatómico simultánea	se tomará como fracasos de tratamiento
diagnóstico de pilón tibial AO 43C3.3	antecedente de fractura previa de tobillo ipsilateral	
con comorbilidades	lesión vascular	
fracturas expuestas	pérdida de cobertura cutánea	
aceptación del procedimiento quirúrgico		
firma de consentimiento informado		

- Identificación de variables

- Variables independientes

- Fractura de pión tibial AO 43C3.3
- Artrodesis tibioastragalocalcanea con clavo retrogrado RF®

- Variables dependientes

- Tiempo y tipo de consolidación
- Funcionalidad y calidad de vida

3. RESULTADOS

En el tiempo planeado se recabaron 9 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión en el estudio, 2 pacientes fueron excluidos . Dentro de este grupo de pacientes encontramos como datos demográficos de importancia una predominancia en hombres de 2.5 a 1 sobre las mujeres con un promedio de edad del total de los pacientes de 53 años. La ocupación de los pacientes fueron albañil (3), comerciante (2) y ama de casa (1).

En cuanto a datos del traumatismo, el 57% de los pacientes fueron afectados en miembro pélvico derecho y 43% izquierdo. Todos los pacientes presentaron mecanismo de caída de altura. El promedio altura de caída fue de 1.4m. Solamente se encontraron dos pacientes con antecedente de tabaquismo. Cuatro de los siete pacientes presentaron exposición de la fractura al momento de la lesión.

Hablando del procedimiento quirúrgico, el tiempo quirúrgico de la artrodesis de tobillo con clavo RF fue de 2 horas 15 min. Las artrodesis se realizaron por 4 cirujanos ortopedistas adscritos al servicio de Traumatología. El sangrado promedio del procedimiento principal (artrodesis de tobillo con clavo RF) fue de 154 cc. el promedio de días de fecha de lesión hasta procedimiento quirúrgico fue de 3 días. Se les realizó un promedio de 1.71 procedimientos quirúrgicos en total a los pacientes, previo a la artrodesis, siendo el mínimo de cirugías dos y el máximo cuatro.

Un paciente evolucionó con datos de infección posterior a la artrodesis por lo que se le retiró el material 5 meses posteriores a la artrodesis con el clavo Targón RF y se le realizaron dos desbridamientos quirúrgicos. A tres pacientes se les colocó de primera instancia el fijador externo y posteriormente se les realizó la artrodesis sin requerir más intervenciones. Un paciente se desbridó, se fijó con fijador externo, posteriormente se le realizó artrodesis y un

mes después se le retiró el material con rimado de canal medular. Un paciente se desbridó en un tiempo quirúrgico, se le colocó el fijador externo en un segundo tiempo, se realizó osteosíntesis a peroné con placa tercio de caña y tornillos en un tercer tiempo, en un cuarto procedimiento se le realizó osteosíntesis a maléolo medial y posterior con tornillos y en un quinto tiempo retiro de material de tibia y peroné y artrodesis de tobillo con clavo RF.

Dos pacientes únicamente evolucionaron con infección de tejidos blandos por lo que se les retiró el material de osteosíntesis. Se les dio seguimiento a los pacientes por 12 meses de los cuales dos se perdieron. Uno después de los primeros 3 meses y el segundo después de los 6 meses. Cuatro pacientes se siguieron hasta los 12 meses. De estos los tres llegaron a un estado de consolidación grado IV a partir de los 6 meses y dos a los 9 meses; uno de los pacientes perdidos se documentó con un grado de consolidación de III a los 3 meses de seguimiento y el otro paciente grado IV a los 6 meses de seguimiento. Ambos pacientes a los que se les hizo retiro de material contaban con consolidación grado IV al momento del retiro. Los intervalos quirúrgicos se dividieron en 4 grupos: entre la primera y la segunda cirugía, con una mediana de 2.2 meses, el primer tiempo quirúrgico y la colocación del fijador externo (sólo en dos paciente no se realizó en el primer tiempo quirúrgico) con una mediana de 1.25 meses, el tiempo entre la primera cirugía y la artrodesis con 3.35 meses, con un promedio de, y el tiempo entre la artrodesis y el retiro del material con 15 meses. El tiempo más corto entre primer procedimiento quirúrgico y la artrodesis de tobillo fue de 20 días el más largo de 9 meses. El promedio en las escalas de evaluación funcional con EUROQoL fue de 0.73 siendo.

4. DISCUSIÓN

La población fue poca ya que se sabía de antemano que es una fractura muy infrecuente, con el mecanismo de lesión y porcentaje de exposición inicial fue lo esperado de acuerdo a lo reportado en la literatura.

Todas las fracturas fueron inmovilizadas temporalmente mediante fijador externo y la decisión final respecto al tiempo de artrodesis dependió principalmente la tomó uno de los 4 médicos adscritos al servicio de traumatología, experimentado en este tipo de lesiones. La decisión fue tomando de acuerdo a la inflamación o infección de tejidos blandos, siendo la más pronta 20 días y la más prolongada 9 meses posterior a la lesión inicial.

