

TOBILLO Y PIE

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

v. 9, n. 1, enero/junio 2017



FLAMeCiPP



10° CURSO INTENSIVO ARTROSCOPICO RODILLA Y TOBILLO

5-6-7 DE OCTUBRE 2017

DIRECTOR CIENTIFICO **DR. JORGE BATISTA**

5/10 LABORATORIO CADAVERICO DE RODILLA

6/10 LABORATORIO CADAVERICO BASICO DE TOBILLO

7/10 LABORATORIO AVANZADO DE TOBILLO

**VACANTES
LIMITADAS**

ORGANIZA Y AUSPICIA

Valmi
We are **smith&nephew**

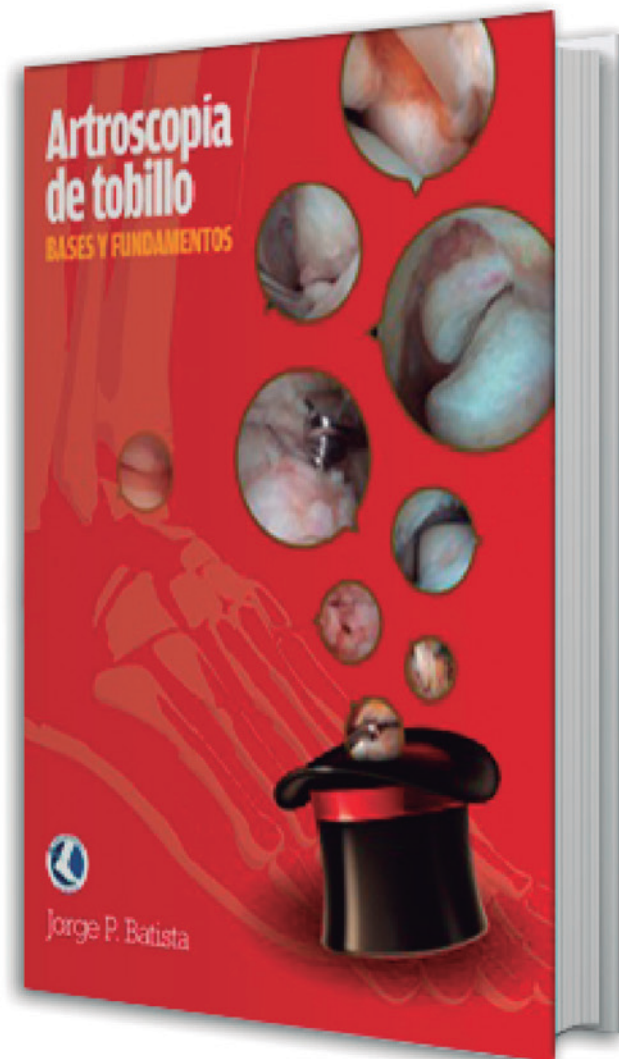


Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Nacional de Rosario
Argentina

LANZAMIENTO MARZO 2017

ARTROSCOPIA DE TOBILLO

BASES Y FUNDAMENTOS DR. JORGE BATISTA



“El libro cuenta con herramientas indispensables que le permitirán al lector efectuar los procedimientos artroscópicos o endoscópicos del tobillo en forma sistematizada, reproducible y segura”

RESERVELO EN WWW.CAJB.COM.AR



FLAMECIPP

TOBILLO Y PIE

Tobillo y Pie, v. 9, n. 1, p. 1-98, enero/junio 2017

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

Hospital Sírio-Libanês, São Paulo, Brasil

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 Yáñez 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

Ricardo Cardenuto Ferreira

Faculdade Santa Casa de São Paulo, 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

João de Carvalho Neto

Vice Presidente

Gabriel Khazen

Secretario

Mário Kuhn Adames

Tesorero

Luiz Carlos Ribeiro Lara

Pro-tesoreros

João de Carvalho Neto

Rafael Trevisan Ortiz

Consejo Científico

Presidente: Héctor Masaragian
Sociedad Argentina de Medicina y Cirugía del Pie y la Pierna (SAMeCiPP)

Presidente: Jorge Zabalaga
Sociedad Bolivariana de Medicina y Cirugía del Tobillo y Pie

