

TOBILLO Y PIE

Publicación oficial de la FLAMeCiPP – Federación Latinoamericana de Medicina y Cirugía de la Pierna y el Pie

v. 6, n. 2, julio/diciembre 2014



FLAMeCiPP

APTUS[®]
by medartis[®]

Fore - and Midfoot System

2.0 2.3 2.8 mm

Calcaneus System

3.5 mm

Wing Plate
Articulação de Lisfranc

Placas em "T"

Exclusivo sistema
de travamento
com tecnologia

TriLock[®]

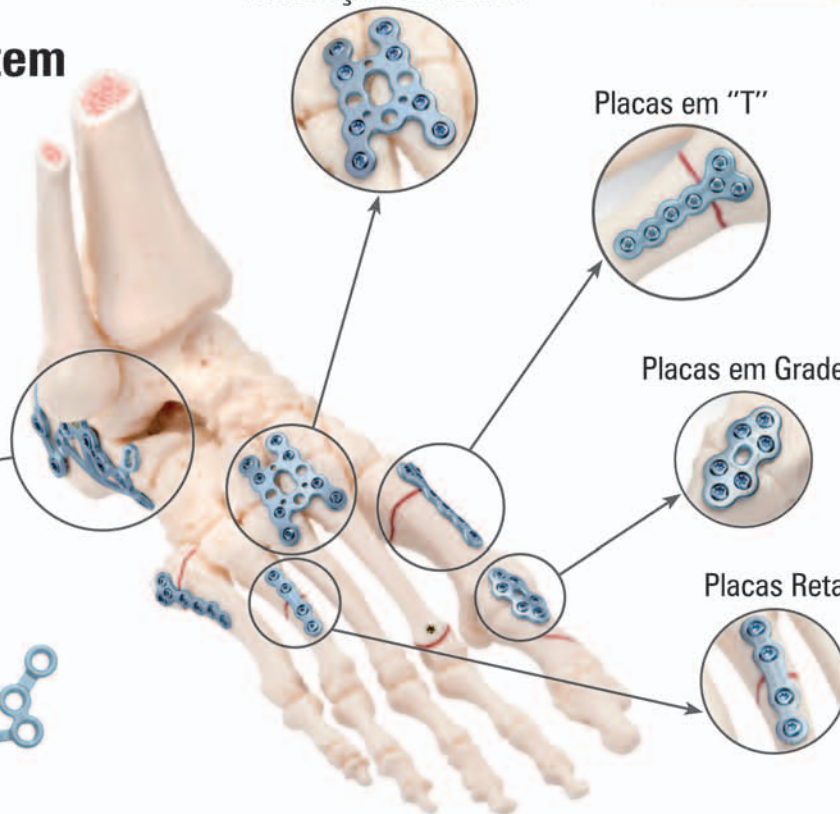
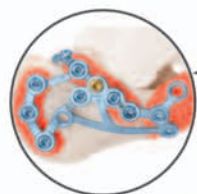
Placas em Grade

Placas Retas



± 15°

Placas para
Calcâneo



SpeedTip[®] CCS



Mini Parafuso Canulado
de Compressão 2.2 / 3.0 mm

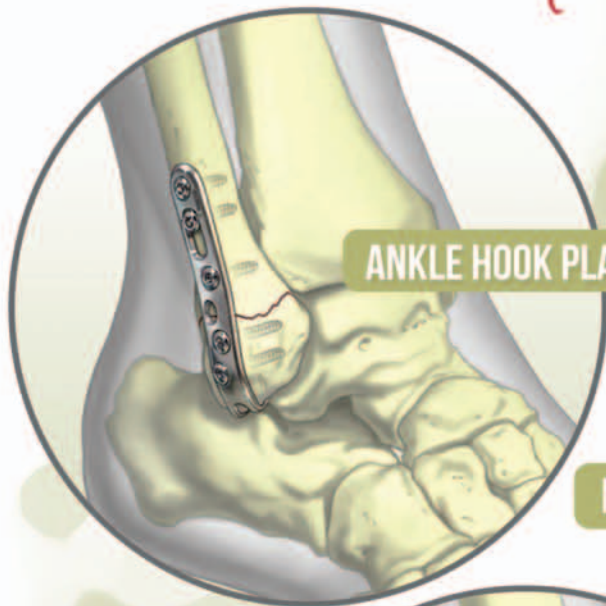
Distribuidor Exclusivo da Linha Newdeal para São Paulo

Bold / Spin / Uni-Clip / T.A.C.' Pin / Solustaple / I.CO.S / Hallu-Fix System / Achillon

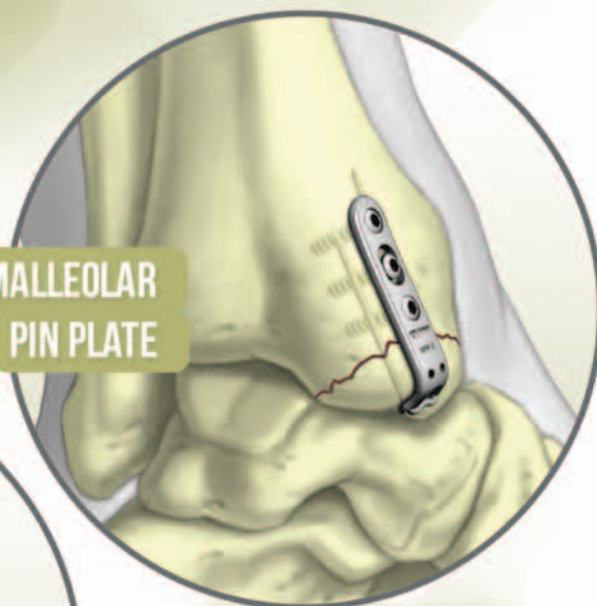
INTEGRA
LIMIT UNCERTAINTY

BIO2

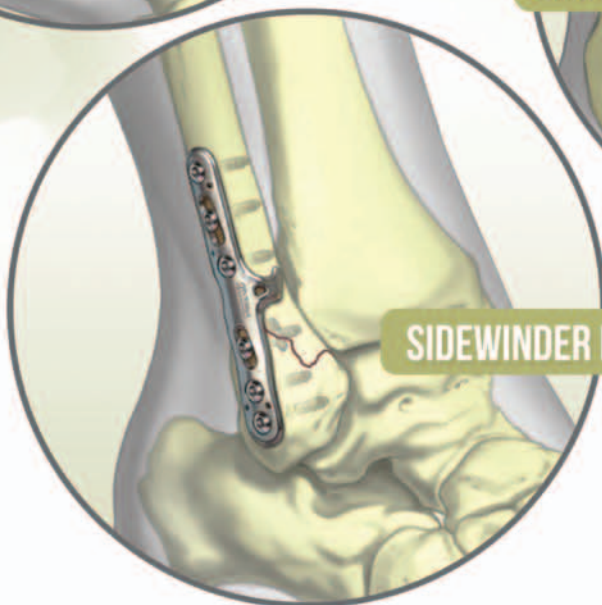
new possibilities



ANKLE HOOK PLATE



MEDIAL MALLEOLAR
PIN PLATE



SIDEWINDER PLATE

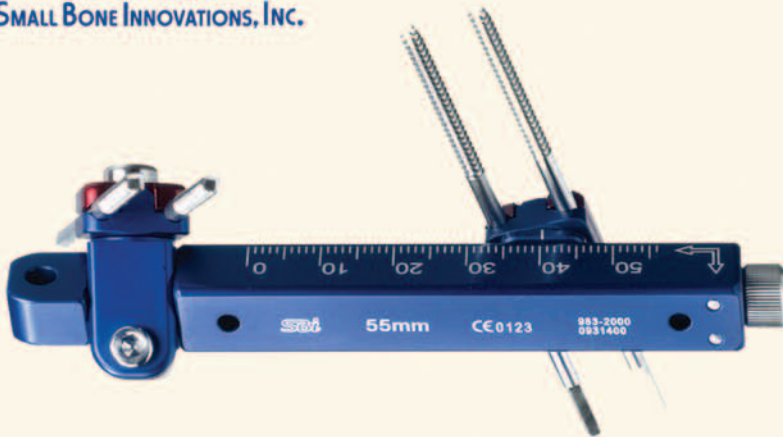
TRAUMA



MINI RAIL SYSTEM

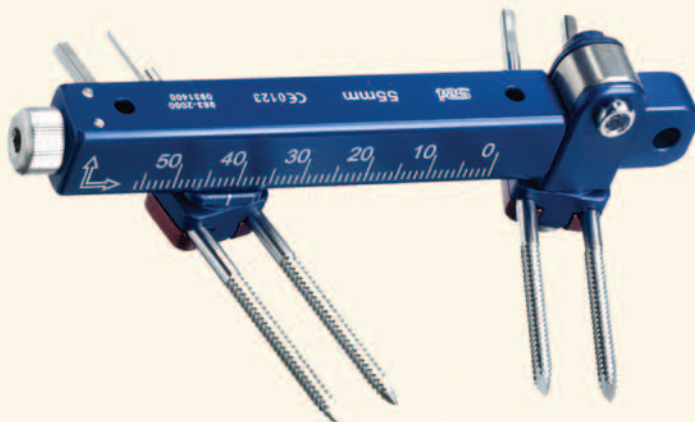
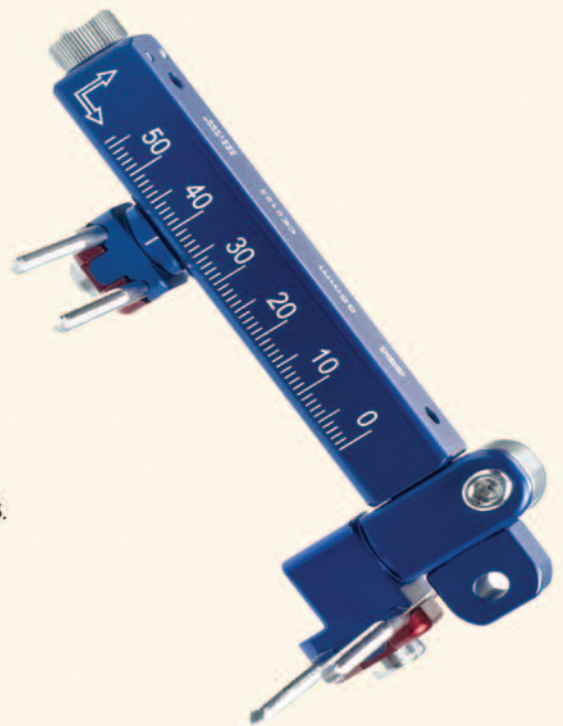
*DESIGN FLEXÍVEL

Sbi
SMALL BONE INNOVATIONS, INC.



TÉCNICAS CIRÚRGICAS

- LAPIDUS;
- HALLUX VALGUS;
- OSTEOTOMIA DESCOMPRESSIVA;
- EVANS (ABORDAGEM MINIMAMENTE INVASIVA);
- 1ª DISTRAÇÃO/FUSÃO DO METATARSO COM A FALANGE;
- FLEXIBILIDADE DE GIRO DE 360° P/ COLOCAÇÃO ADEQUADA DOS PINOS.



Contato: Tel: +55 11 3064-1799 / Email: distribuidores@helca.com.br





Ortophine



implantcast



Prótese Total de Tornozelo

TARIC

A MELHOR SOLUÇÃO EM PRÓTESE DE TORNOZELO

TARIC

O sistema Taric de Prótese Total de Tornozelo é sem cimento, revestido em hidróxido apatita, apresentando em 4 tamanhos de implantes e totalmente intercambiável entre seus tamanhos.

Benefícios

- Maior preservação Óssea
- Reabilitação do Paciente mais rápida
- Última geração no mundo em Prótese

TARIC

IMPLANTCAST

TARIC

IMPLANTCAST



www.ortospine.com.br
 marketing@ortospine.com.br
 Contato: 11 - 41520-4653

Distribuidores em todo o Brasil

Sistemas de Pé

PARAFUSOS

PDR



TWIST OFF



AGRAFES

COMPRESS



ALC



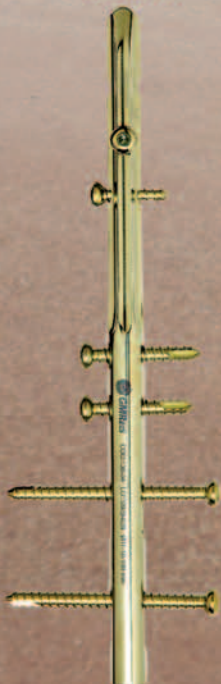
ARTRORRISE

ARTRON



ARTRODESE TIBIOTÁRSICA

RETROFIX



SISTEMA VERSALOCK BLOQUEIO COM ÂNGULO VARIÁVEL



SISTEMA 2.3/2.7mm

MULTIUSO



MTF



TALUS

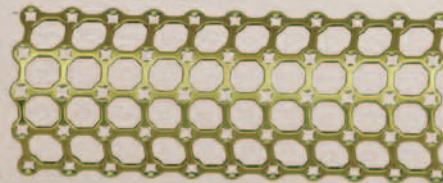


RECONSTRUÇÃO LIGAMENTAR

BIOANCHOR



3 e 5mm



NAVICULAR



SISTEMA 3.5mm

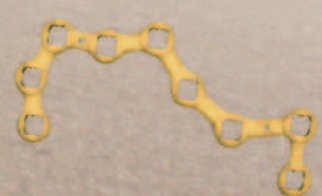
LISFRANC



LAPIDOS



CALCÂNEO MIS



CALCÂNEO CUBOIDE



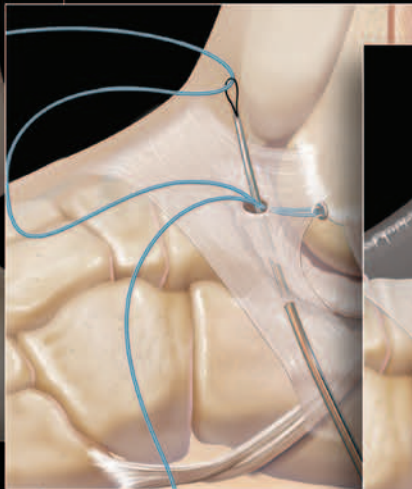
Elija el tratamiento correcto para la inestabilidad lateral del tobillo

Soluciones específicas para sus pacientes



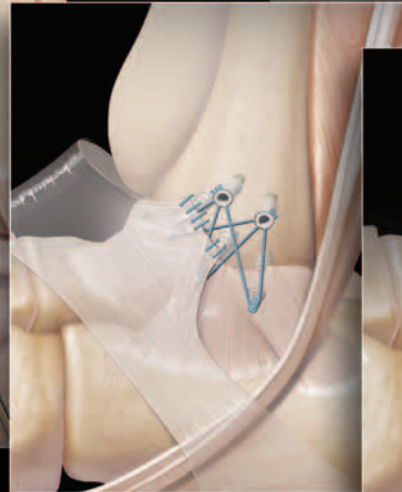
InternalBrace™

El refuerzo de la reparación ligamentosa InternalBrace puede ser usado en conjunto con el procedimiento de Brostrom para la reparación de la inestabilidad lateral o medial de tobillo proporcionando una fuerza añadida.



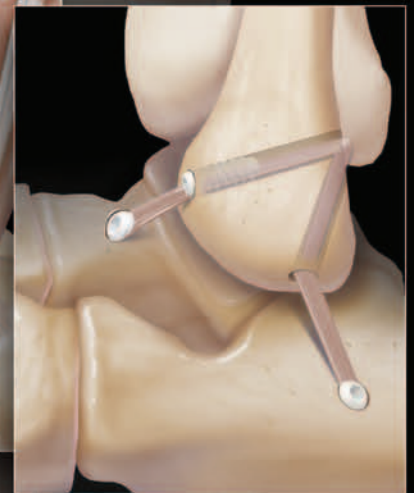
ArthroBrostrom™

Una técnica completamente artroscópica ha sido desarrollada para realizar una reparación de Brostrom modificada que reduce la morbilidad del paciente.



Brostrom SutureBridge™

Los anclajes proporcionan una fijación superior y la amplia huella del FiberWire® crea un área mayor de compresión para la cicatrización del ligamento.



Reconstrucción lateral del tobillo

La fijación con tornillos de tenodesis proporciona una cicatrización directa tendón-hueso, una fuerza superior y la tensión precisa para pacientes con laxitud de los ligamentos o para revisiones quirúrgicas.



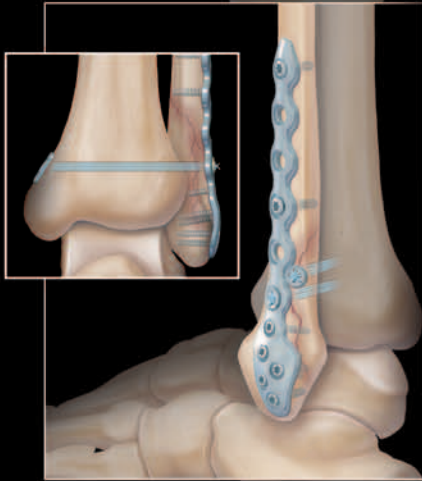
Escanear para ver más información sobre estos productos

Arthrex®

<http://www.arthrex.com/foot-ankle/lateral-ankle-instability>

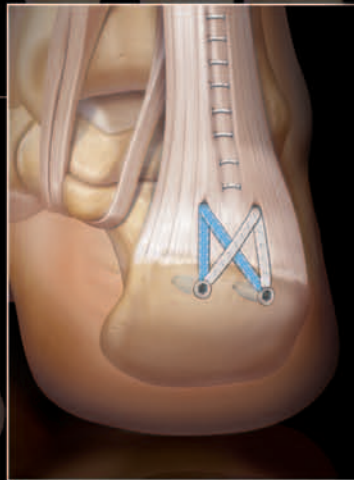
© 2014, Arthrex Inc. All rights reserved.

Se você trata pé e tornozelo . . .



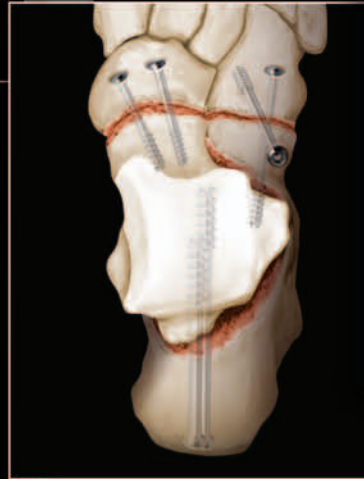
Caminhe com TightRope®

Sistema TightRope para tornozelos, é um novo padrão flexível para reparo da sindesmose.



SpeedBridge para Aquiles

Reparos de fileira única ou dupla, sem nó, com âncora rosqueada SwiveLock® em PEEK ou materiais bioabsorvíveis possibilitam um reparo de baixo perfil e mais forte. Criando uma área de maior compressão no local inserido, propiciando uma cicatrização mais eficaz.



Parafusos projetados para os pés

Com a cabeça de baixo perfil e rosca mais profunda que um parafuso de AO tradicional, o sistema em titânio canulado de 4,5mm e 6.7mm é a opção ideal para os pés.



Grandes correções, baixo perfil

As placas de baixo perfil são de excelentes estabilidade e durabilidade, com uma técnica rápida, efetiva e reproduzível.

Pense Arthrex

Arthrex®



FLAMECIPP

TOBILLO Y PIE

Tobillo y Pie, v. 6, n. 2, p. 57-134, julio/diciembre 2014

Editor Jefe

Caio Nery

Professor Associado – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil

Editor Emérito

Alberto Miguel Maklin Vadell

Equipo de Cirugía de Pierna, Tobillo y Pie, Buenos Aires, Argentina

Editor Ejecutivo

João de Carvalho Neto

Editor Técnico

Edna Terezinha Rother

Consejo Editorial

Alexandre Leme Godoy dos Santos

Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

Beat Hintermann

Associated Professor University of Basel, Switzerland

Charles Saltzman

Chair Department of Orthopaedics – University of Utah, USA

Cristian Ortiz Madeluna

Clinica Alemana, Santiago de Chile, Chile

Emílio Wagner

Clinica Alemana, Santiago de Chile, Chile

Gabriel Khazen

Unidad de Pie y Tobillo – Hospital de Clinicas Caracas, Caracas, Venezuela

Jorge Mitsuo Mizusaki

Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil

Juan Manuel Yañez Arauz

Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina

Marcela Peratta (Presidente)

Equipo de Cirugía de Pierna, Tobillo y Pie, Buenos Aires, Argentina

Marcelo Pires Prado

Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, Brasil

Sheldon Lin

Associate Professor – Department of Orthopaedics – Rutgers-New Jersey Medical School

Túlio Diniz Fernandes

Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

Xavier Martin Oliva

Profesor Universidad de Barcelona – Unidad Pie y Tobillo, Barcelona, España

Producción: IPSIS

Diseño Gráfico: Rudolf Serviços Gráficos

Cubierta: Rudolf Serviços Gráficos

E-mail: rtobilloypie@gmail.com

Tobillo y Pie

Órgano oficial de publicación semestral de la **FLAMeCiPP**
Federación Latinoamericana de Medicina y Cirugía de la Pierna y el Pie

Artículos aceptados para publicación serán propiedad de la Revista.

La responsabilidad por los conceptos expresados en los artículos
es responsabilidad exclusiva de los autores.

Se permite la reproducción parcial de los artículos, siempre y cuando se cite la fuente.

FLAMeCiPP – Federación Latinoamericana de Medicina y Cirugía de la Pierna y el Pie

Presidente

Alberto Miguel Maklin Vadell

Vice Presidente

João de Carvalho Neto

Secretario

Marcela Peratta

Tesorero

Juan Manuel Yañez Arauz

Pro-tesoreros

João de Carvalho Neto

Rafael Trevisan Ortiz

- Sociedad Argentina de Medicina y Cirugía del Pie y la Pierna (SAMeCiPP)
Presidente: Juan Manuel Yañez Arauz
- Sociedad Bolivariana de Medicina y Cirugía del Tobillo y Pie
Presidente: Jorge Zabalaga
- Asociación Brasileña de Medicina y Cirugía del Tobillo y Pie (ABTPÉ)
Presidente: José Vicente Pansini
- Comité de Tobillo y Pie de la Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología
Presidente: Jorge Filippi Nussbaum
- Capítulo de Pie y Tobillo de la Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología
Presidente: Carlos Ramirez
- Sociedad Guatemalteca de Cirugía de Tobillo y Pie
Presidente: Roberto Rodriguez Montoya
- Sociedad Mexicana de Medicina y Cirugía del Pie
Presidente: Luiz Felipe Hermida Galindo
- Capítulo Peruano de Cirugía del Pie y Tobillo (CAPPITO) – Sociedad Peruana de OyT
Presidente: Roxa Angelina Ruiz Wong
- Asociación Salvadoreña de Medicina y Cirugía de Pierna y Pie (ASAMCiPP)
Presidente: Gino Ricardo Diaz R.
- Sociedad Uruguaya de Cirugía de Pierna y Pie – Comité Uruguayo de Estudios del Pie – CUEP
Presidente: Felix Mario Medina
- Capítulo de Tobillo y Pie de la Sociedad Venezolana de Ortopedia y Traumatología
Presidente: Gabriel Khazen



Av. São Benedito, 1050 – Alto da Boa Vista – São Paulo – SP – Brasil
CEP 04735.002 – E-mail: rtobilloypie@gmail.com

Tabla de contenido

Editorial

- V** Editorial
Caio Nery

Artigo Original

- 57** Acute Charcot' joints in diabetics: surgical approach
Artropatia de Charcot aguda: abordagem cirúrgica
Fábio Batista, Michael S. Pinzur
- 63** Inestabilidad crónica de tobillo: reconstrucción anatómica tenodésica
Chronic ankle instability: anatomic thenodesic reconstruction
Ignacio Melendez, Pablo Maggi, Diego Yearson, Daniel Niño Gomez
- 70** Artrorrrosis subastragalina en pacientes con coalición tarsal
Subtalar artrorrrosis in patients with tarsal coalition
Patricia Parra-Téllez, Eduardo López-Gavito, Jesús Vazquez-Escamilla
- 77** Tenodesis versus tunelización del tendón flexor largo de los dedos en el tratamiento de la disfunción del tendón tibial posterior en estadio II
Tunneling versus tenodesis of the flexor tendon longus in the treatment of posterior tibial tendon dysfunction stage II
Gabriel E. Khazen B, Hernán Ruiz M, Francisco A. Rondón F.
- 83** Evolución clínica de los pacientes con antepie reumático tratados mediante cirugía de incisión mínima
Clinical evolution of patients with rheumatoid forefoot deformities treated with minimal invasive surgery
José Danao Márquez-Robles, Alberto Cuéllar-Avaroma, Alejandra Estévez-Jaramillo, Ana Cristina King-Martinez
- 89** Resultados de la artrodesis en la articulación metatarsofalángica del primer dedo con placa de bajo perfil - Fyxis®
Results of arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint with a low-profile plate - Fyxis®
I. Parada Avendaño, J. Muriano Royo, X. Martín Oliva, A. Santamaría Fumas, V. Adamuz Medina, A. Domínguez Sevilla, ME. Lopez Capdevila, J. Girós Torres

94 **Estudo comparativo entre três técnicas cirúrgicas para o tratamento do Hálux Valgo leve e moderado**
Comparative study of three surgical techniques for the treatment of mild and moderate hallux valgus

Luiz Carlos Ribeiro Lara, Delmo João Carlos Montesi, Fagner dos Santos, Felipe Antônio da Silva Pires, Marcelo Abdulklech Santos, Niccholas Cavichini, Rafael Rodegheri

103 **Artrodesis metatarsofalângica de hallux con tornillo compresivo y placa bloqueada dorsal**
First metatarsophalangeal joint arthrodesis with an oblique lag screw and a dorsal locking plate

Emiliano Loncharich, Jorge Chahla, Diego Gomez, Ramiro Olleac, Damián Arroquy, Fernando Vago, Gabriel Olivieri, Herminio Olivieri

Revisão

107 **Ankle arthritis and the treatment with ankle replacement**
Artritis de tobillo y el tratamiento con reemplazo total

Beat Hintermann, Roxa Ruiz

Relato de Caso

118 **Schwannoma de nervio tibial posterior (Neurilemoma): reporte de un vaso**
Posterior tibial nerve schwannoma (Neurilemoma): case report

Jose Luis Moreno, Marcelino Gonzalez

121 **Una propuesta quirúrgica para la deformidad compleja de los pies en el síndrome de Proteus: reporte de un caso**

A surgical approach for complex foot deformity in Proteus' Syndrome: report of a case

Santiago Guerrero Forero, Paula Andrea Valcárcel Rojas

126 **Fratura colo do tálus multifragmentada com impacção da coluna medial: método de osteossíntese com placa de estabilidade angular**

Talar neck fracture involving medial column: fixation with locking tarsal plate

Alexandre Leme Godoy dos Santos, Rodrigo Astolfi, Danilo Ryuko, Marcos Hideyo Sakaki, Tulio Diniz Fernandes

Editorial

Fomos muito bem recebidos!

É motivo de grande satisfação para todos os que nos dedicamos à *Tobillo y Pié* os resultados e os comentários relativos ao nosso primeiro número renovado e produzido no Brasil.

Foram inúmeros os comentários elogiosos por parte de colegas de todos os cantos, de várias outras especialidades e de nossos anunciantes.

Além da forma, da qualidade da impressão e do cuidado técnico, foi muito salientada a qualidade científica e a abrangência do conteúdo de nossa revista.

Era exatamente o que esperávamos... a sólida combinação de uma equipe motivada com a resposta positiva da comunidade de especialistas em Tornozelo e Pé de línguas portuguesa e hispânica haveria de resultar em um produto de qualidade e consistência.

Nosso anseio é seguir produzindo uma revista que influencie a prática diária de nossa especialidade na América Latina e que possa dar voz a todos os interessados nesta área médica.

Estamos certos de estar entregando a todos os nossos leitores neste segundo número de 2014, mais uma dose da mesma qualidade e excelência mencionadas.

Convidamos a todos para uma proveitosa leitura e continuamos a contar com sua participação ativa submetendo trabalhos para a publicação.

Esta revista é sua... é de todos nós!

Participe. Escreva. Comente e publique suas idéias.

Faça a sua parte na consolidação de uma especialidade forte e pujante em nosso continente.

Você é importante para o futuro da *Tobillo y Pié*.

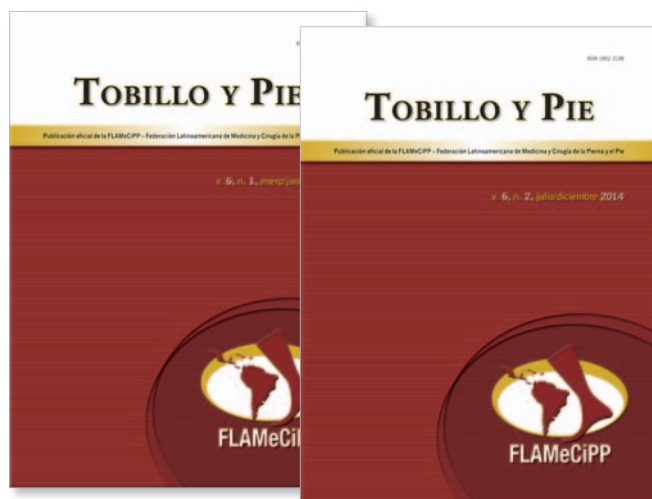
Caio Nery
Editor Chefe



Esta revista é de distribuição gratuita a todos os ortopedistas interessados na América Latina, Portugal e Espanha.

Para continuar a receber os próximos números, nas formas impressa e eletrônica, basta enviar um e-mail com seu nome, endereço e correio eletrônico para:

✉ cadastrotyp@gmail.com



Não perca tempo, cadastre-se já!

A revista é gratuita para você!

Acute Charcot' joints in diabetics: surgical approach

Artropatia de Charcot aguda: abordagem cirúrgica

Fábio Batista¹, Michael S. Pinzur²

Keywords:

Diabetes mellitus; Diabetes neuropathies; Diabetic foot; Arthropathy, neurogenic Surgical procedures, operative

Descritores:

Diabetes mellitus; Neuropatias diabéticas; Pé diabético; Artropatia neurogênica; Procedimentos cirúrgicos operatórios

¹ Diabetic Foot and Ankle Clinic, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil.

² Loyola University, Chicago.

Corresponding author:

Fábio Batista, MD.
Rua Cantagalo 1426, Tatuapé
Zip code: 03319-001
São Paulo, SP, Brazil
Office: +55 (11) 2225 1175
+55 (11) 2225 1475
E-mail: dr.fabiobat@terra.com.br

Conflicts of interest:

No

Received on:

02/10/2014

Accepted on:

11/11/2014

ABSTRACT

Objective: The Charcot osteoarthropathy is a progressive, disfiguring, and debilitating condition characterized by joint subluxation and dislocation, fracture, and extensive osseous destruction of the foot architecture due to severe peripheral neuropathy. This progressive disease process is precipitated with repetitive trauma that goes unrecognized because of a loss of sensation and reactive hyperemia. **Methods:** We have been operated 20 Acute Charcot arthropathy at the last 3 years, with Achilles lengthening, exostectomy, joint realignment, debridement, static external fixation (one stage approach) and internal fixation with cannulated screws (staged approach) immediately to external fixation removal, to prevent future instability-collapse and ulcer recurrence, in active patient with no evidence of bone infection. **Results:** Follow-up was performed through a multidisciplinary team to maintain metabolic and glycemic control, provide education strategies to prevent recurrence of lesions, and also physical therapy for adequate function and protection. During the study, none of the patients presented with deep infection or non plantigrade or unstable foot. Two patients presented superficial infection and underwent managed appropriately with antibiotics, skin care and local protection. **Conclusion:** Acute correction of Charcot joint using static external fixation alone minimizes the need for extensive surgical exposure and may provide a means of reducing deformities while maintaining the reduction during consolidation.

RESUMO

Objetivo: A osteo-artropatia neuropática de Charcot é considerada um condição clínica progressiva e debilitante caracterizada por desarranjos articulares, fraturas, extensa destruição óssea com perda da arquitetura do pé, devido a grave processo neuropático periférico. O progresso de progressão da doença é precipitado por trauma repetitivo decorrente da perda da sensibilidade e da expressão inflamatória predisponente. **Métodos:** Foram manejados 20 casos de Charcot Agudo nos últimos 3 anos, por meio alongamento percutâneo do tendão calcâneo, reposicionamento articular, desbridamento (se associado à ferida complexa) e fixação externa neutra estática (primeiro estágio) e fixação interna com parafusos canulados (tratamento estagiado) imediatamente à retirada do fixador externo, prevenindo futuros colapso ou instabilidade e recorrência de feridas, em pacientes ativos e sem evidência de infecção. **Resultados:** O seguimento foi dado por equipe multidisciplinar capacitada objetivando a manutenção do controle glicêmico, a educação assistida evitando recorrência de lesões, trabalho fisioterápico para reestabelecimento da função adequada e proteção. Durante o estudo, nenhum dos pacientes apresentou infecção profunda ou pés não plantigrados ou instáveis. Dois pacientes apresentaram infecção superficial e foram submetidos a antibioticoterapia sistêmica, tratamento local e proteção. **Conclusão:** A correção aguda da Artropatia de Charcot por meio de fixação externa estática sozinha (montagem apresentada) já minimiza a necessidade de extensa exposição cirúrgica além de proporcionar a manutenção anatômica até a consolidação.

INTRODUCTION

Charcot neuroarthropathy is a noninfective, deforming and destructive process that can lead to increased patient morbidity. This pathology can be activated by a neurotraumatic stimulus associated with insensate peripheral neuropathy that manifests as dislocation or periarticular fracture¹.

Peripheral neuropathy secondary to diabetes mellitus is the most common etiology of Charcot neuroarthropathy, however, peripheral neuropathy from leprosy, alcoholism, syphilis, syringomyelia, rheumatoid arthritis, multiple sclerosis, and traumatic injury also may be associated. Among the complications related to diabetes, Charcot neuroarthropathy continues to be an enigmatic pathologic entity.^{2,3}

Although this disease has been associated with other bodily sites in the diabetic patient^{4,5} almost exclusively of the foot and ankle joints.

The prevalence of Charcot arthropathies is unknown,⁶ and this may be due to the lack of standardized clinical criteria or wrong diagnosis as infection, gout, arthritis, fracture, venous insufficiency, or tumors.

An incidence of Charcot arthropathy is approximately 3%. Most of the patients have a period of unexplained swelling that resolves without deformity, being explained as tenosynovitis, gout or cellulitis. The only ones that we see are the ones that develop the clinical picture that we understand. The cytokines that stimulate the process are likely triggered by trauma. We think that trauma turns on osteoclasts in patients with vitamin D deficiency and osteoporosis. They keep weight bearing because of their loss of protective sensation and develop a pattern that looks like a hypertrophic nonunion, the so-called Charcot arthropathy described by Eichenholtz.⁷⁻⁹

The Charcot osteoarthropathy is a progressive, disfiguring, and debilitating condition characterized by joint subluxation and dislocation, "fractures", and extensive osseous destruction of the foot architecture due to severe peripheral neuropathy.¹ This progressive disease process is precipitated with repetitive trauma that goes unrecognized because of a loss of sensation and reactive hyperemia.¹⁰

The pattern of risk factors for the development of Charcot foot is similar to that for the development of diabetic foot ulcers, even for the fact that individuals who develop a Charcot foot deformity, generally have no evidence of peripheral vascular disease (PVD).¹¹ These people have PVD as evidence by calcification within the vessels, but they not have ischemic disease.

Surgery of the foot for other diagnoses has been reported to induce, or to be followed by the development of Charcot's arthropathy,^{12,13} however, obesity is probably most important. There is more deforming force in someone morbidly obese than in someone who is small. Whether the mechanism in

these cases was local trauma, a change in the mechanics of the foot, or incitement of a vascular hyperemia is not clear.¹¹

Diabetic patients with Charcot arthropathy and ulceration have statistically greater mortality rates than diabetics without Charcot arthropathy.¹⁴ A recent large retrospective study revealed that obese diabetic patients are statistically more likely to develop Charcot arthropathy.¹⁵

The first theory of the Charcot development is neurotraumatic *destruction* and hypothesizes that the joint destruction, fractures, and collapse of the foot occur as the result of cumulative mechanical trauma, which could be minor trauma, major trauma, or unrecognized microtrauma in a joint that has been rendered insensitive to proprioception and pain.¹⁶ The second theory is an autonomic neuropathy of vasoregulation leading to a hyperemic state and an increased blood flow and bony resorption in the affected foot. The joint dissolution occurs from bone resorption and ligamentous weakening as a result of a neurally stimulated vascular reflex interpreted as an autotomy. It has been suggested that the natural course of the Charcot process, which consists of disintegration followed by new bone formation and bony consolidation, is related primarily to the self-limiting nature of the autonomically mediated hyperemia.¹⁷

We believe in a modern theory, which is a combination of the old neurovascular and neurotraumatic.

In this paper we will focus the discussion on our surgical approach of acute Charcot arthropathy.

METHODS

Clinical evaluation

When clinically evaluated patients with Charcot arthropathy appears to combine vascular and a traumatic cause. They typically presents as a warm, swollen, and erythematous foot and ankle. The appearance of the extremity may be indistinguishable from infection, and almost all afflicted patients have severe peripheral neuropathy. It is this lack of protective sensation that delays identification of bony stress injuries that may overload the insensate limb, leading to an active Charcot process.¹⁶

Classification

Eichenholtz⁹ published a landmark article on Charcot arthropathy based on radiographic appearance and its

physiologic course. Dividing the condition throughout its process, he described three separate but linear stages: developmental or acute, coalescent, and reconstructive or chronic stages. (Table 1). This classification is currently being applied by the majority of foot and ankle physicians to Charcot arthropathy patients in the staging of the disease. Others authors have also anatomically classified the characteristics of Charcot arthropathy by observing the patterns of destruction to the foot and ankle.^{16,18-20}

Table 1. Modified Eichenholtz stages⁹

Stage	Phase	Description
0	Inflammatory	Localized warmth, swelling and redness; minimal to no radiographic abnormalities; MRI may show nondisplaced pathologic fracture(s) and increased marrow edema to the foot and/or ankle
1	Development	Localized warmth, marked swelling, and redness; radiographic presence of bony debris, fragmentation of subchondral bone, periarticular fracture, subluxation, and/or dislocation
2	Coalescence	Continued but decreased warmth, swelling, and redness; radiographic presence of absorption of fine debris, new bone formation, coalescence of fragments, fusion of joints (ankylosis), and/or sclerosis of bone ends
3	Remodeling	Marked decrease or absence of warmth, swelling, and redness; physically enlarged fixed ("healing") deformity; radiographic appearance of remodeled and new bone formation, decreased sclerosis, and/or possible gross residual deformity

Modified from Eichenholtz (1966).⁹

Preparation

A multidisciplinary team approach must be necessary, quickly and previously the surgical management. Usually, 2 or 3 intensive days has been enough to prepare the patient to the operation.

Operation

We have been operated 20 acute Charcot Arthropathy at the last 3 years, with Achilles lengthening, exostectomy, joint realignment by handle distraction without osteotomy, debridement and static external fixation (one stage approach). Vacuum wound care therapy was used as adjunctive treatment in cases associated with large neuropathic ulcers.^{21,22} (Figures 1-4).



Figure 1. Acute Charcot foot



Figure 2. Percutaneous achilles lengthening

Internal fixation with cannulated screws (staged approach) to prevent future instability-collapse and ulcer recurrence, in active patient with no evidence of bone infection, demonstrated by histological analyses, is performed immediately external fixation removal (chronic phase).²³ (Figure 5).



Figure 3. Direct exostectomy



Figure 5. Staged approach (Charcot hindfoot internal fixation immediately external fixation removal)



Figure 4. Static external fixation

RESULTS

Follow-up was performed through a multidisciplinary team to maintain metabolic and glycemic control, provide education strategies to prevent recurrence of lesions, and also physical therapy for adequate function and protection.

After external fixation removal (3 months on average), patients underwent to one stage approach was encouraged to use a no weight bearing total contact cast for 2 weeks and custom walking boots for at least

2 months; patients underwent to staged approach was encouraged to use a no weight bearing total contact cast for 6-8 weeks and custom walking boots for at least 2 months.

Thereafter, custom deep shoes and insoles were prescribed.

During the study, none of the patients presented with deep infection or non plantigrade or unstable foot.

Two patients presented superficial infection and underwent managed appropriately with antibiotics, skin care and local protection.

DISCUSSION

The goal in any treatment regimen involving the diabetic Charcot foot deformity is to create a plantigrade and stable foot free from significant risk for further breakdown or infection.^{2,15,24,25}

The actual decision between conservative and surgical intervention on acute Charcot arthropathy depends on an assessment of the risks and benefits of each in terms of the deformity present, the expected recovery course, the ability of the patient to comply, comorbidities, nutritional status, psychosocial issues and family support capabilities.¹¹

Here we are going to focus our discussion on acute Charcot Arthropathy surgical treatment.

