

# Artrodesis tibiotalcalcánea con placa humeral bloqueada.

Khazen, Gabriel\*; Khazen, Cesar\*;  
Sepúlveda, Liliana.\*\*

\* Adjunto Unidad de Pié y Tobillo del Hospital de Clínicas Caracas, Caracas, Venezuela

\*\* Fellow de Unidad de Pié y Tobillo del Hospital de Clínicas Caracas, Caracas, Venezuela

Fecha de Recepción: 29/01/12  
Fecha de Aprobación: 21/03/12

## Resumen

**Introducción:** diversos tipos de fijación han sido utilizados para la artrodesis tibiotalcalcánea. El propósito de este estudio es analizar retrospectivamente el uso de la placa bloqueada de húmero proximal (Philos, Synthes) para la fijación de esta artrodesis.

**Material y Método:** entre Julio 2007 y Julio 2010 se realizaron 14 artrodesis tibiotalcalcánea en 14 pacientes con placa bloqueada de húmero proximal a través de un abordaje lateral extendido previa resección del peroné distal. Los pacientes presentaban como diagnóstico preoperatorio: artritis reumatoidea, artropatía de charcot y osteoartrosis postraumática.

**Resultados:** los pacientes fueron seguidos por un periodo de 7 meses y 3 años (media de 19 meses). Todos los pacientes obtuvieron fusión de sus artrodesis en un periodo de 3 a 6 meses.

**Conclusión:** este estudio demuestra que el uso de placa humeral bloqueada para la fijación de artrodesis tibiotalcalcánea es una excelente opción por la alta incidencia de fusión de la artrodesis y facilidad de lograr la correcta alineación del retropié por su forma.

## Summary

**Introduction:** there are many options for tibiotalcalcaneal arthrodesis. The aim of this study is to retrospectively review the role of the inverted proximal humeral locking plate (Philos, Synthes) to fix this arthrodesis.

**Material and Method:** between July 2007 and July 2010, 14 tibiotalcalcaneal arthrodesis were performed in 14 patients with the inverted proximal humeral locking plate thru an extended lateral ankle approach resecting the distal fibula. Patients preoperative diagnosis were: rheumatoid arthritis, Charcot arthropathy and posttraumatic osteoarthritis.

**Results:** patients were followed for a period between 7 months and 3 years (19 months). All the patients fused they arthrodesis in a period of 3 to 6 months.

**Conclusion:** this study showed that the inverted proximal humeral locking plate is an excellent option for tibiotalcalcaneal arthrodesis because of the high fusion rate and the facility for correct hindfoot alignment because of the plate shape.

PALABRAS CLAVE | Artrodesis tibiotalcalcánea, osteoartrosis, placa bloqueada.  
KEY WORD | Tibiotalcalcaneal arthrodesis, osteoarthritis, locking plate.  
PALAVRAS CHAVE | Artrodesse tibiotalcalcânea, osteoartrose, placa bloqueada.

## Resumo

**Introdução:** diversos tipos de fixação já foram utilizados para a artrotese tibiotarsal. O propósito deste estudo é analisar retrospectivamente o uso da placa bloqueada de úmero proximal (Philos, Synthes) para a fixação desta artrotese.

**Materiais e Métodos:** entre Julho de 2007 e Julho de 2010 foram realizadas 14 artroteses tibiotarsal em 14 pacientes com placa bloqueada de úmero proximal através de uma abordagem lateral estendida prévia ressecção da fíbula distal. Os pacientes apresentavam como diagnóstico pré-operatório: artrite reumatoide, artropatia de Charcot e osteoartrose pós-traumática.