Presidente: Edegmar Nunes Costa
Asociación Brasileña de Medicina y Cirugía del Tobillo y Pie (ABTPé)

Presidente: Christian Bastias
Comité de Tobillo y Pie de la Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología

Presidente: Edgar Hernandez
Capítulo de Pie y Tobillo de la Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología

Presidente: Antonio Cisneros Fuentes
Sociedad Mexicana de Medicina y Cirugía del Pie

Presidente: Roxa Angelina Ruiz Wong
Capítulo Peruano de Cirugía del Pie y Tobillo (CAPPITO) – Sociedad Peruana de OyT

Presidente: Julio Lopez
Sociedad Uruguaya de Cirugía de Pierna y Pie – Comité Uruguayo de Estudios del Pie – CUEP

Presidente: Gabriel Khazen
Capítulo de Tobillo y Pie de la Sociedad Venezolana de Ortopedia y Traumatología

Presidente: Marco Antonio Casares Tamayo
Capítulo de Pie y Tobillo de la Sociedad Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología

Presidente: Edgar Vera Fernández
Comité de Pierna, Tobillo y Pie de la Sociedad Paraguaya de Ortopedia y Traumatología



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** **Além das fronteiras...**
Más allá de las fronteras...
Dr. João de Carvalho Neto

Artigo Original

- 1** **Inestabilidad cronica del tobillo. Plastia no anatomica de aloinjerto tendinoso criopreservado versus plastias anatômicas**
Chronic ankle instability: non anatomic augmentation technique with cryopreserved tendon allograft versus anatomic tenoplasty
Mariano Núñez-Samper, O. Mendez, R. Viladot, G. Parra, Eldis Lao Duran
- 10** **Posterior ankle arthroscopic approach for the treatment of Raikin's 7-8-9 osteochondral lesions of the talus**
Artroscopia posterior do tornozelo para o tratamento das lesões osteocondrais do talo 7, 8 e 9 de Raikin
Jorge Pablo Batista, Jorge Javier del Vecchio, Rodrigo Maestu, Luciano Patthauer, Lucas Daniel Logioco, Tun Hing Lui
- 15** **Total ankle arthroplasty in under 50-year-old patients. Ten years follow-up. Retrospective analysis**
Protesis de tobillo en pacientes de menos de 50 años con 10 años de seguimiento. Analisis retrospectivo
Mariano Núñez-Samper, Guillermo Parra, Eldis Lao Duran
- 25** **Artrodesis abierta del hallux asociada a cirugia percutanea de metatarsianos y dedos menores en deformidades severas del antepie**
Open arthrodesis of hallux associated with percutaneous surgery of metatarsals and minor fingers in antepie severe deformities
Guillermo Sebastián Mazzucchelli, Matías Ruiz Navello, Florencio Pablo Segura, Juan Antonio Sánchez Pulgar
- 33** **Abordaje posterior de peroné con luxación de tendones peróneos: técnica quirúrgica**
Posterior approach of the distal fibula with luxation of the peroneous tendón: surgical technique
Daniel Sebastián Villena, Esteban Lionel Benedetti, Gustavo Arie Fiorentini
- 36** **Osteotomia de mediopie y osteotomia de calcáneo en las secuelas de pie equino varo**
Midfoot and calcaneal osteotomies in the treatment of sequelae of the congenital clubfoot
Patricia Parra Téllez, Mario José Lezama Peniche, Eduardo López Gavito, Jesus Vazquez Escamilla
- 40** **La osteotomía fibular trapezoidal en el tratamiento de las lesiones osteocondrales del talus**
Trapezoidal fibular osteotomy in the treatment of osteochondral lesions of the talus
Juan M. Gómez Canedo, Xavier Martin Oliva, Tiago Mota, Jan Lozano, Laila López

45 **Cirurgia percutânea do hallux valgus em ambulatório**
Hallux valgus percutaneous surgery in outpatient clinic

Luis Soares, Ricardo Simões

Revisão

49 **Hallux valgus: enfoque actual**
Hallux valgus: current focus

Pablo Wagner, Cristian Ortiz, Andres Keller, Diego Zanollí, Emilio Wagner

58 **Managing the adult flexible flatfoot deformity. The past, present and the future: an evolution of thinking**
Tratando a deformidade do pé plano flexível do adulto. O passado, o presente e o futuro: a evolução do pensamento