Operative treatment

The objective in any treatment regimen involving the diabetic Charcot foot deformity is to create a plantigrade and stable foot without significant risk for wound breakdown or infection.^{2,15}

Two basic surgical techniques are specific to the chronic Charcot foot. One is excision of the bony prominences that cause ulceration and lead to infection; the other is arthrodesis to realign the deformed area and to reconstruct the architecture of the foot to produce a plantigrade foot and to relieve pressure on the soft tissue. There are many options to achieve the main objective, this include open and minimally invasive techniques.^{10,26}

Acute correction of Charcot joint using static external fixation alone minimizes the need for extensive surgical exposure and may provide a means of reducing deformities while maintaining the reduction during consolidation. With external fixation surgeons can perform a single multiple staged reconstruction and include ulcer resection, biopsy, wedge osteotomy, exostectomy, Achilles lengthening, wound care and primary arthrodesis.

The use of internal fixation including screws, plates, staples, or intramedullary nails is usually not advisable in the diabetic acute Charcot.¹³ In addition, internal fixation may be a source of a seeded infection and loosening.

The use of an external fixation device alone becomes suitable in these surgical reconstruction procedures because it provides a source of rigid fixation and stabilization. Only when there is absence of a concomitant ulcer or infection, a combination of internal and external fixation techniques may be entertained.¹⁹

CONCLUSION

Acute correction of Charcot joint using static external fixation alone minimizes the need for extensive surgical exposure and may provide a means of reducing deformities while maintaining the reduction during consolidation.

REFERENCES

1. Brodsky JW, Schneidler C. Diabetic foot infections. *Orthop Clin North Am.* 1991;22(3):473-89. Review.
2. Abbott CA, Carrington AL, Ashe H, Bath S, Every LC, Griffiths J, Hann AW, Hussein A, Jackson N, Johnson KE, Ryder CH, Torkington R, Van Ross ER, Whalley AM, Widdows P, Williamson S, Boulton AJ; North-West Diabetes Foot Care Study. The North-West Diabetes Foot Care Study: incidence of, and risk factors for, new diabetic foot ulceration in a community-based patient cohort. *Diabet Med.* 2002;19(5):377-84.
3. Early JS, Hansen ST. Surgical reconstruction of the diabetic foot: a salvage approach for midfoot collapse. *Foot Ankle Int.* 1996;17(6):325-30.
4. Bayne O, Lu EJ. Diabetic Charcot's arthropathy of the wrist. Case report and literature review. *Clin Orthop Relat Res.* 1998; (357):122-6. Review.
5. Lambert AP, Close CF. Charcot neuroarthropathy of the knee in Type 1 diabetes: treatment with total knee arthroplasty. *Diabet Med.* 2002;19(4):338-41.
6. Armstrong DG, Todd WF, Lavery LA, Harkless LB, Bushman TR. The natural history of acute Charcot's arthropathy in a diabetic foot specialty clinic. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1997;87(6):272-8.
7. Fabrin J, Larsen K, Holstein PE. Long-term follow-up in diabetic Charcot feet with spontaneous onset. *Diabetes Care.* 2000; 23(6):796-800.
8. Baumhauer JF, O'Keefe RJ, Schon LC, Pinzur MS. Cytokine-induced osteoclastic bone resorption in charcot arthropathy: an immunohistochemical study. *Foot Ankle Int.* 2006;27(10): 797-800.
9. Eichenholtz SN, editor. Charcot joints. Springfield, IL: Charles C. Thomas; 1966. p. 3-8.
10. Rogers LC, Frykberg RG, Armstrong DG, Boulton AJ, Edmonds M, Van GH, Hartemann A, Game F, Jeffcoate W, Jirkovska A, Jude E, Morbach S, Morrison WB, Pinzur M, Pitocco D, Sanders L, Wukich DK, Uccioli L. The Charcot foot in diabetes. *Diabetes Care.* 2011;34(9):2123-9.
11. Pinzur MS. Current concepts review: Charcot arthropathy of the foot and ankle. *Foot Ankle Int.* 2007;28(8):952-9. Review.
12. Darst MT, Weaver TD, Zangwill B. Charcot's joint following Keller arthroplasty. A case report. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1998; 88(3):140-3.
13. Fishco WD. Surgically induced Charcot's foot. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2001;91(8):388-93.
14. Abouaeha F, van Schie CH, Griffiths GD, Young RJ, Boulton AJ. Plantar tissue thickness is related to peak plantar pressure in the high-risk diabetic foot. *Diabetes Care.* 2001;24(7):1270-4.
15. Adler AI, Boyko EJ, Ahroni JH, Stensel V, Forsberg RC, Smith DG. Risk factors for diabetic peripheral sensory neuropathy. Results of the Seattle Prospective Diabetic Foot Study. *Diabetes Care.* 1997;20(7):1162-7.
16. Sanders L, Frykberg R. The Charcot foot (Pied de Charcot). In: J Bowker JH Pfeifer MA, editors. Levin and O'Neal's the diabetic foot . 7th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2007. P. 257-83.
17. Jeffcoate W, Lima J, Nobrega L. The Charcot foot. *Diabet Med.* 2000;17(4):253-8. Review.
18. Brodsky JW, Rouse AM. Exostectomy for symptomatic bony prominences in diabetic charcot feet. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(296):21-6.
19. Brodsky, J. W. The diabetic foot. In: Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL, editors. Surgery of the foot and ankle. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2007. p.1281-368.
20. Pinzur MS, Sage R, Stuck R, Kaminsky S, Zmuda A. A treatment algorithm for neuropathic (Charcot) midfoot deformity. *Foot Ankle.* 1993;14(4):189-97.
21. Pinzur MS, Sammarco VJ, Wukich DK. Charcot foot: a surgical algorithm. *Instr Course Lect.* 2012;61:423-38. Review.

22. Pinzur MS. Ring fixation in charcot foot and ankle arthropathy. *Tech Foot Ankle Surg.* 2006;5(2):68-73.
23. Güven MF, Karabiber A, Kaynak G, Oğüt T. Conservative and surgical treatment of the chronic Charcot foot and ankle. *Diabet Foot Ankle.* 2013 Aug 2;4. doi: 10.3402/dfa.v4i0.21177.
24. Alvarez RG, Barbour TM, Perkins TD. Tibiocalcaneal arthrodesis for nonbraceable neuropathic ankle deformity. *Foot Ankle Int.* 1994;15(7):354-9.
25. Platelet-derived growth factor for diabetic ulcers. *Med Lett Drugs Ther.* 1998;40(1031):73-4.
26. Selby PL, Young MJ, Boulton AJ. Bisphosphonates: a new treatment for diabetic Charcot neuroarthropathy? *Diabet Med.* 1994;11(1):28-31.

Inestabilidad crónica de tobillo: reconstrucción anatómica tenodésica

Chronic ankle instability: anatomic thenodesic reconstruction

Ignacio Melendez¹, Pablo Maggi¹, Diego Yearson¹, Daniel Niño Gomez¹

Descriptores:

Inestabilidad de la articulación/
cirugía; Articulación del tobillo/
cirugía; Procedimientos quirúrgicos
operativos/métodos

Keywords:

Joint instability/surgery; Ankle
joint/surgery; Surgical procedures,
operative/methods

RESUMEN

Introducción: Los esguinces de tobillo son las lesiones más frecuentes del sistema músculo esquelético, y constituyen el 40% de las lesiones deportivas que afectan la articulación del tobillo, como lo afirma Colville. Este método permite salvaguardar al tendón peroneo lateral corto utilizando autoinjerto tendinoso y realizar una reparación anatómica. **Metodos:** El paciente se coloca en decúbito dorsal con realce ipsilateral, bajo anestesia raquídea. Se realizan dos incisiones, una en la cara lateral del calcáneo por detrás del tubérculo externo, y la segunda en la cara lateral del cuello del astrágalo. Una tercer incisión se realiza sobre el peroné, a 2cm proximal al tip peroneo de unos 3cm longitud. Se realiza un canal óseo en el peroné a la altura de la interlínea articular tibio talar. Se prepara injerto del recto interno, se lo tubuliza y se lo fija en el calcáneo y astrágalo mediante dos arpones o dos tornillos de biotenesis. El ángulo logrado es de 105°. **Resultados:** Se obtuvo un score AOFAS de 97 puntos, sin dolores intensos, sin edema en miembro inferior operado. Ningún paciente debió ser reintervenido. **Conclusión:** La técnica de Chrisman-Snook ocasiona menos dolor durante postoperatorio, con pronta movilidad y movilidad tibiotalar y subtalar. Se realiza mediante pequeñas incisiones, no utiliza los tendones peroneos, y pronta recuperación laboral y deportiva.

ABSTRACT

Introduction: Ankle trauma are most common injuries of musculoskeletal system, and consist 40 % of all sport injuries as Colville states. This technique allows to keep safe the peroneus brevis using an autologus tendon and make an anatomic reconstruction. **Methods:** The patient back down under spine block anesthesia. Two initial aproaches are made, one on the lateral side of the calcaneus just behind of external tuberculum, and another one on the lateral side of the talar neck. A third aproach is made 2cm proximal of fibulas´s tip of 3cm length. Then an osseus tunnel is made on the fibula at same level of tibio talar join. A (recto interno) tendón is prepared and passed through the fibular tunnel and it´s attached in calcaneus and talus with two (arpones) or two biotenesis screws. The angle obtained is about 105°. **Results:** AOFAS score was 97 points, without severe pain, no swollen extremity was found. No patient had to be reoperated. **Conclusion:** The Chrisman-Snook technique produces less postoperative pain, allows a quicker mobilization of tibiotalar and subtalar joints. It´s performed with small aproaches, no local tendón is used and allows a soon job placement and sports activities.

¹ Equipo Pierna, Tobillo y Pie, Instituto Dupuytren, Bs. As, Argentina

Autor correspondiente:

Ignacio Melendez
Instituto Dupuytren
Avenida Belgrano 3402 (CP:1210)
Ciudad Autónoma de
Buenos Aires, Argentina -
E-mail: nacho_melendez@hotmail.com

Conflictos de interés:

No

Recibido en:

30/09/2014

Aceptado en:

04/11/2014

INTRODUCCIÓN

Los esguinces de tobillo constituyen la lesión músculo esquelética más común.⁽¹⁻⁶⁾

Según Colville, un 40 % de las lesiones en deportistas involucran la articulación del tobillo.^(1,4)

Y la mayoría involucran el complejo ligamentario externo, causados por una fuerza de inversión cuando el pie se encuentra en flexión plantar.^(3,7)

A pesar de la gran cantidad de consultas por episodios agudos de esguinces de tobillo, son muy pocos los pacientes que desarrollan una inestabilidad crónica.

Esta se puede presentar de dos maneras:

Pacientes con inestabilidad funcional, quienes refieren sensación de inestabilidad e inseguridad en su tobillo pero sin evidencia radiográfica de la misma, ej.: pie cavo, debilidad de músculos eversores.

Pacientes con inestabilidad orgánica en quienes se constata la inestabilidad en el examen físico y poseen registros radiográficos de inclinación tibioastragalino (Tilt) > a los 12° y cajón anterior (Draw test) positivo, pudiendo ser positivo o no el test de Laurin según la afectación sub-talar (Figuras 1, 2 y 3).



Figura 1. Tilt test clínico con su correspondiente imagen radiológica



Figura 2. Drawer Test clínico-radiológico

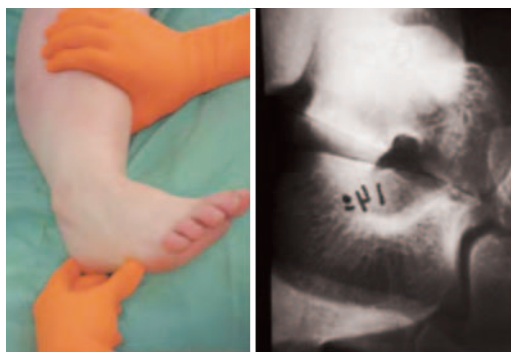


Figura 3. Laurin Test clínico-radiológico

De esta forma podemos hablar de inestabilidades mono planares: solo tilt o draw positivos; biplanares: ambos positivos; sub talar: tilt y draw negativos y test de Laurin positivo y, por último los tres positivos dando lugar a la llamada inestabilidad rotatoria.

En la revisión de Kerkhoffs et al.⁽⁸⁾ se definió que el mejor tratamiento para las inestabilidades agudas y las inestabilidades crónicas funcionales es la rehabilitación y el uso transitorio de férulas externas.

Sin embargo existe controversia en el tratamiento de las inestabilidades crónicas mecánicas.

Harrington afirma que el tratamiento de la inestabilidad mecánica crónica de tobillo es necesario porque ha demostrado asociación entre inestabilidad y secuelas articulares como la artrosis tibioastragalina.⁽⁹⁾

Anamnesis

Los pacientes con inestabilidad crónica refieren múltiples episodios de traumatismos en inversión y sensación de aprehensión al caminar.

Son comunes, además, los relatos de dificultad para la práctica de deportes y para caminar en terreno desparejo.

Generalmente el síntoma dolor no predomina en estos cuadros y aparece después de los episodios traumáticos.

Las lesiones asociadas a la inestabilidad son: tenosinovitis de los tendones peroneos, impingement de partes blandas y sinovitis tibioastragalina.

No existe una conclusión final en cuanto a la relación entre inestabilidad y sexo, edad y peso.

En cambio si existe relación en pacientes con laxitud ligamentaria, retropie varo y retro posición del peroné.^(2,7,10,11)

Examen físico

El primer paso en el examen físico es el estudio del paciente parado.

Hay que prestar atención a la posición del retro, medio y antepié.

Varo del retropie, mediopie cavo o hiperflexión plantar del primer rayo son factores predisponentes de traumatismos repetitivos en inversión y si no son corregidos pueden ser causa de fracaso temprano del tratamiento quirúrgico de la inestabilidad.

Se debe realizar también un examen general de laxitud ligamentaria. Se propone el score de Beighton. Se calcula asignando un punto a cada hallazgo positivo: flexión dorsal hasta los 90° de la primera articulación

metacarpo falángica, aposición del pulgar sobre el antebrazo, hiperextensión del codo, hiperextensión de la rodilla. Flexión del tronco hasta tocar el piso con las palmas de las manos. Se asigna un punto a cada hallazgo positivo. Cuatro o más puntos se lo consideran hiperlaxitud generalizada.

Se evalúan ambos tobillos en busca de asimetría, y el rango de movilidad de las articulaciones tibioastragalina, subastragalina, y astragaloescafoidea.

Es muy importante revisar los tendones peroneos en busca de espasmo, debilidad, insuficiencia o subluxación, y el tendón de Aquiles. Está demostrado que patología peronea o aquileana empeoran los síntomas de inestabilidad.

Radiografía

La evaluación radiográfica de pacientes con inestabilidad lateral crónica de tobillo debe incluir radiografías de frente de tobillo y perfil con carga y frente de mortaja en las cuales se debe analizar la alineación articular, los posibles cambios degenerativos y eventuales patologías asociadas.

Algunos autores consideran que las radiografías con stress no son necesarias para el diagnóstico de inestabilidad. Sin embargo, se considera útil contar con dichos estudios. Se realizan las maniobras de stress lateral, cajón anterior y stress de la articulación subastragalina (test de Laurin) bilateral. En referencia al tilt astragalino, 5° o más en relación al contralateral es sugestivo de inestabilidad. En cuanto al cajón anterior, este debe tener un valor menor de 10° o una diferencia no mayor a los $3\text{-}5^\circ$ respecto del contralateral.

Es importante remarcar que los test de stress por si solos, no deben determinar el tratamiento a seguir debido a que muchos casos pueden ser pacientes con laxitud ligamentaria fisiológica.

En relación a la RNM no tiene valor para el diagnóstico de inestabilidad.

MÉTODOS

Se coloca el paciente en decúbito dorsal con un realce debajo de la nalga ipsilateral. Se utiliza manguito neumático en el muslo. La cirugía se realiza bajo anestesia raquídea.

Se practican dos incisiones de 5mm, una en la pared lateral de calcáneo por detrás del tubérculo calcáneo externo y otra en la cara lateral del cuello astragalino, punto que se determina con IDI.

Se realiza otro abordaje lateral, de longitudinal de aproximadamente 3cm. que se emplaza en la cara lateral

del maléolo peroneo a 2cm de la punta del mismo (Figura 4).

A nivel de la interlinea tibio-talar se efectúa un túnel antero-posterior en el maléolo peroneal con broca de 3.5mm (Figura 5).

Se obtiene un injerto de recto interno de la pata de ganso y se prepara con suturas tipo Krackow en sus dos extremos. Con un pasa hilos se pasa el injerto de tendón por el túnel peroneal (Figuras 6, 7 y 8).



Figura 4. Abordajes longitudinal y transversal al peroneo



Figura 5. Túnel óseo



Figura 6. Toma de injerto



Figura 7. Tunelización injerto



Figura 9. Arpón a nivel cuello astrágalo



Figura 8. Tunelización injerto recto interno a través del peroné subcutáneo al calcáneo



Figura 10. Ubicación arpones talar y calcáneo (Control intraoperatorio) (Control postoperatorio)

A continuación se colocan dos arpones de 5.0mm en el sitio elegido de la pared lateral del calcáneo y cuello del talo (Figuras 9 y 10). Estos anclajes pueden ser reemplazados por tornillos para biotenodésis.

Es importante tener presente que el ángulo formado entre los arpones (o túneles óseos en el caso que se utilicen tornillos de biotenodésis) debe ser de 105°. Está demostrado que una angulación menor a dicho valor produce rigidez subastragalina y una angulación mayor se asocia a persistencia de la inestabilidad.

Se comienza fijando el injerto en el anclaje talar y luego, realizando la tensión necesaria para que el pie quede en posición neutra (ni pronado ni supinado) se fija el anclaje en el calcáneo.

Se suturan las heridas en dos planos y se coloca un vendaje enyesado, hendido, que se llevará por 2 semanas.

Los pacientes permanecieron internados 24 horas.

Se cita la paciente a control a la semana, a las 2 semanas, momento en que se reemplaza el yeso por una Walker boot y se autoriza la marcha con cargas progresivas.

Al mes se autoriza el retiro diario del cam Walker para realizar ejercicios de flexo-extensión.

En la 6ta semana se retira la inmovilización y comienza con trabajo en gimnasio aumentando las cargas según tolerancia.

Con el 90% de recuperación articular (semana 10) se autoriza el trabajo de campo en forma progresiva.

Retornará al entrenamiento en la 12 semana.

Los pacientes fueron evaluados según el score AOFAS para tobillo y retropié y con radiografías con stress (draw test, tilt lateral y test de Laurin) previo y a posterior de la intervención quirúrgica (6°mes postoperatorios).

El puntaje obtenido en el score AOFAS, preoperatorio fue de 55 puntos en promedio.

Las radiografías con stress preoperatorios mostraron: desplazamiento anterior del astrágalo +, inclinación lateral del mismo mayor a 15° y test de Laurin mayor a 5° en todos los casos.

Materiales

Se llevo a cabo la técnica en 21 pacientes, en 22 tobillos (1 paciente fue operado bilateral) con diagnóstico de inestabilidad crónica de tobillo, 18 tuvieron inestabilidad

rotatoria, el paciente operado bilateralmente tuvo inestabilidad tibio-astragalina pura (caso 1 y 2) y otro paciente solo tuvo inestabilidad sub-astragalina aislada (caso 6).

En 3 casos se realizó además una osteotomía de Dwyer por pie cavo con calcáneo supinado (casos 1, 2 y 4). En una paciente además se realizó mosaicoplastia por presentar lesión osteocondral antigua. (Caso 10)

Del total de pacientes, la mayoría (19 pacientes) pudieron ser evaluados con un seguimiento promedio de 21 meses y los 4 restantes, 6 meses. De los 21 pacientes, 13 eran deportistas ocasionales, uno deportista semiprofesional (el paciente operado bilateralmente) y los 7 pacientes restantes referían notable inestabilidad con la marcha a pesar de no realizar actividad física en forma habitual.

El paciente de menor edad fue de 17 años y el de mayor edad de 45 años.

RESULTADOS

El promedio de Score AOFAS post-operatorio obtenido fue de 97 puntos, 10 pacientes tuvieron 100 puntos. (Cuadro 1)

El puntaje más bajo fue de 65 en un paciente con una osteotomía de Dwyer de calcáneo por presentar dolor

sobre la osteosíntesis del calcáneo, se le retiro al año, desapareciendo el dolor, pasando a sumar 95 puntos.

De los 10 pacientes que realizaban deportes previos a la cirugía, todos pudieron retornar a la actividad física entre 6-9 meses postoperatorios, refiriendo mejoría en el desempeño deportivo.

La totalidad de los pacientes tuvo mejoría sintomática notoria.

No hubo pacientes con dolor intenso ni edema en el postoperatorio inmediato. El dolor fue bien tolerado por los pacientes con desaparición del mismo aproximadamente a las 2 semanas.

Hubo una pronta recuperación de la movilidad tanto tibio-astragalina como sub-astragalina, no demostrándose rigideces luego de las 12 semanas.

Todos presentaron en las pruebas de stress radiográficos: un "tilt" menor a 13°, "draw test" negativo y test de Laurin menor a 5°. El promedio del Tilt fue de 5° y del test de Laurin de 2°.

Ningún paciente debió ser re-intervenido quirúrgicamente por inestabilidad de tobillo.

El tiempo promedio de retorno a la actividad laboral fue entre 3-4 semanas.

No se observaron complicaciones infecciosas, inestabilidades residuales, lesiones nerviosas locales en

Cuadro 1. Listado pacientes postoperatorios evaluados según score AOFAS y pruebas de estabilidad

Casos	Edad	AOFAS score	Tilt test	Laurin test	Drawer test
Caso 1	22	100	2°	0°	Negativo
Caso 2	22	100	0°	0°	Negativo
Caso 3	45	100	6°	0°	Negativo
Caso 4	44	95	2°	2°	Negativo
Caso 5	28	100	6°	2°	Negativo
Caso 6	33	100	10°	4°	Negativo
Caso 7	42	90	13°	0°	Negativo
Caso 8	34	100	4°	2°	Negativo
Caso 9	21	90	5°	0°	Negativo
Caso 10	17	100	0°	0°	Negativo
Caso 11	22	84	10°	2°	Negativo
Caso 12	38	100	8°	0°	Negativo
Caso 13	43	97	6°	2°	Negativo
Caso 14	22	100	4°	2°	Negativo
Caso 15	31	100	5°	0°	Negativo
Caso 16	25	95	4°	0°	Negativo
Caso 17	40	97	2°	2°	Negativo
Caso 18	32	95	0°	2°	Negativo
Caso 19	37	90	0°	0°	Negativo

tobillo (incluyendo neuromas de amputación). Seis pacientes refirieron parestesias en el sitio de la toma de injerto en la pierna, en tres desaparecieron a los 3 meses postoperatorios aproximadamente.

DISCUSION

Los procedimientos de reconstrucción tenodesicos han sido los de mayor interés en los últimos años. Estas técnicas reparan sin sacrificar la anatomía local y sin dañar la cinemática de las articulaciones involucradas.

Si bien faltan estudios a largo plazo, las radiografías con stress muestran estabilidad articular con función normal tanto en la articulación tibioastragalina y subastragalina.

Bahr y cols. han demostrado que en este tipo de procedimientos la cinemática del tobillo y la movilidad subastragalina se compara a los que se obtienen con la técnica de Broström.

En este tipo de procedimiento de reconstrucción anatómico tenodesico, la posición y la tensión que se le da al injerto es fundamental para un buen resultado. Los estudios sugieren que el injerto debe ser tensionado con el pie neutro o ligeramente en valgo.

Como contrapartida de la estabilización de la articulación tibio y subastragalina, es de esperar una discreta pérdida de la inversión.

Basados en niveles de evidencia, una recomendación de grado A es avalada por los estudios actuales para este tipo de procedimientos.

En relación a las complicaciones luego de una reconstrucción ligamentaria, Sammarco en el año 2001⁽¹²⁾ remarcó que los problemas más comunes son la rigidez, la inestabilidad residual, complicaciones en las heridas y lesiones en nervios periféricos.

El porcentaje de complicaciones en las heridas es de 1.6% en las tenodesis anatómicas y 4% luego de un procedimiento tenodesico no anatómico.

En relación a las lesiones nerviosas, estas varían de severidad, desde parestesias transitorias a neuromas que requieren extirpación. Se ha reportado un 3.8% de complicaciones nerviosas en procedimientos reconstructivos anatómicos, 1.9% con técnicas tenodesicas anatómicas y 9.7% con reparaciones no anatómicas.

Este mayor porcentaje de complicaciones nerviosas y de las heridas está relacionado a una mayor disección que se da en procedimientos no anatómicos.^(13,14)

La inestabilidad postoperatoria puede presentarse de manera temprana o tardía.

Las inestabilidades tempranas generalmente se relacionan a nuevos episodios traumáticos. Mientras que las recurrencias tardías se asocian a episodios traumáticos menores repetidos. Los factores que predisponen al fracaso de la reconstrucción son la laxitud ligamentaria, alta demanda y pacientes con retropié cavo varo.

Está demostrado que las menores tasas de recurrencia y de las demás complicaciones mencionadas se obtienen con los procedimientos tenodesicos.

En cuanto a la rigidez es común pero bien tolerada por los pacientes.

El fracaso subjetivo luego de una reconstrucción es raro y puede estar relacionado a una mala selección del paciente.

CONCLUSIONES

La variante percutánea de la técnica de Chrisman-Snook es un procedimiento con buenos resultados clínicos: leve dolor en el post-operatorio, pronta recuperación de la movilidad y de la estabilidad del tobillo y de la articulación subastragalina.

El objetivo de esta técnica es lograr una reconstrucción anatómica del ligamento peroneo astragalino anterior y del ligamento peroneo calcáneo.

Se realiza por pequeñas incisiones, requiriendo menor exposición quirúrgica.

No se utilizan los tendones peroneos.

Puede demostrarse la estabilidad obtenida con radiografías con stress: todos los pacientes presentaron "draw test" negativo, un "tilt" promedio de 5°, y un Test de Laurin promedio de 2°.

Permite una pronta reinserción a la actividad deportiva y laboral.

Presenta un índice complicaciones inferior a las técnicas habituales.

Creemos que un follow-up más prolongado de las reconstrucciones anatómicas tenodesicas es necesario para realmente determinar si éstas son el tratamiento óptimo de la inestabilidad lateral de tobillo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Berlet G, Anderson RB, Davis W. Chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Clin.* 1999;20(4):713-28.
2. Beynon BD, Murphy DF, Alosa DM. Predictive Factors for Lateral Ankle Sprains: A Literature Review. *J Athl Train.* 2002; 37(4):376-380.
3. Colville MR. Reconstruction of the lateral ankle ligaments. *Instr Course Lect.* 1995;44:341-8.

4. Colville MR. Surgical treatment of the unstable ankle. *J Am Acad Orthop Surg.* 1998; 6(6):368-77. Review.
5. Colville MR, Grondel RJ. Anatomic reconstruction of the lateral ankle ligaments using a split peroneus brevis tendon graft. *Am J Sports Med.* 1995; 23(2):210-3.
6. DiGiovanni BF, Partal G, Baumhauer JF. Acute ankle injury and chronic lateral instability in the athlete. *Clin Sports Med.* 2004; 23(1):1-19, v. Review.
7. Eren OT, Kucukkaya M, Kabukcuoglu Y, Kuzgun U. The role of a posteriorly positioned fibula in ankle sprain. *Am J Sports Med.* 2003;31(6):995-8.
8. Kerkhoffs GM, Handoll HH, de Bie R, Rowe BH, Struijs PA. Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;(3):CD000380. Review. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(2):CD000380.
9. Harrington KD. Degenerative arthritis of the ankle secondary to long-standing lateral ligament instability. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61(3):354-61.
10. DiGiovanni BF, Fraga CJ, Cohen BE, Shreff MJ. Associated injuries found in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2000;21(10):809-15.
11. Fortin PT, Guettler J, Manoli A 2nd. Idiopathic cavovarus and lateral ankle instability: recognition and treatment implications relating to ankle arthritis. *Foot Ankle Int.* 2002;23(11):1031-7.
12. Sammarco VJ. Complications of lateral ankle ligament reconstruction. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(391):123-32. Review.
13. Hennrikus WL, Mapes RC, Lyons PM, Lapoint JM. Outcomes of the Chrisman-Snook and modified-Broström procedures for chronic lateral ankle instability. A prospective, randomized comparison. *Am J Sports Med.* 1996; 24(4):400-4.
14. Mabit C, Chaudruc JM, Fiorenza F, Hue H, Pecout C. Lateral ligament reconstruction of the ankle: comparative study of peroneus brevis versus periosteal ligamentoplasty. *Foot Ankle Surg.* 1998;4(2):71-6.

Artrorrrisis subastragalina en pacientes con coalición tarsal

Subtalar arthrorrrisis in patients with tarsal coalition

Patricia Parra-Télez¹, Eduardo López-Gavito¹, Jesús Vazquez-Escamilla¹

Descriptores:

Pie plano; Huesos tarsianos; Articulación talocalcánea/cirugía

Keywords:

Flatfoot; Tarsal bones; Subtalar joint/surgery

¹ Servicio de Deformidades Neuromusculares y Cirugía de Tobillo y Pie, Instituto Nacional de Rehabilitación y Ortopedia, Ciudad de México, México, DF.

Autor correspondiente:

Instituto Nacional de Rehabilitación y Ortopedia
Av. México Xochimilco # 289, Col Arenal de Guadalupe
Delegación Tlalpan C. P. 14389
Ciudad de México, Mexico DF
Tel: 59 99 09 68
E-mail: drapatparra@hotmail.com

Conflicto de interés:

No

Recibido en:

08/10/2014

Aceptado en:

04/11/2014

RESUMEN

Objetivo: Evaluar resultados de pacientes con coalición tarsal astragalocalcánea manejados con endortosis subastragalina y resección de la coalición y así evitar la resección de articulaciones sanas, con solo el bloqueo de la articulación astragalocalcánea (experiencia en el Instituto Nacional de Rehabilitación y Ortopedia). **Métodos:** Es un estudio prospectivo, longitudinal, intervención deliberada, descriptivo, enero del 2008 a marzo del 2013, total 28 pacientes con coalición tarsal astragalocalcánea diagnosticado por clínica y confirmado por tomografía axial computada. El análisis estadístico fue por Software para Windows SPSS 13.0, Prueba *t* de Student pareada para la escala de AOFAS, ONE way ANOVA para las valoración de los ángulos del astrágalo calcáneo y ángulo de Costa Bartani. **Resultados:** Se evaluaron 30 pies de 28 pacientes, masculino con 20 (71.4%), 8 (28.5%) femenino. 17(60.7%) izquierdos, 13 (46.4%) derechos y 2 pacientes con afección bilateral; edad promedio de 16 años (14 - 25 años), 100% de ellos presentaba pie plano valgo doloroso prequirúrgico de los cuales ninguno presentó la deformidad en el postquirúrgico. **Conclusión:** La corrección del pie plano valgo con artrorrrisis subastragalina por coalición tarsal astrágalo calcánea en pacientes jóvenes muestra buenos resultados respetando sus indicaciones.

ABSTRACT

Objective: To evaluate outcomes of patients with talocalcaneal tarsal coalition managed with resection and endortosis subtalar coalition and avoid resection healthy joints, by simply locking the subtalar joint. **Methods:** A prospective longitudinal study, deliberate intervention, descriptive, January 2008 to March 2013, a total of 28 patients with talocalcaneal tarsal coalition diagnosed clinically and confirmed by computerized axial tomography. Statistical analysis was performed by SPSS 13.0 software for Windows, Student's *t* test for paired AOFAS scale, ONE way ANOVA for the evaluation of the angles of the calcaneus and talus angle Costa Bartani. **Results:** Thirty feet of 28 patients, 20 male (71.4%), 8 (28.5%) female were evaluated. Seventeen (60.7%) left, 13 (46.4%) and 2 patients rights with bilateral involvement; average age of 16 years (14-25 years), 100% of them suffered painful flatfoot preoperative valgus of which none had postoperative deformity. **Conclusion:** Good outcomes can be expected with the correction of the valgus flat feet deformity by the subtalar arthrorrrisis for the treatment of talus-calcaneal tarsal coalition in selected young patients.

INTRODUCCIÓN

La coalición tarsal es la unión ósea cartilaginosa o fibrosa congénita de 2 o más huesos tarsales; el pie plano rígido o peroneo espástico esta frecuentemente asociado a la coalición tarsal.¹

Stormont y Peterson (1983) lo asocian con espasmo peroneo (acortamiento adaptativo de los tendones peroneos) en menos del 10% de los pacientes^{2,3} Harris et al. (1955) refirió un defecto en segmentación del mesenquima primitivo; La incidencia de la coalición tarsal refiere que menos 1% de la coalición tarsal es sintomática; Ehrlich refiere haber encontrado un 50% de la coalición es bilateral siendo la más frecuente la calcaneoescaloidea en un 60% y calcaneoastragalina en un 40-68%.⁴

La coalición astragaloescafoidea empieza a osificar entre los 3 y 5 años; la calcaneoescafoidea de 8 a 12 años y la astragalocalcanea de 12 a los 16 años.

La coalición tarsal se ha clasificado en: Sincondrosis, Sinfibrosis y Sinostosis.⁵

La sintomatología inicia entre los 9 y 13 años posteriores a actividad prolongada o traumatismo con rigidez de los movimientos de pronosupinación durante la adolescencia, esguinces recurrentes de tobillo y dolor después de las actividades deportivas.

A la exploración física se encuentran pacientes con mayor deformidad en plano valgo del pie, contractura en equino, dolor en el medio pie asociado con espasticidad de los peroneos; pérdida de la inversión de retropié, irritación en el seno del tarso y cambios artrosicos; siendo más frecuente en el sexo masculino con relación 4:1.⁶⁻⁸

El diagnóstico se confirma con radiografías en proyección lateral observando la Línea de Meary disminuida; por compromiso del arco longitudinal interno, disminución en el ángulo de inclinación del calcáneo con aumento en el ángulo de declinación del astrágalo, puede haber cambios degenerativos. En la proyección antero posterior se observa el ángulo astrágalo calcáneo (ángulo de Kites $>30^\circ$) con subluxación de la articulación astrágalo escafoidea y abducción de la calcaneocuboidea aumentada (Figura 1). En la proyección oblicua nos permite visualizar la coalición calcáneo escafoidea por elongación de la apófisis del calcáneo.⁹



Figura 1. Desplazamiento del astrágalo hacia medial, con disminución del ángulo de Costa Bartani, y aumento del ángulo calcáneo astragalino

La tomografía axial computada muestra la coalición en la faceta anterior y se visualiza la faceta medial o posterior (Figura 2) y la Resonancia magnética sirve para evaluar los casos de coalición fibrosa o cartilaginosa que no son vistas por la TAC, se recomienda el uso de la MRI para diagnosticar coalición calcaneoescafoidea de tipo cartilaginosa.^{10,11}



Figura 2. En la TAC se observa la coalición astragalocalcanea incompleta

El tratamiento conservador consiste en inmovilización con aparato de yeso por 3 semanas sin apoyo, iniciar los ejercicios de movilidad de las articulaciones afectadas.

El tratamiento quirúrgico recomienda la resección de la coalición si no hay cambios degenerativos, cuando afecta menos del 50% la coalición; la combinación de resección de la coalición más interposición muscular con tejido graso, peroneo en el seno del tarso, interposición con fascia plantar ha reportado buenos resultados.¹²⁻¹⁶ Así mismo se menciona la artrorrisis en la coalición astragalocalcanea con uso de tornillos, endortesis cónica o injerto óseo.¹⁷⁻²⁰

Cuando la coalición astrágalo calcáneo es mayor del 50%; no hay adecuados resultados con sólo la resección de la coalición, por lo que se requiere aparte de la resección, artrodesis de las articulaciones afectadas como la subastragalina, la astragaloescafoidea e inclusive si hay datos degenerativos, podrá realizarse una triple artrodesis.²¹

La finalidad de la artrorrisis subastragalina; nos permite un movimiento normal de la articulación subastragalina y limita la movilidad anormal excesiva de la misma, bloquea el desplazamiento anterior e inferior del astrágalo permitiendo la movilidad normal de la articulación subastragalina mientras bloquea la pronación excesiva y previene la eversión del calcáneo, restablecer su continuidad, potenciar con otro inversor, disminuir el momento pronador, reorientar el acetábulo, limitar la rotación interna del astrágalo y evita la desviación del calcáneo en valgo.²²

Las indicaciones de la artrorrrisis subastragalina son: pie plano flexible (adultos y pediátricos), coalición astrágaloalcalcaea en su faceta medial, disfunción del tibial posterior (estadio I y II), condición neuromuscular (transferencia post-tendinosa), talus vertical (opcional).²³

Existe en la literatura diferentes técnicas quirúrgicas para la corrección de la coalición tarsal del pie, así como controversia sobre la efectividad de las mismas y el tiempo de recuperación que repercute en la incorporación a las actividades cotidianas y laborales del paciente. Hay numerosas publicaciones que apoyan el uso de endortesis en el tratamiento de pie plano en niños, sin embargo hay pocas referencias para el tratamiento del pie plano del adulto, principalmente en pacientes con diagnóstico de coalición tarsal.

El presente estudio es factible debido a que este tipo de pacientes presentan gran incapacidad funcional del pie siendo ésta una causa importante de disminución de la productividad laboral repercutiendo directamente en la economía familiar. Así pues, la recuperación de la función posterior a la cirugía es una meta importante del tratamiento (Figura 3).



Figura 3. Disminución del arco longitudinal interno, valgo retropié, espasticidad de los peroneo

El objetivo del presente trabajo es evaluar resultados a mediano plazo de los pacientes para determinar la eficacia de la cirugía con endoprotesis subastragalina en pie plano con coalición tarsal astrágaloalcalcaea, y demostrar que la endoprotesis es una alternativa como método de tratamiento con adecuada corrección del valgo del retropié mejorando el dolor y la capacidad para la marcha, permitiendo al paciente regresar a sus actividades cotidianas y laborales a corto plazo, así mismo evitar la resección de articulaciones sanas, con solo el bloqueo de la articulación astrágaloalcalcaea.

MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo, longitudinal, intervención deliberada, descriptivo, de un periodo comprendido de enero del 2008 a marzo del 2013, un criterios de inclusión aquellos pacientes con coalición tarsal diagnosticado por clínica por pie plano pronado, limitación a los arcos de inversión y eversión de retropié, dolor refractario a tratamiento conservador, confirmando con la tomografía axial computada la presencia de coalición tarsal astrágaloalcalcaea en menos del 50% de afectación de la superficie articular. Los criterios de exclusión fueron aquellos pacientes con coalición tarsal completa, artrosis subastragalina, sobrepeso, cirugías previas para corrección de pie plano, pie plano de diferente etiología a la coalición tarsal, paciente que abandone el tratamiento, paciente que no acepte tratamiento quirúrgico.

Los criterios de eliminación son pacientes que se retiraron o se retiren del estudio antes de la finalización del mismo, pacientes que fallezcan durante el lapso estudiado, pacientes que no cumplan con los estudios de laboratorio y/o gabinete solicitados durante el seguimiento.