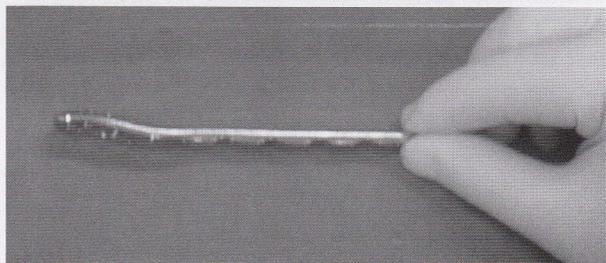
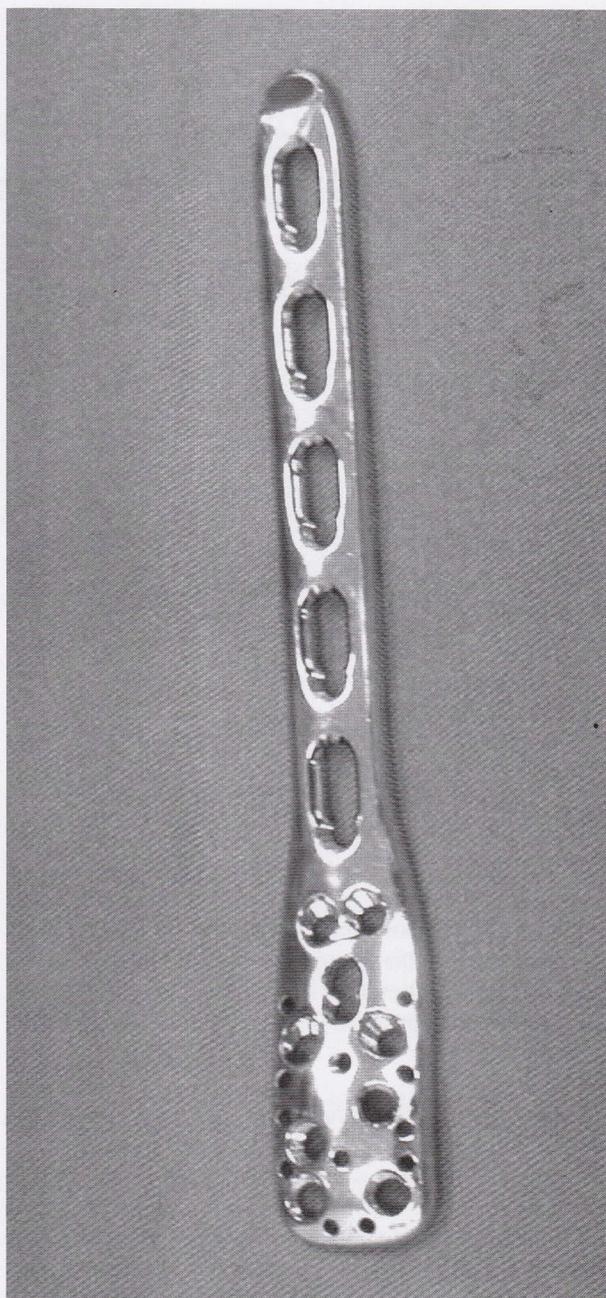
**Resultados:** os pacientes foram seguidos por um período de 7 meses e 3 anos (média de 19 meses). Todos os pacientes obtiveram fusão de suas artroteses em um período de 3 a 6 meses.

**Conclusão:** este estudo demonstra que o uso de placa umeral bloqueada para a fixação de artrotese tibiotarsal é uma excelente opção pela alta incidência de fusão da artrotese e facilidade de obter o correto alinhamento do retropé por sua forma.

## Introducción

El daño de la articulación del tobillo y la articulación subastragalina puede estar condicionada por múltiples patologías como artritis reumatoidea, artropatía de Charcot, artrosis postraumática, osteonecrosis del astrágalo y osteoartrosis postraumática. La afección de estas dos articulaciones simultáneamente, va a generar en el paciente dolor, limitación e impotencia funcional. El tratamiento de esta lesión articular debe ser en principio conservador, con analgésicos e inmovilización de ambas articulaciones para mejorar la condición del paciente, pero de persistir la sintomatología dolorosa e incapacidad funcional se debe indicar un tratamiento quirúrgico, siendo la artrodesis tibiotarsal al día de hoy el tratamiento más aceptado para esta patología.