Mark Myerson, Shu Yuan Li

69 **Manejo del pie péndulo en adultos. Revisión bibliográfica**
Management of dropfoot in adults. Literature review

Russell Carrero Palacios

Relato de Caso

74 **Inconstant high bifurcation of tibial nerve found in posterior ankle arthroscopy. A case report**
Bifurcação alta e inconstante do nervo tibial observada na artroscopia posterior do tornozelo: relato de caso

Jorge Pablo Batista, Jorge Javier del Vecchio, Jordi Vega, Mariano De Prado, Mauricio Esteban Ghioldi

78 **Implante de revestimiento de superficie e instrumental de colocación “paciente específico” para el tratamiento de grandes lesiones osteocondrales del astrágalo: reporte de caso y revisión bibliográfica**
“Patient specific” resurfacing implant and set of instrumentation for the treatment of massive osteochondral lesion of the talar dome: case report and literature review

Florencio Pablo Segura, Facundo Manuel Segura

84 **Fracturas de pilón tibial complejas: reporte de caso de tratamiento combinado en paciente alto riesgo**
Complex tibial pylon fractures: case report of combined treatment in high-risk patient

Mauro R. Vivas, Márquez Grand Daniel, Greco Andrés, Cordano Osvaldo

87 **Calcanectomia como alternativa a amputação em doente com mielomeningocele**
Calcanectomy as an alternative to amputation in patient with myelomeningocele

Marta Maio, Ricardo São Simão, Carlos Cerca

90 **Causa infrecuente de dolor crónico de retropié: coalición navículo – cuboidea**
Uncommon cause of chronic hindfoot pain: cuboid – navicular tarsal coalition

Rodrigo Melo Grollmus

94 **Instrucciones a los Autores**

96 **Instruções aos Autores**



Além das fronteiras...

Fronteiras existem para ser transpostas e ampliadas. Cada dificuldade vencida amplia mais e mais nossas metas.

A Tobillo y Pie completou o ano de 2016 com grande sucesso! Iniciamos 2017 com o desafio de tornar a Tobillo y Pie uma revista digital. Com esse passo, cumpriríamos uma das metas estabelecidas quando começamos a editar a revista no Brasil. Modernidade!

Esse dia chegou! A partir deste número nossa revista se tornará 100% digital, fazendo com que as fronteiras econômicas e geográficas sejam menos relevantes. Esta é uma das principais funções de uma sociedade científica: difundir conhecimentos de qualidade de forma rápida, barata e inclusiva.

Nossa Federação nunca esteve tão próxima e coesa. Muitos cursos e congressos na América Latina têm sido frequentados por colegas de diversos países independentemente de qual país esteja realizando. O que importa sempre é o conteúdo e a experiência dos palestrantes.

Também constatamos o esforço dos colegas de língua hispânica tentando se comunicar em “portunhol” mostrando respeito e amizade com os colegas de língua portuguesa e vice-versa. Esta integração é o caminho do sucesso.

Duas novas sociedades nacionais juntaram-se a nós, o Comité de Pierna, Tobillo y Pie da Sociedade Paraguaia presidido pelo Dr. Edgar Veras e o Capítulo de Pie y Tobillo da Sociedade Equatoriana de Ortopedia e Traumatologia presidido pelo Dr. Marco Antonio Casares Tamayo.

Sejam muito bem-vindos e que nos ajudem a engrandecer a FLAMeCiPP muito além de suas fronteiras!

Obrigado a todos... vocês constroem a cada dia o sucesso da FLAMeCiPP!

Dr. João de Carvalho Neto

Presidente da Federación Latinoamericana de Medicina y Cirugía de la Pierna y el Pie (FLAMeCiPP)

Más allá de las fronteras...



Las fronteras existen para transponerlas y ampliarlas. Cada dificultad vencida aumenta aún más nuestras metas.

La Tobillo y Pie completó el año de 2016 con grandes sucesos! Iniciamos 2017 con el desafío de tornarla una revista digital y así cumplir con una de las metas establecidas al comenzar a editar la Revista en Brasil.

Modernidad!