A todos ellos se les realizó la siguiente técnica quirúrgica: bajo bloqueo subaracnoideo, se coloca al paciente en decúbito dorsal, se coloca isquemia en miembro pélvico al que se le va a realizar el tratamiento quirúrgico insuflándolo a 250mmHg, se colocan campos estériles dejando descubierto el pie que se va a intervenir, se inicia con alargamiento percutaneo del tendón de Aquiles, mediante dos incisiones internas y una externa paralelas al tendón de Aquiles, posteriormente se realiza una insiccion pre y submaleolar externa de 2.5 centímetros aproximadamente localizando el seno del tarso, liberando el mismo, posteriormente se introduce un instrumento romo (palanca de Viladot) por debajo del cuello del astrágalo con la finalidad de reducir el astrágalo hacia arriba lateral y posterior, con los movimientos de pronación y supinación del antepié^{24,25} posteriormente se realiza un segundo abordaje medial para resección de la coalición astrágaloalcalcaea, posteriormente se procede a realizar la medición del tamaño de la endortesis mediante los implantes de prueba hasta llegar al numero ideal para la cavidad subastragalina (Figura 4), posteriormente se coloca la endortesis final y se realiza la expansión de esta (Figura 5) se procede a la comprobación clínica de la estabilidad del implante mediante maniobras de varo y valgo del retropié, se cierra las heridas y se procede a colocar aparato de fibra de vidrio corta por 4 semanas. Durante el cuidado postoperatorio se recomienda

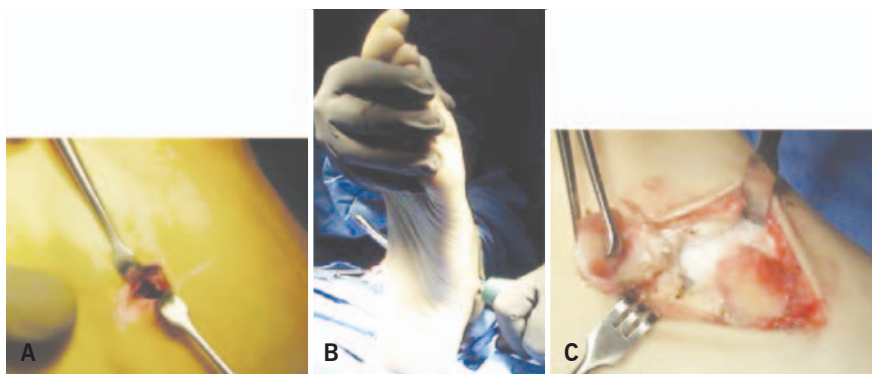


Figura 4. Técnica quirúrgica. A) adordaje lateral a nivel seno del tarso; B) maniobra de Viladot; C) resección de coalición tarsal

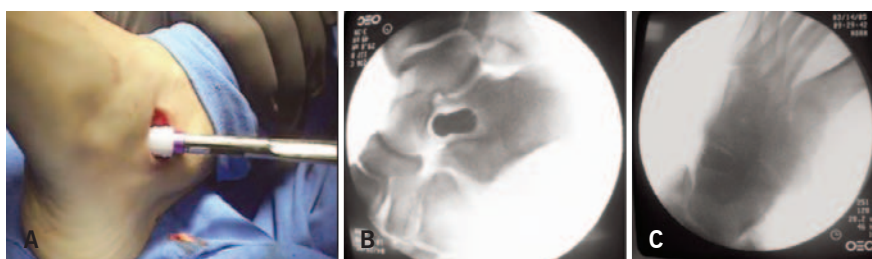


Figura 5. A) colocacion de endortesis; B) control por fluoroscopia; C) resultado final

inmovilización por 4 semanas permitiendo carga axial a los 10 días de postoperatorio, con retiro de la fibra de vidrio a las 4 semanas.

La evaluación clínica se realizó por medio de la escala AOFAS (*American Orthopaedics Foot and Ankle Society*) la cual valora el dolor, la función y alineación que se valora como la limitación de la actividad o requerimiento de soporte, la distancia máxima de marcha en cuerdas, marcha en diferentes superficies, anormalidad en la marcha, movimiento sagital en grados, inversión y eversión, estabilidad del tobillo anteroposterior, varo o valgo y alineación, en el prequirúrgico, a los 3 y 6 meses posquirúrgico; las evaluaciones radiológicas se realizaron a los 3 y 6 meses con las proyecciones dorsoplantar y lateral en bipedestación midiendo los ángulos de Kit y Costa Bartani.

El análisis estadístico fue realizado por medio del Software para Windows SPSS 13.0, se realizó Prueba *t* de Student pareada para la escala de AOFAS, ONE way ANOVA para la valoración de los ángulos del astrágalo calcáneo y ángulo de Costa Bartani.

RESULTADOS

Se evaluaron 30 pies de 28 pacientes, confirmados por clínica y radiología, así como tomografía axial

computada la presencia de coalición tarsal astrágalo calcáneo incompleta. En la valoración por tomografía axial computada 30 pies (100%) presentaron coalición astragalocalcánea incompleta de la faceta medial.

En relación al sexo afectado, la frecuencia fue mayor en el sexo masculino con 20 (71.4%) y 8 (28.5%) del sexo femenino. De los cuales, 17 (60.7%) izquierdos, 13 (46.4%) derechos y 2 pacientes con afección bilateral; edad promedio de 16 años (14-25 años) de los 30 pies quienes se les realizó la artrorrisis subastragalina más resección de la coalición astragalocalcánea con endortesis tipo sinus (Figura 6). Fueron 25 (83.3%) y 5



Figura 6. Resultado final: prequirúrgico y postquirúrgico con crecimiento del valgo del retropie; y presencia de arco plantar

(16.6%) pacientes se hizo artrosis con endortesis tipo Kalix más resección de la coalición astragalocalcanea (Figura 7). En el 100% de ellos presentaba pie plano valgo doloroso prequirúrgico de los cuales ninguno presentó la deformidad en el postquirúrgico a los 3 y 6 meses; a los 3 meses se observó adecuada corrección de la deformidad plano valgo, a los 6 meses postquirúrgico; se observó en 13.33% (4 pies) recidiva de la deformidad en plano valgo, a los 9 meses 2 pies (6.6%) presentaron luxación de la endortesis, requiriendo reintervención quirúrgica, sin pérdida de la corrección. Al año se presentó en 3 pies (10%) luxación del implante, sin pérdida de la corrección del arco longitudinal interno (Figura 8).

Para el reporte de resultados de frecuencia para los datos clínicos se realizó *t* de Student pareada para comparar las medias de la escala de la AOFAS, donde



Figura 7. Radiografía y TAC: prequirúrgica y postquirúrgica



Figura 8. Complicaciones: disociación del implante

se obtuvo para un intervalo de confianza del 95% una significancia estadística de $p < 0.002$.

Para comparar el resultado de los ángulos de Costa Bartani se dividieron en izquierdos y derechos y se realizó ANOVA One-way para comparar las medias, obteniéndose los resultados siguientes:

Para el pie derecho con respecto al ángulo Costa Bartani: la comparación entre éste grupo en el prequirúrgico y a los tres meses postquirúrgicos se encontró una significancia estadística de $p < 0.001$, y al realizar la comparación entre éste mismo grupo de los 3 meses postquirúrgicos a los 6 meses postquirúrgicos no hubo tal diferencia.

Para el pie derecho con respecto al ángulo astragalocalcaneo en dorsoplantar: la comparación entre la evaluación inicial prequirúrgica y a los tres meses postquirúrgicos se obtuvo una diferencia significativa $p < 0.002$, y se evidenció nuevamente al realizar la comparación entre éste mismo grupo a los 3 meses y 6 meses postquirúrgicos.

Para el pie izquierdo con respecto al ángulo de Costa Bartani: la comparación entre la evaluación inicial prequirúrgica y a los tres meses postquirúrgicos se obtuvo una diferencia significativa $p < 0.003$, y nuevamente no presentó diferencia significativa entre los 3 y 6 meses postquirúrgicos siendo ésta de $p < 0.006$.

Para el pie izquierdo con respecto al ángulo astragalocalcaneo en dorsoplantar: la comparación entre la evaluación inicial prequirúrgica y a los tres meses postquirúrgicos se obtuvo una diferencia significativa $p < 0.004$ y se reitera entre la segunda y tercera medición.

DISCUSION

La coalición tarsal en pacientes adolescentes y adultos jóvenes presenta una deformidad progresiva condicionando pie plano valgo severo, doloroso, con limitación a los arcos de movilidad de la supinación y pronación del retropie, la cual inicia en la primera década de la vida, presentando una deformidad en plano valgo progresivo, doloroso, con esguinces recurrentes de tobillo, así como espasticidad de los peroneos condicionando incapacidad para sus actividades tanto deportivas como de la vida diaria. Realizamos un estudio en el servicio de Deformidades Neuro-Musculares y Cirugía de Pie y Tobillo del Instituto Nacional de Rehabilitación y Ortopedia; donde reportamos un total de 28 pacientes, con 30 pies afectados con diagnóstico confirmado de coalición tarsal astragalocalcanea por medio de clínica

y tomografía axial computada, siendo en la población mexicana más comúnmente afectada la articulación astrágocalcanea, con afectación en la faceta medial como lo describe Jayakumar y Cowell²⁶ con diferencia a los reportes internacionales, donde reportan que la coalición mas frecuente es la calcaneo escafoidea,²⁷ pero al igual que en ellos el tratamiento es la resección de la barra, con interposición muscular, tejido graso y bloqueo del seno del tarso, Existen diversos estudios que han demostrado en la coalición tarsal calcaneo escafoidea tiene buenos resultados con interposición del extensor corto del dedo, flexor largo de los dedos, interposición con tejido graso;^{14-16,21,22,28} al ser 28 pacientes nos traduce que es una patología poco común, pero que llega a ser frecuente en hospitales de concentración como éste Instituto Nacional de Rehabilitación.

Se han realizado diferentes técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la coalición tarsal astrágocalcanea con resultados aparentemente satisfactorios,¹⁶ varios de ellos únicamente a nivel de partes blandas, con solo resección de la coalición, pero se ha observado que esto por si solo no corrige el desplazamiento del cuerpo del astrágalo, que es desviado hacia medial, plantar y anterior, condicionando mayor degeneración a nivel de la subastragalina, por lo que se recomienda la maniobra de Viladot²²⁻²⁴ para la reducción del cuerpo del astrágalo, diversos autores han tratado de manera quirúrgica la deformidad del pie plano valgo severo por coalición tarsal con la aplicación de triple artrodesis, como en el estudio realizado por Cowell; Jayacumar, Blakemore y Fusons en sus respectivos estudios^{21,26,29-31} ya que ellos refieren que en casos de coalición astrágocalcanea, primero se debe de manejar de forma conservadora, con el uso de plantillas, o inmovilización, y si esto falla y continua con el dolor lo que se recomienda es la triple artrodesis, ya que estas coaliciones no se operan; siendo en la actualidad una técnica quirúrgica de salvamento, ya que observaron que ésta deformidad en pacientes con coalición tarsal completa con artrosis de la articulación afectada presenta mejores resultados que solo la resección de la barra tarsal.

Pero nosotros consideramos que en la actualidad con un estudio complementario de tomografía axial computada e inclusive una resonancia magnetica nos puede definir exactamente la localización y el porcentaje de afectación de la coalición tarsal, y por ende su manejo sera mas conservador como el que realizamos en este estudio, la resección de la barra astrágocalcanea mas artrorrisis de la articulación subastragalina para evitar la artrosis de la misma, así como evitar la resección y bloqueo permanente de la articulación subastragalina.

En 1993 Mann describe la resección de la barra con artrorrisis subastragalina observando una adecuada mejoría en la mayoría de sus pacientes, donde refiere que corrige la deformidad en pie plano y principalmente salva la función.¹³ Collins B en 1987 publica que tanto la coalición calcaneo escafoidea responde a la excisión con interposición del extensor corto del dedo y que la coalición astrágocalcanea en su faceta medial responde mejor con la resección de la barra mas un implante subtalar.²⁰ En México se realizan diversos estudios relacionados con el pie plano valgo pero flexible en pacientes pediátricos, en el cual se realiza una artrorrisis con buenos resultados, pero estos estudios solo se han realizado en pacientes pediátricos a diferencia de nuestro estudio que se realiza en pacientes adultos.^{32,33} Todos estos estudios se han realizado en niños, pero no hay estudios en pacientes adolescentes o adultos jóvenes

En el Instituto Nacional de Rehabilitación y Ortopedia se ha observado que el pie plano valgo en pacientes adolescentes y adultos jóvenes presentan dolor, esguinces recurrentes y limitación a los arcos de movilidad de la pronosupinación, muy doloroso, que condiciona incapacidad para sus actividades cotidianas, a las radiografías se observa el desplazamiento hacia anterior medial y plantar del astrágalo, mayor sobrecarga a nivel de la cabeza del astrágalo ya que este esta desplazado así como se encuentra limitado la pronosupinación del retropie condicionando mayor dolor, y en la mayoría de los centros hospitalarios, en si el pie plano no es quirúrgico, por lo que es importante realizar una adecuada semiología corroborando el diagnóstico de coalición tarsal con radiografías en dorsoplantar, donde se observara el desplazamiento de la cabeza del astrágalo hacia medial, en la proyección lateral el desplazamiento hacia medial y plantar del cuerpo del astrágalo y en la oblicua la presencia de la coalición y en su caso una tomografía axial computada, que es la que nos definirá el diagnóstico exacto; motivo por el cual realizamos éste estudio con la aplicación de la artrorrisis subastragalina con endortesis más resección de la coalición astrágocalcanea, con la finalidad de quitar el dolor y respetar las articulaciones adyacentes, que no se encuentran con artrosis.

Hemos notado que la técnica quirúrgica aplicada en éste estudio no se puede comparar con los estudios previamente descritos ya que ésta se realiza en pacientes pediátricos, con pie plano flexible o en pacientes adultos pero con insuficiencia del tibial posterior, la artrorrisis tiene la finalidad de bloquear la articulación para evitar el desplazamiento del astrágalo, así como evitar la artrosis de la articulación astrágocalcanea posterior a

la resección de la barra presentando buenos resultados ya que la artrorrrisis subastragalina con endortesis mas resección de la barra astragalocalcana corrige en el 92.86% de nuestros pacientes el pie plano y quita el dolor, condicionando un mejor apoyo plantar además de disminuir la sobrecarga del arco longitudinal interno y mejorando la deformidad en plano valgo, persistiendo ésta en 2 pacientes (7.14%).

CONCLUSION

Este estudio realizado para la corrección del pie plano valgo por coalición tarsal astrágalo calcanea en pacientes jóvenes muestra buenos resultados con la condición de que se realice en pacientes menores de 25 años, que no tengan sobrepeso, con la presencia de coalición tarsal astragalocalcana, incompleta, sin presencia de artrosis de la articulación subastragalina, ya que la artrorrrisis presenta buenos resultados en las indicaciones antes mencionada permitiendo un apoyo inmediato; de ésta manera condicionando que el paciente se integre nuevamente a su vida cotidiana sin llegar a la artrodesis de las superficies articulares sanas como la subastragalina e inclusive triple artrodesis en pacientes jóvenes.

BIBLIOGRAFÍA

- Kawashima T, Uhthoff HK. Prenatal development around the sustentaculum tali and its relation to talocalcaneal coalitions. *J Pediatr Orthop*. 1990;10(2):238-43.
- Leonard MA. The inheritance of tarsal coalition and its relationship to spastic flat foot. *J Bone Joint Surg Br*. 1974;56B(3):520-6.
- Stormont DM, Peterson HA. The relative incidence of tarsal coalition. *Clin Orthop Relat Res*. 1983;(181):28-36.
- Kumar SJ, Guille JT, Lee MS, Couto JC. Osseous and non-osseous coalition of the middle facet of the talocalcaneal joint. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74(4):529-35.
- Lemley F, Berlet G, Hill K, Philbin T, Isaac B, Lee T. Current concepts review: Tarsal coalition. *Foot Ankle Int*. 2006 Dec; 27(12):1163-9. Review.
- Fritz H. *Pediatric orthopaedic in practice*. New York: Springer; 2007. p. 408
- Cowell HR, Elenor V. Rigid painful flatfoot secondary to tarsal coalition. *Clin Orthop Relat Res*. 1983 Jul-Aug;(177):54-60.
- Luhmann SJ, Schoenecker PL. Symptomatic talocalcaneal coalition resection: indications and results. *J Pediatr Orthop*. 1998; 18(6):748-54.
- Berquist T. *Radiología de pie y tobillo*. 2a ed. Madrid: Marban; 2002. p.461-6.
- Herzenberg JE, Goldner JL, Martinez S, Silverman. Computerized tomography of talocalcaneal tarsal coalition: a clinical and anatomic study. *Foot Ankle*. 1986;6(6):273-88.
- Nalaboff KM, Schweitzer ME. MRI of tarsal coalition: frequency, distribution, and innovative signs. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2008; 66(1):14-21.
- Carranza-Bencano A, Zamora-Navas P, Fernandez-Velazquez JR. Viladot's operation in the treatment of the child's flatfoot. *Foot Ankle Int*. 1997;18(9):544-9
- Mann RA, Coughlin MJ. Flatfoot in adults. In: Coughlin MJ, Mann RA, editors. *Surgery of the foot and ankle*. 6th ed. Philadelphia: Mosby; 1993. Vol 1, p. 757-84.
- Gonzalez P, Kumar SJ. Calcaneonavicular coalition treated by resection and interposition of the extensor digitorum brevis muscle. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72(1):71-7.
- Raikin S, Cooperman DR, Thompson GH. Interposition of the split flexor hallucis longus tendon after resection of a coalition of the middle facet of the talocalcaneal joint. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81(1):11-9.
- Murabak SJ, Patel PN, Upasani VV, Moor MA, Wenger DR. Calcaneonavicular coalition treated with fat interposition: technique and functional outcomes. *AAOS: Proceedings of the Annual Meeting San Diego California*; 2007. Paper number 389. p. 534.
- Arangio GA, Reinert KL, Salathe EP. A biomechanical model of the effect of subtalar arthroereisis on the adult flexible flat foot. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2004;19(8):847-52.
- Schon LC. Subtalar arthroereisis: a new exploration of an old concept. *Foot Ankle Clin*. 2007;12(2):329-39, vii. Review.
- Needleman RL. A surgical approach for flexible flatfeet in adults including a subtalar arthroereisis with the MBA sinus tarsi implant. *Foot Ankle Int*. 2006;27(1):9-18.
- Collins B. Tarsal coalitions. A new surgical procedure. *Clin Podiatr Med Surg*. 1987;4(1):75-98.
- Blakemore LC, Cooperman DR, Thompson GH. The rigid flatfoot tarsal coalitions. *Clin Podiatr Med Surg*. 2000; 17(3):531-8.
- Nuñez-Samper M, Llanos-Alcazar LF. *Biomecánica, medicina y cirugía del pie*. 2a ed. Barcelona: Editorial Masson; 2007. p.49-91.
- Viladot R, Pons M, Alvarez F, Omaña J. Subtalar arthroereisis for posterior tibial tendon dysfunction: a preliminary report. *Foot Ankle Int*. 2003;24(8):600-6.
- Nuñez-Samper M. *Técnicas en cirugía del pie*. Madrid: Editorial Masson; 2003. p. 60.
- Chang T. *Técnicas en cirugía ortopédica pie y tobillo*. Madrid: Editorial Marban; 2006. p.336.
- Jayakumar S, Cowell HR. Rigid flatfoot. *Clin Orthop Rel Res*. 1997;(122):77-84.
- Stormont DM, Peterson HA. The relative incidence of tarsal coalition. *Clin Orthop Relat Res*. 1983;(181):28-36.
- Vora AM, Tien TR, Rarks BG, Schon LC. Correction of moderate and severe acquired flexible flat foot with medializing calcaneal osteotomy and flexor digitorum longus transfer. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(8):1726-34.
- Moyes ST, Crawford EJ, Achroth PM. The interposition of extensor digitorum brevis in the resection of calcaneonavicular bars. *J Pediatr Orthop*. 1994;14(3):387-8.
- Cowell HR, Elenor V. Rigid painful mflatfoot secondary to tarsal coalition *Clin. Orthop Rel Res*. 1983;(177):54-60.
- Fusons J, Barret M. Resectional arthroplasty: treatment focal caneonavicular coalition. *J Foot Ankle Surg*. 1998;37(1):11-5.
- Roman Robles O, Pelaez Serrano S. Tratamiento del pie plano valgo flexible en niños con endortesis de expansión. *Acta Ortop Mex*. 2002;16(4):207-10.
- Gonzalez TA. Fuentes NMA Valoración radiológica del pie plano flexible tratado con endoprótesis conica. *Acta Ortop Mex*. 2008; 22(3):169-74.

Tenodesis versus tunelizacion del tendón flexor largo de los dedos en el tratamiento de la disfunción del tendón tibial posterior en estadio II

Tunneling versus tenodesis of the flexor tendon longus in the treatment of posterior tibial tendon dysfunction stage II

Gabriel E. Khazen B¹, Hernán Ruiz M¹, Francisco A. Rondón F.¹

Descriptorios:

Tenodesis; Flexor largo de los dedos;
Disfunción del tendón tibial posterior;
Transferencia tendinosa/métodos

Keywords:

Tenodesis; Flexor digitorum longus;
Posterior tibial tendon dysfunction

¹ Unidad de Cirugía de Pie y Tobillo.
Hospital de Clínicas Caracas,
Caracas, Venezuela.

Autor correspondiente:

Gabriel E. Khazen Barrera
Hospital de Clínicas Caracas,
Caracas, Venezuela
Email: gabrielkhazen@hotmail.com
Telefonos: 58-212-5749835,
58-212-5763816

Conflictos de interés:

No

Recibido en:

10/10/2014

Aceptado en:

19/11/2014

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la función y eficacia de la transferencia del FLD tunelizado en el escafoide tarsiano vs la tenodesis del mismo al muñón distal del tendón tibial posterior. **Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo y comparativo de los pacientes intervenidos por esta patología en la Unidad de Pie y Tobillo del HCC entre los años 2005 y 2012. En 27 pacientes se realizó Tunelizacion del FLD en el escafoides tarsiano y en 49 pacientes se realizó tenodesis del FLD al muñón distal del tendón tibial posterior; en todos los pacientes se realizó un procedimiento óseo para corregir la deformidad adquirida del retropié. Se midió goniométricamente inversión y flexión plantar del pie al año postoperatorio en todos los pacientes y se comparó con el pie sano. Se evaluó pérdida de función ó dolor en zona de la transferencia. El análisis estadístico se realizó con *t* Student. **Resultados:** 6 pacientes presentaron DTTP bilateral y fueron descartados de este estudio. Los pacientes con tunelizacion del FLD en el escafoides tarsiano presentaron una media de 62% de inversión y 86% de flexión plantar, los pacientes con tenodesis de FLD, presentaron una media de 86% de inversión y 89% de flexión plantar. Perdieron función del tendón 1 paciente con tendón tunelizado y 2 con tenodesis, presentaron dolor en zona de la transferencia 2 pacientes con tenodesis del FLD. **Conclusión:** De nuestro estudio podemos concluir, que la tenodesis del FLD al muñón distal del tendón tibial posterior, produce una mejor inversión del pie que la tunelizacion del FLD en el escafoides tarsiano.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effectiveness of the transfer function of the FLD tunnel to the tarsal scaphoid vs tenodesis at the distal stump of the posterior tibial tendon. **Methods:** We performed a retrospective comparative study of patients with this disease in the Foot and Ankle Unit of HCC between 2005 and 2012, in 27 patients FDL tunnel was performed in the tarsal navicular and in 49 patients FDL tenodesis was performed to the distal posterior tibial tendon stump; in all patients a bone procedure was performed to correct acquired deformity of the hindfoot. Goniometrical measurement was performed of forefoot inversion and plantar flexion at 12 months postop and compared with the healthy foot. Pain or loss of function in the transfer zone was evaluated. Statistical analysis was performed using *t* Student test. **Results:** Six patients had bilateral PTTD and were excluded from this study. Patients with tarsal scaphoid FDL tunnel showed a mean of 62% forefoot inversion and 86% of plantar flexion, patients with FDL tenodesis, showed an average of 86% forefoot inversion and 89% of plantar flexion. One tendon tunnel patient lost tendon function and 2 tenodesis patient lost tendon function. 2 patients with FDL tenodesis had pain in the transfer area. **Conclusion:** From our study we can conclude that FDL tenodesis to the distal posterior tibial tendon stump produces a better forefoot inversion than the FDL tarsal navicular tunnel.

INTRODUCCIÓN

La disfunción del tendón tibial posterior (DTTP) es el proceso degenerativo que conduce a la tendinosis y alargamiento del estabilizador dinámico primario del arco plantar. Este proceso evoluciona con cambios anatómicos en el pie, como colapso del arco medial, abducción del antepié, subluxación de la articulación talo navicular y deformidad en valgo del retropié.^{1,2}

Según la clasificación de Jhonson y Strom, se define grado II de la DTTP como insuficiencia del tendón con deformidad flexible del retropié y el tratamiento de esta patología puede variar de acuerdo al grado ó subclasificación de la misma. Pocos estudios han examinado el papel de la ortésis y fisioterapia, sin embargo la mayoría de estos reportan persistencia del dolor en estadio II y III de la enfermedad.^{3,4}

El tratamiento quirúrgico en el estadio II de DTTP, consiste en la transferencia del tendón Flexor Largo de los dedos (FLD) para suplir al tendón tibial posterior insuficiente y un procedimiento óseo para corregir la deformidad adquirida del retropié.⁵ Es mandatorio acompañar la transferencia del tendón de un procedimiento óseo para corregir la deformidad y el desequilibrio muscular de la parte posterior del pie, ya que el tendón de Aquiles permanece lateral al eje de la articulación subastragalina y sigue siendo una fuerza en valgo deformante sobre el retropié. La osteotomía medializadora del calcáneo, desplaza el tendón de Aquiles medial al eje de la articulación subastragalina, proporcionando soporte adicional a la transferencia del tendón medialmente.⁶

Diversas opciones de fijación del tendón FLD transferido han sido descritas y van desde tenodesis, uso de anclas, tunelización en el escafoides tarsiano, tornillos de biotenodesis, etc.⁷⁻⁹ El método más comúnmente utilizado por los cirujanos de pie y tobillo es la fijación del FLD a través de un túnel en el escafoide tarsiano.^{5,8,10,11} Si bien es cierto que es un método muy estable de fijación, está técnica descarta la funcionalidad de las inserciones distales del tendón tibial posterior a las 3 cuñas tarsianas, el Cuboide y las bases de los metatarsianos, además necesita un tendón largo para lograr realizar el paso a través del túnel en el escafoide tarsiano y anudarlo sobre el mismo (Figura 1). Otro inconveniente de esta técnica, es la ubicación del túnel en el escafoide tarsiano en distinto al sitio de inserción del tendón tibial posterior, por lo tanto cambia el centro de rotación del escafoide con respecto a la cabeza del Astrágalo y su biomecánica va a ser distinta.



Figura 1. Inserciones distales del tendón tibial posterior

Otra opción de fijación es la tenodesis del FLD al muñón distal del tendón tibial posterior en su inserción en el Escafoide Tarsiano¹², recordando que los 2 cms distales del tendón tibial posterior están libres de enfermedad y es una zona vascularizada del tendón, la tenodesis necesita menos tendón de FLD, biomecánicamente mantiene la función del tendón al insertarse en el mismo sitio que el tendón tibial posterior y además mantiene activas las inserciones distales del tendón tibial posterior descritas previamente. En este estudio evaluamos la función y eficacia de la transferencia del FLD tunelizado en el escafoide tarsiano vs la tenodesis del mismo al muñón distal del tendón tibial posterior.

MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo y comparativo de los pacientes intervenidos por Disfunción del Tendón Tibial posterior estadio II en la Unidad de Pié y Tobillo del HCC entre los años 2005 y 2012. En 27 pacientes se realizó Tunelización del FLD en el escafoides tarsiano y en 49 pacientes se realizó tenodesis del FLD al muñón distal del tendón tibial posterior; en todos los pacientes se realizó un procedimiento óseo para corregir la deformidad adquirida del retropié, osteotomía medializadora de calcáneo ó de Evans para avanzar la columna lateral, así como osteotomía de apertura de Cotton en la primera cuña tarsiana ó artrodesis metatarsocuneana del primer rayo para corregir la supinación del antepié. Se midió goniométricamente inversión y flexión plantar del pié a los 12 meses ó más postoperatorio en todos los pacientes y se comparó con el pié sano. Se evaluó pérdida de función ó dolor en zona de la transferencia. El análisis estadístico se realizó con *t* Student (0,5).

Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico de Disfunción del tendón tibial posterior en estadio II.

Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de disfunción del tendón tibial posterior bilateral;
- Pacientes con diagnóstico de disfunción del tendón tibial posterior en estadio II con algún grado de artrosis del retropié;
- Pacientes con diagnóstico de Neuroartropatía del retropié.

Técnica quirúrgica

Se realizó un abordaje medial para todos los casos, desde el maléolo medial en dirección al navicular para abordar el TTP con posterior incisión sobre la vaina tendinosa y se exploró el grado de tendinosis, se realizó tenotomía y excérésis del tendón enfermo.

En los pacientes con tunelización en el escafoide tarsiano, se realizó tenotomía del FLD justo antes del nudo maestro de Henry, se realizó túnel con broca de 3,2mm en unión de tercio medial con dos tercios laterales del escafoide tarsiano, se pasó el tendón del FLD de plantar a dorsal por el túnel y se fijó sobre el mismo y al escafoide tarsiano con sutura Ethibond 2 (Figura 2).

En los pacientes que se realizó tenodesis del FLD, se resecó el tendón tibial posterior manteniendo los 2cms distales del tendón manteniendo su inserción, se realizó tenotomía del FLD a la altura del hueso escafoide y se realizó tenodesis latero lateral con puntos separados, del FLD a la inserción del tendón tibial posterior con sutura Ethibond 2 (Figura 3).

A todos los pacientes se les realizó previamente, exploración y reparación de ser necesario del ligamento en resorte y un procedimiento óseo para corregir la deformidad adquirida del retropié, en la mayoría, osteotomía medializadora de calcáneo a través de un abordaje lateral y se fijó con tornillos canulados de 6,5 (5,0mm y/o 7,0mm) (Figura 4). En algunos pacientes, se realizó osteotomía de Evans en calcáneo a través de abordaje lateral para avanzar la columna lateral. Adicionalmente se realizó osteotomía de apertura de Cotton en la primera cuña tarsiana ó artrodesis metatarsocuneana del primer rayo para corregir la supinación del antepié. Algunos pacientes ameritaron alargamiento de tendón de Aquiles por acortamiento del mismo verificada con exámen de Silversjold (Tabla 1).



Figura 2. Tunelización del FLD en el escafoide tarsiano



Figura 3. Tenodesis del FLD al muñón distal del TTP



Figura 4. Osteotomía medializadora de calcáneo y de Cotton en 1 era cuña

Tabla 1. Procedimientos adicionales

Procedimiento	Pacientes (55)
Osteotomía medializadora de calcáneo	46
Osteotomía de Evans	9
Reconstrucción ligamento en resorte	36
Osteotomía de Cotton	43
Artrodesis 1era metatarsocuneana	10
Artrorisis	

La extremidad afectada se inmovilizó con una férula posterior en 90 grados y vendaje anti edema por 3 semanas y posteriormente se cambió a bota tipo Walker por 5 semanas, autorizándose apoyo parcial y ejercicios de inversión y supinación del pie a la tercera semana postoperatoria. Se realizó controles radiológicos a las 6 semanas para verificar signos de consolidación en el sitio de la osteotomía.

RESULTADOS

Seis pacientes presentaron DTTP bilateral (2 del grupo de tunelización y 4 del grupo de tenodesis) y fueron descartados de este estudio. Pudieron evaluarse a los 12 meses postoperatorio 19 de los 27 pacientes con tunelización del FLD y 36 de los 49 pacientes con tenodesis, con una edad promedio de 54 años (39 a 76 años). Cuarenta e seis eran de sexo femenino y 9 de sexo masculino.

Los pacientes con tunelización del FLD en el escafoides tarsiano presentaron a los 12 meses postoperatorio, una media de 62% (86-50) de inversión y 86% (94-76) de flexión plantar con respecto al pie contralateral, los pacientes con tenodesis de FLD, presentaron una media de 86% (96-78) de inversión (diferencia que fué estadísticamente significativa a la inversión del grupo de tunelización) y 89% (97-81) de flexión plantar (diferencia que no fué estadísticamente significativa a la flexión plantar del grupo de tunelización) (Tabla 2). Perdieron función del tendón 1 paciente con tendón tunelizado y 2 con tenodesis, presentaron dolor en zona de la transferencia 2 pacientes con tenodesis del FLD.

Tabla 2. Resultados

Procedimiento	Inversión antepié %	Flexión plantar %
Tunelización en escafoide	62	86
Tenodesis del FLD	86	89

Estadísticamente significativo.

DISCUSIÓN

Existe aún alguna controversia sobre el tratamiento de la disfunción del tendón tibial posterior en estadio II y varios autores han considerado que el tratamiento conservador con ortésis y rehabilitación^{3,4}, pudiera ser una opción de tratamiento, sin embargo el consenso general es que el tratamiento ideal debe ser la corrección quirúrgica del mismo y hay muchas opciones de reconstrucción quirúrgica.^{1,6,8,10-17}

Además de la transferencia del FLD para suplir la función del TTP, debe realizarse algún procedimiento óseo para corregir la deformidad flexible retropié, de lo contrario persistirá la deformidad de pie plano.^{8,10,18} Myerson y Corrigan⁵ reportaron resultados de la transferencia de FLD y osteotomía medializadora del calcáneo con una notable mejora en la puntuación AOFAS del retropié, alivio del dolor y mediciones radiológicas. Varios autores han reportado igualmente buenos resultados, al combinar la transferencia del tendón con el avance de la columna lateral del pie con osteotomía de Evans.^{7,10,17,19,20,21}

La artrodesis del retropié en estadio II de la DTTP ha sido descrita también con resultados aceptables, aunque los beneficios de estabilización se logran a expensas del movimiento del retropié, por lo tanto no es una opción adecuada en estadio II de esta patología y sí en estadio III.^{9,13-16, 22} La transferencia del tendón FLD y la osteotomía medializadora de calcáneo evita la pérdida de movimiento que resulta de la artrodesis^{11,18} y parece ser la opción de tratamiento más aceptada por la mayoría de los cirujanos de Pié y Tobillo.

Como se comentó en la introducción de este trabajo, se han descrito diversas opciones de fijación del tendón FLD transferido: tenodesis, uso de anclas, tunelización del escafoides tarsiano, tornillos de biotenodesis, etc.⁷⁻⁹ El método más comúnmente utilizado por los cirujanos de pie y tobillo es la fijación del FLD a través de un túnel en el escafoide tarsiano, pero está técnica descarta la funcionalidad de las importantes inserciones distales del tendón tibial posterior a las 3 cuñas tarsianas, el Cuboide y las bases de los metatarsianos, que si se mantiene con la tenodesis del FLD al muñón distal del tendón tibial posterior en su inserción en el escafoide tarsiano, además de mantener la función biomecánica del tendón al insertarse en el mismo sitio que el tendón tibial posterior. En nuestro trabajo apreciamos que los pacientes a los cuales se les realizó tenodesis del FLD al TTP realizaban una mayor inversión del antepié que los pacientes que se les realizó la tunelización del tendón en el escafoide y esto podría estar relacionado con la función biomecánica más cercana al TTP de la tenodesis y con

la preservación de las inserciones distales del tendón tibial posterior. Sin embargo, Vaudreuil y cols.²³, analizaron la marcha en un modelo biomecánico cadavérico comparando la fijación del FLD a el escafoide tarsiano, a la cuña ó la tenodesis al TTP, observando que la cinemática de la marcha variaba muy poco entre los distintos sitios de fijación y que básicamente funcionaban igual. Si observaron que la presión plantar disminuía en el Hallux cuando se realiza la fijación al escafoide ó la cuña.

Las reservas ó dudas que se presentan con la tenodesis del FLD, están relacionadas con 2 factores primordialmente, uno es la fuerza de fijación que se pueda conseguir en la tenodesis y el riesgo de pérdida de la misma. Wagner y cols.²⁴ evaluaron biomecánicamente 4 configuraciones de sutura en tenografía lado a lado: sutura en ocho simple, sutura corrida bloqueada, sutura en colchonero vertical y sutura en polea, encontrando que todas las configuraciones resistieron cargas muy superiores a las cargas fisiológicas esperadas a ocurrir en tendones del pié, siendo la sutura en colchonero vertical aparentemente la más débil de las 4 configuraciones evaluadas. En nuestro trabajo no conseguimos diferencia significativa de pérdida de fijación entre tenodesis y tunelización del FLD.

El otro factor de duda en tenodesis del FLD, es la de fijar un tendón (FLD) en otro supuestamente enfermo (TTP), sin embargo, Jhonson²² demostró que la enfermedad del tendón está confinada en una zona avascular 2 cms proximales a la inserción del tendón en el escafoide tarsiano, por lo tanto el muñón del mismo es totalmente sano y apto para recibir la tenodesis del FLD.

Sammarco⁶ demostró que a los 12 meses postoperatorio los pacientes recuperaban mucho más la fuerza de flexión comparado con los 6 meses postoperatorio, por ese motivo decidimos considerar los 12 meses como fecha mínima de evolución para evaluar la inversión y la flexión plantar en nuestro estudio, evidenciando que no había evidencia estadísticamente significativa entre ambos grupos estudiados con respecto al rango de flexión plantar al año postoperatorio.

Hasta donde conocemos, no existe un estudio publicado, que compare clínicamente la tunelización del FLD en el escafoide tarsiano con la tenodesis del FLD al muñón del TTP en pacientes con disfunción del tendón tibial posterior en estadio II.

CONCLUSIÓN

De nuestro estudio podemos concluir, que la tenodesis del FLD al muñón distal del tendón tibial

posterior, produce una mejor inversión del pié que la Tunelización del FLD en el escafoides tarsiano.

BIBLIOGRAFÍA

1. Deland JT. Adult-acquired flatfoot deformity. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008;16(7):399-406. Review.
2. Niki H, Ching RP, Kiser P, Sangeorzan BJ. The effect of posterior tibial tendon dysfunction on hindfoot kinematics. *Foot Ankle Int.* 2001;22(4):292-300.
3. Alvarez RG, Marini A, Schmitt C, Saltzman CL. Stage I and II posterior tibial tendon dysfunction treated by a structured nonoperative management protocol: an orthosis and exercise program. *Foot Ankle Int.* 2006;27(1):2-8.
4. Chao W, Wapner KL, Lee TH, Adams J, Hecht PJ. Nonoperative management of posterior tibial tendon dysfunction. *Foot Ankle Int.* 1996;17(12):736-41.
5. Myerson MS, Corrigan J. Treatment of posterior tibial tendon dysfunction with flexor digitorum longus tendon transfer and calcaneal osteotomy. *Orthopedics.* 1996 May;19(5):383-8.
6. Sammarco GJ, Hockenbury RT. Treatment of stage II posterior tibial tendon dysfunction with flexor hallucis longus transfer and medial displacement calcaneal osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2001;22(4):305-12.
7. Jahss MH. Spontaneous rupture of the tibialis posterior tendon: clinical findings, tenographic studies, and a new technique of repair. *Foot Ankle.* 1982;3(3):158-66
8. Michelson J, Conti S, Jahss M. Survivorship analysis of tendon transfer surgery for posterior tibial tendon rupture. *Orthop Trans.* 1992;16(1):30-1.
9. Otis JC, Deland JT, Kenneally S, Chang V. Medial arch strain after medial displacement calcaneal osteotomy: an in vitro study. *Foot Ankle Int.* 1999;20(4):222-6.
10. Chi TD, Toolan BC, Sangeorzan BJ, Hansen ST Jr. The lateral column lengthening and medial column stabilization procedures. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;(365):81-90.
11. Guyton GP, Jeng C, Krieger LE, Mann RA. Flexor digitorum longus transfer and medial displacement calcaneal osteotomy for posterior tibial tendon dysfunction: a middle-term clinical follow-up. *Foot Ankle Int.* 2001;22(8):627-32.
12. Hintermann B, Valderrabano V, Kundert HP. Lengthening of the lateral column and reconstruction of the medial soft tissue for treatment of acquired flatfoot deformity associated with insufficiency of the posterior tibial tendon. *Foot Ankle Int.* 1999;20(10):622-9.
13. Clain MR, Baxter DE. Simultaneous calcaneocuboid and talonavicular fusion. Long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76(1):133-6.
14. Harper MC, Tisdell CL. Talonavicular arthrodesis for the painful adult acquired flatfoot. *Foot Ankle Int.* 1996;17(11):658-61.
15. Kitaoka HB, Patzer GL. Subtalar arthrodesis for posterior tibial tendon dysfunction and pes planus. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;(345):187-94. Review.
16. Mann RA, Beaman DN, Horton GA. Isolated subtalar arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 1998;19(8):511-9.
17. Sangeorzan BJ, Mosca V, Hansen ST Jr. Effect of calcaneal lengthening on relationships among the hindfoot, midfoot, and forefoot. *Foot Ankle.* 1993;14(3):136-41.
18. Nyska M, Parks BG, Chu IT, Myerson MS. The contribution of the medial calcaneal osteotomy to the correction of flatfoot deformities. *Foot Ankle Int.* 2001;22(4):278-82.

19. Ginsburg WW, Cohen MD. Peripheral arthritis in ankylosing spondylitis. A review of 209 patients followed up for more than 20 years. *Mayo Clin Proc.* 1983;58(9):593-6.
20. Phillips GE. A review of elongation of os calcis for flat feet. *J Bone Joint Surg Br.* 1983;65(1):15-8.
21. Sangeorzan BJ, Wagner UA, Harrington RM, Tencer AF. Contact characteristics of the subtalar joint: the effect of talar neck misalignment. *J Orthop Res.* 1992;10(4):544-51.
22. Johnson KA. Tibialis posterior tendon rupture. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;(177):140-7.
23. Vaudreuil NJ, Ledoux WR, Roush GC, Whittaker EC, Sangeorzan BJ. Comparison of transfer sites for flexor digitorum longus in a cadaveric adult acquired flatfoot model. *J Orthop Res.* 2014;32(1):102-9.
24. Wagner E, Ortiz C, Wagner P, Guzman R, Ahumada X, Maffulli N. Biomechanical evaluation of various suture configurations in side-to-side tenorrhaphy. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(3):232-6.