Hay diversas opciones de fijación de esta compleja artrodesis, como el uso de tornillos sólo o acompañados de placa, el uso de clavo intramedular bloqueado, placas bloqueadas o fijador externo. Múltiples estudios biomecánicos <sup>(2,3,4,7,8,10)</sup> han comparado la estabilidad y rigidez entre distintos implantes para la fijación de esta artrodesis. Los tornillos son una excelente opción de fijación en artrodesis de tobillo aislada, pero no son suficientemente estables en artrodesis tibiotarsal. Los fijadores externos también pueden ser considerados una opción de fijación de esta artrodesis, Santangelo y cols <sup>(10)</sup>, compararon la estabilidad de fijación del fijador externo con el clavo endomedular bloqueado, encontrando que el fijador externo tolera mejor la torsión pero ambos sistemas ofrecen rigidez similar; sin embargo el largo tiempo de uso del mismo, el riesgo de infección a través de los pines y la incomodidad



**Fig.1 |**

Imagen de la placa bloqueada, se aprecia la diversas opciones de fijación de la placa en calcáneo, astrágalo y tibia con sistema de ángulo fijo. B. Se aprecia como la angulación distal de la placa permite alinear automáticamente en ligero valgo el retropié.

general que generan al paciente, hace que sean considerados una opción sólo en casos especiales como pacientes con antecedentes infecciosos ó lesiones de partes blandas.

Los dos sistemas de fijación más aceptados en la actualidad son el clavo bloqueado intramedular y la placa bloqueada; O'neill y cols <sup>(8)</sup>, en un completo estudio biomecánico comparativo, demostraron que ambos sistemas ofrecían similar rigidez. El clavo endomedular bloqueado <sup>(3,6,7,11,12,13)</sup> es una excelente opción de fijación y probablemente la más popular de acuerdo al gran número de publicaciones que demuestran sus bondades, sin embargo la mayoría de los trabajos acerca de este implante muestran una tasa de unión de la artrodesis de aproximadamente 76% <sup>(6)</sup>. Esto pudiera estar condicionado a la difícil técnica de colocación del implante, así como la disminución de la superficie de contacto de artrodesis que genera el clavo a pasar a través de la zona de contacto articular. La placa humeral bloqueada invertida (Philos, Synthes) (FIG.1) que analizamos en este trabajo, ofrece como ventaja una técnica quirúrgica más sencilla, ya que generalmente para este tipo de artrodesis, se realiza un abordaje lateral extendido del tobillo con resección del peroné distal para mejor coaptación de las articulaciones y la forma de la placa permite la configuración en leve valgo del tobillo, además de respetar las superficies de contacto articular, permitiendo una mayor área para la artrodesis. Sin embargo hay pocos estudios clínicos <sup>(1)</sup> que demuestren su eficacia real para este tipo de artrodesis.

## Material y Método

Este es un estudio retrospectivo de pacientes con osteoartritis de la articulación subastragalina y del tobillo. Se excluyen del estudio pacientes con evidencia de infección activa. Se realizaron 14 artrodesis tibiotalocalcánea entre Julio 2007 y Julio 2010 con placa humeral bloqueada (Philos, Synthes).

10 pacientes fueron de sexo femenino y 4 de sexo masculino, con edades comprendidas entre 46 años y 67 años (promedio de 54 años). Cinco pacientes presentaban 2 ó más cirugías previas de retropié. Los diagnósticos preoperatorios fueron artrosis postraumática ocho pacientes, artropatía de Charcot

10 femenino : 4 masculino

Rango de edad : 46-67 años

Promedio de edad : 54 años

Artrosis postraumática en 8 pacientes

Artropatía de Charcot en 3 pacientes

Artritis reumatoidea en 3 pacientes

**Tabla 1.** Datos demográficos

tres pacientes y artritis reumatoidea tres pacientes. (TABLA 1) Seis pacientes ameritaron aporte de matriz ósea desmineralizada y a todos se les colocó autoinjerto óseo de peroné distal morcelizado. En los primeros 4 pacientes de esta serie, se añadió 2 tornillos de esponjosa de 6,5 mm a la artrodesis, colocados 1 del calcáneo a la tibia y otro de la tibia al calcáneo.

Todos los pacientes fueron evaluados clínica y radiológicamente pre y postoperatorias y la escala visual análoga para evaluar dolor (VAS). Igualmente el paciente refiere si considera que su resultado fue excelente, bueno, regular o malo y si recomendaría el procedimiento a un amigo. Radiológicamente se evaluó el tiempo en fusionar la artrodesis y alineación de la misma. Se registraron complicaciones.