El estudio piloto demostró resultados prometedores para utilizar este implante para el tratamiento de fracturas complejas de pión tibial. Se encontró que no hubo sollicitación o fallo en el implante o en la artrodesis. Las tasas de infección fueron las esperadas, de acuerdo al número de pacientes con fracturas expuestas.

Todos los pacientes al final presentaron consolidación ósea a los 3 meses de seguimiento. No se tuvieron fracturas perimplante o sollicitación del clavo.

5. CONCLUSIÓN

Se tuvieron resultados que favorecen el uso de este implante

En general este tipo de estudio provee una base para desarrollar estudios más amplios, que abarcan otros hospitales y mayores periodos para tener una idea más clara de la efectividad de la técnica quirúrgica.

Nosotros atribuimos los resultados prometedores al hecho de que el clavo sea más largo y provee estabilidad angular en el perno más distal, en comparación con clavos diseñados específicamente para este tipo de cirugía, sin embargo la gran conminución, y la extensión diafisaria requieren un implante que proveen esto. El hecho que este tipo de fractura sea tan poco frecuente, es un factor para que no se diseñen clavos para artrodesis con estas características.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Blauth M, Bastian L, Krettek C, et al. Surgical options for the treatment of severe tibial pilon fractures: a study of three techniques. *J Orthop Trauma*. 2001; 15:153--160.
2. Borg T, Larsson S, Lindsjö U Percutaneous plating of 620 distal tibial fractures. Preliminary results in 21 patients. *Injury*. 2004; 35 (6):608–614
3. Borrelli J Jr, Prickett W, Song E, Becker D, Ricci W Extraosseous blood supply of the tibia and the effects of different plating techniques: a human cadaveric study. *J Orthop Trauma*. 2002; 16 (10):691–695
4. Calori G, Taliabue L, Mazza E, et al. Tibial pilon fractures: which method of treatment? *Injury*. 2010; 41:1183--1190.
5. Carrier DA, Harris CM. Ankle arthrodesis with vertical Steinmann's pins in rheumatoid arthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 1991; 268:10--14. 26.
6. Digby JM, Holloway GM, Webb JK A study of function after tibial cast bracing. *Injury*. 1983; 14(5):432–439
7. Dirk W. Kiner, Michael D. Johnson, Peter J. Nowotarski.; Primary Blade Plate arthrodesis for unreconstructable distal tibia fractures. *Tech Foot & Ankle* 2013;12: 220–227
8. Frigg R Development of the Locking Compression Plate. *Injury*. 2003; 34(Suppl 2):B6–B10
9. 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 Jun; 58(4):453-8.

10. Harris AM, Patterson BM, Sontich JK, Vallier HA. Results and Outcomes After Operative Treatment of High-Energy Tibial Plafond Fractures. *Foot Ankle Int.* 2006 Apr;27(4):256-65.

11. Jehan S, Shakeel M, Bing AJ, et al. The success of tibiototalcaneal arthrodesis with intramedullary nailing - a systematic review of the literature. *Acta Orthop Belg.* 2011; 77:644–651.

12. Knight JRH, Lauren N, Nickisch F, Banerjee R. Plain radiographs versus CT after open reduction internal fixation of tibial pilon fractures: what are we missing [abstract]? In: 2012 American Academy of Orthopaedic Surgeons annual meeting, Papers, Posters & Scientific Exhibits: Trauma. American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2012.p 1127.

13. Koulouvaris P, Stafylas K, Mitsionis G, et al. Long-term results of various therapy concepts in severe pilon fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2007; 127:313--320.

14. Mader K, Pennig D, Gausepohl T, et al. Calcaneotalotibial arthrodesis with a retrograde posterior to anterior locked nail as a salvage procedure for severe ankle pathology. *J Bone Joint Surg.* 2003; 85-A:123--128.

15. Moon, J.-S., Shim, J.-C., Suh, J.-S., & Lee, W.-C. Radiographic Predictability of Cartilage Damage in Medial Ankle Osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2010; 468(8), 2188–2197. doi:10.1007/s11999-010-1352-2

16. Ovadia DN, Beals RK Fractures of the tibial plafond. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68(4):543–551

17. Pugh KJ, Wolinsky PR, McAndrew MP, Johnson KD Tibial pilon fractures: a comparison of treatment methods. *J Trauma*. 1999; 47(5):937–941

18. Schatzker J, Tscherne H.; *Major Fractures of the Pilon, the Talus, and the Calcaneus; Current Concepts of Treatment*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, 1993: 3-5.

19. Streicher G, Reilmann H Distal tibial fractures (in German). *Unfallchirurg*. 2008; 111(11):905–918

20. Zelle BA, Gruen GS, McMillen RL, Dahl JD. Primary arthrodesis of the tibiotalar joint in severely comminuted high-energy pilon fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2014; Sept,96:e91(1-6)