Evolución clínica de los pacientes con antepie reumático tratados mediante cirugía de incisión mínima

Clinical evolution of patients with rheumatoid forefoot deformities treated with minimal invasive surgery

José Danao Márquez-Robles¹, Alberto Cuéllar-Avaroma², Alejandra Estévez-Jaramillo³, Ana Cristina King-Martínez¹

Descriptores:

Procedimientos quirúrgicos operativos/métodos; Artrite reumatoide/cirugía; Dedos del pie/cirugía; Deformidades adquiridas del pie/cirugía; Procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos

Keywords:

Surgical procedures, operative/methods; Arthritis, rheumatoid/surgery; Toes/surgery; Foot deformities, acquired/surgery; Surgical procedures, minimally invasive

¹ División de Ortopedia, Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México, México, DF.

² Servicio de Ortopedia, Hospital Medica Sur, Tlalpan, México, DF.

³ Maestra en Salud Pública. México, DF.

Autor correspondiente:

Ana Cristina King Martínez
Calzada de Tlalpan 4800
Colonia Sección XVI, Tlalpan
C.P. 14080 – México, DF
Teléfono: 55 4523 929
E-mail: kingortopedia@gmail.com

Conflictos de interés:

No

Recibido en:

03/10/2014

Aceptado en:

09/11/2014

RESUMEN

Objetivo: Determinar cuál es la funcionalidad, nivel de dolor y presencia de hiperqueratosis que presentan los pacientes con antepié reumático a los 3, 6 y 12 meses pos tratamiento. **Métodos:** Se realizó un estudio ambispectivo longitudinal, observacional y descriptivo, del estado clínico de los pacientes con diagnóstico de antepié reumático, pre y posquirúrgico, en el periodo de Enero 2008 hasta Julio de 2013. **Resultados:** Se incluyeron 41 pies de 21 pacientes siendo 20 del género femenino y 1 masculino, con un seguimiento de al menos doce meses posterior al evento quirúrgico. Al comparar la evolución del dolor a con el prequirúrgico se encontró una diferencia significativa en la reducción del dolor ($t=22.88$, $p<0.00001$). Con respecto a la funcionalidad se encontró una mejoría también significativa ($t=13.47$, $p<0.00001$). **Conclusiones:** La técnica de preservación ósea percutánea, ha demostrado ser una opción de tratamiento segura y eficaz, para pacientes con deformidad del antepié reumático.

ABSTRACT

Objective: To determine which is the function and pain level, presence of hyperkeratosis at 3, 6 and 12 months after minimal incision surgery of patients that underwent surgery between January 2008 and July 2013 in our hospital. **Methods:** We conducted a longitudinal ambispective, observational and descriptive study of the clinical outcome of the patients with diagnostic of rheumatic forefoot deformities before and after surgery in the period between January 2008 and July 2013. **Results:** We included 41 foot of 21 patients, 20 female and 1 male patient, with a follow up of at least 12 months after surgery. When we compared pain referred before and after surgery we found a significant reduction of pain ($t=22.88$, $p<0.00001$). The measures of functionality also improved with a statistical difference ($t=13.47$, $p<0.00001$). **Conclusions:** The bone preserving, minimal incision technic has proven to be a reliable treatment option for patients with rheumatic forefoot deformities.

INTRODUCCIÓN

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad crónica inflamatoria sistémica que afecta principalmente a las articulaciones sinoviales, se acompaña de un grado variable de afectación articular. La respuesta inflamatoria en la membrana sinovial conduce a la erosión de la carilla articular, laxitud ligamentosa, distensión capsular y como consecuencia deformidad e inestabilidad de las articulaciones.¹

La inflamación crónica de las articulaciones metatarsofalángeas (MTFs) lleva a una distensión capsular y eventualmente a una pérdida de la integridad capsular y del ligamento colateral, así

como disfunción de la placa plantar. La proporción de las fuerzas transferidas a través del hallux se reducen, lo que conduce a una mayor carga a través de los rayos menores. La combinación de la distensión capsular, laxitud ligamentaria y el aumento de la carga sobre los rayos menores provoca la subluxación dorsal de las falanges proximales, el desplazamiento distal de la almohadilla grasa plantar y un desplazamiento de las cabezas de los metatarsianos (MTTs), la dorsiflexión progresiva en las articulaciones MTFs durante la marcha perpetúa la deformidad.² En consecuencia las deformidades típicas que se pueden encontrar en el antepie del paciente con AR son: Hallux valgus, dedos en garra (luxación o subluxación de la articulación MTFs), lo que provoca un desplazamiento plantar de las cabezas de los MTTs y en ocasiones se puede encontrar el 5º dedo en varo, en cuanto a los tejidos blandos se presenta migración de la almohadilla grasa hacia distal e hiperqueratosis en la cara dorsal de la articulación interfalángica proximal (IFP) y debajo de las cabezas de los MTTs como consecuencia del aumento de presión durante la marcha³ (Figura 1).

Todas la deformidades condicionarán alteraciones en la patrón de apoyo durante la marcha lo que resulta en la aparición de lesiones hiperqueratosis sobre las prominencias óseas y que afectan al estrato córneo de la piel. Clínicamente suelen clasificarse en



Figura 1. Imágenes clínicas de las deformidades características del pie reumático

callos duros o blandos. Con el tiempo se desarrollarán lesiones dolorosas, generalmente en la cara medial de la articulación metatarso falangica (MTF) del 1er dedo (bunión), en la cara plantar de las cabezas de los MTTs centrales y en la cara dorsal de la articulación IFP. Los síntomas más comunes son dolor, inflamación, rigidez y deformidad. Estos síntomas generalmente se exacerbaban cuando el paciente realiza marcha. El dolor puede ser consecuencia del proceso inflamatorio o erosión articular debido a una carga desigual. El análisis de la marcha en pacientes con AR ha demostrado múltiples diferencias con respecto a sujetos normales, condicionadas por la función alterada del pie deformado.^{4,5}

Las intervenciones quirúrgicas se dirigen a las articulaciones principalmente afectadas o los tendones que rodean. Las opciones de tratamiento incluyen el desbridamiento de la inflamación sinovial (sinovectomía), la escisión de la articulación (artroplastia de resección), la fusión (artrodesis) y la sustitución (artroplastia), incluso la amputación.^{6,7}

Una gran parte de la controversia en el tratamiento de las deformidades en el antepie reumático es generada por quienes consideran a la artrodesis como el punto de referencia para el tratamiento de la primera articulación MTF.⁸ Sin embargo, existen defensores de la corrección de la primera articulación MTF⁹ y la preservación de las cabezas de los MTTs menores con procedimientos como la osteotomía de Weill o el procedimiento Stainsby.^{10,11}

Los resultados siguen siendo controvertidos, y difíciles de unificar debido a la variedad de procedimientos quirúrgicos empleados, obteniendo principalmente como complicaciones pie doloroso, recidivas que conducen a discapacidad y múltiples re intervenciones quirúrgicas.¹²

Es claro que la ortopedia en general incluyendo a la cirugía del pie tiene una fuerte tendencia al realizar procedimientos menos invasivos y se han ido disminuyendo las indicaciones de los procedimientos de resección y se han ido acortando las heridas quirúrgicas para relizar los procedimientos. Hay fuertes evidencias clínicas que apoyan el uso de cirugías abiertas menos invasivas, cirugías híbridas y también cirugías de incisión mínima, como técnicas aceptadas para la corrección de las deformidades del pie.¹³⁻¹⁵

Actualmente no existen en la literatura universal publicaciones a cerca de la corrección percutánea de la deformidades del antepie reumático, por lo que basados en los estudios publicados por Barouk y

Barouk⁹ de cirugía de preservación articular, se realiza el presente estudio, donde el objetivo general es evaluar los resultados clínicos de los pacientes con diagnóstico de ante pie reumático, tratados con cirugía de incisión mínima en el Hospital General “Dr Manuel Gea González”, en el periodo comprendido Enero 2008 hasta Diciembre 2013, Se analizaron los indicadores de eficacia y calidad de vida, evaluando el dolor (escala visual análoga), funcionalidad, (escala de la Sociedad Americana de Pie y Tobillo Ortopédicos) y la presencia de Hiperqueratosis.

MÉTODOS

Una vez aprobado por el comité de Ética de nuestro hospital se realizó un estudio ambispectivo longitudinal, observacional y descriptivo, del estado clínico de los pacientes con diagnóstico de antepie reumático antes y después de haberseles realizado cirugía de incisión mínima.

Se incluyeron todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente en el Departamento de Ortopedia del Hospital General “Dr Manuel Gea González”, en el periodo comprendido Enero 2008 hasta Diciembre 2013, con el diagnóstico de AR y deformidades del antepie.

VARIABLES ESTUDIADAS

En este estudio se evaluó el dolor en base a la escala visual análoga (EVA), funcionalidad mediante escala de la Sociedad Americana de Pie y Tobillo Ortopédicos (AOFAS), y la presencia o ausencia de hiperqueratosis, en el pre quirúrgico y a los 3, 6, 12 meses y en su último control, además de reportar las complicaciones secundarias al procedimiento.

El análisis estadístico:

Muestreo no probabilístico, no aleatorio se realizaron pruebas estadísticas de comparación de medias (t pareada).

Descripción operativa del estudio:

Se seleccionó un total de 21 pacientes, siendo 20 del género femenino y 1 masculino, con edades entre 22 y 73 años de edad, que reunían los criterios de inclusión y consentimiento informado previo.

Se excluyeron a pacientes con cirugías previas del antepie reumático y expediente clínico incompleto.

Técnica quirúrgica

Mediante anestesia con bloqueo nervioso troncular, con 10 a 15cc de xilocaína al 2% y mepivacaina al 2%, se realiza asepsia y antisepsia de la región, se delimita

con campos estériles y se procede a realizar los siguientes gestos quirúrgicos a la carta:

- Exostosectomía: con incisión mínima de 2mm en la cara interna y plantar del primer metatarsiano (MTT) se hace capsulotomía, se desperiostiza la región, y se introduce broca Shannon 44 larga con la que se rebaja el volumen de la exostosis. Tras cada aplicación de la broca se realiza una leve presión sobre la zona para obtener el material óseo en forma de papilla.
- Osteotomía distal del 1er MTT: Con misma vía de acceso de exostectomía, se realiza osteotomía en dirección oblicua de 45 grados, se inicia el corte que se prolonga hacia la cortical externa, en forma de cuña. A continuación se realiza varización del primer dedo.
- Osteotomía proximal del 1er MTT: Se realiza cuña de cierre a nivel de la metáfisis proximal respetando la cortical medial. De realizarse esta osteotomía es el último gesto quirúrgico a realizar.
- Tenotomía del abductor del hallux mas capsulotomía lateral metatarso falangica (MTF): Se realiza abordaje en cara dorsal y lateral de la articulación MTF del primer dedo, con bisturí Beaver 64 se variza el dedo para completar el corte de la inserción del abductor y capsulotomía lateral.
- Osteotomía tipo Akin: Con incisión de 2mm en la cara dorsal de la base de la primera falange del hallux, inmediatamente por dentro de los tendones extensores se hace corte lateral para realizar osteotomía de cuña interna, respetando la parte de la cortical interna, que se completa con osteoclasia
- Tenotomía de los tendones extensores y flexores: Se realiza incisión puntiforme con bisturí Beaver 64 medial al tendón extensor largo de los dedos y al flexor a nivel de la articulación MTF, procurando evitar la red vascular dorsal, se gira la hoja 90° y se realiza la tenotomía correspondiente.
- Osteotomía distal de los MTTs: Se realiza una osteotomía con cuña dorsal e inclinación de 30 a 45 grados con relación al eje del MTT. De acuerdo a la cantidad de milímetros que se desea acortar es la fresa con la que se realiza la misma.
- Osteotomía de las falanges: Utilizando la misma vía que se emplea para la tenotomía de los tendones flexores corto y largo, se introduce la raspa pequeña hasta contactar con la base de la falange proximal, se realiza la osteotomía con fresa Shanon 44.

- Condiloplastias falángicas: por una vía lateral a nivel de la articulación interfalángica proximal y/o distal de 2mm, por encima del nervio digital dorsal, con fresa Shanon 44 corta se hace la abrasión de la mitad dorsal de los cóndilos (Figura 2).
- Vendaje: Una vez finalizados los gestos quirúrgicos se coloca un vendaje que será de vital importancia para mantener la corrección obtenida con la intervención. Se utilizan 3 gasas de 10cm, extendidas en su totalidad y colocadas unas sobre otras, dobladas por la mitad se colocan entre el primer y segundo dedo, cruzándola sobre la cara interna de la exostectomía y haciendo una leve tracción, se hipercorrige el dedo con ligera inclinación hacia plantar, se cubre el resto del antepepie con tres gasas abiertas en su totalidad de 10cm, se coloca una gasa desdoblada en región plantar a manera de botón retrocapital y con una venda de gasa se completa el vendaje incluyendo el antepepie y el primer dedo. Posteriormente se colocan cinchas cruzadas de tela adhesiva a la piel en la misma dirección de las primeras gasas colocadas para reforzar la solidez del vendaje, en el caso de osteotomía de la base del 1 MTT se cubre además con venda autoadherible (Figura 3).



Figura 2. Gestos quirúrgicos realizados con abordajes percutáneos



Figura 3. Vendaje correctivo aplicado en el posquirúrgico

Pasados 8 días se realiza la primer revisión donde se retira y se recoloca el vendaje idéntico al postquirúrgico inmediato. El vendaje permanecerá colocado el día completo por 4 semanas; en los casos de osteotomía proximal del primer metatarsiano u osteotomías de los dedos pequeños permanecerá por 6 semanas.

Las citas de control clínico obligatorio se hicieron a la semana, al primer, tercer, sexto y doceavo mes, y posteriormente controles semestrales (Figura 4).



Figura 4. Imágenes clínicas comparativas entre el pre y posquirúrgico mediato

RESULTADOS

Se estudiaron 21 pacientes, 20 del género femenino y 1 masculino, con edades entre 22 y 73 años, con una media de 56.86 ± 11.30 años. De los 21 pacientes, 20(95%) fueron tratados de forma bilateral en el mismo tiempo quirúrgico y 1(5%) de forma unilateral, resultando 41 los pies tratados con cirugía percutánea de preservación ósea.

El tiempo de evolución de la AR presentó una media de 15.71 años, con un mínimo de 3 años y máximo de 34 años.

El tiempo de seguimiento promedio fue de 29.73 ± 17.25 meses.

De los 21 pacientes estudiados 16 (76%) presentaron comorbilidades y 5 (24%) únicamente con diagnóstico de AR, la patología más frecuentemente asociada fue hipertensión arterial sistémica con un 33.3%, seguida de diabetes mellitus tipo 2 con un 31.25%, 4 (19.0%) pacientes presentaron más de una comorbilidad, (Tabla 1).

De los 41 pies tratados, al 100% se les realizó Exostectomía, Capsulotomía del Hallux, Osteotomía Tipo Akin. A 17 (41.46%) pies se les realizaron Osteotomía de Isham; a 33 (80.4%) pies se les realizó osteotomía distal del 2, 3 y 4 MTT y a 8 pies (19.51%) Osteotomía de la base, (Figura 5).

En cuanto al dolor, los pacientes presentaron una media de 8.51 en su evaluación pre quirúrgica. Al comparar la evolución del dolor a los 6 meses es cuando se encontró una diferencia significativa en la reducción del dolor con una media de 1.66 y una $t:22.88$, y un valor de $p<0.00001$, (Figura 6).

Con respecto a la funcionalidad se presentó una media de 40.46 ± 11.24 de la AOFAS en el pre quirúrgico con una mínima de 14 y máxima de 60, al realizar la comparación se encontró una mejoría estadísticamente significativa a los 6 meses con un valor de $t=13.47$ y $p<0.00001$, (Figura 7).

Dos pacientes fueron reintervenidos, por presentar 5º dedo supraducto y por metatarsalgia de transferencia.

De los 41 pies tratados con cirugía de preservación articular vía percutánea, 21 se refieren muy satisfechos, 14 satisfechos y 6 con regular satisfacción, en base a la escala de valoración de Linkert, ninguno paciente se refirió insatisfecho con el procedimiento, (Figura 8).

Tabla 1. Comorbilidades asociadas a los pacientes con diagnóstico de antepie reumático tratados con cirugía de incisión mínima

Comorbidad	Pacientes	Porcentaje
Hipertensión arterial sistémica	7	33.3
Diabetes mellitus tipo 2	5	23.8
Lupus	2	9.51
Síndrome de Sjörgen	2	9.51
Hipotiroidismo	1	4.76
Vitiligo	1	4.76
Síndrome de Cushing	1	4.76
Colecistitis	1	4.76

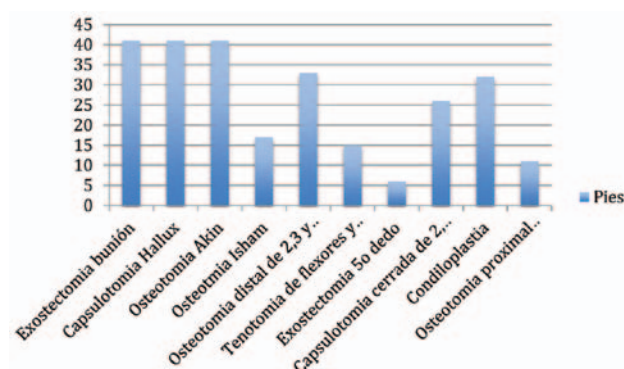


Figura 5. Gestos quirúrgicos realizados en la corrección percutánea de las deformidades del antepie reumático

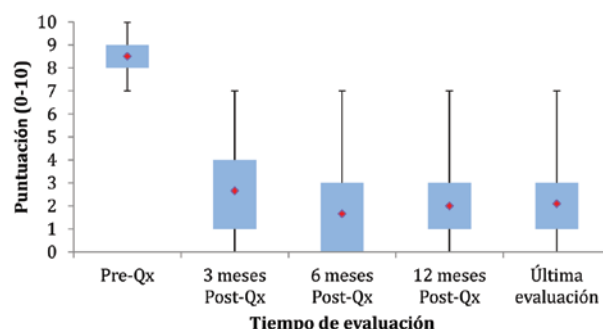


Figura 6. Resultado de la evaluación del dolor en base a la Escala Visual Análoga (EVA), de los pacientes tratados con cirugía de incisión mínima de corrección del antepie reumático

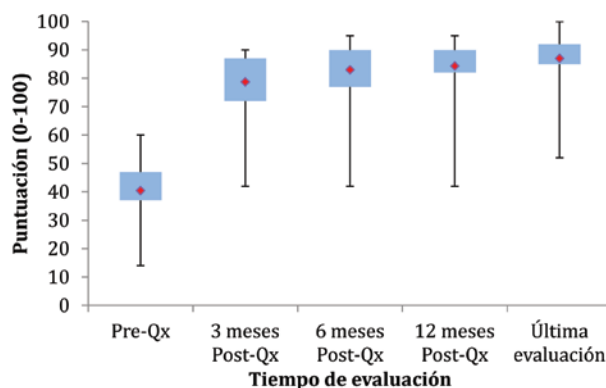


Figura 7. Resultado de la evaluación de la funcionalidad en base a la Escala de la Sociedad Americana de Pie y Tobillo (AOFAS), de los pacientes tratados con cirugía de incisión mínima para la corrección del antepie reumático

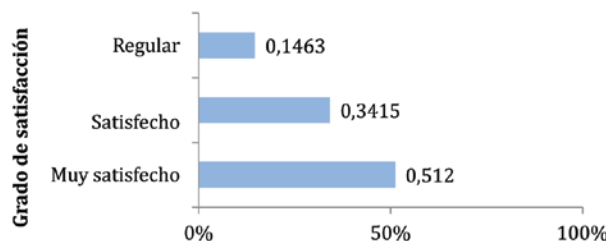


Figura 8. Resultado de la escala de Linkert para evaluar satisfacción del paciente después del evento quirúrgico, de los pacientes tratados con cirugía incisión mínima para la corrección del antepie reumático

DISCUSIÓN

Existe un amplio número de procedimientos descritos para el manejo de las deformidades del antepie reumático, incluyendo artroplastia de resección, osteotomías e incluso amputaciones, sin embargo, el

tratamiento mayormente utilizado implica la artrodesis de la primera articulación MTF, con resección de la cabeza de los MTTs menores.⁶⁻⁹

Coughlin en 2000, realizó una revisión retrospectiva de 32 pacientes con deformidades del antepié que se sometieron a la artrodesis de la primera articulación metatarsofalángica con resección de las cabezas de los metatarsianos menores. Reportando una adecuada corrección de la deformidad y buenos resultados clínicos (AOFAS puntuación media de 69) con un seguimiento medio de 108 meses; Sin embargo el dolor leve a moderado todavía estaba presente en el 62% de los pies y el 68% todavía tenía algún grado de limitación funcional.¹²

Por otra parte la cirugía de preservación articular en el paciente con antepie reumático brinda los beneficios teóricos de mantener la primera articulación metatarsofalángica móvil que ayudara a los pies durante el ciclo de la marcha y a compensar la deformidad del medio y retropie.¹⁰

Barouk y Barouk en 2007 realizan y reportan un estudio en cincuenta y cinco pies (92%) que fueron sometidos a una osteotomía de acortamiento y corrección, mientras que sólo 5 pacientes (8%) tuvieron una artrodesis.

En el 95% de las correcciones de hallux valgus se obtuvo buen resultado, con sólo un fallo que requirió artrodesis. Los metatarsianos menores fueron tratados de manera similar con la cirugía de preservación articular, cuando la calidad de la cabeza del metatarsiano lo permitía.⁹

Resultados que comparados con los nuestros son muy similares, con la diferencia de técnica abierta a cirugía de incisión mínima. Cabe mencionar que el objetivo de la cirugía de preservación ósea en las deformidades del antepié reumático no es la creación de un pie normal, sino para corregir una deformidad grave, aliviar el dolor y mejorar la función.

Actualmente no existe en la literatura reportes de cirugía de preservación ósea y articular en las deformidades del antepie reumático realizadas con técnica percutánea, por lo que nuestro estudio puede servir de base para realizar investigaciones con un mayor seguimiento en tiempo y población.

CONCLUSIONES

La cirugía percutánea para la corrección de las deformidades del antepie reumático basada en los conceptos de la cirugía de preservación articular propuesta por Barouk y Barouk ha demostrado ser

un procedimiento seguro, confiable y eficaz, como lo demuestran los resultados obtenidos en este estudio donde se presenta una mejoría importante en la calidad de vida, con una disminución del dolor y reducción de la presencia de hiperqueratosis, además de un alto nivel de satisfacción entre los pacientes tratados con este método.

Se presentó una tasa baja de complicaciones incluso menor que las reportadas con otros métodos quirúrgicos, sin embargo, es necesario realizar un seguimiento mayor en tiempo y población, además de comparar contra otros procedimientos quirúrgicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Grondal L, Tengstrand B, Nordmark B, Wretenberg P, Stark A. The foot: still the most important reason for walking incapacity in rheumatoid arthritis: distribution of symptomatic joints in 1,000 RA patients. *Acta Orthop.* 2008;79 (2):257-61.
2. Stainsby GD. Pathological anatomy and dynamic effect of the displaced plantar plate and the importance of the plantar plate-deep transverse metatarsal ligament tie-bar. *Ann Royal Coll Surg Engl.* 1997;79(1):58-68.
3. Myerson MS. Arthroplasty of the second toe. *Semin Arthroplasty.* 1992;3(1):31-8.
4. O'Connell PG, Lohmann SK, Kepple TM, Stanhope SJ, Gerber LH. Forefoot deformity pain, and mobility in rheumatoid and nonarthritic subjects. *J Rheumatol.* 1998;25(9):1681-6.
5. Khazzam M, Long JT, Marks RM, Harris GF. Kinematic changes of the foot and ankle in patients with systemic rheumatoid arthritis and forefoot deformity. *J Orthop Res.* 2007;25(3):319-29.
6. Trieb K. Management of the foot in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(9):1171-7.
7. Jaakkola JI, Mann RA. A review of rheumatoid arthritis affecting the foot and ankle. *Foot Ankle Int.* 2004; 25(12):866-74.
8. Mann RA, Thompson FM. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for hallux valgus in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66(5):687-92.
9. Barouk LS, Barouk P. Joint-preserving surgery in rheumatoid forefoot: preliminary study with more than two year follow-up. *Foot Ankle Clin North Am.* 2007;12(3):435-54.
10. Barouk LS. [Weil's metatarsal osteotomy in the treatment of metatarsalgia]. *Orthopäde.* 1996; 25(4):338-44. Germany.
11. Briggs PJ, Stainsby GD. Metatarsal head preservation in forefoot arthroplasty and the correction of severe claw toe deformity. *Foot Ankle.* 2001;7(2):93-101.
12. Coughlin MJ. Rheumatoid forefoot reconstruction. Along-term follow up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(3):322-41.
13. Cuellar A, De Lavigne C, Guillo S, Jambou S, King AC. Técnica híbrida para la corrección de hallux valgus moderado y severo. *Tobillo y Pie.* 2013;5(1):21-8.
14. Cuellar A, King M, Martinez C, King A, De la Concha F, Estevez A, King M. Corrección del hallux valgus mediante técnica percutánea. *Rev Invest Med Sur Mex.* 2011;18(2):40-5.
15. Bauer T, De Lavigne C, Biau D, De Prado M et al. Percutaneous hallux surgery: A prospective multicenter study of 189 cases. *Orthop Clin North Am.* 2009;40:500-14.

Resultados de la artrodesis en la articulación metatarsofalángica del primer dedo con placa de bajo perfil - Fyxis®

Results of arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint with a low-profile plate - Fyxis®

I. Parada Avendaño¹, J. Muriano Royo¹, X. Martín Oliva¹, A. Santamaría Fumas¹, V. Adamuz Medina¹, A. Dominguez Sevilla¹, ME. Lopez Capdevila¹, J. Girós Torres¹

Descriptores

Hallux rigidus; Arthrodesis;
Articulación metatarsofalángica;
Inestabilidad de la articulación;
Placas óseas; Tornillos óseos

Keywords

Hallux rigidus; Arthrodesis;
Metatarsophalangeal joint; Joint
instability; Bone plates; Bone screws

¹ Unidad de Pie y Tobillo. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Consorci Sanitari Integral, (HSJDMB-HGH), Barcelona.

² Departamento de Anatomía, Universidad de Barcelona; Clínica del Remei, Barcelona.

Autor correspondiente:

Isabel Parada Avendaño
Consorci Sanitari Integral
Jacint verdaguer, 90 08970
Sant Joan Despí, Barcelona
E-mail: isabelparada1404@gmail.com

Conflictos de interés:

No

Recibido en:

10/10/2014

Aceptado en:

4/11/2014

RESUMEN

Objetivo: Valorar los resultados clínicos, funcionales y complicaciones en el tratamiento del hallux rigidus avanzado (estadio III) mediante artrodesis con placa de bajo perfil. **Métodos:** Análisis de estudio descriptivo retrospectivo realizado de febrero 2006 a diciembre de 2008 (23 artrodesis) y nuevo estudio descriptivo retrospectivo de julio 2009 a diciembre de 2013 (35 artrodesis). Un total de 58 hallux rigidus (72% mujeres, 65 años, estadio III) intervenidos quirúrgicamente mediante placa de bajo perfil. Se analiza género, edad, técnicas previas, AOFAS, grado de satisfacción y complicaciones. **Resultados:** La complicación más frecuente es la metatarsalgia. Altos porcentajes de pacientes satisfechos y muy satisfechos. En los dos estudios se muestra un incremento favorable en la escala AOFAS postquirúrgico. **Conclusión:** Proponemos el uso de placa de bajo perfil como técnica válida para el tratamiento del hallux rigidus estadio III.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the clinical, functional outcomes and complications in the treatment of advanced hallux rigidus (stage III) by arthrodesis with low-profile plate. **Methods:** Analysis of retrospective descriptive study conducted from february 2006 to december 2008 (23 arthrodesis) and new retrospective study from july 2009 to December 2013 (35 arthrodesis). A total of 58 hallux rigidus (72% female, 65, stage III) underwent surgery using low-profile plate. Gender, age, previous techniques, AOFAS, satisfaction and complications are analyzed. **Results:** The most common complication is due to metatarsalgia. High percentage of satisfied patients and very satisfied. In both studies appeared a favorable increase in the postsurgical AOFAS scale. **Conclusion:** We propose the use of low-profile plate as a valid technique for the treatment of hallux rigidus stage III.

INTRODUCCIÓN

Hallux Rigidus es un término que hace referencia a la degeneración artrósica localizada en la 1ª articulación metatarsofalángica y metatarsosésamoidea caracterizada por la limitación de la movilidad, sobretudo en dorsiflexión, con dolor y formación de hueso periarticular.¹

Fue primero descrito por Davies-Colley² en 1887 quien propuso el nombre de “hallux flexus” por la posición en flexión plantar de la falange proximal en relación con la cabeza del metatarsiano. Cotterill propuso después el termino hallux rígido.

Es la forma más común de artropatía del pie y se estima que afecta a 1/45 adultos mayores de 40 años con una mayor incidencia en mujeres.

Puede aparecer también en forma de metatarsalgia de transferencia, con dolor a lo largo del borde lateral del pie al intentar compensar la marcha mediante supinación antiálgica y así descargar el peso sobre el primer radio.

Como signos de presentación radiográfica observamos osteofitos en la zona dorsal metatarsal, estrechamiento articular, quistes subcondrales y esclerosis.

Respecto a la etiología, todavía muy discutida, existiendo varias hipótesis: traumatismo previos es la más nombrada en la literatura del hallux rigidus unilateral, que unido a la osteocondritis disecante son causas de daño en la superficie articular.^{3,4}

La relación de longitud entre el primer y segundo dedo y el primer y segundo metatarsiano a favor de una fórmula digital pie egipcio y metatarsal index plus también parecen condicionar la evolución hacia hallux rigidus, sin olvidar el ascenso del primer metatarsiano en el hallux limitus funcional como un paso previo en la evolución natural de la enfermedad en algunos casos.

Entre los HR secundarios, la causa más frecuente es la cirugía previa por hallux valgus, principalmente mediante técnicas de artroplastia de resección como Keller-Brandes-Lelièvre (KBL).

Siguiendo la clasificación de Regnauld, basada en la clínica y signos radiográficos (Tabla 1), un estadio III podría tratarse de diferentes formas: artrodesis, resección-artroplastia y prótesis articular según la edad y la actividad física/ calidad de vida del paciente.

Centrándonos en la artrodesis metatarsofalángica, la técnica más aceptada para la preparación de las superficies articulares consiste en el fresado cóncavo-convexo. En cuanto a la técnica de fijación existen múltiples opciones desde el cerclaje, agujas de Kirschner, tornillos cruzados, grapas o placas dorsales con o sin tornillo de compresión.⁵⁻⁹

El objetivo de nuestro estudio es evaluar los resultados clínicos y funcionales y las complicaciones en el tratamiento del hallux rigidus estadio III en pacientes activos tratados con placa dorsal de bajo perfil de titanio - Fyxis® (Biotech-EOS)

MÉTODOS

Análisis de estudio descriptivo retrospectivo realizado en el Consorci Sanitari Integral - Hospital General de l'Hospitalet (HGH) y presentación de estudio complementario al mismo con criterios de inclusión idénticos. El primer estudio corresponde al periodo entre Febrero 2006 - Diciembre 2008 (23 artrodesis); el segundo de julio 2009 a Diciembre de 2013 (35 artrodesis). Un total de 58 hallux rigidus (72% mujeres, 65 años, estadio III) intervenidos quirúrgicamente mediante placa de bajo perfil Fyxis®. Se analiza género, edad, tratamientos quirúrgicos previos, AOFAS, grado de satisfacción del paciente y complicaciones.

El material para realizar la artrodesis utilizada en nuestro hospital es mediante una placa dorsal de bajo perfil de titanio (Fyxis®) con tornillo de compresión medio lateral para una fijación en posición de 20° de flexión dorsal de la primera falange en relación con el primer metatarsiano, 5-10° de abducción, con primer dedo alineado con el segundo y en rotación neutra siguiendo los principios de la AO.

Incisión dorsal o medial si cicatrices previas; continuándose con el fresado cóncavo-convexo (Figura 1) de las superficies articulares y las perforaciones de la base de la falange y la cabeza del metatarsiano. Colocamos la placa preconformada, advirtiendo que la marca de la osteotomía dibujada en la misma debe estar centrada en la unión metatarsofalángica a artrodesar. (Figura 2) Situamos el tornillo del metatarsiano en el agujero oval

Tabla 1. Clasificación de Regnauld*

Estadio evolutivo	Hallazgos clínico	Radiología
Estadio I	Dolor esporádico de despegue y lexoextensión libre limitación de la movilidad <30%	Aplanamiento de la cabeza Ligero pinzamiento Ligera osteofitosis
Estadio II	– Dor que se acentúa con la dorsiflexió – Limitación de la movilidad del 30 al 50% – Metatarsalgia M5=marcha en supinación	– Aplanamiento de la cabeza – Pinzamiento articular – Osteofitos dorsales y laterales – Escleroris subcondral
Estadio III	– Dolor constante – Retracción del tendón flexor largo – Hiperqueratosis – Marcha en supinación – Limitación de la movilidad del 50 a 100%	– Desaparición de la luz – Hipertrofia osteofítica anárquica – Gran esclerosis periarticular – Artrosis sesamoideos – Anquilosis

*Regnauld B. Hallux rigidus. In: Elson R, editor. The foot. Berlin: Springer; 1986. p. 335-50.



Figura 1. Fresado concavo-convexo



Figura 2. Colocación de la placa determinada por la marca lineal de la osteotomía

lo más proximal en este agujero y, seguidamente, los dos tornillos más distal sobre la falange. Colocamos el tornillo medio lateral a través de la placa, tornillo con efecto de compresión interfragmentaria y observamos que la placa se desplaza hacia distal con lo que el tornillo del agujero oval lo observamos más proximal respecto a su situación inicial respecto al agujero oval. Por último apretamos el tornillo oval y colocamos el tornillo más proximal de la placa.

Estos procedimientos quirúrgicos se llevaron a cabo a partir del año 2009 como cirugías mayores ambulatorias, ingresándose una noche aquellos casos que así lo requirieron por la edad del paciente, comorbilidad u hora de finalización de la sesión quirúrgica. Anterior a esa fecha los pacientes eran dados de alta a las 24h de la cirugía.

En el postoperatorio, el paciente se moviliza y deambula en carga con un zapato de tacón negativo, se realizan curas a los 10 días, retirada de sutura entre los 15 y 20 días, cambio de zapato tacón negativo por otro plano rígido a las 5 semanas y controles en consulta al mes, 6 meses y 12 meses de la cirugía.

Para el desarrollo del estudio se revisaron retrospectivamente las historias clínicas y pruebas complementarias de los pacientes incluidos (radiografías en carga AP y lateral y oblicuas), tomando como criterios de inclusión los anteriormente mencionados.

RESULTADOS

En nuestro primer estudio de 2006 a 2008 (23 artrodesis, 2 bilaterales; 76% mujeres; 64 años; estadio III) destacan como cirugías previas en un 61% los casos la técnica Keller-Brandes-Lelièvre y el resto de pacientes su causa fue idiopática (evolución de hallux rigidus sin cirugías previas). Como resultados obtuvimos que partiendo de un AOFAS prequirúrgico de 27,5 puntos (rango de 20 a 35), mejoraron en 47 puntos hasta alcanzar en la escala AOFAS postquirúrgica al año 74,5 puntos (rango de 64 a 85). Debemos considerar que el score AOFAS es una escala de 100 puntos separada por secciones: dolor (40 puntos), función (45 puntos) y alineación (15 puntos) y que en el caso de la artrodesis el máximo de puntuación sólo llegaría a los 90 puntos (por la no movilidad metatarsofalángica).¹⁰

Respecto al grado de satisfacción tras la cirugía éste alcanzaba un 82,6% de pacientes muy satisfechos y un 17,4% de satisfechos.

Como única complicación registramos una infección de partes blandas resuelta con tratamiento antibiótico y sin necesidad de cirugía.

El periodo estudiado entre 2009 y 2013 (38 artrodesis; 71% mujeres; 66 años, estadio III) presentó los siguientes resultados:

Los valores AOFAS prequirúrgicos son cercanos a 30 (rango de 10 a 52) y alcanzan los 71 puntos en el postoperatorio (rango de 60 a 80) con una mejoría de 41 puntos similar a los registrados en el estudio previo.

En un 14,2% de los casos se había realizado previamente la técnica de Keller-Brandes-Lelièvre, porcentaje muy inferior respecto a los del estudio previo debido al cambio de indicaciones en el tratamiento primario tanto del hallux valgus como del hallux rigidus estadio II.

Aparecieron complicaciones en 5 de los 35 pacientes (14,6%) siendo la más frecuente la metatarsalgia (60%

del total de las complicaciones, n=3); éstos fueron tratados de manera satisfactoria con plantillas sin necesidad de realizar gestos quirúrgicos complementarios sobre ellos y con una evolución muy favorable. Las alteraciones de la herida en forma de dehiscencia de la misma o retraso en la retirada de la sutura (20%) y el dolor no filiado (20%) son el resto de complicaciones que aparecieron y que, en todos los casos, se resolvieron sin incidencias en el momento de la revisión. (Figura 3)

En cuanto al grado de satisfacción final con la artrodesis, el 48 % referían estar satisfechos y un 51% muy satisfechos.

Presentamos el caso de una paciente en la que fracasó el tratamiento de conservación articular para un hallux rigidus estadio II; paciente de 65 años diagnosticada clínica y radiológicamente como hallux rigidus estadio II a quien se realizó una osteotomía distal tipo Weil M. (Figura 4) En menos de un año progresó a un estadio mayor de hallux rigidus muy sintomática por lo que se decidió nueva intervención para artrodesar

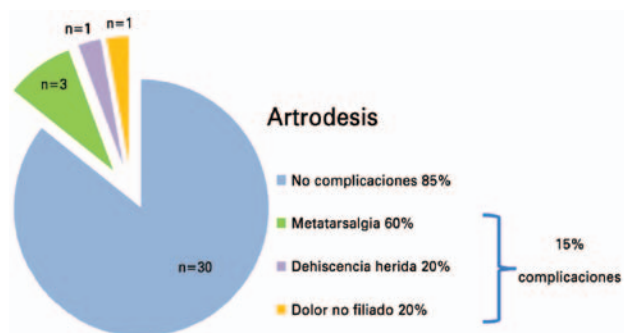


Figura 3. Complicaciones artrodesis



Figura 4. A y B) hallux rigidus estadio II perfil y anteroposterior en carga pie derecho; C y D) osteotomía weil; 1 mes postoperatorio. Perfil y anteroposterior en carga pie derecho

la articulación mediante placa dorsal de bajo perfil. La paciente posteriormente presentó molestias dorsales en primer radio por protusión de la placa y dolor en zona de los sesamoideos. Finalmente se retiró la placa Fyxis® y se practicó una sesamoidectomía completa; (Figura 5) con este ejemplo hemos pretendido hacer hincapié en la importancia de los sesamoideos en esta patología.



Figura 5. A y B) 1 año postoperatorio. Progresión hallux rigidus perfil y anteroposterior; C y D) 2 años postoperatorio. Arthrodesis con placa Fyxis®. Lateral y anteroposterior en carga; E) imagen tras sesamoidectomía

DISCUSIÓN

Artículos previos^{7,11} sobre fijación de la articulación MTF han mostrado tasas de unión del 77% al 100% usando placas dorsales. Existe una gran variedad de estas placas: preconformadas o no, acero inoxidable o titanio, con o sin bloqueo.

Bennet y Sabetta¹² analizaron el resultado en 32 pacientes intervenidos mediante placa dorsal con tornillo de compresión de la articulación metatarsofalángica, con un 98,7% de consolidación y una mejoría de la escala AOFAS en todos los casos. Como única complicación presentaban una rotura del material.

Goucher y Coughlin¹³ analizaron 50 pacientes intervenidos mediante fresado y colocación de placa de bajo perfil de titanio con tornillo de compresión obteniendo mejoras en la escala AOFAS desde los 51 puntos preoperatorios a los 82 puntos en el postoperatorio, con un 66% de resultados excelentes y 92% de los casos consolidados.

El estudio de Stephanie A. Mayer et al.⁸ en 2014 mostró tasas de unión, escalas de dolor y complicaciones

equivalentes usando placas no bloqueadas semitubulares o preconformadas bloqueadas.

Ashok Marudanayagam et al.¹⁴ confirman buenas tasas de fusión (98%) con el uso de la placa Fyxis® presentando 2 infecciones de herida superficiales y 2 casos de insensibilidad en la parte medial del primer dedo.

Otros autores han comparado las propiedades biomecánicas de las fijaciones mediante placa dorsal, con o sin tornillo de bloqueo o con tornillos cruzados, mostrando más sujeción y firmeza con la placa dorsal.¹⁵ Por todo ello, actualmente es uno de los métodos de fijación más usados.