## Procedimiento quirúrgico

Bajo anestesia general inhalatoria con el paciente en posición decúbito supino, se coloca un alza bajo glúteo ipsilateral para rotar internamente el miembro inferior a ser intervenido. Se realiza isquemia con torniquete en muslo proximal. Se realiza una incisión sobre peroné distal y se reseca el mismo hasta aproximadamente 4 cms proximales a la articulación del tobillo, se realiza abordaje y escisión del cartílago de articulación del tobillo y subastragalina. Se realiza alineación correcta para la artrodesis, rellenando defectos óseos con injerto morcelizado de peroné distal y de ser necesario se coloca matriz ósea desmineralizada, se realiza fijación transitoria con alambres de Kirschner y verificación radiológica con fluoroscopio, de ser necesario se realiza fijación con 1 ó 2 tornillos canulados de esponjosa de 6,5 mm de calcáneo a tibia distal y luego se procede a colocar placa humeral proximal bloqueada invertida fijando calcáneo, astrágalo y tibia distal. (FIG. 2)

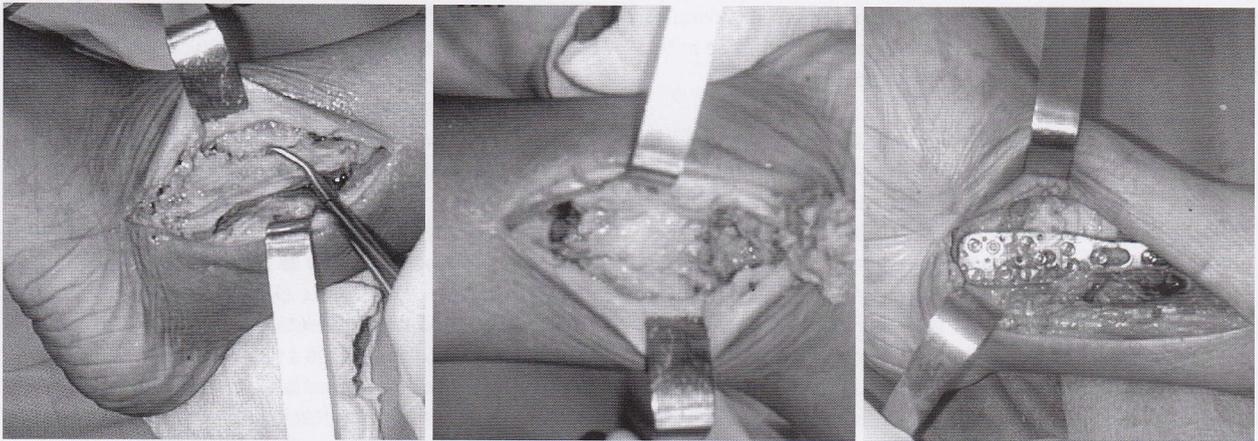
## Postoperatorio

A todos los pacientes se les colocó férula de yeso posterior por 4 semanas y se autoriza apoyo progresivo entre 6ta y 8va semana en bota de marcha removible, con excepción de pacientes con artropatía de Charcot que se les difiere el apoyo hasta 12da semana.

## Resultados

Los 14 pacientes fueron evaluados por un período de 7 y 36 meses (media de 19 meses). Todos los pacientes consolidaron sus artrodesis en un período entre 12 y 22 semanas postoperatorias. Cuando se les preguntó si estaban satisfechos con su cirugía, 13 dijeron que sí y se realizarían el procedimiento de nuevo, 9 calificaron el resultado excelente, 3 como bueno y 2 como regular. La escala visual análoga de dolor (VAS), mejoró de 7,3 preoperatorio a 1,2 postoperatorio (12 meses postoperatorio), ningún paciente refirió molestia lateral por la placa. (TABLA 2)

Ningún paciente presentó como complicación signos de infección superficial ó profunda, 3 pacientes presentaron dehiscencia de la herida que se resolvió en las primeras 4 semanas postoperatorias. 3 pacientes presentaron retardo de consolida-



**Fig.2 |**

Imagen de incisión lateral, resección de peroné distal y abordaje de articulación tibioastragalina y subastragalina. Por último placa humeral bloqueada (Philos, Synthes) en posición.

ción de su artrodesis (2 pacientes con artropatía de Charcot).