Y este día llegó! A partir de esta edición la revista se torna 100% digital, tornando las fronteras geográficas y económicas menos relevantes. Esta es una de las principales funciones de una sociedad científica: difundir conocimientos de calidad de forma rápida, barata e inclusiva.

Nuestra Federación nunca estuvo tan próxima y unida, donde muchos cursos y congresos de Latinoamérica han sido frecuentados por colegas de los diversos países, independientemente de cual de ellos los organice. Lo que siempre ha importado es el contenido científico y la experiencia de sus locutores.

También constatamos con entusiasmo el esfuerzo de colegas de habla hispana de comunicarse en “portuñol” con nosotros, y viceversa. Esta integración es el camino del suceso.

Dos nuevas sociedades se unieron a nosotros, el Comité de Pierna, Tobillo y Pie de la Sociedad Paraguaya, presidida por el Doctor Edgar Veras Fernández, y el Capítulo de Pie y Tobillo de la Sociedad Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología, presidida por el Doctor Marco Antonio Cásares Tamayo.

Sean muy bienvenidos y que nos ayuden a engrandecer la FLAMECiPP muy allá de las fronteras!

Gracias a todos... ustedes construyen cada día el éxito de la FLAMECiPP!

Dr. João de Carvalho Neto

Presidente de la Federación Latinoamericana de Medicina y Cirugía de la Pierna y el Pie (FLAMECiPP)

Inestabilidad crónica del tobillo. Plastia no anatómica de aloinjerto tendinoso criopreservado versus plastias anatómicas

Chronic ankle instability: non anatomic augmentation technique with cryopreserved tendon allograft versus anatomic tenoplasty

Mariano Núñez-Samper¹, O. Mendez², R. Viladot², G. Parra¹, Eldis Lao Duran¹

Descriptores:

Inestabilidad de la articulación/cirugía; Articulación del tobillo/cirugía; Ligamentos articulares/cirugía; Esguinces y distensiones; Recurrencia; Aloinjertos

Keywords:

Joint instability/surgery; Ankle Joint/surgery; Ligaments, articular/surgery; Sprains and strains; Recurrence; Allografts

¹ Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Virgen del Mar. Madrid, España.

² Servicio de Cirugía Ortopédica, Clínica Trés Torres. Barcelona, España.

Autor correspondiente:

MD. Ph. Mariano Núñez-Samper
C/ Honduras 14 (28016)
E-mail: mnusamp1@nunezsamper.com
Phone: 34667776050/34913539500

Conflictos de interés:
no

Recibido en:
3/3/2017

Aceptado en:
9/4/2017

RESUMEN

Objetivo: Se describe una técnica no anatómica de aumentación para tratar quirúrgicamente la inestabilidad crónica de tobillo. **Métodos:** Mediante la implantación de un aloinjerto de tendón peroneo lateral largo criopreservado, disponiéndolo según el trazado y diseño de la plastia transosea de Castaing II, para evitar la utilización de tendones autólogos y permitir mantener el pie con una actividad muscular normal. Se expone así mismo una clasificación personal en tres grados, basada en la anatomía patológica de la lesión, cuya técnica de reconstrucción requiere una minuciosa disección de las zonas premaleolar, retro e inframaleolar antes de implantar el injerto. **Resultados:** Los resultados de los 31 pacientes operados han sido valorados estadísticamente mediante la escala AOFAS, obteniendo un 94.5% de buenos resultados y excelentes en un 80%, con un alza de los valores medios pre y postoperatorios de 17.1 puntos. También se describen la técnica anatómica de Broström-Gould realizada mediante el procedimiento clásico, el artroscópico de Nery y la técnica anatómica de sustitución de Dierckman, para comparar sus resultados con los obtenidos en nuestro estudio. Mediante la valoración AOFAS hemos podido comprobar que los resultados son prácticamente iguales y superponibles entre sí, con los obtenidos mediante la técnica del aloinjerto. Esta evolución favorable en el tiempo, nos ha permitido asegurar que el índice de complicaciones y rechazo es inexistente, facilitando al paciente volver a su actividad con total normalidad en un periodo corto de tiempo. **Conclusión:** Del análisis comparativo de los resultados de las cuatro técnicas, podemos aseverar, que estos procedimientos analizados para tratar la inestabilidad crónica del tobillo aportan resultados satisfactorios, siempre que respete la morfología capsuloligamentosa y no se altere la biomecánica del complejo periastragalino.