En 2014 Lewis et al.¹⁶ investigaron la correcta angulación dorsal de la placa y posición proximal en relación con la afectación de la fusión posterior comprobando que es suficiente una preconformación de 5°.

CONCLUSIÓN

Tras este estudio podemos concluir que la placa dorsal de bajo perfil de titanio preconformada con tornillo de compresión distal en falange es un método aceptable para la fijación de la articulación metatarsofalángica pues nos ofrece altos porcentajes de unión, bajos porcentaje de complicaciones, con excelente resolución de éstas, y una satisfacción global de los pacientes excelente tras su implantación. Es por todo ello, así como por sus propiedades biomecánicas superiores a otros sistemas de fijación, que recomendamos su uso como método de elección para las artrodesis metatarsofalángicas secundarias a hallux rigidus.

Agradecimientos

Agradezco a mi familia el apoyo recibido y la labor profesional y docente que realizan diariamente el resto de coautores de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Viladot-Pericé A. 20 lecciones sobre patología del pie. Buenos Aires; Ed. Mayo; 2009.
2. Davies-Colley M. Contraction of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *Br Med J.* 1887;1:728.
3. Kilmartin TE. Phalangeal osteotomy versus first metatarsal decompression osteotomy for the surgical treatment of hallux rigidus: a prospective study of age-matched and condition-matched patients. *J Foot Ankle Surg.* 2005;44(1):2-12.
4. Yee G, Lau J. Current concepts review: hallux rigidus. *Foot Ankle Int.* 2008;29(6):637-46.
5. Lombardi CM, Silhanek AD, Connolly FG, Dennis LN, Keslonsky AJ. First metatarsophalangeal arthrodesis for treatment of hallux rigidus: a retrospective study. *J Foot Ankle Surg.* 2001; 40(3):137-43.
6. Wilson CL. A method of fusion of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40(2):384-5.
7. Doty J, Coughlin M, Hirose C, Kemp T. Hallux metatarsophalangeal joint arthrodesis with a hybrid locking plate and a plantar neutralization screw: a prospective study. *Foot Ankle Int.* 2013; 34(11):1535-40.
8. Mayer SA, Zelenski NA, DeOrio JK, Easley ME, Nunley JA 2nd. A comparison of nonlocking semitubular plates and precontoured locking plates for first metatarsophalangeal joint arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 2014;35(5):438-44.
9. Shah K, Augustine A, Carter R, McFadyen A. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint: comparison of three techniques. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2012;102(1):13-7.
10. Adamuz-Medina V, Muriano-Royo J, Santamaría-Fumas A, Ruiz-Nasarre A, Vega-Ocaña V, Girós-Torres J. Arthrodesis de la articulación metatarsofalángica del primer dedo con placa de bajo perfil. *Pie y tobillo.* 2010;24(1):17-22.
11. Hyer CF, Scott RT, Swiatek M. A retrospective comparison of four plate constructs for first metatarsophalangeal joint fusion: static plate, static plate with lag screw, locked plate, and locked plate with lag screw. *J Foot Ankle Surg.* 2012;51(3):285-7.
12. Bennet GL, Sabetta J. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint arthrodesis: evaluation of plate and screw fixation. *Foot Ankle Int.* 2009;30(8):752-7.
13. Goucher NR, Coughlin MJ. Hallux metatarsophalangeal joint arthrodesis using dome-shaped reamers and dorsal plate fixation: a prospective study. *Foot Ankle Int.* 2006;27(11):869-76.
14. Marudanayagam A, Appan SV. First metatarsophalangeal joint fusion using a Fyxis plate. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2014; 22(1):35-8.
15. Hunt KJ, Barr CR, Lindsey DP, Chou LB. Locked versus nonlocked plate fixation for first metatarsophalangeal arthrodesis: a biomechanical investigation. *Foot Ankle Int.* 2012;33(11):984-90.
16. Lewis JT, Hanselman AE, Lalli TA, Daigne JL, Santrock RD. Effect of Dorsal Plate Positioning on Dorsiflexion Angle in Arthrodesis of the First Metatarsophalangeal Joint: A Cadaveric Study. *Foot Ankle Int.* 2014;35(8):802-8.

Estudo comparativo entre três técnicas cirúrgicas para o tratamento do Hálux Valgo leve e moderado

Comparative study of three surgical techniques for the treatment of mild and moderate hallux valgus

Luiz Carlos Ribeiro Lara¹, Delmo João Carlos Montesi², Fagner dos Santos², Felipe Antônio da Silva Pires³, Marcelo Abdulklech Santos³, Niccholas Cavichini³, Rafael Rodegheri³

Descritores:

Hálux valgus/tratamento; Osteotomia/radiografia; Procedimentos ortopédicos/cirurgia

Keywords:

Hallux valgus/treatment; Osteotomy/radiography; Orthopedic procedures/surgery

RESUMO

Objetivo: Este estudo visa avaliar de forma comparativa, os resultados obtidos com a correção cirúrgica do hálux valgo leve e moderado, utilizando três técnicas cirúrgicas: “Chevron”, Bosch e a percutânea (Reverdin-Isham), analisando os resultados clínico-funcionais e radiográficos. **Métodos:** Trata-se de estudo retrospectivo. A amostra consta de 79 pacientes, sendo 72 do gênero feminino, com idade média de 53,2 anos. Foram avaliados clínico-funcionalmente pela pontuação da *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) e radiograficamente pelos ângulos do valgismo do hálux (AVH), ângulo intermetatársico (AIM), ângulo da articulação distal do 1º metatársico (AADM). **Resultados:** A média AOFAS pré-operatória foi de 39,4 pontos, aumentando para 90,2 na amostra geral. Analisando-se cada procedimento empregado, o aumento da AOFAS foi de 56 pontos na técnica de “Chevron”, 49,5 na Bosch e de 59 pontos na percutânea. Todos os ângulos aferidos mostraram diminuição significativa. Com relação ao AVH, a variação angular pré e pós-operatória, na amostra geral, foi a maior, passando de 25,9° para 12,9°. Isoladamente, de 24,4° para 14,6° (9,8°) na técnica Chevron, de 25,4° para 13,5° (11,9°) na técnica de Bosch e de 27,5° para 11,1° (16,4°) na técnica percutânea. Já o AIM também abaixou, de 14,3° para 10,3° na amostra geral, isoladamente observamos; com a técnica de “Chevron”, uma variação de 13,8° para 9,6°, na de Bosch 15,3° para 10,6° e na percutânea 14,1° para 10,9°. O AADM também diminuiu significativamente de 15,6° para 8,6° nas três técnicas empregadas. Na técnica de “Chevron” baixou de 14,9° para 8,1° (6,8°), de 13,4° para 5,6° (7,8°) na de Bosch e de 17,6° a 10,8° (6,8°) na percutânea. **Conclusão:** Os resultados obtidos foram semelhantes, evidenciando a eficácia das três técnicas operatórias, com aumento no pós-operatório da pontuação da AOFAS e diminuição dos ângulos AVH, AIM, AADM. O AVH obteve uma redução significativamente melhor, na técnica percutânea quando comparada com as demais técnicas.

ABSTRACT

Objective: This study sought to compare the results obtained by surgical correction of mild and moderate hallux valgus using the following three surgical techniques: “Chevron”, Bosch and percutaneous (Reverdin-Isham). These techniques were compared by analyzing clinical, functional and radiographic results. **Methods:** This retrospective study included 79 patients with a mean age of 53.2 years. Of these, 72 patients were women. We evaluated patients’ clinical and functional performance according to the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score; radiography analysis included the hallux valgus angle (HVA), intermetatarsal angle (IMA) and the distal metatarsal articular angle (DMAA). **Results:** The mean preoperative AOFAS was 39.4, which increased to 90.2 in the general sample. The analysis of each technique showed that AOFAS increased by 56 points in patients who underwent “Chevron” technique, 49.5 in those who underwent the Bosch technique and 59 in those who underwent the percutaneous technique. All measured angles decreased significantly. The pre and postoperative range for the HVA was greatest in the general sample (from 25.9° to 12.9°). The HVA ranged from 24.4° to 14.6° (9.8°) in the “Chevron”, group from 25.4° to 13.5° (11.9°) in the Bosch group and from 27.5° to 11.1° (16.4°) in percutaneous group. We also observed a decrease in IMA in the general sample (from 14.3° to 10.3°). The IMA ranged from 13.8° to 9.6° in the “Chevron” group, from 15.3° to 10.6° in the Bosch group and from 14.1° to 10.9° in the percutaneous group. The DMAA also showed a significant decrease with the three applied techniques (from 15.6° to 8.6°). The DMAA ranged from 14.9° to 8.1° (6.8°) in the “Chevron” group, from 13.4° to 5.6° (7.8°) in the Bosch group and 17.6 to 10.8° (6.8°) in percutaneous group. **Conclusion:** Results were similar indicating the efficacy of the three surgical techniques; postoperative AOFAS score increased and HVA, IMA and DMAA decreased. The HVA reduced significantly better in patients who underwent the percutaneous procedure than in those who underwent the other techniques.

¹ Disciplina de Ortopedia e Traumatologia do Departamento de Medicina, Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, Brasil; Hospital Universitário de Taubaté. Taubaté, SP, Brasil.

² Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo, Hospital Universitário de Taubaté.

³ Programa de Residência Médica, Hospital Universitário de Taubaté. Taubaté, SP, Brasil.

Autor correspondente:

Luiz Carlos Ribeiro Lara
Av. Itália 1551, R1- Rua 1,
n. 666 – Jardim das Nações
CEP: 12030212 – Taubaté, SP, Brasil
E-mail: luizrlara@hotmail.com

Conflitos de interesse:
Não

Recebido em:
10/09/2014

Aceito em:
19/11/2014

INTRODUÇÃO

O Hálux Valgo é a principal patologia do antepé, de etiologia multifatorial. Trata-se de deformidade complexa do primeiro raio, frequentemente acompanhada de alteração e sintomas diversos nos demais dedos. A deformidade do antepé é caracterizada pelo desvio lateral (valgo) do hálux e medial (aduto) do primeiro osso metatarsiano (MTT), algumas vezes, associada à deformidade rotacional (pronação) do primeiro dedo.¹

Acomete preferencialmente mulheres, devido à grande influência do calçado de câmara anterior estreita e do salto alto.¹

O tratamento conservador não corrige a deformidade, possuindo apenas uma ação paliativa para alívio da dor.^{1,2} Desta forma, a cirurgia está indicada para o realinhamento da deformidade, produzindo melhor biomecânica do antepé e atenuando a sintomatologia dolorosa.¹

Considerando a deformidade e principalmente a dor, muitos ortopedistas, ao longo do tempo, buscaram encontrar uma técnica cirúrgica eficaz e duradoura. Na literatura observamos mais de uma centena de técnicas descritas^{1,3}, mostrando que ainda não temos um procedimento seguro que garanta a manutenção da correção obtida.

O objetivo deste estudo é avaliar de forma comparativa, os resultados obtidos com correção cirúrgica do hálux valgo leve e moderado utilizando-se três técnicas cirúrgicas: a convencional (Austin-Leventen – “Chevron”), a minimamente invasiva (Bosch) e a percutânea (Reverdin-Isham). Os resultados foram analisados no pré e pós-operatório, baseando-se na escala clínico funcional para a articulação metatarsiano-falângica do hálux

da *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS)⁴ e pela mensuração dos ângulos: do valgismo do hálux (AVH), intermetatarsiano (AIM) e o da articulação distal metatarsiana (AADM).

MÉTODOS

Estudo retrospectivo compreendido entre agosto de 2001 a setembro de 2013. Retornaram para avaliação 79 pacientes, totalizando 79 pés operados de hálux valgo, sendo 72 pacientes do sexo feminino (91,1%) e sete masculinos (8,9%), com idade média no momento da cirurgia de 53,2 anos. Não houve predominância de acometimento quanto ao lado tendo sido observados 40 pés esquerdos (50,6%) e 39 (49,4%) pés direitos. (Tabela 1)

Este estudo foi realizado no Hospital Universitário de Taubaté e na clínica particular de dois dos autores.

Foram excluídos do estudo pacientes portadores de Hálux Valgo grave, artrose da articulação metatarsiano-falangiana do primeiro raio, afecções neuromusculares, inflamatórias e pacientes com tempo de seguimento inferior a um ano de pós-operatório (PO).

Na tabela 2 apresentamos o tempo de seguimento distribuído de acordo com cada técnica empregada.

A indicação para o tratamento cirúrgico baseou-se em critérios clínicos e radiográficos, e principalmente na presença de dor.

Avaliação clínica e funcional

Para analisar quantitativamente os resultados utilizamos a escala funcional para a articulação metatarsofalângica do hálux da AOFAS.

Esta escala nos fornece um escore que varia de 0 a 100 pontos, sendo considerados elementos objetivos e

Tabela 1. Características das amostras

Variáveis	Técnica operatória			Amostra total (n=79)
	Chevron (n=27)	Bosch (n=20)	Percutânea (n=32)	
Idade (anos)				
Média (dp)	47,6 (15,5)	57,9 (16,0)	55,0 (11,4)	53,2 (14,6)
Mediana	52,0	61,5	55,5	56,0
Mínimo – máximo	17 – 73	33 – 79	37 – 80	17 – 80
Sexo – n (%)				(n=79)
Feminino	25 (92,6%)	18 (90%)	29 (90,6%)	71 (89,8%)
Masculino	2 (7,4%)	2 (10%)	3 (9,4%)	7 (9,2%)
Lado – n (%)				
Direito	14 (51,9%)	9 (45,0%)	16 (50,0%)	39 (49,4%)
Esquerdo	13 (48,1%)	11 (55,0%)	16 (50,0%)	40 (50,6%)

dp: desvio padrão; n: número.

Tabela 2. Tempo de seguimento

Tempo de seguimento (meses)	Chevron	Bosch	Percutânea	Amostra total
Média (dp)	54,1 (48,5)	35,3 (11,5)	31,5 (10,6)	40,2 (31,1)
Mediana	32,0	36,0	33,0	34,0
Mínimo - máximo	12/144	12/60	12/47	12/144

dp: desvio padrão.

subjetivos como dor (escore máximo de 40 pontos), capacidade funcional (escore máximo de 45 pontos) e o alinhamento do hálux (escore máximo de 15 pontos). Outros fatores também são avaliados, como a limitação para atividades diárias, recreativas ou esportivas, o tipo do calçado tolerado para uso, a presença de calosidades, estabilidade e mobilidade da primeira articulação metatársico-falângica e interfalângica.⁵

Diagnostico radiológico

Os exames radiográficos pré-operatórios dos pés foram realizados nas projeções anteroposterior (AP) e perfil (P), com carga. Essas radiografias foram comparadas com as do pós-operatório no momento da última avaliação clínico-funcional. Para a incidência em AP, colocou-se o paciente em posição ortostática com apoio bipodal simetricamente sobre o chassi, estando o raio central dirigido entre os mesmos. A ampola foi colocada a uma distância de um metro e inclinada verticalmente em 15° com relação ao eixo do corpo. Obteve-se a incidência em perfil com o apoio bipodal e o chassi em contato com a face medial do pé a ser examinado, sendo a ampola direcionada perpendicularmente ao chassi.⁶

Na radiografia em AP do pé com carga, aferimos os seguintes ângulos:

Ângulo de valgismo do hálux (AVH): definido como a intersecção dos eixos longitudinais das diáfises do primeiro metatársico com a falange proximal. Quantifica a deformidade da primeira articulação MTF.

Ângulo intermetatarsal (AIM): é formado pela intersecção dos eixos longitudinais do primeiro e segundo metatársicos. Quantifica o varismo do primeiro metatársico.

Ângulo articular metatarsal distal (AADM): é formado entre linha perpendicular à superfície articular da cabeça do primeiro metatársico, com uma linha perpendicular ao longo eixo da diáfise do primeiro metatársico.

As radiografias foram avaliadas por dois dos co-autores, quando ocorria medidas conflitantes, um terceiro

co-autor fazia novas medidas e então considerávamos a média entre elas. Para essa medição utilizou-se goniômetro escalonado em graus e negatoscópio fluorescente.

Classificamos a deformidade em leve e moderada, seguindo a proposição de Coughlin para estadiamento da gravidade do hálux valgo; contudo, consideramos o AIM menor ou igual a 18° e o AVH menor ou igual a 40°.

Técnica cirúrgica

Técnica de Austin-Leventen “Chevron” – Paciente submetido à raquianestesia, realizado assepsia e antisepsia, colocação de faixa de smarch e com o membro exsanguê. Iniciamos a cirurgia por meio de incisão medial com cinco centímetros de extensão sobre a cabeça do primeiro metatársico; procedemos à exostectomia, e a seguir a osteotomia em “V” com 60 a 70° graus de abertura, no centro da cabeça metatársica. O fragmento distal é deslocado lateralmente. Em sete pacientes foi realizada fixação desta osteotomia com um parafuso de minifragmentos; nos restantes, não se utilizou fixação (20 pacientes). Prosseguindo: plástica capsular, sutura do subcutâneo e pele e enfaixamento compressivo. Liberou-se carga total para marcha, apoiando o pé com sandália tipo Barouk a partir do 15° dia de pós-operatório (PO).^{7,8}

Técnica de Bosch – Também sob raquianestesia, após assepsia e antisepsia, com membro exsanguê por faixa de smarch; fez-se inicialmente uma abdução forçada do hálux para liberação das partes moles, seguida de incisão medial com dois centímetros de extensão no terço distal do primeiro metatársico; realizou-se osteotomia transversal do colo do primeiro metatársico com micro-serra abaixo da exostose óssea; logo após, deslocamento lateral da cabeça metatársica e mantido com um fio Kirschner n° 2,5mm agindo como tutor, passando no tecido subcutâneo distalmente e ancorado na medular do 1° metatársico proximalmente. Não se realizou a exostectomia. Liberou-se carga total para marcha, com sandália tipo Barouk, desde o primeiro dia de PO.⁹

Técnica de Reverdin-Isham – Sob anestesia loco regional do tornozelo (pentabloqueio), em regime hospitalar; realizou-se a exostectomia por uma incisão de 3mm, situada na face medial e plantar do primeiro metatársico: no pé direito correspondendo às 5 horas e no pé esquerdo às 7 horas. Faz-se um descolamento de toda a cápsula e tecidos fibrosos com uma raspa pequena. Com uma fresa de desbastamento 4.1, iniciou-se a remoção da exostose e, ao final, são eliminadas as esquirolas ósseas através de expressão manual. Seguimos com a osteotomia distal do primeiro osso metatársico segundo a técnica de Reverdin, modificada por Isham. Utilizando-se de uma fresa *Shannon longa de corte*, fez-se a osteotomia, sobre a face medial do 1º metatársico em uma direção oblíqua de 45°, atingindo até a cortical lateral. Esta osteotomia tem como limite distal e dorsal a superfície articular da cabeça do 1º metatársico e o sesamóide medial como referência proximal e plantar. Com um movimento forçado de varização do primeiro dedo, o espaço gerado pelo traço da osteotomia é fechado, produzindo-se a osteoclasia da cortical lateral.

Por nova incisão de 1mm de extensão na região dorsal e lateral da articulação metatársico-falângica do primeiro dedo, introduzimos uma lâmina *MIS Beaver 64* paralelamente à base da falange proximal do hálux, quando então realizamos um giro de 90° para lateral e varizamos o dedo, cortando parcialmente a inserção do tendão adutor do hálux e sua capsula lateral.^{10,11} Uma terceira incisão de 1mm, medial e lateralmente ao tendão extensor do hálux, na falange proximal foi realizada, e por ela, osteotomizou-se a base da falange proximal do primeiro dedo com uma fresa *Shannon longa de corte*, criando uma cunha que foi fechada por caloclasia, lembrando a técnica de Akin.¹² As osteotomias não foram fixadas e após sutura das incisões puntiformes, realizou-se enfaixamento elástico, buscando-se manter a correção da deformidade com ligeira hipercorreção do hálux. A imobilização foi trocada semanalmente, durante as primeiras quatro semanas pela equipe cirúrgica, a seguir nas próximas duas semanas pelo paciente. Foi permitido deambular com um calçado de solado rígido desde o primeiro dia de PO.

Metodologia estatística

As variáveis foram analisadas descritivamente por grupo de técnica operatória, utilizando as medidas descritivas pertinentes: média, desvio padrão (dp), mediana, valores mínimo e máximo para as variáveis quantitativas e frequência absoluta (n) e relativa (%) para as variáveis categóricas.

Os grupos foram comparados quanto à distribuição das variáveis categóricas sexo, lado e ocorrência de complicações pelo Teste do Qui-quadrado.

Foi aplicada a técnica de análise de variância (ANOVA) na comparação entre os grupos de estudo quanto às médias de idade e as diferenças localizadas através do teste de comparações múltiplas de Bonferroni. A mesma técnica foi aplicada na comparação entre os grupos em relação às variáveis na avaliação pré-operatória.

Na análise do tempo de seguimento, foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Na análise da AOFAS e da medida AIM foi aplicada a técnica de Análise de Variância para medidas repetidas com o fator fixo técnica operatória.

Na análise das medidas AVH e AADM foram aplicados testes t-pareado na comparação entre as avaliações pré e pós dentro de cada grupo e na amostra total e, a técnica ANOVA, na comparação entre os grupos de técnicas operatórias quanto às médias de variação pós-operatória em relação à medida pré-operatória.

Foi adotado o nível de significância de 0,05 ($\alpha=5\%$) em todos os testes estatísticos empregados.

Todos pacientes foram esclarecidos e orientados sobre os objetivos do trabalho e solicitado assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Submeteu-se este trabalho à análise do comitê de ética em pesquisa, sendo aprovado sob o número 403.163.

RESULTADOS

A pontuação média obtida no questionário da AOFAS foi de 39,4 pontos no pré-operatório, aumentando para 90,2 pontos no pós-operatório, representando um aumento médio de 50,8 pontos, quando a amostra foi analisada como um todo.

Todas as técnicas empregadas mostraram significância estatística com relação ao aumento da pontuação na aplicação do questionário da AOFAS, quando comparado o pré com o pós-operatório ($p<0,0001$). Apesar de maior aumento nos pés operados percutaneamente, não houve diferença significativa entre elas. (Tabela 3)

Em todas as técnicas utilizadas observou-se uma diminuição significativa do AIM, comparando-se o pré-operatório com o PO. Mas, quando os resultados foram confrontados entre elas não houve significância. (Tabela 4)

O AIM sofreu diminuição de valores, de 14,3° para 10,3° na amostra geral, isoladamente obtivemos; na técnica de “Chevron”, uma variância de 13,8° para 9,6°, na de Bosch 15,3° para 10,6° e na Percutânea 14,1° para 10,9° ($p<0,0001$) (Tabela 4).

Tabela 3. American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS)

AOFAS	Técnica operatória			Amostra total (n=79)
	Chevron (n=27)	Bosch (n=20)	Percutânea (n=32)	
Pré				
Média (dp)	40,3 (14,4)	39,6 (10,4)	38,7 (9,2)	39,4 (11,4)
Mediana	34,0	36,0	36,0	35,0
Mínimo – máximo	19 – 68	25 – 54	25 – 57	19 – 68
Pós				
Média (dp)	89,3 (6,9)	88,3 (8,4)	92,1 (10,3)	90,2 (8,8)
Mediana	90,0	86,5	95,0	92,0
Mínimo – máximo	75 – 100	75 – 100	47 – 100	47 – 100
p-valor				
Técnica operatória		0,7626		
Pré x Pós		<0,0001*		
Variação (Pós – Pré)				
Média (dp)	49,1 (18,5)	48,8 (13,5)	53,4 (12,8)	50,8 (15,1)
Mediana	53,0	48,5	53,0	51,0
Mínimo – máximo	15 – 76	24 – 71	7 – 75	7 – 76

dp: desvio padrão; n: número.

Tabela 4. Ângulo intermetatarsal (AIM)

AIM	Técnica operatória			Amostra total (n=79)
	Chevron (n=27)	Bosch (n=20)	Percutânea (n=32)	
Pré				
Média (dp)	13,8 (2,7)	15,3 (3,1)	14,1 (2,5)	14,3 (2,8)
Mediana	14,0	16,0	14,0	14,0
Mínimo/máximo	8/18	10 / 18	10/18	8/18
Pós				
Média (dp)	9,6 (1,7)	10,6 (2,0)	10,9 (2,3)	10,3 (2,1)
Mediana	10,0	10,0	10,0	10,0
Mínimo/máximo	6/12	6/14	7/16	6/16
p-valor				
Técnica operatória		0,1310		
Pré x Pós		<0,0001*		
Variação (Pós – Pré)				
Média (dp)	-4,3 (2,4)	-4,7 (2,6)	-3,3 (2,3)	-4,0 (2,5)
Mediana	-4,0	-4,0	-3,0	-4,0
Mínimo/máximo	-9/0	-10/0	-8/4	-10/4

dp: desvio padrão; n: número.

Com relação ao AVH, a variação angular pré e PO na amostra geral, mostrou uma diminuição maior, passando de 25,9° para 12,9°. Isoladamente, de 24,4° para 14,6° (9,8°) na técnica “Chevron”, de 25,4° para 13,5°

(11,9°) na técnica de Bosch e de 27,5° para 11,1° (16,4°) na técnica Reverdin-Isham (p<0,0001). (Tabela 5)

No grupo da técnica percutânea a variação média do AVH foi significativamente maior do que os demais

Tabela 5. Ângulo de valgismo do hálux (AVH)

AVH	Técnica operatória			Amostra total (n=79)
	Chevron (n=27)	Bosch (n=20)	Percutânea (n=32)	
Pré				
Média (dp)	24,4 (4,3)	25,4 (7,7)	27,5 (5,5)	25,9 (5,9)
Mediana	24,0	23,0	26,0	25,0
Mínimo/máximo	18/33	16/40	19/40	16/40
Pós				
Média (dp)	14,6 (5,4)	13,5 (5,4)	11,1 (5,7)	12,9 (5,7)
Mediana	15,0	12,0	10,0	12,0
Mínimo/máximo	4/26	5/26	0 / 20	0/26
Pré x Pós: p-valor	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*
Varição (Pós - Pré)				
Média (dp)	-9,8 (5,7)	-11,9 (4,2)	-16,4 (6,7)	-13,0 (6,4)
Mediana	-10,0	-12,0	-15,0	-12,0
Mínimo/máximo	-20/2	-19/-2	-32/-4	-32/2
p-valor	0,0002*			

dp: desvio padrão; n: número.

grupos ($p=0,0002$ comparado ao grupo Chevron e $p=0,0254$ comparado ao grupo Bosch).

O AADM também diminuiu significativamente de $15,6^\circ$ para $8,6^\circ$ com as três técnicas empregadas. Na técnica de Chevron ele baixou de $14,9^\circ$ para $8,1^\circ$ ($6,8^\circ$), de $13,4^\circ$ para $5,6^\circ$ ($7,8^\circ$) na de Bosch e de $17,6^\circ$ a $10,8^\circ$ ($6,8^\circ$) na percutânea ($p<0,0001$). (Tabela 6)

O percentual de complicações pós-operatória foi de $32,9\%$ (26 pés) na amostra geral e são mostradas detalhadamente na tabela 7.

DISCUSSÃO

Houve grande predominância de ocorrência do hálux valgo nas mulheres ($91,9\%$), em concordância com a literatura pesquisada.^{1,2,5,7,8,11}

A pontuação média do AOFAS analisando-se as três técnicas empregadas, aumentou de $39,4$ pontos no pré-operatório, para $90,2$ pontos no pós-operatório. O aumento da pontuação foi de $53,4$ pontos para as cirurgias percutâneas, $49,1$ para a técnica de “Chevron” e $48,8$ pontos para a técnica de Bosch. O aumento médio foi superior aos obtidos por Bauer et al.,¹⁰ com $38,5$ pontos, executando a técnica percutânea, Schneider et al.,¹⁵ com a técnica de “Chevron”, $42,3$ pontos e Sotelano et al.⁹ realizando a técnica de Bosch, 47 pontos, respectivamente.

Radiograficamente a correção angular média foi obtida em todas as técnicas empregadas. Os ângulos mensurados diminuíram significativamente no pós-operatório.

A correção média do AVH, em toda a amostra foi de 13° . Isoladamente, a técnica percutânea foi a que mostrou maior redução, tendo como média, $16,4^\circ$, a técnica de Bosch, $11,9^\circ$ e a de “Chevron”, $9,8^\circ$. A maior correção do AVH pela técnica percutânea, provavelmente decorreu de associarmos a osteotomia da falange proximal, tipo Akin,¹² o que não foi realizada nas outras técnicas comparadas. Com a técnica percutânea obtivemos diminuição do AVH, semelhantemente aos papéis de Bauer et al.,¹⁰ com redução média de 15° , todavia menor do que a apresentada por de Prado et al.,¹³ com 24° . Por outro lado, a correção que obtivemos deste ângulo nas técnicas de “Chevron” e Bosh ($9,8^\circ$ e $11,9^\circ$), foi menor que a apresentada por Giménez et al.,¹⁴ $21,5^\circ$, com técnica de “Chevron” e de Magnan et al.,² 25° com a de Bosh.

O AIM apresentou diminuição significativa em toda a amostra, com uma média de 4° de correção. A técnica de Bosch mostrou maior diminuição, $4,7^\circ$, seguida pelo “Chevron”, $4,2^\circ$ e por fim a percutânea com $3,2^\circ$. Nos trabalhos de Sotelano et al.⁹ e Magnan et al.² com o procedimento de Bosch, as correções foram maiores, com médias de 10° e $7,3^\circ$, respectivamente, parecendo nos que esta técnica promove maior correção deste ângulo, quando comparada aos outros procedimentos. Já a correção média obtida pela técnica de “Chevron” ficou abaixo da encontrada na literatura; Schneider et al.¹⁵ obtiveram, $5,1^\circ$ e Giménez et al.,¹⁴ com $4,9^\circ$. Por outro lado, com a técnica percutânea, a redução obtida foi

Tabela 6. Ângulo articular metatarsal distal (AADM)

AADM	Técnica operatória			Amostra total (n=79)
	Chevron (n=27)	Bosch (n=20)	Percutânea (n=32)	
Pré				
Média (dp)	14,9 (4,4)	13,4 (4,6)	17,6 (8,4)	15,6 (6,5)
Mediana	14,0	12,0	15,5	14,0
Mínimo/máximo	7/24	6/25	3/36	3/36
Pós				
Média (dp)	8,1 (5,3)	5,6 (3,5)	10,8 (7,4)	8,6 (6,2)
Mediana	6,0	6,0	9,0	6,0
Mínimo/máximo	2/22	0/14	0/26	0/26
Pré x Pós: p-valor	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*
Variação (Pós - Pré)				
Média (dp)	-6,8 (4,4)	-7,8 (4,6)	-6,8 (7,5)	-7,0 (5,8)
Mediana	-7,0	-7,5	-6,5	-7,0
Mínimo/máximo	-15/1	-18/0	-26/9	-26/9
p-valor	0,8175			

dp: desvio padrão; n: número.

Tabela 7. Complicações e tempo de seguimento

Variáveis	Técnica operatória			Amostra total (n=79)
	Chevron (n=27)	Bosch (n=20)	Percutânea (n=32)	
Complicações – n (%)				
Sem	20 (74,1)	13 (65,0)	20 (62,5)	53 (67,1)
Com	7 (25,9)	7 (35,0)	12 (37,5)	26 (32,9)
p-valor	p=0,6246			
Complicações – n (%)				
Sem	20 (74,1)	13 (65,0)	20 (62,5)	53 (67,1)
Deiscência	2 (7,4)	0 (0)	0 (0)	2 (2,5)
Fratura da cortical medial	0 (0)	1 (5,0)	0 (0)	1 (1,3)
Hipercorreção do AADM	0 (0)	0 (0)	2 (6,3)	2 (2,5)
Infecção de pele/Infecção + perda da redução	0 (0)	3 (15,0)	0 (0)	3 (3,8)
Limitação da MTF/Limitação do ADM	0 (0)	0 (0)	4 (12,5)	4 (5,1)
Metatarsalgia de transferência	1 (3,7)	0 (0)	0 (0)	1 (1,3)
Necrose de pele + perda	0 (0)	1 (5,0)	0 (0)	1 (1,3)
Ossificação Heterotópica	0 (0)	0 (0)	1 (3,1)	1 (1,3)
Parestesia	0 (0)	0 (0)	1 (3,1)	1 (1,3)
Queimadura da pele	0 (0)	0 (0)	2 (6,3)	2 (2,5)
Recidiva	2 (7,4)	0 (0)	0 (0%)	2 (2,5)
Retardo de consolidação	0 (0%)	2 (10,0)	1 (3,1)	3 (3,8)
Distrofia S. Reflexa	1 (3,7)	0 (0)	1 (3,1)	2 (2,5)
Fratura por estresse 2º Meta.	1 (3,7)	0 (0)	0 (0)	1 (1,3)
Tempo de seguimento (meses)				
Média (dp)	54,1 (48,5)	35,3 (11,5)	31,5 (10,6)	40,2 (31,1)
Mediana	32,0	36,0	33,0	34,0
Mínimo – máximo	12/144	12/60	12/47	12/144
p-valor	p=0,6138			

dp: desvio padrão; n: número.

idêntica a de Bauer et al.¹⁰ com 3°, todavia inferior aos trabalhos de Prado et al.¹² e Laffenetre et al.¹⁶ com correção maior, 5° e 8,5°.

A correção do AADM ocorreu em todas as técnicas, promovendo sua diminuição com média de 7,0°. A técnica de Bosch foi aquela, que mostrou maior correção, com 7,8°, as outras duas técnicas aplicadas reduziram esta ângulo em 6,8°. Quando comparamos estes resultados com a literatura, a exceção para números maiores ficou por conta do trabalho de Prado et al.,¹² com 9,5°. Em todos os outros estudos pesquisados os valores foram equivalentes ao que encontramos, Sotelano et al.⁹ com 8°, Magnan et al.² com 6,7° e Bauer et al.¹⁰ com 7° e Laffenetre et al.¹⁶ com 7,5°.

Todas as técnicas apresentaram variadas complicações cirúrgicas, aquela com menor porcentual foi a técnica de Chevron (25,9%) dos casos, seguida pela técnica de Bosch com (35%) e por último a técnica percutânea (37,5%). Atribuímos porcentual maior de complicações nas cirurgias percutâneas, devido talvez à curva de aprendizado, pois a iniciamos recentemente. Complicações como, queimadura da pele, calcificações, hipoestésias e hipercorreção do AADM regridem sensivelmente com o aprimoramento dos procedimentos percutâneos.^{10,13,16} Acreditamos que com o passar do tempo, diminuirá esta porcentagem, como bem mostraram Bauer et al.,¹⁰ com 23,07%. A principal complicação apresentada por Prado et al.¹³ foi a metatarsalgia de transferência notada em 25% dos seus casos. Já Laffenetre et al.,¹⁶ referiram que as cirurgias levaram a uma restrição de 13% do movimento total da MF do hálux, o que não observamos. Atribuímos à mobilização precoce da articulação MF e aos exercícios passivos no PO, por nós preconizados.

Utilizando a técnica de Bosch, observamos 35% de complicações, índices maiores daqueles mostrados por Magnan et al.,² com 12,7%, (15/118), a maioria com limitação do movimento ADM (8 pés), seguida de, parestesia do hálux (3), infecção de pele (2), infecção profunda(1) e recidiva(1), muito próximo do mostrado por Sotelano et al.,⁹ que obtiveram 11,5% de complicações (28/242), destacando maior ocorrência de recidiva e retardo de consolidação (sete casos de cada – 2,9%), seguindo-se cinco casos de infecção do fio de K, quatro casos de consolidação viciosa, dois casos de infecção profunda, um caso de pseudartrose, de hálux varo, 1 de excessivo deslocamento da cabeça metatársica.

Bauer et al.¹⁰ com técnica percutânea, citaram 23,07% de complicações, seis casos de hipercorreção do AADM,

três recidivas, dois casos de rigidez articular, metatarsalgia e de dor severa prolongada. Com relação à infecção, a tivemos em três pés operados pela técnica de Bosh, diferentemente de Sotelano et al.⁹ e Magnan et al.,² que descreveram em sete e cinco pés respectivamente, com o mesmo procedimento. Nas demais técnicas não tivemos nenhum caso de infecção.

As três técnicas empregadas mostraram-se eficazes para as correções angulares e da deformidade do hálux valgo, estatisticamente nenhuma foi superior à outra. Cada técnica pareceu-nos ter suas vantagens e desvantagens, cabendo ao ortopedista a escolha daquela em que se sinta mais seguro e confiante. Particularmente, temos indicado com frequência maior as cirurgias percutâneas, devido a estas vantagens: menor agressão aos tecidos moles, incisões menores, não utilização rotineira de síntese, pentabloqueio, carga imediata, cirurgia ambulatorial e a menor intensidade da dor no PO.

Entretanto, estudos futuros com tempos de seguimento maiores poderão nos nortear para aprimoramento de técnicas, levando dessa maneira a melhora dos resultados no tratamento desta frequente patologia do antepé, muito comum no dia a dia do nosso consultório.

CONCLUSÃO

As três técnicas cirúrgicas aplicadas mostraram-se eficazes no tratamento do hálux valgo leve e moderado.

A pontuação do AOFAS teve aumento significativo em toda a amostra analisada.

O AVH, AIM e o AADM estatisticamente diminuíram em média no pós-operatório em todos os procedimentos utilizados.

O AVH obtido nos pés submetidos à técnica percutânea teve diminuição significativa, quando comparado com as demais técnicas cirúrgicas empregadas.

REFERÊNCIAS

1. Nery CA. Hálux valgo. *Rev Bras Ortop.* 2001; 36(6):183-200.
2. Magnan B, Bortolazzi R, Samaila E, Pezzé L, Rossi N, Bartolozzi P. Percutaneous distal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus. *Surgical technique. J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88(Suppl 1):135-48.
3. Kelikian H. *Hallux Valgus, Allied Deformities of the Forefoot and Metatarsalgia.* Philadelphia, WB Saunders;1965.
4. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating system for ankle-hindfoot, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15(7):349-53.
5. Demore AB, Kim A, Camargo LM., Marçal T. Análise clínica e radiológica do tratamento do hálux valgo pela osteotomia em Chevron distal. *Rev ABTPé;* 2013;7(1):32-7.

6. Lara LC, Ribeiro GA, Leite MS, Szulman S. Estudio radiográfico e morfológico de pés assintomáticos numa amostra populacional. *Rev ABTPé*; 2011;5(1):8-14.
7. Austin, D.W. & Leventen, E.O. A new osteotomy for hálux valgus. *Clin. Orthop*. 1981; (157):25-30.
8. Nery CA, Bruschini S, Sodre H, Magalhaes A., Mizusaki JM, Barroco R. Tratamento do hálux valgo pela técnica de Chevron. *Rev Bras Ortop*. 1991;26(5):94-100.
9. Sotelano P, Miguez A. Tratamiento percutáneo del hallux valgus. Técnica de Bosch. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2007; 72(3):233-41.
10. Bauer T, Biau D, Lortat-Jacob A, Hardy P. Percutaneous hallux valgus correction using the Reverdin-Isham osteotomy. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2010;96(4):407-16.
11. Isham SA. The Reverdin-Isham procedure for the correction of hallux abducto valgus. Adistal metatarsal osteotomy procedure. *Clin Podiatr Med Surg*. 1991;8(1):81-94.
12. Akin OF. The treatment of hallux valgus. A new operative procedure and its results. *Med Sentinel*. 1925;33:678-9.
13. Prado M de, Ripoll PL, Vaquero J, Golanó P. Tratamiento quirúrgico percutáneo del hallux valgus mediante osteotomías múltiples. *Rev Ortop Traumatol*. 2003;47:406-16.
14. Giménez JE, Puga DB, Román CM, Utrilla AL. Resultados radiológicos de la osteoromía en Chevron modificada por Johnson para la corrección del hálux valgus. *Rev Ortop Traumatol*. 2006;50:38-42.
15. Schneider W, Aigner N, Pinggera O, Knahr K. Chevron osteotomy in hallux valgus. Ten-year results of 112 cases. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86(7):1016-20.
16. Mouton A, Villet L, Chauveaux D, Laffenêtre O. Chirurgie percutanée de l'hallux valgus: résultats d'une étude prospective continue de 80 interventions. *Monografie. AFCP*; 2009.

Artrodesis metatarsofalángica de hallux con tornillo compresivo y placa bloqueada dorsal

First metatarsophalangeal joint arthrodesis with an oblique lag screw and a dorsal locking plate

Emiliano Loncharich¹, Jorge Chahla¹, Diego Gomez¹, Ramiro Olleac¹,
Damián Arroquy¹, Fernando Vago¹, Gabriel Olivieri¹, Herminio Olivieri¹

Descriptores:

Artrodesis; Articulación metatarsofalángica; Placas óseas; Tornillos óseos

Keywords:

Arthrodesis; Metatarsophalangeal joint; Bone plates; Bone screws

¹ Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Británico de Buenos Aires.