### Discusión

La artrosis de la articulación del tobillo y subastragalina simultáneamente generan en el paciente incapacidad por el intenso dolor y limitación funcional, su tratamiento sigue siendo un gran desafío en la actualidad para el cirujano ortopeda. Si bien es cierto que lo prudente en el inicio de la enfermedad es el tratamiento conservador, la evolución de las patologías que la generan, obligan al cirujano a ofrecer al paciente un tratamiento definitivo, que alivie sus síntomas y limitación funcional y esto se consigue con la desafiante artrodesis tibiotarso-calcánea; esta artrodesis exige una planificación y realización minuciosa por la alta incidencia de potenciales complicaciones debido a la complejidad del procedimiento <sup>(5)</sup>.

A través de la historia y aún en la actualidad, se han implementado diversos sistemas de fijación para estas artrodesis. Bennet y cols <sup>(2)</sup>, compararon la estabilidad biomecánica de fijación de esta artrodesis entre tornillos cruzados y clavos bloqueados retrógrados, concluyendo que la mejor estabilidad está dada por el sistema de fijación con tres tornillos cruzados de 6,5mm y con el clavo endomedular bloqueado retrógrado reforzado con una grapa tibiotarso, ambos sistemas dan mejor estabilidad que dos tornillos cruzados de 6,5 mm o el clavo

endomedular bloqueado retrógrado, sin embargo, hoy en día se considera que la fijación con tornillos de esta artrodesis no es lo suficientemente estable y la aparición de nuevos sistemas de placas bloqueadas y clavos endomedulares bloqueados retrógrados, han desplazado esta opción de fijación.

Los fijadores externos también pueden ser considerados una opción de fijación de esta artrodesis; Santangelo y cols <sup>(10)</sup>, compararon la estabilidad de fijación del fijador externo con el clavo endomedular bloqueado, encontrando que el fijador externo tolera mejor la torsión, pero ambos sistemas ofrecen similar rigidez; sin embargo el largo tiempo de uso del fijador externo, el riesgo de infección a través de los pines y la incomodidad general que genera al paciente, hace que sean considerados una opción solo en casos especiales como pacientes con antecedentes infecciosos o lesiones de partes blandas.

Los clavos bloqueados retrógrados <sup>(3,6,7,11,12,13)</sup>, han sido el sistema de fijación más utilizado en años recientes para la artrodesis tibiotarso-calcánea; múltiples trabajos demuestran su eficacia clínica, uno de los estudios con mayor número de casos es el de Ninnimaki y cols <sup>(6)</sup>, reportan el seguimiento de 34 pacientes por un tiempo promedio de 24 meses y con una edad promedio de 57 años, obteniendo una consolidación satisfactoria en 26 pacientes (76%), en un tiempo promedio de 16 semanas. Cabe destacar de este estudio, que 7 pacientes (20%) necesitaron un nuevo procedimiento, lo que puede considerarse un porcentaje importante del grupo estudiado. Mückley y cols <sup>(7)</sup>, compararon la eficacia de la compresión en estos sistemas de fijación con clavo endomedular bloqueado retrógrado y demostraron que los clavos que dan compresión ofrecen una buena superficie de contacto para la artrodesis y una mejor estabilidad primaria, concluyendo que son muy superiores a los clavos que no ofrecen la posibilidad de realizar compresión. Es también conocido la incidencia de complicaciones comunes a este tipo de implantes, como la fractura proximal al clavo por fatiga, con la consecuente consolidación

Seguimiento 7 y 36 meses (media 19 meses)

Consolidación entre 12 y 22 semanas postop

13/14 pacientes satisfechos con su cirugía

VAS mejoró de 7,3 preop a 1,2 postop

**Tabla 2. |** Resultados

viciosa o la necesidad de cambiar el clavo por uno más largo para tratar la nueva fractura; otra de las preocupaciones de la fijación con clavos, es el hecho que de ser intramedulares, van a comprometer parte de la superficie de contacto de la articulación, que de hecho es pequeña en estas articulaciones y esto puede dificultar un poco la artrodesis, condición que no ocurre con las placas, que al ser extramedulares, respetan toda la superficie de contacto articular. O'Neill y cols<sup>(9)</sup>, compararon la estabilidad de fijación de la artrodesis tibiotalcalcánea de los clavos endomedulares bloqueados y las placas bloqueadas, demostrando que ambos implantes tienen similar rigidez, por lo tanto no debe ser la rigidez del implante determinante cuando escogemos uno de estos dos sistemas de fijación.

Los primeros sistemas de placas utilizados para la fijación de estas artrodesis fueron las placas anguladas, que daban una buena estabilidad a la fijación, sin embargo la técnica quirúrgica es bastante demandante y con frecuencia cualquier error en el inicio de la fijación de la misma en el calcáneo podía terminar en una reducción inadecuada de la artrodesis y la consecuente mala alineación. Posteriormente salieron al mercado los sistemas de placa bloqueada, sistemas de fijación en ángulo fijo, que confieren al sistema una mayor estabilidad y obviamente con una técnica quirúrgica más sencilla. Chiodo y cols<sup>(3)</sup>, compararon la estabilidad entre la placa angulada de acero inoxidable y la placa humeral bloqueada invertida (Synthes, PA), evidenciando que la placa bloqueada confería más estabilidad que la placa angulada para esta artrodesis.

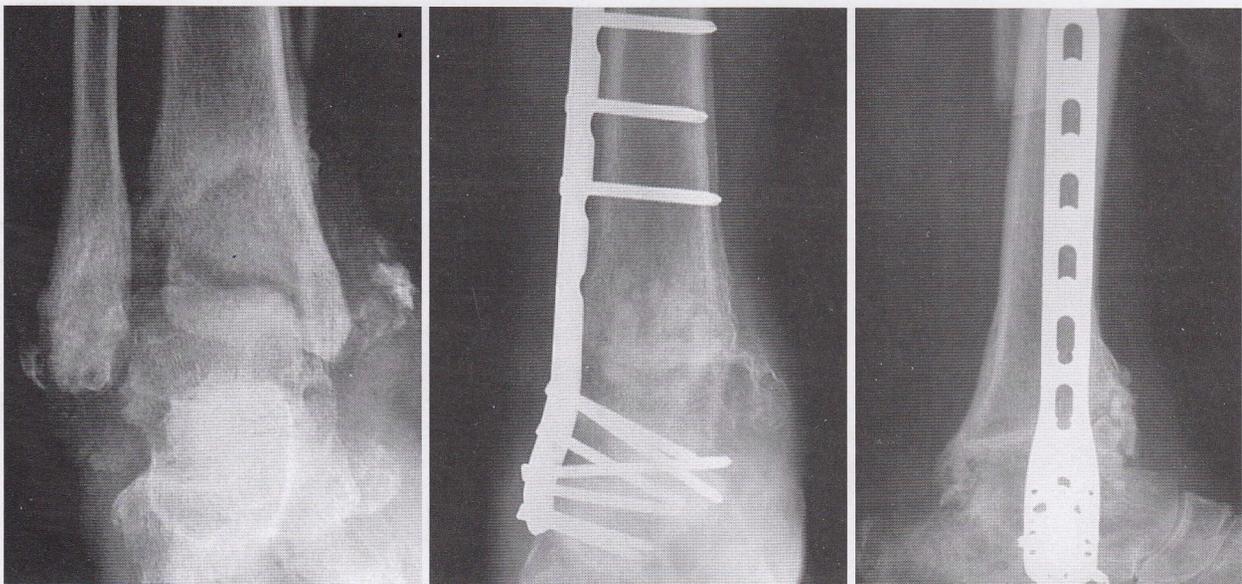
En nuestro estudio, se demostró la eficacia de la placa humeral bloqueada invertida para lograr la fusión de la artrodesis tibiotalcalcánea, por su excelente estabilidad al lograr reali-

zar diversos ángulos de fijación en calcáneo, astrágalo y tibia distal, con tornillos bloqueados a la placa y además la forma de la placa invertida, permite alinear y moldear el retropié, facilitando la anatómica inclinación en el deseado leve valgo del retropié.

En todos los pacientes, se evidenció fusión de sus artrodesis y notable mejoría de su sintomatología, al comparar la escala visual análoga antes y después de la cirugía. (FIG. 3)

El tiempo de fusión de las artrodesis en nuestro estudio fue similar al descrito en otros estudios, considerando las múltiples morbilidades presentes en los pacientes estudiados. Podemos además considerar que los pacientes con placas bloqueadas pudieran tener un mayor tiempo para consolidar, considerando que es más difícil la compresión de las artrodesis con este sistema. O'Neill y cols<sup>(9)</sup>, concluyeron que añadir un tornillo a la artrodesis acompañando al clavo bloqueado intramedular o, a la placa bloqueada, ofrece mayor estabilidad y rigidez, en 10 de nuestros pacientes realizamos la fijación sólo con la placa bloqueada, consiguiendo buen resultado al lograr la fusión completa de la artrodesis.