Autor correspondiente:

Emiliano Loncharich
E-mail: eloncharich@hotmail.com

Conflictos de interés:

No

Recibido en:

09/10/2014

Aceptado en:

13/11/2014

RESUMEN

Objetivo: La artrodesis metatarsofalángica del hallux es una técnica aceptada para el tratamiento de afecciones severas de la articulación. El propósito de este trabajo es evaluar los resultados de una serie de pacientes tratados con un tornillo oblicuo compresivo más una placa bloqueada dorsal, con un seguimiento mínimo de 1 año. El objetivo es evaluar los resultados de una serie de pacientes a los que se les realizó una artrodesis MTFH fijada con placa. **Métodos:** Se realizó un análisis retrospectivo de un grupo de pacientes tratados en nuestra institución. La serie quedó conformada por 22 artrodesis MTFH realizadas entre 2009 y 2012. El promedio de edad fue de 62 años y el de seguimiento de 23 meses (16 - 35). El análisis clínico objetivo se realizó con el score AOFAS y una evaluación radiográfica pre y postoperatoria. **Resultados:** La fusión lograda fue del 96%. El tiempo promedio de 2.2 meses. El score AOFAS postoperatorio incrementó un 68% con respecto al preoperatorio. Hubo dos infecciones superficiales tratadas con antibióticos y una pseudoartrosis asintomática. **Conclusión:** La artrodesis MTFH es un procedimiento relativamente simple con altas tasas de éxito, requiere una correcta indicación y una minuciosa planificación preoperatoria. Creemos que es de vital importancia la rigidez y la estabilidad aportada por el método de fijación como así también la posición de la artrodesis.

ABSTRACT

Objective: First metatarsophalangeal joint arthrodesis is an accepted technique for the treatment of severe conditions of the joint. The purpose of this paper is to evaluate the results of a series of patients treated with an oblique lag screw plus a dorsal locking plate with a minimum of 1-year follow-up. **Methods:** A retrospective analysis of a group of patients treated at our institution was performed. The sample was composed of 22 MTFH arthrodesis performed between 2009 and 2012, the average age was 62 years and the average follow-up was 23 months (16-35). The clinical analysis was performed with the AOFAS score and preoperative and postoperative radiographic evaluation. **Results:** The fusion achieved was 96%. The average time of union was 2.2 months. The postoperative AOFAS score increased by 68% compared to preoperative. There were two superficial infections treated with antibiotics and asymptomatic nonunion. **Conclusion:** MTFH fusion is a relatively simple procedure with high success rates, that requires a correct indication and careful preoperative planning. We believe that the rigidity and stability provided by the method is vital as well as the position of the arthrodesis.

INTRODUCCIÓN

La artrodesis metatarsofalángica del hallux (MTFH) se ha convertido en una técnica ampliamente aceptada para el tratamiento de afecciones severas de esta articulación, como la revisión de una cirugía de hallux valgus severo, hallux rigidus, artritis reumatoidea y secuelas de cirugías previas.^{1,2} El objetivo

que persigue dicho procedimiento es la disminución del dolor y la corrección de la deformidad, permitiendo de esta forma el retorno a las actividades cotidianas del paciente.³

Desde el año 1984 que Clutton⁴ describió por primera vez la artrodesis MTFH, se han ideado numerosas técnicas quirúrgicas y diferentes tipos de fijación, como clavijas, grapas, placas y tornillos interfragmentarios. Todos ellos han sido utilizados con éxito, con tasas de consolidación que varían entre el 60 y el 100%, sin olvidar que cualquier método de fijación debe ser reproducible, con altas tasas de fusión y bajo índice de complicaciones.^{5,6}

El propósito de este trabajo es evaluar los resultados de una serie de pacientes a los que se les realizó una artrodesis MTFH fijada con placa.

MÉTODOS

Entre el 2009 y 2012, se realizaron 54 artrodesis MTFH primarias, de los cuales en 24 casos (44%) se utilizó un tornillo oblicuo de compresión más una placa bloqueada dorsal. Se excluyeron del presente análisis aquellos pacientes que no cumplieran con un seguimiento mínimo de 1 año. De esta forma, la serie quedó conformada por 22 artrodesis MTFH. Del total, 1 (4%) fueron varones y 21 (96%) mujeres, 15 cirugías fueron derechas y 7 izquierdas. El promedio de edad fue de 62 años (rango 42 a 73 años), y el de seguimiento de 23 meses (16 - 35).

El diagnóstico preoperatorio más frecuente que motivó la cirugía fue hallux valgus severo y el segundo hallux rigidus. El resto de los diagnósticos se consignan en la tabla 1.

Tabla 1. Diagnósticos preoperatorios más frecuentes

Patología	Nº
Hallux valgus severo	7
Hallux rigidus	5
Hallux valgus artrósico	4
Hallux valgus recidivado	4
Artritis reumatoidea	2

Todas las cirugías fueron realizadas por el mismo equipo quirúrgico.

Técnica quirúrgica

Los pacientes se operaron en decúbito dorsal, en mesa radiolúcida y con bloqueo anestésico regional a nivel de tobillo. Todos los pacientes recibieron una dosis de antibiótico endovenoso (Cefazolina 1g) en la preinducción anestésica.

Se realizó la exposición de las superficies articulares a artrodesar mediante la realización de una incisión longitudinal de 5 cm centrada en el borde medial de la articulación metatarsofalángica de hallux. La artrodesis fue fijada en 5-10° de valgo, rotación neutra y con una dorsiflexión entre 15 y 25 grados.⁶ Se utilizó un tornillo de compresión interfragmentario (Charlotte Wright de 3mm) y una placa dorsal (premoldeada de bajo perfil bloqueada MPJ Darco Wright) o en otros casos una placa MTP diseño Arthrex más un tornillo canulado rosca parcial.^{4,6} (Figura 1)

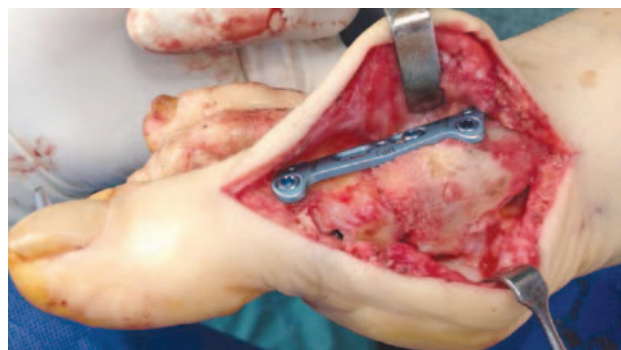


Figura 1. Placa dorsal bloqueada y tornillo de compresión

En todos los pacientes se utilizó una inmovilización con bota plástica por 6 semanas y comenzaron la carga total inmediatamente luego de la cirugía.

Evaluación y seguimiento

Se realizaron curaciones semanales de la herida quirúrgica y controles radiográficos en el primer control, a las 3 y 6 semanas, 2 meses y 6 meses.

En cuanto a la evaluación clínica pre y postoperatoria se realizó un análisis objetivo mediante el score AOFAS de antepié (*American Orthopedic Foot and Ankle Society*) el cual presenta una puntuación máxima de 100 puntos en el preoperatorio. Considerando que del puntaje total, 10 puntos son asignados a la movilidad de la MTFH, el puntaje postoperatorio máximo se estableció como de 90 puntos.⁷

La evaluación imagenológica se llevó a cabo con un set radiográfico de frente y perfil con carga, objetivando los ángulos de valgo y flexión dorsal con el uso de goniómetro. Consideramos como consolidación de la artrodesis a la presencia de continuidad trabecular y puentes óseos en al menos tres corticales a nivel de la misma.^{3,8,9}

RESULTADOS

La fusión lograda en los 22 pies fue de 96%, con un tiempo promedio de 2.2 meses. El Score AOFAS postoperatorio fue de 84 (71 a 90), para un preoperatorio promedio de 25 (21 a 36). No se encontraron fallas en el material ni infecciones profundas que requirieran la extracción del mismo. Solo 2 pacientes presentaron signos de infección superficial y fueron tratados con ATB por vía oral con buena evolución. Del total de la muestra, un paciente (4%) no alcanzó la consolidación ósea (16 meses) permaneciendo asintomático y sin requerimiento de una nueva intervención.

A nivel radiográfico, se realizó la medición de los ángulos a los 3 meses postoperatorios. El valgo promedio fue de 13° (9-18) y la dorsiflexión de 15° (13-19). (Figuras 2 y 3)



Figuras 2 y 3. Seis meses postoperatorio

DISCUSIÓN

Que la articulación MTF del hallux se encuentre estable, indolora y correctamente alineada es crucial para la fase de despegue de la marcha ya que en condiciones normales, el 50% del peso corporal es transferido por el hallux. Cuando la articulación MTFH se encuentra afectada se transfieren dichas cargas lateralmente generando sobrecarga metatarsal por transferencia.¹⁰

La artrodesis de la MTFH es una técnica eficaz y segura que se puede utilizar para tratar diferentes tipos de afecciones, entre ellas: hallux valgus severo, hallux valgus artrósico y hallux rigidus grado III, revisiones de cirugías previas de hallux valgus y pacientes con Artritis reumatoidea.¹¹

Gibson demostró en un estudio clínico randomizado que las artrodesis tenían un mejor resultado que las artroplastias; estas últimas con alto índice de aflojamiento y retiro del material.¹² Sumado a lo anterior, Brodsky y col, en un análisis prospectivo mostró que la artrodesis MTFH mejora el poder de la propulsión y estabilidad de la marcha.¹³

Para lograr la satisfacción del paciente se debe lograr una corrección triplanar de la posición del hallux. Una correcta preparación de las superficies y una fijación interna rígida son esenciales para aumentar la tasa de consolidación ósea y así obtener un resultado exitoso.^{12,14,15} Politi comparó en un análisis biomecánico las diversas técnicas de fijación de la artrodesis y concluyó que la placa más un tornillo es la fijación más estable de las construcciones. En nuestro estudio en la cual utilizamos la misma configuración, obtuvimos un 96% de consolidación.¹⁶

A pesar de lo antedicho, Hyer y col en un estudio comparativo retrospectivo de 4 formas de artrodesis (placa dorsal, placa y tornillo oblicuo compresivo, placa bloqueada y placa bloqueada con tornillo oblicuo compresivo) concluyó que no hay diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las tasas de consolidación (85% - 95%) y el tiempo requerido para las mismas.⁶

Con respecto al diseño de la placa existen controversias entre los distintos autores. Bennet publicó una serie de 107 casos en los cuales usó un set específico para mano. Obtuvo altos índices de falla del material (13%) quizás debido al moldeado de la placa.¹⁷

Por este motivo algunos autores recomiendan el uso de implantes especialmente diseñados para esta patología.¹⁸ En la totalidad de nuestros pacientes se utilizaron implantes específicamente diseñados para este tipo de artrodesis.

El análisis individual de algunos componentes del score funcional resultó de gran interés. Se logró el alivio completo del dolor y la capacidad para realizar cualquier tipo de actividad en el 85% de los pacientes y todos los pacientes fueron capaces de usar calzado sin mayores restricciones.

Las limitaciones de este estudio, son el carácter retrospectivo del mismo, un corto tiempo de seguimiento, el bajo número de pacientes y la falta de un grupo control.

CONCLUSIÓN

La artrodesis MTFH es un procedimiento relativamente simple con altas tasas de éxito que requiere una correcta indicación y una minuciosa planificación preoperatoria. Si bien se pueden conseguir altas tasas de éxito con las distintas técnicas descritas, creemos que es conveniente la utilización de placa más un tornillo compresivo como método de fijación, ya que encontramos un índice de consolidación del 96%, que estaría dado por la mayor rigidez axial y estabilidad angular que estas otorgan.

BIBLIOGRAFÍA

- Coughlin MJ. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. *Orthop Rev.* 1990;19(2):177-86. Review.
- Coughlin MJ, Grebing BR, Jones CP. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for idiopathic hallux valgus: intermediate results. *Foot Ankle Int.* 2005;26(10):783-92.
- Coughlin MJ, Abdo RV. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint with Vitallium plate fixation. *Foot Ankle Int.* 1994;15(1):18-28.
- Clutton HH. The treatment of hallux valgus. *St Thomas Hosp Rep.* 1894;22(1):1-12.
- Grondal L, Stark A. Fusion of the first metatarsophalangeal joint, a review of techniques and considerations. Presentation of our results in 22 cases. *Foot.* 2005;15(2):86-90.
- Hyer CF, Scott RT, Swiatek M. A retrospective comparison of four plate constructs for first metatarsophalangeal joint fusion: static plate, static plate with lag screw, locked plate, and locked plate with lag screw. *J Foot Ankle Surg.* 2012;51(3):285-7.
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15(7):349-53.
- Bennett GL, Sabetta J. First metatarsalphalangeal joint arthrodesis: evaluation of plate and screw fixation. *Foot Ankle Int.* 2009;30(8):752-7.
- Buranosky DJ, Taylor DT, Sage RA, Sartori M, Patwardhan A, Phelan M, Lam AT. First metatarsophalangeal joint arthrodesis: quantitative mechanical testing of six-hole dorsal plate versus crossed screw fixation in cadaveric specimens. *J Foot Ankle Surg.* 2001;40(4):208-13.
- Trnka HJ. Arthrodesis procedures for salvage of the hallux metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle Clin.* 2000;5(3):673-86, ix. Review.
- Goucher NR, Coughlin MJ. Hallux metatarsophalangeal joint arthrodesis using dome-shaped reamers and dorsal plate fixation: a prospective study. *Foot Ankle Int.* 2006;27(11):869-76.
- Gibson JN, Thomson CE. Arthrodesis or total replacement arthroplasty for hallux rigidus: a randomized controlled trial. *Foot Ankle Int.* 2005 Sep;26(9):680-90.
- Brodsky JW, Baum BS, Pollo FE, Mehta H. Prospective gait analysis in patients with first metatarsophalangeal joint arthrodesis for hallux rigidus. *Foot Ankle Int.* 2007;28(2):162-5.
- Berlet GC, Hyer CF, Glover JP. A retrospective review of immediate weightbearing after first metatarsophalangeal joint arthrodesis. *Foot Ankle Spec.* 2008;1(1):24-8.
- Ellington JK, Jones CP, Cohen BE, Davis WH, Nickisch F, Anderson RB. Review of 107 hallux MTP joint arthrodesis using dome-shaped reamers and a stainless-steel dorsal plate. *Foot Ankle Int.* 2010;31(5):385-90.
- Politi J, John H, Njus G, Bennett GL, Kay DB. First metatarsalphalangeal joint arthrodesis: a biomechanical assessment of stability. *Foot Ankle Int.* 2003;24(4):332-7.
- Bennett GL, Kay DB, Sabatta J. First metatarsophalangeal joint arthrodesis: an evaluation of hardware failure. *Foot Ankle Int.* 2005;26(8):593-6.
- DeOrto JK. Technique tip: arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint - prevention of excessive dorsiflexion. *Foot Ankle Int.* 2007;28(6):746-7.

Ankle arthritis and the treatment with ankle replacement

Artritis de tobillo y el tratamiento con reemplazo total

Beat Hintermann¹, Roxa Ruiz²

Keywords:

Ankle joint; Arthroplasty; Arthroplasty, replacement ankle; Arthritis/therapy

Descriptores:

Articulación del tobillo; Artroplastia; Artroplastia de reemplazo de tobillo; Artritis/terapia

¹ Clinic of Orthopaedic Surgery, Kantonsspital Baselland, Liestal, Switzerland.

² Hospital Militar Central, Miraflores, Lima, Peru.

Corresponding author:

Beat Hintermann, MD
Rheinstrasse 26, CH-4410
Liestal, Switzerland
Phone: +41 61 925-3357
Fax: +41 61 925-8905
Email: beat.hintermann@ksbl.ch

Disclosures:

Beat Hintermann: Integra - IP royalties/Saunders-Mosby-Elsevier - Publishing royalties, financial or material support.
Roxa Ruiz: No disclosures

Received on:

10/12/2014

Accepted on:

11/4/2014

ABSTRACT

Concerns about the long-term outcomes of ankle arthrodesis, has created renewed interest in total ankle replacement over the last decade. New implants have been designed with attention to reproducing normal ankle anatomy, joint kinematics, ligament stability, and mechanical alignment. Encouraging intermediate clinical results for second-generation arthroplasties hold promise for patients with end-stage ankle osteoarthritis. The unique physiological and mechanical characteristics of the ankle joint, however, remain a challenge. Failures of ankle implants are, to date, still higher than implants in other joints. To a certain extent, this may be related to the inability of a surgeon to adequately restore the critical stabilizing role of the ligaments, as well as to poor reproduction of the normal mechanics of the ankle joint. However, adequate patient selection, careful preoperative planning, appropriate treatment of associated disorders (for example, instability, malalignment, and osteoarthritis of adjacent joints), and minimizing perioperative complications will help to maximize the chance for a successful outcome.

RESUMEN

Las preocupaciones acerca de la evolución a largo plazo de la artrodesis de tobillo, han creado nuevamente interés en el reemplazo total de esta articulación durante la última década. Nuevos implantes han sido diseñados con el cuidado de reproducir la anatomía normal del tobillo, la cinemática de la articulación, la estabilidad ligamentaria y el alineamiento mecánico. Resultados clínicos intermedios alentadores para la artroplastia de segunda generación se mantienen como una promesa para pacientes con osteoartritis de tobillo en estadio terminal. Las características mecánicas y fisiológicas únicas del tobillo, sin embargo, siguen siendo un reto. Los fracasos de los implantes en el tobillo, siguen siendo a la fecha aún mas altos si los comparamos con otras articulaciones. En cierto grado, esto podría estar relacionado con la falta de habilidad del cirujano para restaurar adecuadamente el crítico rol estabilizador de los ligamentos, así como la pobre reproducción de la normal biomecánica de la articulación del tobillo. Sin embargo, una adecuada selección del paciente, una cuidadosa planificación preoperatoria, un tratamiento apropiado de las patologías asociadas (por ejemplo, inestabilidad, mal alineamiento y osteoartritis de las articulaciones vecinas), y minimizando las complicaciones perioperatorias ayudaran a maximizar la oportunidad de una evolución satisfactoria.

INTRODUCTION

The ankle is one of the most commonly injured major joints in the human body, and the joint whose cartilage undergoes the greatest amount of biomechanical stress per square inch, yet the prevalence of osteoarthritis (OA) involving the ankle is significantly lower than that of the knee or hip joints. When OA does occur, it is most frequently secondary to trauma to the joint, and symptomatic end-stage ankle OA has been shown to result in mental and physical disability at least equal to that of people experiencing end-stage hip arthritis.^{1,2}

During the last decade, our understanding of the epidemiology and biomechanics of ankle OA has helped in developing new treatment options for this debilitating condition. Despite dismal failings in the 1970s and 1980s, new advances in total ankle replacement (TAR) techniques and implants are now challenging arthrodesis for the label of “gold standard for treatment of ankle OA.” A number of new TAR systems have entered in the market and are showing great promise but not without persistent concerns and unanswered questions.

Modern TAR is highly predictable in providing good-to-excellent clinical results that are as good, if not better, than ankle arthrodesis. TAR offers patients significantly improved function and decreased pain with high satisfaction rates. By conserving ankle motion, TAR approximates more of a normal gait pattern than arthrodesis³. TAR also reliably decreases stresses on joints adjacent to the ankle, such as the subtalar joint. Ultimately, this minimizes the chances a patient will require an arthrodesis at those joints. For all of these reasons, TAR rather than arthrodesis is the better treatment option for the right patient.

In an attempt to successfully replace the osteoarthritic ankle, this article aims first to highlight the specific changes of the osteoarthritic ankle, and second to provide an update about the progresses in TAR over the last year. By this, it will be a summary of the first author's experience with TAR in the last 18 years.

ANKLE OSTEOARTHRITIS

Ankle osteoarthritis (ankle OA) is characterised by a progressing loss of normal structure and function of the articular cartilage, ending in a complete anatomical and functional joint destruction. Clinically, OA patients suffer from joint stiffness, pain, reduction of physical and sports activity, daily life limitations, and sometimes-even loss of their jobs.

Prevalence of ankle OA

Compared to knee and hip OA, ankle OA is rarer in its prevalence.¹ However, regarding the etiology subgroups distribution, the posttraumatic etiology is much higher in ankle OA (65-80%)² than in knee or hip OA (9.8% and 1.6%, respectively). The reason for this high percentage distribution in favour of the posttraumatic subgroup in ankle OA is to be seen in the high incidence of fractures about the ankle in the past decades. Regression models have shown that in the next decades a further increase of

ankle fractures might be registered, this given the current demographic development with the generally increasing age of our population. Moreover, changes in leisure time activities with people being more active and performing more risky sports might further increase the amount of injuries of the lower leg and ankle. Therefore, patients in ankle OA are usually younger than in knee or hip OA.³

Etiology and pathomechanics of ankle OA

The predisposing factors and the pathomechanisms which lead to the degeneration of the ankle after an injury are only insufficiently known. In principle, fractures of the tibial shaft, the distal tibia, the malleoli and the talus could well be the origin of a posttraumatic OA as chronic malalignment, chondral joint damage, or chronic instability patterns.^{4,5} The latency time between injury and OA was found to depend on fracture type and severity, occurrence of complications in the healing process, and patient related factors, e.g. age.⁶ Possible reasons for discrepant results among studies include differences in judging radiographic OA signs and the ankle OA grading systems used. The observation of several authors, that there seems to be hardly or no correlation between clinical outcome and radiological OA signs,⁷ might additionally lead to a variable definition of ankle OA. The evaluation of the importance of risk factors is even more complicated by the interaction of one factor with the others.

Treatment of ankle OA

Treatment of the end-stage osteoarthritic ankle is often complicated by associated problems such as scarring of the thin soft-tissue envelope, stiffness, malalignment, and degenerative changes in the subtalar and talonavicular joints that may result in instability, deformity, and changes in the biomechanics of the joint(s). An isolated arthrodesis of the ankle may address the immense pain at the ankle, but may not sufficiently address the associated problems and ongoing changes in the neighboring joints. This may become particularly problematic in young patients who have a long life expectancy.

TOTAL ANKLE REPLACEMENT

In an era of joint replacement surgery, ankle procedures have failed to achieve what has been accomplished with other joints. An example that to some extent typifies the “ankle replacement experience” to date is that of British orthopedic surgeon John Charnley, who, frustrated by the failure of his compression arthrodesis, turned to hip arthroplasty

and successfully pioneered procedures in that specialty. Decades after Charnley's failed efforts, ankle arthrodesis is still the most commonly used procedure for the painful arthritic ankle. Although unilateral ankle arthrodesis may result in acceptable function (provided that the subtalar and midtarsal joints are normal and provide a compensatory mechanism), the disadvantages are, at least in the long term, significant.^{8,9}

Evolution and critical issues of total ankle replacement

In the last two decades TAR gained an increasing acceptance among foot and ankle surgeons as a valuable treatment option in patients with end-stage ankle OA. TAR has a relatively short history compared with total replacement of the hip and knee joints. Most first-generation TAR were two-component prostheses with two main prosthesis designs - constrained and unconstrained.³ In most cases, cement fixation was used on both sides - talar and tibial. The predominantly unsatisfactory results and extremely high failure rate substantially delayed the further development of TAR designs and limited acceptance among foot and ankle surgeons making the ankle arthrodesis the only one reasonable treatment option in patients with end-stage ankle osteoarthritis.

First-generation TAR designs had unacceptably high complication and failure rates.^{10,11} More recent prostheses have had encouraging intermediate-term results because of refined surgical techniques and improved designs.¹²⁻¹⁶ The most recent, less constrained designs require less bone resection but ligament stability, and permit increased axial rotation.^{12,14} The intermediate-term promising results,¹²⁻¹⁶ however, remain tempered by the difficulty of perfecting the surgical technique and the troublesome complications.¹⁷

Discouraging results of 1st generation TAR have clearly suggested that only substantial improvement in prosthetic design (e.g. improve the intrinsic stability), change of fixation principle (e.g. cementless fixation and use of biological surfaces for improved osseous integration), and improved anatomical approach (e.g. in order to avoid the perioperative complications like wound healing disturbance or infection) would help to accept TAR as an alternative treatment in patients with end-stage ankle OA. Therefore, a thoroughly analysis of the common failure reasons for the 1st generation TAR was crucial and essential for the development of the 2nd generation TAR designs. All

five main 2nd generation TAR replacement designs – Agility, Buechel-Pappas, HINTEGRA, STAR, and TNK prostheses – have been used in patients with end-stage ankle OA with encouraging and promising mid- and long-term results.^{12-16,18}

Today, different ankle designs are available, which can be divided into two main groups: two- and three-component systems.¹⁹

Adequate mechanical support and bonding between the host bone and implant are fundamental to the success of TAR. Excessive bone removal as much as 17 mm on the tibial side and as much as 7 mm on the talar side resulted in seating of the implant on soft cancellous bone that failed to support the bone-implant interface, resulting in subsidence with weight-bearing.²⁰ The nonanatomically-shaped and the undersized tibial implants also tended to subside into the soft cancellous bone.²¹ The residual tibial surface obviously was too weak to support the loads imposed by the implants. From the host side, bone integrity of the distal tibia therefore should be preserved as much as possible by minimal bone resection and conservation of the cortical rim. From the prosthesis side, the components should be enlarged to obtain full coverage of the subchondral bone and adequate support through the cortical rim.

A meniscal-bearing prosthesis can achieve complete congruency over the entire range of joint motion with minimally-constrained components to enable the soft tissues still to control physiologic motion at the joint. Appropriate balancing of the ankle ligaments is, however, mandatory to obtain stability and alignment of the replaced ankle. Ligament misbalance may result in pain, increased stress at the bone-implant interface, increased polyethylene (PE) wear, and instability.^{3,17,22} This implicates the need of high intrinsic stability and optimal load transmission in an ankle prosthesis, which only can be achieved with surfaces that are as anatomical as possible.³

The author's solution

In an attempt to respond to the discovered problem of early ankle designs, the main author (BH) developed the HINTEGRA ankle as a new ankle prosthesis concept (Figure 1). The main innovation was a flat resurfacing area of an anatomically shaped tibial component to use the whole resection area of tibial metaphysis for bony support and to avoid any stress shielding. The talar component is anatomically shaped, with a shorter radius on medial side. The two interfaces between the metallic



Figure 1. The HINTEGRA ankle (see text)

components and the PE insert are parallel to provide coronal plane stability. While the early HINTEGRA ankle design has evidenced some problems of mid- to long-term stability of components, improvements were achieved by adding pegs to the talar component and Titanium fluid on porous coat. This new three-component prosthesis requires minimal bone resection, retains the entire cortical rim of the distal tibia, has enlarged components, and has anatomic-shaped surfaces. Due to the stemless fixation to the distal tibia, it allows for full weightbearing from the very beginning after the surgery.

Indications for total ankle replacement

Both, primary (e.g. degenerative disease) and posttraumatic OA are important indications for TAR. Other common indications for TAR are systemic arthritis (e.g. rheumatoid arthritis) and secondary OA. Secondary OA has also been found to be associated with some underlying diseases and/or pathologies, such as hemophilia, hereditary hemochromatosis, gout, postinfectious arthritis, avascular talus necrosis.

Patients with bilateral ankle OA are good candidates for TAR, because bilateral ankle fusion may not be the most optimal surgical procedure in this patient cohort, given its detrimental influence on gait and functional results.

A special indication for TAR is the salvage for failed TAR.²³ One of the critical issues in revision arthroplasty is the quality and amount of remaining bone stock to ensure long-term stability of revision prosthesis

components. Therefore, if the residual bone stock is not sufficient, ankle fusion should be performed in this patient cohort. Another special indication for TAR is the salvage for non-union or mal-union of ankle fusion. However, taking down an ankle fusion and conversion to TAR is a technically demanding procedure, which should be performed only if bone stock is sufficient and soft tissue condition are appropriate.²⁴ If performed by an experienced foot and ankle surgeon, this surgical procedure shows promising mid-term results with low intraoperative and postoperative complications.

Contraindications for total ankle replacement

The absolute contraindications for TAR are the following: acute or chronic infections, avascular necrosis of more than one third of the talus, neuromuscular disorders, neuroarthropathy (Charcot arthropathy of the midfoot and/or hindfoot), and diabetic syndrome with polyneuropathy. Also patients with unmanageable instability and/or malalignment, which cannot be sufficiently addressed by additional procedures (e.g. corrective osteotomies) should not be considered for TAR. Highest demands for physical activities (e.g. contact sports, jumping) are another contraindication for TAR. Suspected or documented metal allergy or intolerance is a rare contraindication for TAR; however, it should be excluded preoperatively.

The relative contraindications for TAR are the following: severe osteoporosis, immunosuppressive therapy, diabetic syndrome without polyneuropathy. Patients with increased demands for physical activities (e.g. jogging, tennis, downhill skiing) should be informed about possible prosthesis failure due to increased wear and higher rate of aseptic loosening.

“Ideal candidate” for total ankle replacement

Based on our clinical experience the “ideal candidate” for TAR is/has:

- middle-to-old aged
- reasonably mobile
- no significant co-morbidities low demands for physical activities (e.g. hiking, swimming, biking, golfing) no obesity/overweight (normal or low body mass index, however obesity is not a contraindication for TAR)²⁵
- good bone stock well aligned and stable hindfoot good soft tissue condition (e.g. no previous surgeries of the foot/ankle) no neurovascular impairment of the lower extremity

Preoperative planning

Clinical examination

First, all previous medical reports (e.g. surgery reports) and imaging studies should be collected and carefully analyzed. Second, careful assessment of patients' history should be performed with specific address of following aspects: actual pain, limitations in daily activities, sports activities, and current and previous treatments. Patients with any aforementioned absolute contraindications should be excluded. If necessary, a consultation in the department of neurology and/or internal medicine should be performed prior to planning of surgery.

The routine physical examination includes careful inspection of the foot and ankle while walking and standing with special attention given to obvious deformities and skin and soft tissue condition (Figure 2). Hindfoot stability should be assessed manually with the patient sitting. Ankle alignment is assessed with the patient standing. Ankle range of motion is determined with a goniometer placed along the lateral border of the leg and foot. All goniometer measurements are performed in the weightbearing position.



Figure 2. Standardized photo documentation allows for accurate clinical assessment over time: upper series, preoperatively; bottom series, at eight year (same patient as Figure 3 and 4)

Radiographic evaluation

Radiographic evaluation of affected ankles is performed using weightbearing radiographs including antero-posterior views of the foot and ankle and a lateral view of the foot (Figure 3 A, B, D). Only weightbearing radiographs should be used for evaluation of foot and ankle alignment and biomechanics because non-weightbearing radiographs are often misleading. Furthermore, standing position may help to standardize the radiograph technique allowing more reliable comparison between pre- and postoperative

radiographs (Figures 3, 4 and 5). A Saltzman view should be used to assess the inframalleolar alignment (Figures 3, 4 and 5 C). The supramalleolar ankle alignment should be assessed in coronal and sagittal plane by measurement of medial distal tibial angle and anterior distal tibial angle, respectively.²⁶ In patients with degenerative changes of the adjacent joints single-photon-emission computed tomography (SPECT-CT) may help to evaluate the morphologic changes and their biological activities



Figure 3. Preoperative evaluation for painful end-stage OA in a 56-year old male 12 years after a pilon tibial fracture: Standard weightbearing radiographs. A) AP-view of the ankle; B) lateral view of the foot; C) Saltzman alignment view; D) AP-view of the foot



Figure 4. Eight-year follow-up evaluation (same patient as Figure 2): standard weightbearing radiographs done with the same technique under fluoroscopy allow for precise analysis. A) AP-view of the ankle; B) lateral view of the foot; C) Saltzman alignment view; D) AP-view of the foot



Figure 5. Preoperative evaluation for a painful end-stage OA in a 53-year old female 19 years after a severe ankle sprain. Radiographic assessment evidences an advanced stage of ankle OA with bipolar subchondral cyst formation, a slight anterior extrusion of talus, and a peritalar instability with subsequent valgus tilt of the talus with regard to the calcaneus. A) AP-view of the ankle; B) lateral view of the foot; C) Saltzman alignment view; D) AP-view of the foot

(Figure 6).²⁷ We do not recommend the routinely use of magnetic resonance imaging in patients with ankle OA. However, this diagnostic tool may be helpful to assess injuries or morphologic changes of ligament structures and tendons, and to evaluate the localization and degree of avascular necrosis of talus and/or tibia.

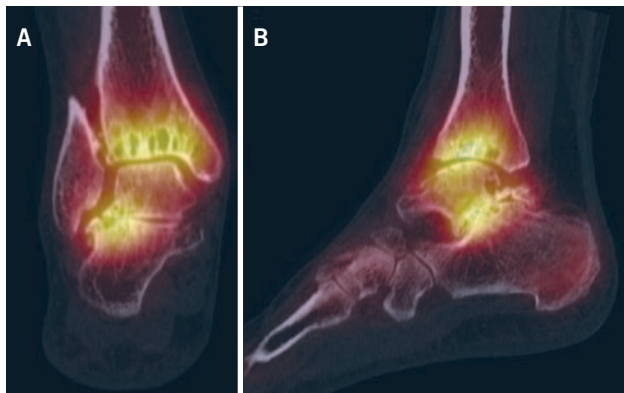


Figure 6. A SPECT-CT evidences an active process at ankle and subtalar joint, which helped to identify the source of pain. Based on this, a TAR in combination with a subtalar arthrodesis was done (same patient as Figure 5). A) coronal plane view; B) sagittal plane view

Surgical technique with the HINTEGRA ankle

General or regional anesthesia is used for this procedure. The patient is placed in a supine position, and a pneumatic tourniquet is applied. A single preoperative dose of a second-generation cephalosporin is administered.

An anterior longitudinal incision is made to expose the extensor retinaculum, which is then dissected along the lateral border of the anterior tibial tendon. After capsulotomy and ankle joint exposure osteophytes on the tibia and on the talar neck are removed.

The tibial cutting block is placed aligned to the tibial tuberosity as the proximal anatomical landmark and to the middle of the anterior border of the tibiotalar joint as the distal anatomical landmark. The anterior rim of the tibia serves to align the jig. Given by the resection bloc, the natural slope of the tibial plafond of 4° is maintained. Two to three millimeter of the tibial plafond is resected using an oscillating saw. Careful debridement of the posterior capsule is performed and all ossification is removed if necessary. A measuring gauge is used to determine the size of the tibial component. Tibial trial component is inserted to assess correct fit and alignment.

In the case of inappropriate fit of anterior shield to anterior border of tibia, it is trimmed accordingly.

The talar resection block is placed into the tibial cutting block, and maximal distraction is applied to the ankle in order to tension the collateral ligaments of the ankle joint complex. While to foot is held in neutral position, talar bloc is fixed to talus with two pins. After having done the horizontal resection cut of talus through the cutting slot using an oscillating saw, the resection bloc is removed. The 12-mm-thick spacer, accounting for the minimal thickness of the three prostheses components, is then inserted to prove whether sufficient bone resection is performed or not. Usually, the size of talar resection bloc is selected according to the measured tibial component. In the case of important undersize to the talar resection area, e.g. more than three millimeter left on the medial and lateral side, the resection bloc of one size bigger is selected. In the case of important oversize to the talar resection area, e.g. less than one millimeter left on the medial and lateral side, the resection bloc of one size smaller is selected. The selected talar resection block is positioned with its two hooks to the posterior talus and parallel to the medial border of resection area, which typically results in a correct alignment to the longitudinal axis of the foot, e.g. the handle being directed along the 2nd ray of the foot held in a plantigrade position. In this position, the resection bloc is fixed to the talus with two to four pins and it serves then to perform the posterior, medial, and lateral talar resection cuts. The talar trial component is impacted. Once an appropriate fit is achieved, the anterior resection is done, and the two drill holes for the pegs are done.

Tibial and talar surfaces are checked for any cysts or defects. If present, they are debrided to vital bone and filled with bone matrix (Isotis Orthobiologics US, Integra, Plainsboro, New Jersey). Final prosthesis components are inserted with press-fit technique using a hammer and special impactor: first the talar component, then the tibial component, and finally the mobile bearing. Fluoroscopy is used to check the position of implants.

If necessary, additional surgeries are added to properly balance (Figure 8-11) and stabilize the ankle (Figure 7). After final fluoroscopic check the joint is closed over a drainage drain by continuous suture of the extensor retinaculum, and interrupted sutures of the skin. A dressing is applied, and a splint is used to keep the foot in a neutral position.



Figure 7. Seven years after surgery, the patient was highly satisfied with the result. Standard radiographs show a well-balanced ankle and stable implants. A) AP-view of the ankle; B) lateral view of the foot; C) Saltzman alignment view; D) AP-view of the foot

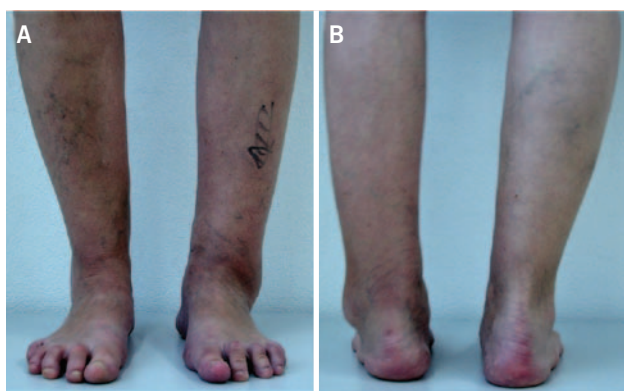


Figure 8. Preoperative evaluation for a painful end-stage varus OA in a 59-year old male 35 years after a malunited pilon tibial fracture: The clinical evaluation shows a marked varus malalignment of distal tibia; whereas, the heel is only slightly in varus

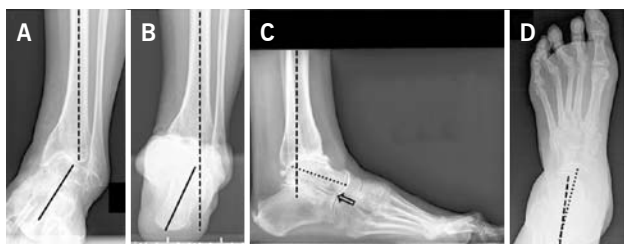


Figure 9. Preoperative radiographic evaluation (same patient as Figure 8): Standard weightbearing radiographs. A) AP-view of the ankle showing a varus tilt of $>30^\circ$; B) Saltzman alignment view showing a significant varus malalignment of the heel; C) lateral view of the foot showing a horizontalization of the talus; D) AP-view of the foot showing an exorotation of talus with highly decreased talo-calcaneal angle

TAR in varus osteoarthritic Ankle

In patients with incongruent tibiotalar joint the joint contracture at the medial side can be addressed by osteophytes resection of the medial malleolus. If medial

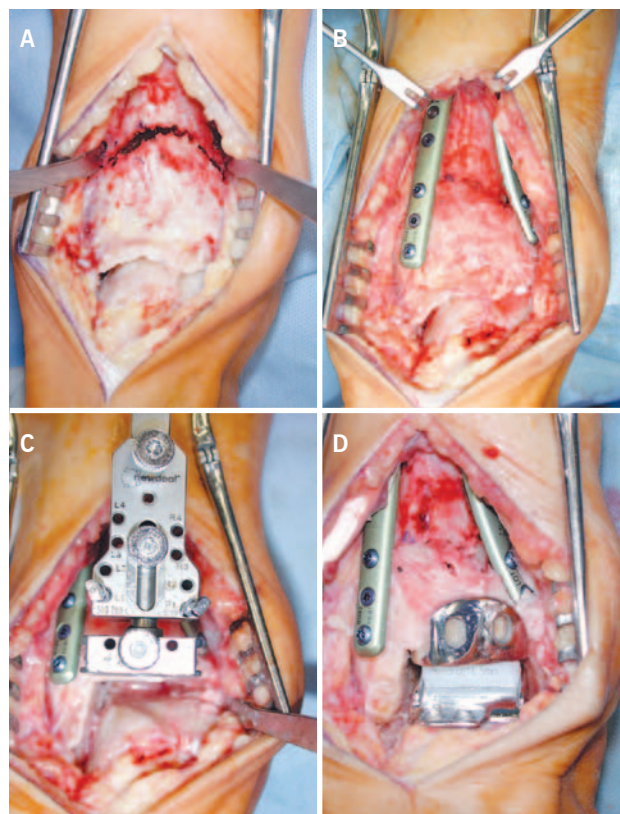


Figure 10. Intraoperative situs (same patient as Figure 8). A) a dome osteotomy of the distal tibia was made; B) after having osteomized the fibula, the distal tibia was rotated until a neutral joint line was achieved and a double plate fixation was done; C) resection of distal tibia using the tibial resection bloc that was aligned along the tibial axis; D) final situation after TAR. In addition to the supramalleolar correction, a medial sliding osteotomy of calcaneus was done to properly align the heel



Figure 11. Five years after surgery, the patient was highly satisfied with the result. Standard radiographs show a well-balanced ankle and stable implants. A) AP-view of the ankle showing a balanced talus within the ankle mortise; B) Saltzman alignment view showing a well aligned ankle joint complex; C) lateral view of the foot showing a normalized position of talus (plantar flexion with overlapping of calcaneus of 20%); D) AP-view of the foot showing a normalized position of talus (talo-calcaneal angle of 28°)

contracture still persists a surgical release of the deltoid ligament can be performed. As an alternative, we prefer

a flip osteotomy of the medial malleolus to lengthen and align it to the talus.

After the proximal varus correction is performed the hindfoot alignment should be proven clinically and using fluoroscopy. In patients with remaining varus position of the heel the deformity may be corrected by Dwyer osteotomy or z-shaped osteotomy of the calcaneus. In patients with progressive degenerative changes of the subtalar joint the subtalar arthrodesis may be considered.

In patients with lateral ligamental instability anatomic repair of the lateral ligament complex using suture anchors should be performed. In patients with insufficient ligament tissues an augmentation with a free plantaris tendon graft can be considered for reconstruction of the anterior fibulotalar and calcaneofibular ligaments. Furthermore, the peroneus longus to peroneus brevis tendon transfer may provide reliable soft tissue stabilization and reduce the inversion moment arm of the first ray.

After hindfoot correction and stabilization of ankle complex in patients with remaining plantar flexed first ray a dorsiflexion osteotomy of the 1st metatarsal or medial cuneiform bone will allow to address the pronation position. In patients with varus malalignment of the hindfoot an equinus contractures is often observed leading to limited ankle dorsiflexion. Percutaneous achilles tendon lengthening or gastrocnemius recession can be performed. The surgeons should be aware to avoid the failure of triple hemisection at the ankle mobilization, however.

TAR in valgus osteoarthritic ankle

In patients with valgus malalignment of the distal tibia of more than 5° we suggest a supramalleolar correcting osteotomy. After the supramalleolar correction the heel position should be proven clinically and using fluoroscopy. In patients with remaining inframalleolar valgus deformity a medial displacement osteotomy of the calcaneus should be performed with the aim of the neutral alignment of the heel (0°-5° of valgus). In patients with significant subtalar contracture and/or degenerative changes of the subtalar joint a subtalar arthrodesis should be performed. In the case of an advanced flatfoot deformity, a triple arthrodesis may be considered. In patients with significant ligamental instability medial and/or lateral ligament reconstruction should be performed.

Postoperative care

The wound drain is removed after 24 hours. After two days the dressing and splint are changed. A pneumatic foot cuff is used to reduce postoperative

swelling. All patients receive thromboprophylaxis with subcutaneous low-molecular-weight heparin (Fragmin, 5000IU; Pfizer AG, Zürich, Switzerland), starting 12 hours preoperatively and continuing daily for six weeks postoperatively. When the wound is dry – usually three to four days after the surgery – a stable walker (VACOPed; OPED, Cham, Switzerland) is used for the mobilization for six weeks. In the case of additional surgeries to stabilize the hindfoot, or to fuse neighbor joints, a scotch cast is used for eight weeks. Full weightbearing is allowed as tolerated with exception of patients who underwent additionally a corrective osteotomy of the distal tibia. Lymph drainage and active motion is allowed those patients who are treated with the walker.

After the patient stopped using the walker or scotch cast, the rehabilitation program is continued, including active and passive ankle motion, stretching and strengthening of the triceps surae, and proprioceptive exercises. In patients with persistent swelling we recommend compression stockings. A low level (e.g. hiking, swimming, biking, golfing) and a normal level (e.g. tennis, downhill skiing) of sports activities are allowed according rehabilitation status, usually after three and six months, respectively. Contact sports or activities with excessive impact forces are prohibited, however.

Follow-up

The first clinical and radiographic follow-up is made at six to eight weeks to check the healing of soft tissues, osteointegration and the position of the prosthesis components. The next clinical and radiographic follow-ups are performed at four months, one year, and then annually thereafter.

Clinical follow-up

For appropriate analysis of the clinical outcome following parameters/scores are used. We measure the range of motion clinically with a goniometer along the lateral border of the leg and foot. To assess the postoperative pain relief all patients rate their pain on a visual analog scale (VAS) of 0 points (no pain) to 10 points (maximal pain). The American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) hindfoot score is calculated. The SF-36 questionnaires are used to assess the quality of life. Patients indicate their satisfaction with the procedure using a modified Coughlin rating for category scale: very satisfied, satisfied, partially satisfied, and not satisfied. Patient's sports activity level is documented using a Valderrabano score: grade

0, none; grade 1, moderate; grade 2, normal; grade 3, high; and grade 4, elite. Patients' gait is observed clinically and then analyzed using pedobarography.

Radiographic follow-up

Radiographic assessment is performed using weightbearing radiographs with fluoroscopy to standardize the radiographic technique. The postoperative hindfoot alignment is assessed using a Saltzman view. Following angular values are used for standardized assessment of prosthesis components: α -, β -, and γ -angles. α - and β -angles are used for assessment of the tibial component and measured between the longitudinal axis of the tibia and the articular surface of the tibial component in the anteroposterior and lateral views, respectively. All radiographs are analyzed regarding the localization and degree of heterotopic ossifications. Heterotopic ossifications are described according to the modified Brooker's classification: 0: no heterotopic ossifications; I: islands of bone within the soft tissues about the ankle; II and III: bone spurs from the tibia or talus, reducing the posterior joint space by $<50\%$ or $\geq 50\%$, respectively; IV: bridging bone continuous between the tibia and the talus. Change in position of the tibial component's flat base by more than 2° relative to the longitudinal axis of the tibia and/or progressive radiolucency greater than 2 mm on the anteroposterior or lateral radiographs is defined as loosening of the tibial component. Subsidence of the talar component by more than 5 mm or a position change of greater than 5° relative to a line drawn from the top of the talonavicular joint to the tuberosity of the calcaneus is defined as loosening of the talar component. Because of prosthesis design it is difficult to assess the position changes of the talar component. Therefore, in cases with suspicion of loosening or subsidence a CT scan or SPECT-CT should be performed. Meticulous working-up is in particular important for planning of revision TAR (Figure 12-14).

RESULTS

A most recent meta-analysis on 58 papers (7942 TARs) calculated an overall survivorship of 89% at 10 years with an annual failure rate of 1.2% (95% confidence interval (CI) 0.7 to 1.6).²⁸ The mean AOFAS score changed from 40 (95% CI 36 to 43) preoperatively to 80 (95% CI 76 to 84) at a mean follow-up of 8.2 years (7 to 10) ($p < 0.01$). Radiolucencies were identified in up to 23% of TARs after a mean of 4.4



Figure 12. 39-year old female with rheumatoid arthritis presenting with a painful ankle nine years after TAR (STAR ankle). A) AP-view of the ankle showing some trabecular formation over the pegs following stress shielding and cyst formation; B) lateral view of the foot showing subsidence of the talar component and extensive cyst formation at the tibial and talar side; C) Saltzman alignment view showing a slightly varus malalignment; D) AP-view of the foot showing a supination and adductus deformity

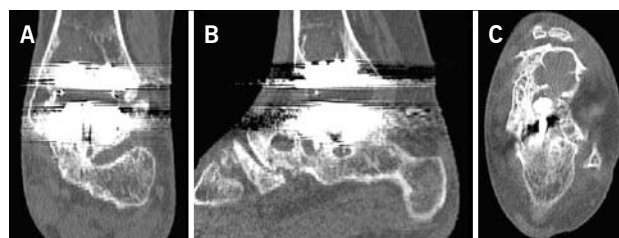


Figure 13. CT scan confirms excessive cyst formation (same patient as Figure 12). A) coronal plane; B) sagittal plane, and C) horizontal plane



Figure 14. Three years after revision TAR with the HINTEGRA ankle and cyst filling with allograft (Tutoplast), the implants are stable and the ankle is well balanced. The patient is highly satisfied. A) AP-view of the ankle showing complete incorporation of allograft and stable implants; B) lateral view of the foot showing complete incorporation of allograft and stable implants; C) Saltzman alignment view showing a minimal varus malalignment; D) AP-view of the foot showing a minimal supination and adductus deformity

years (2.3 to 9.6). The mean total range of movement improved from 23° (95% CI 19 to 26) to 34° (95% CI 26 to 41) ($p = 0.01$). The study demonstrated that TAR has a positive impact on patients' lives, with benefits

lasting 10 years, as judged by improvement in pain and function, as well as improved gait and increased range of movement. However, the quality of evidence was weak and fraught with biases and high quality randomized controlled trials are required to compare TAR with other forms of treatment such as fusion.

Recently we reported on survivorship of 722 TAR's (741 patients) performed with the HINTEGRA ankle.¹² A logistic multiple regression model was used to identify independent risk factors for prosthesis failure in 684 patients (722 ankles). The mean time to final follow-up (and standard deviation) was 6.3 ± 2.9 years. The overall survival rates were 94% and 84% after five and 10 years, respectively. Sixty-one ankles had a revision TAR (27 both components, 13 the tibial component only, and 14 the talar component only) or were converted to a fusion (seven ankles). There were no PE failures. There were no amputations. The generation category of the prosthesis, the cause of ankle osteoarthritis, and the age of the patient were identified as independent risk factors for prosthesis failure.

CONCLUSIONS

As TAR continues to evolve as a viable treatment option for end-stage ankle OA, the adverse clinical and biomechanical consequences of ankle arthrodesis are far more apparent. Proper patient selection is a critical aspect of promoting successful results. Acceptable results have been reported in older, low-demand patients who have osteoarthritis or rheumatoid arthritis. A significant percentage of patients with end-stage ankle OA, however, are younger patients with posttraumatic osteoarthritis. The use of TAR in younger, more physically active patients, and in those with significant deformity in the ankle or hindfoot remains a question to debate. More studies must be completed and further developments must be made to maximize the longevity and functional results of TAR in future designs and applications.

Along with improved implants that are typically more respectful of anatomic concerns, proper positioning of the implants (particularly of the talar component with respect to the center of rotation of the talus), accurate balancing of the soft tissues, and appropriate correction of malalignment are far more important for the success of TAR than previously believed. Careful clinical investigation and reliable diagnostic tools should thus be used to identify all of the associated problems so that they can be properly addressed during TAR.

REFERENCES

- Huch K. Knee and ankle: human joints with different susceptibility to osteoarthritis reveal different cartilage cellularity and matrix synthesis in vitro. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2001;121(6):301-6.
- Horisberger M, Valderrabano V, Hintermann B. Posttraumatic ankle osteoarthritis after ankle-related fractures. *J Orthop Trauma.* 2009;23(1):60-7.
- Hintermann B. Total ankle arthroplasty: historical overview, current concepts and future perspectives. New York: Springer; 2005.
- Harrington KD. Degenerative arthritis of the ankle secondary to long-standing lateral ligament instability. *J Bone Joint Surg Am.* 1979; 61(3):354-61.
- Thomas RH, Daniels TR. Ankle arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(5):923-36.
- Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467(7):1800-6.
- Michelson JD. Fractures about the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77(1):142-52.
- Fuchs S, Sandmann C, Skwara A, Chylarecki C. Quality of life 20 years after arthrodesis of the ankle. A study of adjacent joints. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(7):994-8.
- Coester LM, Saltzman CL, Leupold J, Pontarelli W. Long-term results following ankle arthrodesis for post-traumatic arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83(2):219-28.
- Bolton-Maggs BG, Sudlow RA, Freeman MA. Total ankle arthroplasty. A long-term review of the London Hospital experience. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67(5):785-90.
- Kitaoka HB, Patzer GL. Clinical results of the Mayo total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78(11):1658-64.
- Barg A, Zwicky L, Knupp M, Henninger HB, Hintermann B. HINTEGRA total ankle replacement: survivorship analysis in 684 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(13):1175-83.
- Brunner S, Barg A, Knupp M, Zwicky L, Kapron AL, Valderrabano V, et al. The Scandinavian total ankle replacement: long-term, eleven to fifteen-year, survivorship analysis of the prosthesis in seventy-two consecutive patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95(8):711-8.
- Kofoed H. Cylindrical cemented ankle arthroplasty: a prospective series with long-term follow-up. *Foot Ankle Int.* 1995;16(8):474-9.
- Rippstein PF, Huber M, Coetzee JC, Naal FD. Total ankle replacement with use of a new three-component implant. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(15):1426-35.
- Wood PL, Deakin S. Total ankle replacement. The results in 200 ankles. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(3):334-41.
- Easley ME, Vertullo CJ, Urban WC, Nunley JA. Total ankle arthroplasty. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2002;10(3):157-67.
- Mann JA, Mann RA, Horton E. STAR™ ankle: long-term results. *Foot Ankle Int.* 2011;32(5):S473-84.
- Valderrabano V, Pagenstert GI, Muller AM, Paul J, Henninger HB, Barg A. Mobile- and fixed-bearing total ankle prostheses: is there really a difference? *Foot Ankle Clin.* 2012;17(4):565-85.
- Demottaz JD, Mazur JM, Thomas WH, Sledge CB, Simon SR. Clinical study of total ankle replacement with gait analysis. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61(7):976-88.
- Gill LH. Principles of joint arthroplasty as applied to the ankle. *Instructional course lectures.* 2002;51(11):7-28.
- Saltzman CL. Perspective on total ankle replacement. *Foot Ankle Clin.* 2000;5(4):761-75.
- Hintermann B, Zwicky L, Knupp M, Henninger HB, Barg A.

- HINTEGRA revision arthroplasty for failed total ankle prostheses. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(13):1166-74.
24. Hintermann B, Barg A, Knupp M, Valderrabano V. Conversion of painful ankle arthrodesis to total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(4):850-8.
 25. Barg A, Knupp M, Anderson AE, Hintermann B. Total ankle replacement in obese patients: component stability, weight change, and functional outcome in 118 consecutive patients. *Foot Ankle Int.* 2011;32(10):925-32.
 26. Myerson MS, Mroczek K. Perioperative complications of total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int.* 2003;24(1):17-21.
 27. Knupp M, Pagenstert GI, Barg A, Bolliger L, Easley ME, Hintermann B. SPECT-CT compared with conventional imaging modalities for the assessment of the varus and valgus malaligned hindfoot. *J Orthop Res.* 2009;27(11):1461-6.
 28. Zaidi R, Cro S, Gurusamy K, Siva N, Macgregor A, Henricson A, et al. The outcome of total ankle replacement: a systematic review and meta-analysis. *Bone Joint J.* 2013;95-B(11):1500-7.

Schwannoma de nervio tibial posterior (Neurilemoma): reporte de un vaso

Posterior tibial nerve schwannoma (Neurilemoma): case report

Jose Luis Moreno¹, Marcelino Gonzalez¹

Descriptores:

Neurilemoma/cirugía; Nervio tibial/ patología; Imagem por resonancia magnética; Informes de caso

Keywords:

Neurilemmoma/surgery; Tibial nerve/ pathology; Magnetic resonance imaging; Case reports

RESUMEN

El Schwannoma es una tumoración benigna poco frecuente de las envolturas de los nervios periféricos, con un diagnóstico en la mayoría de los casos tardío. Se asocia a síntomas irritativos del nervio por su efecto compresivo. Al momento de la evaluación, la paciente tenía tres años de evolución. Luego de contar con una resonancia magnética del área, la misma fue llevada a cirugía donde le fue extraída la masa. Biopsia reportada como schwannoma. Un año después de la cirugía, la paciente se encuentra sin dolor con leves molestias y sin recidiva de la neoplasia.

ABSTRACT

Schwannoma is a rare benign tumor of the peripheral nerve sheaths, with a diagnosis in most cases late. It is associated with irritative symptoms of the nerve by its compressive effect. At the time of evaluation, the patient was three years of evolution. After MRI, it was taken to surgery where it was extracted mass. Biopsy reported as schwannoma. One year after surgery, the patient is pain with mild discomfort and no recurrence of the tumor.

INTRODUCCIÓN

El Schwannoma, también conocido como Neurilemoma, es una neoplasia de comportamiento benigno y crecimiento lento; si bien está entre un 2 y 7 % de los tumores de tejidos blandos, según sea la literatura que se revise,¹ es el tumor de las envolturas nerviosas más frecuente. No muestra preferencia de sexo, sin distribución etárea bien establecida. Presentándose la mayor incidencia en nervios craneales y espinales sobre los periféricos (1); y con mucha menor frecuencia afecta nervios del pie y tobillo. Su presencia se asocia a signos de irritación nerviosa y dolor a la palpación de una masa, que por lo general tiene años de evolución. Los métodos de imagen han evolucionado de tal manera que, si no se puede determinar de forma exacta el diagnóstico, nos brindan suficientes datos que nos encaminan a uno presuntivo.²

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente femenina de 64 años, con antecedente de hipertensión arterial y diabetes mellitus, la cual refiere dolor en tobillo derecho de 3 años de evolución. No presenta antecedente de trauma, el dolor sin predominio horario y sin limitación de los rangos de movimiento. Fue tratada inicialmente como un esguince de tobillo, sin mejoría del cuadro descrito. La paciente presenta aumento progresivo de una masa localizada en la parte pósterio-

¹ Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid Ciudad de Panamá, Panamá.

Autor correspondiente:

Jose Luis Moreno
Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias
Vía Transistmica – Cidade do Panamá
E-mail: jlmorenoortiz@me.comr

Conflictos de interés:

No

Recibido en:

05/09/2014

Aceptado en:

01/11/2014

medial del tobillo derecho, así como del dolor, el cual llegó a ser 8/10, según describe.

Al examen físico con aumento de volumen localizado en la parte póstero-medial del tobillo, no asociado a eritema, equimosis, exudado o prurito. La misma es dolorosa a la palpación, irradiándose hacia la parte medial y distal del pie. Se palpa de consistencia cauchosa, móvil, no adherida a planos profundos. Signo de Tinnel positivo a la percusión de la rama del tibial posterior.

Radiografías de tobillo sin alteraciones. Se realizó resonancia magnética del área, la cual evidenció en T1 masa hipointensa, uniforme, bien delimitada en la cara medial del tobillo y en estrecha relación al nervio tibial posterior. En modalidad T2 con contraste (Gadolinio) la misma presenta reforzamiento (Figura 1). No involucra estructuras vasculares. No se realizaron estudios de conducción nerviosa.

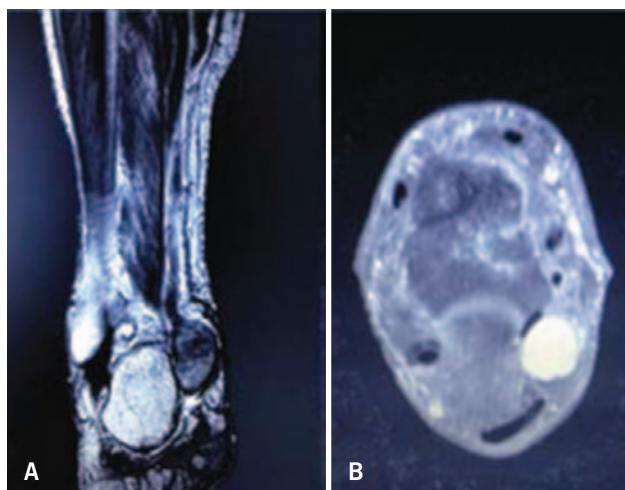


Figura 1. A) Corte coronal en T1, muestra masa hipointensa en cara medial del tobillo; B) Corte axial en T2 muestra refuerzo con Gadolinio

La paciente fue llevada al salón de operaciones donde se le realizó abordaje póstero-medial del tobillo. Se llegó al retináculo flexor, se incide a través y se evidencia masa uniforme en sociedad a nervio tibial posterior. Se incide epineuro de forma longitudinal y cápsula, para evidenciar masa amarillenta, parcialmente lobulada, con dimensiones de 3.0 x 2.0 x 1.5 en sus tres planos (Figura 2). Se reseca de forma roma, sin lesionar macroscópicamente el nervio, y se aproxima epineuro con puntos simple de sutura absorbible 5-0. Se aproximó subcutáneo y cierre de piel con sutura no absorbible 4-0.



Figura 2. Abordaje posteromedial. Epineuro y capsula seccionados

Se envió pieza completa a patología, de donde reportan un Schwannoma como diagnóstico histológico (Figura 3).

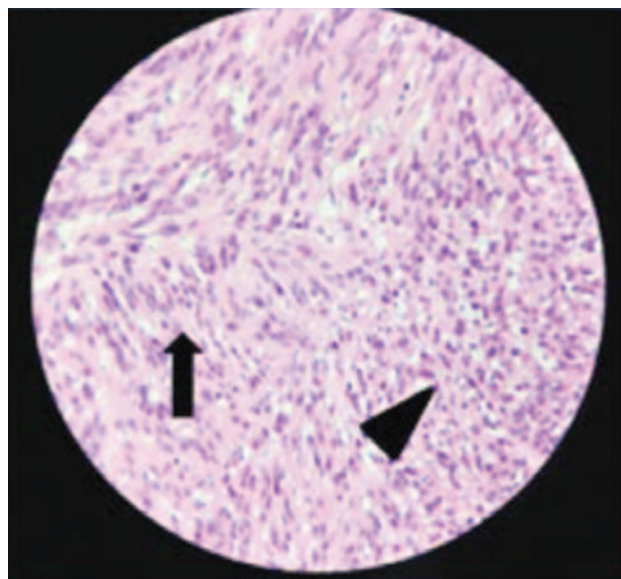


Figura 3. Microfotografía mostrando patrones Antoni A (flecha) y Antoni B (punta de flecha)

A sus 3 meses post quirúrgico, la paciente describe un área de hipoestesia en la parte medial de la planta del pie, sin limitación funcional. Luego de un año del procedimiento quirúrgico, la paciente refiere continuar con el área de hipoestesia, sensación de “puntazos” en el área del abordaje quirúrgico y edema local ocasional, los cuales no limitan sus actividades de la vida diaria.

DISCUSIÓN

El Schwannoma de tibial posterior es una entidad poco frecuente, siendo el 2% de los tumores de tejidos blandos y cuyo diagnóstico puede llevar años en realizarse.² En más del 90% de los casos es una lesión benigna, en promedio de 3-4 cm de diámetro³ y tiene como característica la presencia de dolor a la palpación y signo de Tinnel positivo, aunque este último se encuentra de forma inconsistente.²

La aparición de una masa palpable puede ser el primer síntoma en estos casos, aunque los síntomas irritativos del nervio pueden anteceder a la aparición de la masa.⁴ Sin predominio de edad ni sexo, el neurilemoma afecta nervios periféricos con mucha menos frecuencia que pares craneales y nervios espinales y de ellos alrededor del 7% afectan pie y tobillo.⁵

El Schwannoma tiene como hallazgo histológico característico presentar un doble patrón celular.³ Antoni A, el más típico, con células fusiformes organizadas en empalizadas, cuyo conjunto forma arreglos conocidos como cuerpos de Verocay; y Antoni B, con aspecto mixomatoso y degenerativo, con micro quistes y vasos sanguíneos con paredes engrosadas.⁵ Las fibras nerviosas suelen verse rechazadas por el tumor afectadas, por lo que puede removerse sin afectarlas.

Al tener sintomatología nerviosa, algunos autores recomiendan la realización de estudios de conducción,⁶ en nuestro caso no se realizaron ya que teníamos una masa que nos estaba produciendo la sintomatología. La resonancia magnética es el estudio de elección en estos casos de tumores de tejidos blandos,⁷ sirviendo esta para delimitar el tumor, guía para biopsia y evaluación de recurrencias. Pueden mostrar señales intermedias en T1 y heterogéneas altas en T2 y un realce difuso con Gadolinio. Los de gran tamaño pueden presentar un halo de grasa o signo "split fat". Pueden presentar también el "signo fascicular", que es un aspecto alargado por la continuidad con los ases nerviosos. Ninguno de estos se halló en la paciente.

Luego de incidir epineuro, es posible realizar la resección de la masa sin o con mínimo daño al nervio a través de una disección roma,⁸ habiendo resultados variables y cuyo factor más asociado al resultado es el

tamaño de la lesión.⁸⁻¹⁰ Existe controversia en cuanto a si la enucleación se debe realizar extracapsula o intracapsular,⁸ en nuestro caso, se realizó de forma intracapsular. En el caso de nuestra paciente, presento lo que ella describe como "adormecimiento" de la cara medial del tobillo los primeros meses posteriores a la cirugía.⁸ Un año después, la paciente continúa con área de anestesia y molestias locales recurrentes, las cuales no se asocian a déficit motor.⁹

CONCLUSIÓN

Neoplasias de las envolturas nerviosas deben ser tomadas en cuenta al momento de tener signos de irritación nerviosa asociados a masas proximales, sobre todo al estar estas sobre el recorrido anatómico del nervio. Es de suma importancia el apoyo con los estudios de imagen para darnos luces dentro del posible diagnóstico diferencial. Si bien no contamos con un alto nivel de evidencia en estos casos, la resección roma es la técnica de elección y con buenos resultados a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ghosh A, Talwar OP, Pradhan SV. Tumour and tumour-like conditions of peripheral nerve origin: ten years' experience. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*. 2010; 8(29):97-101.
2. Nawabi DH, Sinisi M. Schwannoma of the posterior tibial nerve. The problem of delay diagnosis. *J Bone Joint Surg Br*. 2007; 89(6):814-6.
3. Heck RK Jr. Soft-tissue tumors. In: Terry Canale S, Beaty JH. *Campbell's operative orthopaedics*. 11th ed. Philadelphia: Mosby; 2008. Chapter 23. p.940-1.
4. Spiegel PV, Cullivan WT, Reiman HM, Johnson KA. Neurilemoma of the lower extremity. *Foot Ankle*. 1986; 6(4):194-8.
5. White NB. Neurilemomas of the extremities. *J Bone Joint Surg Am*. 1967;49(8):1605-10.
6. Wade SB, James AA. Neurilemoma of the tibial nerve. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74(3):443-4.
7. Pino C, Ghazle H, Bhatt S, Dogra V. Schwannoma of the tibial nerve. *J Diag Med Sonogr*. 2010;26(4):205-8.
8. Kim SM, Seo SW, Lee JY, Sung KS. Surgical outcome of Schwannomas arising from major peripheral nerves in the lower limb. *Int Orthop*. 2012; 36(8): 1721-5.
9. Oberle J, Kahamba J, Richter HP. Peripheral nerve schwannomas-an analysis of 16 patients. *Acta Neurochir (Wien)*. 1997;139(10): 949-53.
10. Ogoose A, Hotta T, Morita T, Otsuka H, Hirata Y. Multiple Schwannomas in the peripheral nerves. *J Bone Joint Surg Br*. 1998; 80(4):657-61.

Una propuesta quirúrgica para la deformidad compleja de los pies en el síndrome de Proteus: reporte de un caso

A surgical approach for complex foot deformity in Proteus' Syndrome: report of a case

Santiago Guerrero Forero¹, Paula Andrea Valcárcel Rojas¹

Descriptores:

Hipertrofia; Mosaicismo; Dedos del pie/anomalías; Síndrome de Proteo; Informe de caso

Keywords:

Hipertrofia; Mosaicism; Toes/abnormalities; Proteus syndrome; Case reports

¹ Fundación Cardio Infantil, Bogotá, Colombia.

Autor correspondiente:

Santiago Guerrero Forero
Calle 119, N° 7-14, consultorio 419
Bogotá, Colombia
Teléfono: 317-4371932
E-mail: santiagoguerrero@hotmail.com

Conflictos de interés:

No

Recibido en:

30/07/2014

Aceptado en:

04/11/2014

RESUMEN

El síndrome de Proteus se caracteriza por el crecimiento excesivo irregular o segmentario de múltiples tejidos y órganos derivados de las tres capas germinales, asociada a la susceptibilidad de desarrollar tumores. Este síndrome poco frecuente, con una incidencia menor de 1 caso por millón de habitantes, no tiene un patrón familiar, pero se ha reportado en gemelos monocigóticos; afecta los dos géneros por igual y puede darse en todos los grupos étnicos. Esta observación apoya la hipótesis de una mutación somática de tipo mosaicismo. Dada su variabilidad clínica el diagnóstico suele ser tardío y erróneo, aun basándose en los criterios propuestos por Biesecker y cols. El manejo de la enfermedad se centra en tratar los síntomas. Diversas técnicas quirúrgicas buscan hacer frente al crecimiento anormal de los huesos; aunque no hay propuestas específicas en relación al tratamiento quirúrgico, la mayoría de los reportes en la literatura hacen referencia a la amputación o desarticulación del miembro comprometido. Otras técnicas de cirugía reconstructiva menos agresiva, proponemos en este documento para este caso.

ABSTRACT

The Proteus Syndrome is characterized by the excessive or segmentary growth of multiple tissues and organs derived from the three germinal layers, which is associated with the development of tumors. This syndrome is not common with an incidence of less than one case per million. A family association has not been seen, but its occurrence in monozygotic twins has been reported. It affects equally both genders and has been seen in all ethnic groups. This observation supports the hypothesis of a mosaic somatic mutation. Due to its clinical variability, its diagnosis usually is erroneous and delayed, even when it is based on the criteria proposed by Biesecker and cols. The treatment of this disease is based on the management of the symptoms. The different surgical techniques seek to address abnormal bone growth. Even though there are no specific proposals with respect to the surgical treatment, most of the case reports in literature refer to amputation or disarticulation of the compromised extremity. This paper aims to propose a different surgical reconstructive technique for this specific case.

INTRODUCCION

El síndrome de Proteus, deriva su nombre del Dios griego del mar. Fue denominado por Homero en la Odisea como la deidad que podía cambiar la forma de su cuerpo a voluntad para evitar su captura. Descrito originalmente por Cohen y Hayden en 1979, solo fue acuñado científicamente por Wiedemann en 1983 para describir 4 niños con malformaciones hamartomatosas congénitas.¹⁻⁵

El síndrome de Proteus es una condición rara, esporádica, congénita que se caracteriza por múltiples manifestaciones que afecta el crecimiento normal de tejidos derivados de las 3

capas germinales.^{1,4,6} El diagnóstico suele ser tardío, usualmente no es aparente al nacimiento y se hace evidente en la niñez por el hipercrecimiento de cualquier parte del cuerpo que se va desarrollando hasta cesar generalmente después de la pubertad.

Desde 1999, menos de 200 casos se han reportado en la literatura mundial y muchos no cumplen los criterios diagnósticos descritos por Biesecker y cols.^{1,4-6} Joseph Merrick (el hombre elefante) fue el primer caso reportado.

REPORTE DE CASO

Paciente de 12 años de edad quien consulta a Clínica de Pie y Tobillo por rasgos dismórficos, inició un aumento exagerado en el tamaño de sus pies que le impedía hacer uso de calzado convencional, realizar actividades deportivas como el fútbol y caminar largas distancias; no hacía uso de apoyo externo. Sin antecedentes perinatales, ni familiares de importancia; solo registraba en la historia clínica antecedentes quirúrgicos: resección de hemangiolioma recién nacido y orquidopexia en dos tiempos quirúrgicos por criptorquidia bilateral a los 8 años de edad; y el diagnóstico genético de un Síndrome de Proteus.

Al examen físico se encontraron como hallazgos positivos un paciente con masa en hipocondrio y flanco derecho de 17 x 25 cm de características lobuladas con extensión a la región dorso lumbar derecha y columna vertebral con escoliosis torácica de concavidad izquierda. (Figura 1). Miembros inferiores sin disimetrías, con hipertrofia del antepie bilateral: gigantismo especialmente del 1, 2 y 3 rayo de los pies (Figuras 2 y 3). Examen neurológico y vascular dentro de parámetros normales.



Figura 1. Hemangiolioma recidivado en región toracolumbar. Escoliosis torácica izquierda



Figura 2. Hipertrofia 1,2 y 3 rayo pie derecho y 1 y 2 rayo del pie izquierdo



Figura 3. Cada segmento del pie correspondía en longitud al tamaño de la pierna

Al evaluar la marcha clínicamente encontramos un aumento de la fase de apoyo del talón, sin fase de despegue de los dedos.

Las radiografías de los pies mostraban hipertrofia del 2 rayo del pie izquierdo y del 2 y 3 rayo del pie derecho, relaciones articulares conservadas y placas fisiarias aun presentes (Figura 4).

Ante el hallazgo clínico de alteración en la marcha se solicitó al paciente un análisis computarizado de la misma el cual reportó:

1. Índice de consumo de energía 0,11 (valor normal hasta 0,55).
2. Porcentaje de apoyo asimétrico, aumentado en el lado derecho.
3. Disminución en la cadencia y la velocidad de la marcha.
4. No apoyo de los artejos durante la marcha, particularmente en el pie izquierdo, dada la hipertrofia de los artejos.



Figura 4. Las radiografías de los pies muestran una hipertrofia del 1 y 2 rayo del pie izquierdo y del 1,2 y 3 rayo del pie derecho, relaciones articulares conservadas y placas fisiarias aún presentes

Teniendo en cuenta hallazgos clínicos e imagenológicos se lleva paciente a manejo quirúrgico en dos tiempos: primero, resección del segundo rayo y osteotomía del 3 y 4 metatarsianos pie derecho; segundo, amputación transmetatarsiana pie derecho y resección del segundo rayo, osteotomía del 3 metatarsiano y amputación del hallux pie izquierdo (Figuras 5, 6 y 7).

Los objetivos del procedimiento quirúrgico incluían: disminuir la longitud y el volumen de los pies, mejorar el patrón marcha y finalmente conseguir que el paciente utilizara un calzado convencional (Figura 8).



Figura 5. A) hipertrofia del ante pie derecho. Primer tiempo quirúrgico; B) resección del 2 rayo; C y D) osteotomía de 3 y 4 metatarsiano; E) cierre del espacio intermetatarsiano. Segundo tiempo quirúrgico: amputación transmetatarsiana

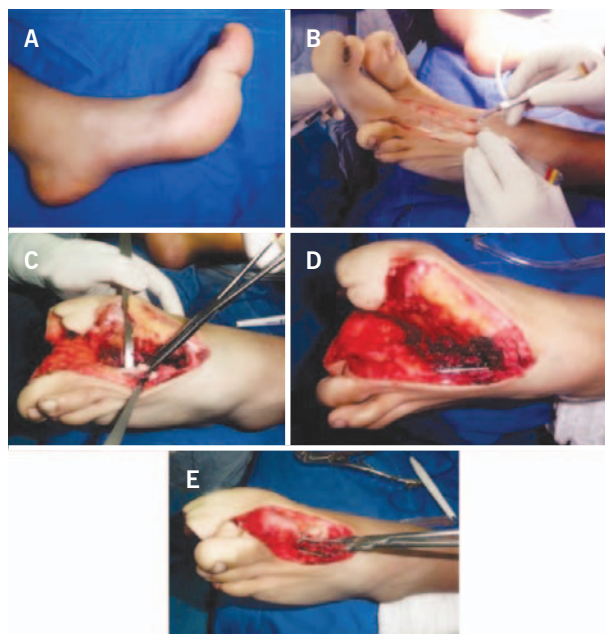


Figura 6. A) hipertrofia del ante pie izquierdo. Segundo tiempo quirúrgico; B) resección del 2 rayo; C y D) amputación del hallux y osteotomía del 3 metatarsiano; E) cierre del espacio intermetatarsiano y colgajo cutáneo del hallux



Figura 7. Aspecto intra-operatorio

DISCUSIÓN

El síndrome de Proteus se manifiesta más comúnmente como: macrodactilia, anomalías vertebrales, crecimiento



Figura 8. Resultado postoperatorio final y uso de calzado convencional

excesivo de las extremidades, disimetrías, hiperostosis, distribución anormal y asimétrica de la grasa, asimetría en el desarrollo muscular, nevus y malformaciones vasculares.^{1,3,6,7}

La muerte prematura de estos pacientes no es rara, con una tasa reportada en la literatura del 20%, sus causas más comunes son la embolia pulmonar y la insuficiencia respiratoria.^{1,6} Los factores identificados incluyen las malformaciones vasculares, la convalecencia quirúrgica y en casos severos de síndrome de Proteus, la movilidad muy restringida.¹

La causa del síndrome de Proteus es hasta ahora desconocida, pero una mutación genética de tipo mosaicismo se ha postulado como la más viable, lo que explicaría su naturaleza esporádica, su ocurrencia en diferentes grupos étnicos y su variabilidad interindividual.¹⁻³ Tal mutación podría afectar la producción local o la regulación de los receptores del factor de crecimiento del tejido; exámenes de secuencia de DNA extraído de líneas celulares de especímenes quirúrgicos y biopsias de piel, han demostrado una variante en el oncogén AKT1, representada por la sustitución de lisina por glutamina en el aminoácido 17, que deriva de una línea celular afectada en la que se aumenta la fosforilación en ser473 y Thr308, presente en las 3 capas germinales. Sin embargo, una mutación genética específica no se ha identificado aún.^{2,5}

La gran variabilidad de la presentación clínica hace que el diagnóstico sea poco preciso, y otros síndromes, con sobre crecimiento asimétrico, malformaciones vasculares y lesiones en la piel, sean catalogados como síndrome de Proteus (Síndrome de Klippel – Trenaunay y la hemihiperplasia – lipomatosis múltiple).^{1,4-6,8}

Por las características fenotípicas y genotípicas asociado al escaso conocimiento del síndrome, esta patología es catalogada mundialmente dentro del grupo de las enfermedades huérfanas.

La evaluación de estos pacientes incluye estudios del esqueleto óseo que demuestre manifestaciones características, la resonancia nuclear magnética de abdomen y pelvis para excluir lipomas intraabdominales, resonancia nuclear magnética del sistema nervioso central para identificar anomalías asociadas con síntomas neurológicos y la tomografía computarizada de tórax.^{1,3,6}

En nuestro caso tuvimos en cuenta que el paciente se encontraba cercano a la pubertad y con su madurez esquelética consideramos que la probabilidad de sobre crecimiento óseo a partir del momento de la intervención sería escaso. Sin desconocer que una amputación del tercio distal de las extremidades de este paciente sería en términos científicos un criterio objetivo, decidimos considerar en este caso una técnica quirúrgica reconstructiva menos agresiva y que cumpliera con los requerimientos funcionales para una marcha con un consumo proporcional de energía, no significativamente mayor al consumo energético de la marcha en un paciente normal. Lo anterior haciendo caso a las expectativas y deseos del paciente y sus familiares.

CONCLUSIONES

El Síndrome de Proteus hace parte de las enfermedades huérfanas, sin un total conocimiento de su fisiopatología o su variabilidad genética y mucho menos de su manejo, es posible proponer cirugías reconstructivas menos agresivas en pacientes con diferentes grados de severidad.

En nuestro caso los objetivos incluían mejorar el gasto energético, mejorar el patrón de marcha y lograr que el paciente usara un calzado convencional.

Reconocemos la importancia de fomentar el conocimiento de esta patología, para hacer mayores aportes al tratamiento de la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Biesecker L. The challenges of Proteus syndrome: diagnosis and management. *Eur J Hum Genet.* 2006;14(11):1151-7.
2. Cassidy S, Allanson J. Management of genetic syndromes. 2nd ed. NJ: Wiley-Liss; 2005. p.449-56.
3. Kloeppel R, Rothe K, Hoermann D, Schmidt F, Bennek J, Kahn T. Proteus syndrome. *J Comput Assist Tomogr.* 2002;26(2):262-5.
4. Müller E, Lichtendahl DH, Hofer SO. Proteus syndrome in adulthood. *Ann Plast Surg.* 2002;48(2):197-201.
5. Velázquez Fragua R, Pascual-Castroviejo I. [Proteus syndrome:

- report of two cases]. *An Pediatr (Barc)*. 2003; 58(5):496-501. Spanish.
6. Jamis-Dow CA, Turner J, Biesecker LG, Choyke PL. Radiologic manifestations of Proteus syndrome. *Radiographics*. 2004;24(4): 1051-68. Review.
 7. Takebayashi T, Yamashita T, Yokogushi K, Yokozawa H, Cavanaugh JM. Scoliosis in Proteus syndrome: case report. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(17):E395-8.
 8. Takata M, Watanabe K, Matsubara H, Takato K, Nomura I, Tsuchiya H. Lengthening of the normal tibia in a patient with hemihypertrophy caused by Klippel- Trenaunay-Weber syndrome: a case report. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2011;19(3):359-63.