Este estudio presenta diversas limitaciones, como el número de pacientes evaluados, así como la limitación al no tener un grupo comparativo, sin embargo podemos concluir del mismo, que el uso de la placa humeral bloqueada invertida es una excelente opción de fijación en artrodesis tibiotalcalcánea, por la rigidez que le confiere a la fijación su diseño y la alineación del retropié que permite su angulación, logrando la fusión de las artrodesis en todos los pacientes evaluados, mejorando así su dolor y limitación funcional.



**Fig.3 |**

Paciente con artropatía de Charcot por diabetes, donde se evidencia el daño articular extenso en tobillo así como el importante defecto óseo preoperatorio y luego la artrodesis tibiotalcalcánea consolidada en proyecciones de frente y perfil.

## Referencias Bibliográficas

1. **Ahmad, J; Puor, AE; Raikin, S:** The modified use of a proximal humeral locking plate for tibiotalocalcaneal arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 28 : 977-83, 2008.
2. **Bennett, GL; Cameron, B; Njus, G; Saunders, M; Kay, DB:** Tibiotalocalcaneal arthrodesis: a biomechanical assessment of stability. *Foot Ankle Int.* 26 : 530-6, 2005.
3. **Chiodo, C; Acevedo, J; Sammarco, V:** Intramedullary rod fixation compared with blade-plate-screw fixation for tibiotalocalcaneal arthrodesis: a biomechanical investigation. *J. Bone Joint Surg.* 85-A:2425-2428, 2003.
4. **Chodos, MD; Parks, BG; Schon, LC; Guyton, GP; Campbell, JT:** Blade plate compared with locking plate for tibiotalocalcaneal arthrodesis: a cadaver study. *Foot Ankle Int.* 29 : 219-24, 2008.
5. **Cooper, PS:** Complications of ankle and tibiotalocalcaneal arthrodesis. *Clin Orthop Relat Res.* 391:33-44, 2001.
6. **Niinimäki, TT; Klemola, TM; Leppilahti, JI:** Tibiotalocalcaneal arthrodesis with a compressive retrograde intramedullary nail: a report of 34 consecutive patients. *Foot Ankle Int.* 28 : 431-4, 2007.
7. **Mückley, T; Eichorn, S; Hoffmeier, K; von Oldenburg, G; Speitling, A; Hoffmann, GO; Bühren, V:** Biomechanical evaluation of primary stiffness of tibiotalocalcaneal fusion with intramedullary nails. *Foot Ankle Int.* 28 :224-31, 2007.
8. **O'Neill, PJ; Logel, KJ; Parks, BG; Schon, LC:** Rigidity comparison of locking plate and intramedullary fixation for tibiotalocalcaneal arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 29 :581-6, 2008.
9. **O'Neill, PJ; Parks, BG; Walsh, R; Simmons, LM; Schon, LC:** Biomechanical analysis of screw-augmented intramedullary fixation for tibiotalocalcaneal arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 28 :804-9, 2007.
10. **Santangelo, JR; Glisson, RR; Garras, DN; Easley, ME:** Tibiotalocalcaneal arthrodesis: a biomechanical comparison of multiplanar external fixation with intramedullary fixation. *Foot Ankle Int.* 29: 936-41, 2008.
11. **Thomas, RL; Sathe, V; Habib, SI:** The use of intramedullary nails in tibiotalocalcaneal arthrodesis. *J Am Acad Orthop Surg.* Jan;20(1): 1-7, 2012
12. **Shah, KS; Younger, AS:** Primary tibiotalocalcaneal arthrodesis. *Foot Ankle Clin.* Mar;16(1):115-36, 2011
13. **Mückley, T; Klos, K; Drechsel, T; Beimel, C; Gras, F; Hofmann, GO:** Short-term outcome of retrograde tibiotalocalcaneal arthrodesis with a curved intramedullary nail. *Foot Ankle Int.* Jan;32(1):47-56, 2011