Fratura colo do tálus multifragmentada com impacção da coluna medial: método de osteossíntese com placa de estabilidade angular

Talar neck fracture involving medial column: fixation with locking tarsal plate

Alexandre Leme Godoy dos Santos¹, Rodrigo Astolfi¹, Danilo Ryuko¹,
Marcos Hideyo Sakaki¹, Tulio Diniz Fernandes¹

Descritores:

Fixação de fratura/métodos; Tálus/lesões; Placas ósseas; Relatos de casos

Keywords:

Fractures fixation/methods; Talus/injuries; Bone plates; Case reports

¹ Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Autor correspondente:

Alexandre Leme Godoy dos Santos
Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 333
Cerqueira Cesar – São Paulo, SP
CEP: 04503-010
Fone: 2661-6655
E-mail: alexandrelemegodoy@gmail.com.br

Conflitos de interesse:

Não

Recebido em:

15/10/2014

Aceito em:

13/11/2014

RESUMO

Paciente, de 23 anos de idade foi ferida em um acidente de carro. Na chegada ao primeiro hospital a fratura do colo do tálus desviada não foi diagnosticada. Após quatro semanas foi identificada fratura do colo do tálus cominutiva com desvio e procedido o tratamento cirúrgico. O membro foi protegido com um imobilizador suropodálico e protegido de carga por seis semanas. Após esse período, a paciente iniciou um protocolo de reabilitação com exercícios de movimentação ativa e passiva e carga parcial progressiva. Com 24 meses de seguimento a paciente se recuperou do acidente sem sintomas de dor, necrose avascular, deformidade no pé ou déficit neurovascular. As fraturas e luxações dos ossos tarsais têm impacto importante sobre a função global pé. A consolidação viciosa pode resultar em osteoartrose pós-traumática e deformidades tridimensionais do pé, como abdução, pronação e perda do arco longitudinal. A fratura do colo do tálus, se não reduzida, pode resultar em encurtamento da coluna medial e desvio rotacional da cabeça do tálus, levando a uma subluxação em supinação na articulação talonavicular com restrição grave da função pé. A redução completa da anatomia é necessária para o restabelecimento da função do pé. A fratura do colo do tálus cominutiva desviada geralmente requer diagnóstico correto e tratamento precoce com redução anatômica e fixação interna estável para evitar deformidades pós-traumáticas graves e osteoartrose.

ABSTRACT

A 23-year-old female was injured in a car accident. On arrival at first hospital, a displaced talar neck fracture has not been diagnosed, after 3 weeks when she was evaluated by our staff the displaced comminuted talar neck fracture was identified. Fracture were fixed surgically. Leg was protected with a below-knee plaster split immobilization and non-weight-bearing for 6 weeks. After that period, the patient initiated a rehabilitation protocol with active and passive motion exercises. Fractures and fracture dislocations at the mid-tarsal joint have an important impact on the global foot function because malunion can result in post-traumatic arthritis and three-dimensional deformities of the foot. The development of an abduction, pronation and flat foot deformity. A talar neck fracture, if unreduced, can result in medial column displacement and rotational dislocation of the talar head, leading to a subluxation in the talonavicular joint with severe restriction of foot function. With surgical treatment, after 3 weeks, open reduction and internal fixation, our patient recovered from the accident without having symptoms of pain, avascular necrosis, postoperative foot deformities or neurovascular deficits. The displaced comminuted talar neck fracture usually requires correct diagnoses and early treatment with anatomic reduction and internal stable fixation to prevent severe post-traumatic deformities and arthritis.

INTRODUÇÃO

As fraturas do tálus representam 3% das fraturas do pé.¹ Podem ser divididas em fraturas periféricas e centrais. As primeiras são aquelas que acometem os processos lateral, posterolateral e posteromedial do tálus, são relacionadas a lesões ligamentares e tem evolução mais benigna quando comparadas com as fraturas centrais. Estas incluem as fraturas localizadas no colo, corpo e cabeça do tálus.

Apesar da baixa incidência, as fraturas do tálus apresentam elevadas taxas de complicações.¹⁻³ Os fatores que contribuem para este desfecho são a característica anatômica - extensa superfície revestida de cartilagem hialina articular e a proeminente função do tálus na biomecânica do retropé.⁴

Desvios residuais, cominuição com perda de substância articular, lesão da cartilagem pelo trauma inicial são aspectos que contribuem para evolução negativa, o que pode chegar a 74% dos casos.^{2,5}

Pequenos desvios do eixo do tálus determinam desvios consideráveis no mediopé e antepé e alteram a distribuição da carga plantar e o funcionamento adequado do complexo articular subtalar. A consolidação viciosa em varo e adução do pé ocorre devido ao encurtamento da borda medial do colo do tálus^{4,6}, evoluindo com retropé rígido, que não suporta atividades de alto impacto, e sobrecarga pressórica da borda lateral do pé, que leva a dor, calosidades e fraturas de estresse dos raios laterais.⁷ Contribuem para a consolidação viciosa em varo: a dificuldade de reconhecimento dos desvios na fase aguda e a perda da redução inicialmente obtida durante o tratamento cirúrgico.⁵

O tratamento não-cirúrgico é recomendado nos casos de fraturas sem desvio no estudo tomográfico.^{6,7} As vias de acesso devem permitir controle adequado da redução em todos os planos - frontal, sagital e axial, visando a redução anatômica tanto das superfícies articulares como dos traços não articulares para restaurar o alinhamento ósseo. Isso somente é possível através de dupla vias de acesso medial e lateral.² Uma vez atingida a redução adequada, com visão direta e controle radiográfico, a fixação definitiva é realizada, na maioria das vezes, com parafusos.^{8,9} Os parafusos são excelente método de fixação por permitirem compressão interfragmentária no foco de fratura, serem de baixo custo e disponíveis nos diversos centros ortopédicos no nosso país. Contudo, quando há cominuição com impacção óssea e área de defeito ósseo após a redução da fratura, os parafusos não permitem fixação estável da fratura

e representam risco de perda secundária da redução conseguida. Soma-se a isso o fato de que a compressão interfragmentária pode resultar em encurtamento da coluna cominuída do tálus, levando a deformidade em varo ou valgo a depender da coluna acometida.^{4,5,7} Nessa solução a utilização de placas com estabilidade angular, que funcionam como uma ponte para a área de cominuição, permite estabilidade estável e manutenção da redução do foco de fratura. Desta forma, a opção pela placa como método de fixação tem como objetivo proporcionar uma estabilidade que dificilmente seria conseguida com outro implante. A fixação com placas nas fraturas do colo do tálus é citada na literatura como uma alternativa, mas na maioria dos trabalhos não há descrição detalhada dos casos assim operados.^{9,10}

RELATO DO CASO

Paciente do gênero feminino, 23 anos, vítima de acidente automobilístico quatro semanas antes da primeira avaliação em nosso serviço, apresentava diagnóstico de fratura multifragmentada do colo do tálus Hawkins tipo 2 associada a fratura maleolar Weber A no membro inferior esquerdo.

Seu pé e tornozelo esquerdos estavam inchados e doloridos mas sem lesões de pele ou déficit neurovascular. A avaliação radiográfica em três posições e os cortes da tomografia computadorizada (TC) evidenciavam a impacção óssea medial do colo do tálus principalmente nos cortes axial e coronal, além da fratura Weber A com desvio do maléolo lateral (Figura 1 A-F).

A decisão foi realizar uma redução aberta, através de dupla via de acesso, com osteotomia do maléolo medial (Figura 2 A-F) para desimpactar a cominuição da coluna medial e reestabelecer o alinhamento corpo/cabeça talar nos 3 planos; após estabilização provisória com fios de Kirschner, checagem visual e radioscópica, o método de osteossíntese escolhido foi a placa de estabilidade - de 2.7mm (DePuy-Synthes) - colocada da dorsolateralmente pela maior facilidade em moldar a placa na parede lateral do tálus e, finalmente, preenchido o defeito ósseo medial com enxerto ósseo retirado da tíbia distal (Figura 2 A-F).

A placa posicionada na parede lateral do talus lateralmente devido a maior superfície livre de cartilagem ausência e o bloqueio do parafusos na placa permitem a manutenção do comprimento da coluna medial.

A osteotomia do maléolo medial foi reduzida e fixada com dois parafusos canulados 3.5mm (DePuy-Synthes) e no maléolo lateral procedida a redução anatômi-



Figura 1. A) incidência anteroposterior do tornozelo esquerdo; B) incidência oblíqua do pé sem carga; C) incidência anteroposterior do pé sem carga; D) corte tomográfico sagital evidenciando o traço de fratura no colo do talus; E) corte tomográfico axial evidenciando a cominuição e impacção óssea medial de fratura no colo do talus; F) corte tomográfico coronal evidenciando o impacção óssea da fratura no colo do tálus medial e fratura do maléolo lateral Weber A com desvio articular.

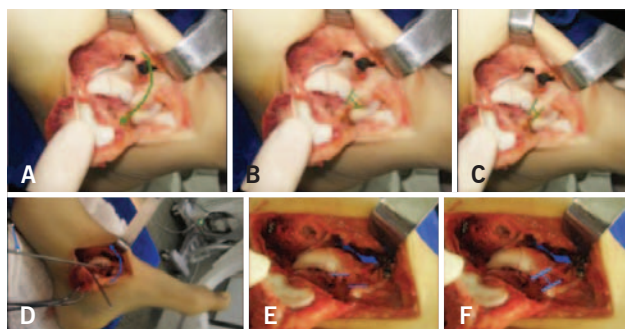


Figura 2. A) via de acesso medial com osteotomia do maléolo medial; B) visualização do desalinhamento corpo/cabeça talar; C) visualização da perda de altura corpo/cabeça talar; D) colocação de Fio de Kirschner para utilização com Joy Stick para auxiliar a redução da fratura; E) visualização do padrão do ganho de altura corpo/cabeça talar; F) visualização do realinhamento corpo/cabeça talar.

ca, fixação provisória, checagem visual e radioscópica e, finalmente, fixação definitiva com placa de estabilidade - de 2.4mm (DePuy-Synthes) (Figura 3 A-E).

No pós-operatório, a paciente ficou imobilizada com tala gessada suropodálica por sete dias seguida de seis semanas sem imobilização e sem permitir descarga de peso no membro operado. Na segunda semana de pós-operatório iniciou a reabilitação com ganho de

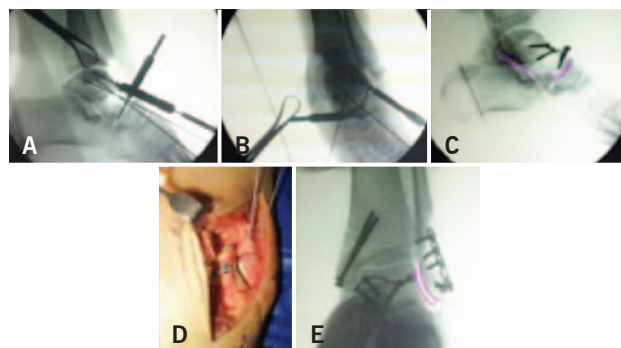


Figura 3. A) checagem radioscópica redução na incidência perfil; B) checagem radioscópica redução na incidência anteroposterior; C) checagem radioscópica final perfil com congruência articular subtalar, talonavicular e tibiotársica; D) colocação de Fio de Kirschner para estabilização provisória da fratura do maléolo lateral; E) checagem radioscópica final anteroposterior com congruência das superfícies articulares da fibula distal e tálus lateral.

amplitude de movimento articular ativo, alongamento da musculatura do tríceps sural e isquiotibiais e fortalecimento da musculatura tibial anterior, tibial posterior e fibulares; a carga parcial progressiva no membro inferior esquerdo foi permitida a partir de seis semanas de pós-operatório.

A consolidação óssea era evidente depois de oito semanas (Figura 4 A) e a paciente tolerou peso completo depois de dez semanas de pós-operatório (Figura 4 F-H).

As radiografias aos 12 e 24 meses mostraram união óssea completa, congruência articular da talonavicular, subtalar e tibiotársica (Figura 4 A) sem evidência de necrose avascular. Aos 24 meses de acompanhamento a paciente estava livre de dor em sua vida diária, sem sinais de osteoartrose nas articulações do retro pé. Ela alcançou movimento articular funcional do tornozelo e subtalar, com discreta assimetria em relação ao lado contralateral (Figura 4 B-E). Ela não apresenta nenhuma restrição para a participação em todos os esportes e atividades profissionais. Atualmente, encontra-se grávida de seu primeiro filho, sem apresentar intercorrências sistêmicas ou do sistema musculoesquelético. Nós a informamos a da submissão desses dados médicos para publicação, e ela assinou o termo de consentimento.

DISCUSSÃO

A complicação mais frequente no tratamento das fraturas do colo do talus é a osteoartrose do retro pé⁸, até 48% desses casos necessitam de cirurgia secundária nos primeiros 10 anos de seguimento.¹¹

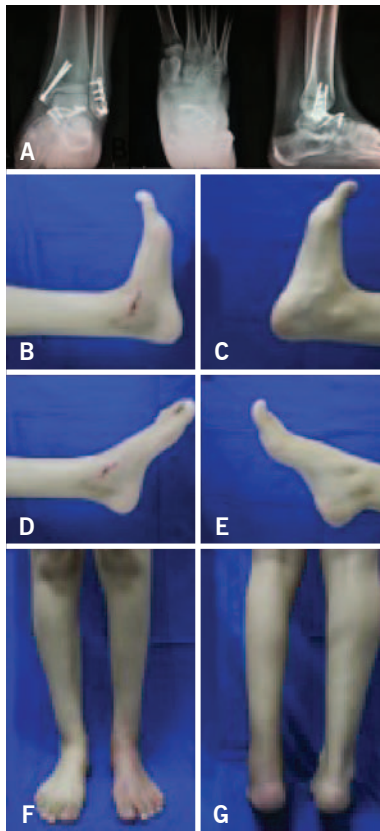


Figura 4. A) radiografias AP tornozelo, AP pé e perfil pé e tornozelo com 8 semanas de pós-operatório; B) amplitude de movimento de dorsiflexão tornozelo esquerdo; C) amplitude de movimento de dorsiflexão tornozelo direito; D) amplitude de movimento de flexão plantar tornozelo esquerdo; E) amplitude de movimento de flexão plantar tornozelo direito; F) inspeção anteroposterior dos tornozelos e pés com carga; G) inspeção posterior dos tornozelos e pés com carga em flexão plantar contra o solo.

Os fatores preditivos de mau resultado no tratamento das fraturas do colo do tálus são:^{2,8,11-14}

- mau alinhamento em varo
- diminuição do espaço articular subtalar
- fratura cominutas
- má qualidade da redução
- má qualidade da osteossíntese
- grau de energia envolvida/mecanismo de trauma

Por outro lado, os aspectos diretamente relacionados aos bons resultados pós-operatório são:^{2,8,11-14}

- planejamento pré-operatório com TC

- redução adequada e precisa
- via de acesso dupla - preservando a vascularização
- ausência de malalinhamento em varo
- osteossíntese estável

Os estudos biomecânicos comparativos mostram que a placa de estabilidade angular apresenta estabilidade equivalente a dois parafusos com orientação posterior-anterior.¹¹ Charlson et al.⁹ observaram que as placas de estabilidade angular apresentam vantagem em relação aos parafusos no tratamento das fraturas com impacção e cominuição óssea do tálus em relação ao controle do alinhamento anatômico da fratura e na manutenção da redução obtida.

Os estudos clínicos evidenciam que o método de osteossíntese com placa é técnica segura que mostra baixo índice de complicações e bons resultados clínicos.⁷ Rammelt et al.¹⁴ mostraram que a fixação interna suplementar com placas influencia positivamente os resultados de longo prazo desse tipo de fratura.

A fratura do colo do tálus cominutiva desviada pode resultar em encurtamento da coluna medial e deslocamento e rotação da cabeça do tálus, levando a uma subluxação na articulação talonavicular com restrição grave da função pé.¹⁵ Esta fratura requer diagnóstico correto e tratamento precoce com redução anatômica e fixação interna estável para evitar deformidades pós-traumáticas graves e osteoartrose. As placas de estabilidade angular representam método de osteossíntese seguro, com baixas taxas de complicação e parecem influenciar positivamente os resultados clínicos no tratamento dessa fratura.

REFERÊNCIAS

1. Daniels TR, Smith JW. Talar neck fractures. *Foot Ankle*. 1993; 14(4):225-34.
2. Fournier A, Barba N, Steiger V, Lourdaix A, Frin JM, Williams T, et al. Total talar fracture - long-term results of internal fixation of talar fractures. A multicentric study of 114 cases. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2012;98(4 Suppl):S48-55.
3. Frawley PA, Hart JA, Young DA. Treatment outcome of major fractures of the talus. *Foot Ankle Int*. 1995;16(6):339-45.
4. Sangeorzan BJ, Wagner UA, Harrington RM, Tencer AF. Contact characteristics of the subtalar joint: the effect of talar neck malalignment. *J Orthop Res*. 1992;10(4):544-51.
5. Zwipp H, Ranft T. [Malunited juvenile fractures in the foot region]. *Orthopade*. 1991;20(6):374-80.
6. Daniels TR, Smith JW, Ross TI. Varus malalignment of the talar neck. Its effect on the position of the foot and on subtalar motion. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78(10):1559-67.
7. Fleuriat Chateau PB, Brokaw DS, Jelen BA, Scheid DK, Weber

- TG. Plate fixation of talar neck fractures: preliminary review of a new technique in twenty-three patients. *J Orthop Trauma*. 2002; 16(4):213-9.
8. Charlson MD, Parks BG, Weber TG, Guyton GP. Comparison of plate and screw fixation and screw fixation alone in a comminuted talar neck fracture model. *Foot Ankle Int*. 2006;27(5):340-3.
 9. Swanson TV, Bray TJ, Holmes GB Jr. Fractures of the talar neck. A mechanical study of fixation. *J Bone Joint Surg Am*. 1992; 74(4):544-51.
 10. Attiah M, Sanders DW, Valdivia G, Cooper I, Ferreira L, MacLeod MD, et al. Comminuted talar neck fractures: a mechanical comparison of fixation techniques. *J Orthop Trauma*. 2007;21(1):47-51.
 11. Zehnder S, Bledsoe JG, Puryear A. The effects of screw orientation in severely osteoporotic bone: a comparison with locked plating. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2009;24(7):589-94.
 12. Sanders DW, Busam M, Hattwick E, Edwards JR, McAndrew MP, Johnson KD. Functional outcomes following displaced talar neck fractures. *J Orthop Trauma*. 2004;18(5):265-70.
 13. Lindvall E, Haidukewych G, DiPasquale T, Herscovici D Jr, Sanders R. Open reduction and stable fixation of isolated, displaced talar neck and body fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86(10):2229-34.
 14. Rammelt S, Zwipp H. Talar neck and body fractures. *Injury*. 2009;40(2):120-35.
 15. Vallier HA, Nork SE, Barei DP, Benirschke SK, Sangeorzan BJ. Talar neck fractures: results and outcomes. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86(8):1616-24.

TOBILLO Y PIE

INFORMACIÓN GENERAL

La revista **Tobillo y Pie**, ISSN 1852-3188, publicación científica oficial de la Federación Latinoamericana de Medicina y Cirugía de Pierna y Pie tienen como objetivo publicar y difundir trabajos científicos sobre el área de concentración de medicina y cirugía de pierna, tobillo y pie.

Todos los manuscritos, tras la aprobación de los Editores, serán encaminados para análisis y evaluación de los revisores, siendo el anonimato garantizado en todo el proceso de selección. Los comentarios serán devueltos a los autores para las modificaciones que sean necesarias. Solamente después de la aprobación final de los revisores y editores los trabajos serán encaminados para publicación. Los conceptos y opiniones expresados en los artículos son de responsabilidad única y exclusiva de los autores.

Para que puedan ser publicados, los trabajos deben ser sometidos exclusivamente a la revista Tobillo y Pie, no siendo permitida su sumisión a otro periódico, así como su reproducción, aunque que sea parcial, sin autorización previa de los Editores. Los manuscritos podrán ser sometidos en los idiomas Español, Portugués o Inglés.

La revista publica las sesiones Artículos Originales, Artículo Especial, Artículo de Revisión/Actualización, Presentación de Casos, Presentación de Técnica Quirúrgica y Cartas al Editor.

PREPARACIÓN DE MANUSCRITOS

1. Requisitos técnicos: El texto debe ser digitado en espacio doble, fuente tamaño 12, margen 2,5 cm de cada lado. Todas las líneas del texto deben ser numeradas consecutivamente utilizando la herramienta de “Numeración de Líneas” del programa editor de texto (la numeración no debe ser realizada de forma manual). Las tablas y figuras no deben ser inseridas en el texto principal, siendo encaminadas como archivos separados.

2. Página de Identificación: Todas las sumisiones se deben iniciar por una página que contenga:

- 2.1. El Título completo del trabajo en español o portugués y en inglés.
- 2.2. Los nombres completos y títulos universitarios de todos los autores.
- 2.3. Uno de los autores debe ser claramente designado como el Autor Corresponsal y su correo electrónico y teléfono deben ser proporcionados para que cualquier información sobre el artículo pueda ser rápidamente intercambiada con los autores.
- 2.4. El orden en que los nombres de los autores aparecerán en la publicación seguirá rigurosamente la secuencia presentada en la página de identificación.
- 2.5. Identificación de la institución de origen de los autores y lugar donde fue realizado el estudio

3. Resumen y descriptores: Resumen en español o portugués y Abstract en inglés, que no exceda 250 palabras.

Para los artículos Originales, el resumen debe ser estructurado en cuatro segmentos según el siguiente modelo: Introducción/Objetivos, Material/Métodos, Resultados y Conclusiones.

Para las demás categorías de artículos, el resumen no necesita ser estructurado, sin embargo debe contener las informaciones importantes para el reconocimiento del valor del trabajo. Especificar cinco descriptores, en español o portugués y en inglés, que definan el tema del trabajo. Los descriptores deberán basarse en DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) publicado por BIREME, traducidos del MeSH (Medical Subject Headings) de la National Library of Medicine y disponible en la dirección electrónica: <http://decs.bvs.br>. A continuación del Resumen, indicar, para los Ensayos Clínicos, el número de registro en la base de Ensayos Clínicos (<http://clinicaltrials.gov>).

4. Texto: En el cuerpo del texto, figuras y tablas no deben ser utilizadas, así como cualquier referencia o abreviación que permita la identificación de los autores o de la institución de origen del trabajo de manera que garantice la calidad y exención del proceso de evaluación del artículo.

- a) **Artículos originales:** Deben ser originales e inéditos. Su estructura debe contener las siguientes partes: Introducción/Objetivos, Material y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones y Referencias. El trabajo deberá tener máximo 3000 palabras, 4 imágenes, 4 tablas y contener hasta 30 referencias;
- b) **Artículo Especial:** deben tener la misma estructura de los artículos originales, sin embargo solamente podrán ser sometidos por invitación del editor;

- c) **Artículos de Revisión/Actualización:** revisiones narrativas abordando tema de importancia para el área. Deberá tener hasta 5000 palabras y máximo 50 referencias;
- d) **Presentación de Casos:** deben presentar introducción, con breve revisión de la literatura, relato del caso, mostrando los exámenes importantes para el diagnóstico y el diferencial, si lo hay, Discusión o Comentarios y Referencias. Deberán tener máximo 1500 palabras, 2 imágenes, 2 tablas y contener hasta 10 referencias;
- e) **Presentación de Técnica Quirúrgica:** debe contener Introducción, Descripción de la Técnica Quirúrgica y Referencias. Deberá tener máximo 2500 palabras 3 imágenes y hasta 10 referencias;
- f) **Cartas al Editor:** deben tener máximo dos páginas y hasta 5 referencias. En todos los textos, las citaciones deberán ser numeradas en secuencia en números arábigos en superíndice, debiendo evitar la citación nominal de los autores.

5. Agradecimientos: Colaboraciones de personas que merezcan reconocimiento pero que no justifiquen sus inclusiones como autores, apoyo financiero, auxilio técnico, etc. recibidos para la realización de la pesquisa.

6. Referencias: En todas las categorías de artículos, las referencias de los autores citados en el texto deben ser numéricas y en secuencia, en el mismo orden que fueron citados. La presentación deberá ser basada en el formato propuesto por el International Committee of Medical Journal Editors "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" actualizado en 2009, como los ejemplos a continuación. Los titulares de periódicos deberán ser abreviados de acuerdo con el estilo presentado por la List of Journal Indexed in Medicus, de la National Library of Medicine y disponibles en la dirección: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez> Para todas las referencias, cite todos los autores, hasta seis. En los trabajos con más autores, cite apenas los seis primeros, seguidos de la expresión "et al."

Ejemplos de referencias

Documentos Impresos

Artículos de Periódicos

Duncan NS, Farrar NG, Rajan RA. Early results of first metatarsophalangeal joint replacement using the ToeFit-Plus™ prosthesis. *J Foot Ankle Surg.* 2014;53(3):265-8.

Libros

Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Mann's surgery of the foot.* 5th ed. St. Louis: Mosby; 1986.

Mann RA, Coughlin MJ. *Surgery of the foot and ankle.* 6th ed. St. Louis: Mosby; 1993.

Capítulos de Libros

Dobrocky I Z. Radiographic examination of the normal foot. In: Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Mann's surgery of the foot.* 5th ed. St. Louis: Mosby; 1986. p. 50-64.

Mann RA, Coughlin MJ. *Surgery of the foot and ankle.* 6th ed. Adult hallux valgus. St. Louis: Mosby; 1993. p.150-269.

Documentos Electrónicos

Artículos de Periódicos

Lara LC, Montesi Neto DJ, Prado FR, Barreto AP. Treatment of idiopathic congenital clubfoot using the Ponseti method: ten years of experience. *Rev Bras Ortop.* [Internet]. 2013;[cited 2014 Apr 14]; 48(4):362-7. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-36162013000400362

Ilustraciones y fotos: Deben tener por lo menos 300 dpi de resolución. Figuras coloridas deben ser en CMYK y serán publicadas en colores solamente si es esencial y con aprobación del editor. Deben estar en el formato TIFF, JPG o CDR.

Tablas y Cuadros: Deben ser numerados consecutivamente, con numeración arábiga y citados en el texto en orden numérico. Si la tabla requiere símbolos especiales, debe ser enviada como una imagen en un archivo TIFF o JPG, en alta resolución.

Envío de Manuscrito

El envío de los manuscritos debe ser hecho exclusivamente a través del correo electrónico rtobilloypie@gmail.com

Es de responsabilidad de los autores la obtención de la carta de permiso para la reproducción de algún material incluido en el manuscrito que por ventura haya sido publicado en otro medio de comunicación científica, carta de transferencia de derechos autorales y declaración de conflictos de interés.

Envío de correspondencia

Caio Nery – Editor Jefe – rtobilloypie@gmail.com

TOBILLO Y PIE

INFORMAÇÕES GERAIS

A revista **Tobillo y Pie**, ISSN 1852-3188, publicação científica oficial da Federação Latino Americana de Medicina e Cirurgia da Perna e Pé tem como objetivo publicar e difundir trabalhos científicos sobre a área de concentração da medicina e cirurgia da perna, tornozelo e pé.

Todos os manuscritos, após aprovação dos Editores, serão encaminhados para análise e avaliação de dois revisores, sendo o anonimato garantido em todo o processo de julgamento. Os comentários serão devolvidos aos autores para as modificações julgadas necessárias. Somente após a aprovação final dos revisores e editores os trabalhos serão encaminhados para publicação. Os conceitos e opiniões expressos nos artigos é de responsabilidade única e exclusiva dos autores.

Para que sejam passíveis de publicação, os trabalhos devem ser submetidos exclusivamente à revista **Tobillo y Pie**, não sendo permitida sua submissão a outro periódico, assim como sua reprodução, mesmo que parcial, sem autorização prévia dos Editores. Os manuscritos poderão ser submetidos nos idiomas Espanhol, Português ou Inglês.

A revista publica as sessões: Artigos Originais, Artigo Especial, Artigo de Revisão/Atualização, Apresentação de Casos, Apresentação de Técnica Cirúrgica e Cartas ao Editor.

PREPARO DOS MANUSCRITOS

1. Requisitos técnicos: O texto deve ser digitado em espaço duplo, fonte tamanho 12, margem de 2,5 cm de cada lado. Todas as linhas do texto devem ser numeradas consecutivamente utilizando a ferramenta de “Numeração de Linhas” do programa editor de texto (a numeração não deve ser realizada de forma manual). As tabelas e figuras não devem ser inseridas no texto principal, sendo encaminhadas como arquivos separados.

2. Página de Identificação: Todas as submissões devem se iniciar por uma página de identificação que contenha:

- 2.1. O Título completo do trabalho em espanhol ou português e em inglês.
- 2.2. Os nomes completos e títulos universitários de todos os autores.
- 2.3. Um dos autores deve ser claramente designado como o Autor Correspondente e seu endereço eletrônico e telefone devem ser fornecidos para que qualquer informação sobre o artigo possa ser rapidamente trocada com os autores.
- 2.4. A ordem em que os nomes dos autores aparecerão na publicação seguirá rigorosamente a sequência apresentada na página de identificação.
- 2.5. Identificação dos serviços de origem dos autores e local onde foi realizado o estudo.

3. Resumo e descritores: Resumo em espanhol ou português e Abstract em inglês, de não mais que 250 palavras.

Para os artigos Originais, o resumo deve ser estruturado em quatro segmentos segundo o seguinte padrão: Introdução/Objetivos, Material/Métodos, Resultados e Conclusões.

Para as demais categorias de artigos, o resumo não necessita ser estruturado, porém deve conter as informações importantes para reconhecimento do valor do trabalho. Especificar cinco descritores, em espanhol ou português e em inglês, que definam o assunto do trabalho. Os descritores deverão ser baseados no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) publicado pela BIREME, traduzidos do MeSH (*Medical Subject Headings*) da *National Library of Medicine* e disponível no endereço eletrônico: <http://decs.bvs.br>. Abaixo do Resumo, indicar, para os Ensaio Clínicos, o número de registro na base de Ensaio Clínicos (<http://clinicaltrials.gov>).

4. Texto: No corpo do texto, figuras e tabelas não devem ser utilizadas quaisquer referências ou abreviaturas que permitam a identificação dos autores ou do serviço de origem do trabalho de forma a garantir a qualidade e isenção do processo de avaliação do artigo.

- a) **Artigos originais:** Devem ser originais e inéditos. Sua estrutura deve conter as seguintes partes: Introdução/Objetivos, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões e Referências. O trabalho deverá ter no máximo 3.000 palavras, 4 imagens, 4 tabelas e conter até 30 referências;
- b) **Artigo Especial:** devem ter a mesma estrutura dos artigos originais, porém poderão ser submetidos somente a convite do editor;

- c) **Artigos de Revisão/Atualização:** revisões narrativas abordando tema de importância para a área. Deverá ter até 5.000 palavras e no máximo 50 referências;
- d) **Apresentação de Casos:** devem apresentar Introdução, com breve revisão da literatura, Relato do Caso, mostrando os exames importantes para o diagnóstico e o diferencial, se houver, Discussão ou Comentários e Referências. Deverá ter no máximo 1.500 palavras, 2 imagens, 2 tabelas e conter até 10 referências;
- e) **Apresentação de Técnica Cirúrgica:** deve conter Introdução, Descrição da Técnica Cirúrgica e Referências. Deverá ter no máximo 2.500 palavras, 3 imagens e até 10 referências;
- f) **Cartas ao Editor:** devem ter no máximo duas páginas e até 5 referências.

Em todos os textos, as citações deverão ser numeradas sequencialmente em números arábicos sobrescritos, devendo evitar a citação nominal dos autores.

5. Agradecimentos: Colaborações de pessoas que mereçam reconhecimento mas que não justificam suas inclusões como autores, apoio financeiro, auxílio técnico, etc. recebidos para realização da pesquisa.

6. Referências: Em todas as categorias de artigos, as referências dos autores citados no texto deve ser numérica e sequencial, na mesma ordem que foram citadas. A apresentação deverá estar baseada no formato proposto pelo *International Committee of Medical Journal Editors "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals"* atualizado 2009, conforme exemplos abaixo. Os títulos de periódicos deverão ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pela *List of Journal Indexed in Index Medicus, da National Library of Medicine* e disponibilizados no endereço: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez> Para todas as referências, cite todos os autores, até seis. Nos trabalhos com mais autores, cite apenas os seis primeiros, seguidos da expressão "et al."

Exemplos de referências

Documentos Impressos

Artigos de Periódicos

Duncan NS, Farrar NG, Rajan RA. Early results of first metatarsophalangeal joint replacement using the ToeFit-Plus™ prosthesis. *J Foot Ankle Surg.* 2014;53(3):265-8.

Livros

Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Mann's surgery of the foot.* 5th ed. St. Louis: Mosby; 1986.

Mann RA, Coughlin MJ. *Surgery of the foot and ankle.* 6th ed. St. Louis: Mosby; 1993.

Capítulos de Livros

Dobrocky I Z. Radiographic examination of the normal foot. In: Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Mann's surgery of the foot.* 5th ed. St. Louis: Mosby; 1986. p. 50-64.

Mann RA, Coughlin MJ. *Surgery of the foot and ankle.* 6th ed. Adult hallux valgus. St. Louis: Mosby; 1993. p.150-269.

Documentos Eletrônicos

Artigos de Periódicos

Lara LC, Montesi Neto DJ, Prado FR, Barreto AP. Treatment of idiopathic congenital clubfoot using the Ponseti method: ten years of experience. *Rev Bras Ortop.* [Internet]. 2013;[cited 2014 Apr 14]; 48(4):362-7. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-36162013000400362

Ilustrações e fotos: Devem ter pelo menos 300 dpi de resolução. Figuras coloridas devem ser em CMYK e serão publicadas em cores somente se for essencial e com aprovação do editor. Devem estar no formato TIFF, JPG ou CDR.

Tabelas e Quadros: Devem ser numeradas consecutivamente, com algarismos arábicos e citadas no texto em ordem numérica. Se a tabela requerer símbolos especiais, deve ser enviada como uma imagem em um arquivo TIFF ou JPG, em alta resolução.

Envio do manuscrito

O envio dos manuscritos deve ser feito exclusivamente através do correio eletrônico rtobilloypie@gmail.com.

É de responsabilidade dos autores a obtenção de carta de permissão para a reprodução de algum material incluso no manuscrito que porventura tenha sido publicado em outro veículo de comunicação científica; carta de *transferência* de direitos autorais e declaração de conflitos de interesse.

Envio de correspondência

Caio Nery - Editor Chefe – rtobilloypie@gmail.com

BIO2

new possibilities

Distribuidor



Rua do Paraíso, 45 – Conjunto 101/102 – Cep: 04103-000 – Paraíso, SP, Brasil

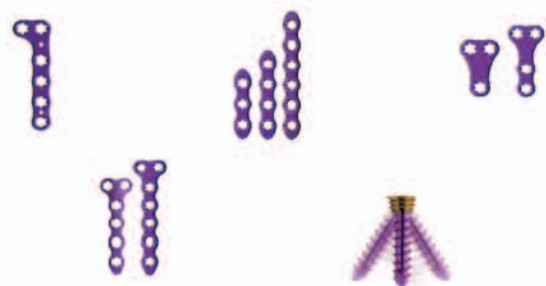
Fone: 55 11 3053-2370 • E-mail: comercial@bio2med.com.br



Charlotte



Ortholoc



Darco



Um produto:





XXI CONGRESO DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE LA PIERNA Y EL PIE

VII CONGRESO DE LA FEDERACIÓN LATINOAMERICANA DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE LA PIERNA Y EL PIE

II REUNIÓN HISPANO PORTUGUESA

Presidente: Dr. Alberto Macklin Vadell

14 AL 18 DE ABRIL 2015

HOTEL COSTA GALANA

MAR DEL PLATA, ARGENTINA

Comité Ejecutivo

Presidente Honorario

Dr. Fernando Rodríguez Castells

Secretario de Prensa

Dr. Alejandro Iglesias

Vocales

Dr. Leonardo Conti

Dr. Ezequiel Luege

Dr. Nicolás Monsalves

Dr. Ferando Perin

Presidenta

Dra. Marina Carrasco

Comité Científico

Dra. Marcela Peratta

Dr. Juan Yañez Aráuz

Dr. Pablo Sotelano

Dr. Diego Yearson

Dr. Jorge Castellini

Dra. Gala Santini Araujo

Secretario

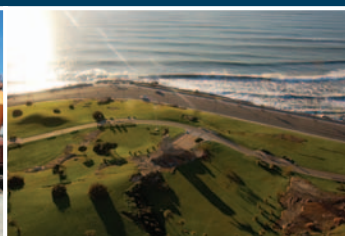
Dr. Héctor Massaragian

Tesorero

Dr. Sergio Massetti



secretariasamecipp@yahoo.com.ar

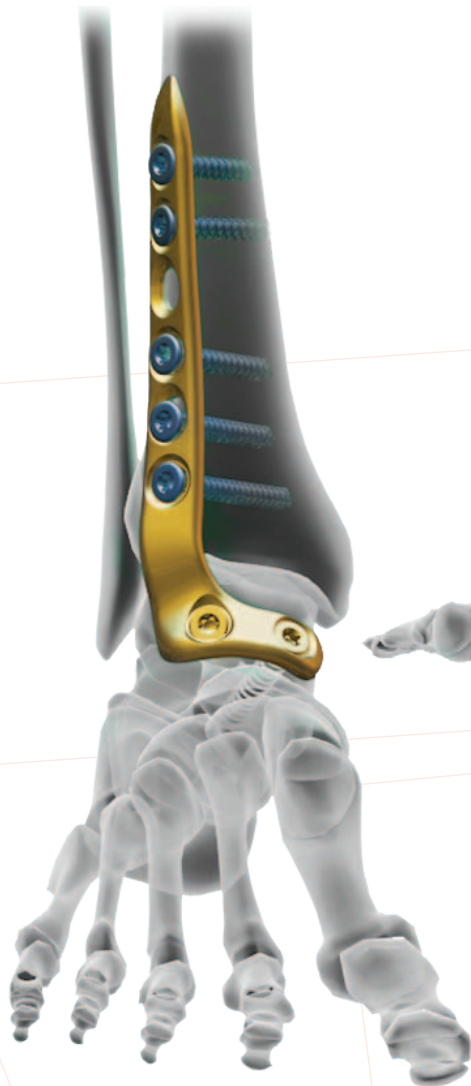


Marta Harriague Producciones

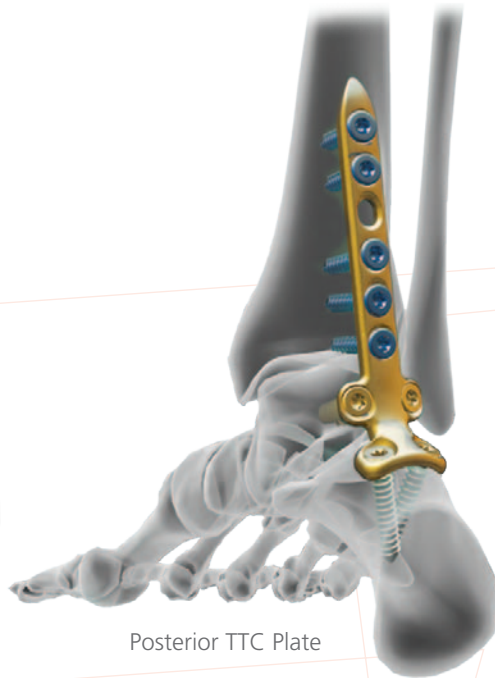
(54 11) 4815-1714 (rot.) • info@martaharriagueprod.com.ar

www.martaharriague.com.ar

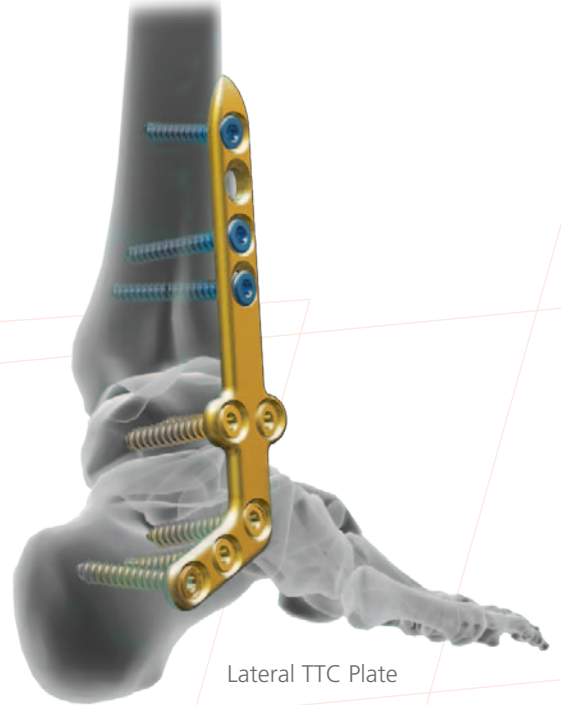
Raising the Bar.



Anterolateral TT Plate



Posterior TTC Plate



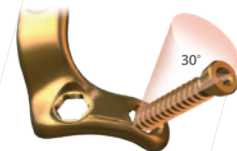
Lateral TTC Plate

ORTHOLOC® 3Di Ankle Fusion Plating System

Introducing, a single tray, comprehensive solution for ankle fusion plating.

Options for Each Patient:

- 6 Anatomical Designs
- 3 Surgical Approaches
- 4.5 and 5.5mm Variable Angle Screws



Variable Angle
Locking Screw Fixation



wmt.com