ABSTRACT

A non-anatomic augmentation technique is described to surgically treatment chronic ankle instability. **Methods:** By the implantation of a cryopreserved long peroneus tendon allograft, arranging it according to the design and layout of the Castaing II transosseous plasty, thus avoiding the use of autologous tendons, therefore allowing the foot to maintain normal muscle activity. A three-degree personal classification is also presented, based on the pathological anatomy of the lesion, whose reconstruction technique requires a thorough dissection of the pre, retro and inframaleolar areas before implanting the graft. **Results:** The results of the 31 patients operated on were statistically evaluated using the AOFAS score, observing an improvement of 17.1 points and good to excellent results in 94.5% of the cases. We also describe the anatomical technique of Broström-Gould performed using classic and arthroscopic Nery's procedure and Dierckman's anatomical substitution technique, to compare the results with our study. By using the AOFAS score, we have been able to verify that the results are practically equal and superimposable with each other, with those obtained by the allograft technique. This favorable evolution over time has allowed us to ensure that the rate of complications and rejection is non-existent, making it easier for the patient to return to normal activity in a short period of time. **Conclusion:** From the comparative analysis of the results of the four techniques, we can assert that these procedures analysed to treat chronic instability of the ankle provide satisfactory results, as long as it respects the capsuloligamentous morphology and does not alter the biomechanics of the peritalar complex.

INTRODUCCIÓN

La inestabilidad lateral crónica del tobillo es consecuencia de la pérdida de aprehensión elástica de los ligamentos, que obliga a que el astrágalo se mueva de forma no fisiológica, ocasionando un desequilibrio del complejo periastragalino. Se produce habitualmente por rupturas continuadas de los ligamentos laterales o bien como consecuencia de una grave rotura mal tratada.

Es frecuente en personas jóvenes, sin predominio de sexo, con plena actividad física, laboral y deportiva, también en pacientes portadores de una elastopatía tipo Ehlers-Danlos variante tipo III, o síndrome de hiper movilidad articular benigna (SHAB), donde la frecuencia de esguinces facilita la coexistencia de una inestabilidad crónica del tobillo.^(1,2)

En la mecánica de esta articulación, los músculos peroneos, tienen un protagonismo especial, contribuyendo de manera importante, a la defensa dinámica que protege al tobillo contra la inversión forzada, mecanismo productor del esguince lateral. Si estos no responden, el tobillo se encontrará más desprotegido por una respuesta muscular insuficiente, llegando a producirse un bloqueo adosado en inversión (close packet position).

Con el tiempo los ligamentos pierden el poder de cohesión, elasticidad y propioceptividad, dando lugar a nuevos episodios de esguinces, que generaran con el tiempo un cuadro de inestabilidad lateral crónica.

Estas personas se encuentran limitadas cuando caminan por terreno irregular, bajan escaleras o realizan un esfuerzo al correr. Su tobillo no admite el requerimiento solicitado, apareciendo un nuevo episodio de fallo, dolor, inflamación y cojera que les condiciona una incapacidad funcional temporal.⁽³⁾

Para el tratamiento de estas lesiones, se han descrito numerosas técnicas no anatómicas o de "aumentación" que estabilizan la articulación, mediante tenodesis o ligamentoplastias, con tendones autólogos de respuesta rápida, como el peroneo lateral corto y peroneo lateral largo, pero su uso tiene como inconveniente, producir una alteración del balance muscular y de la estado-dinámica del pie.

Otras opciones quirúrgicas de aumentación, consisten en utilizar tendones vecinos o a distancia, como el delgado plantar, tendón de Aquiles, gracilis etc.⁽⁴⁻⁶⁾ o bien utilizando fascia lata o material sintético o aloinjertos criopreservados como el tendón del peroneo lateral largo y el semitendinoso. Todos estos procedimientos

estabilizan la articulación, limitando parcialmente la inversión, hecho por otro lado beneficioso, porque evitan que en un futuro se produzcan nuevos episodios de roturas de los ligamentos.

La técnica anatómica de Broström, "*patrón oro*", para el tratamiento de estas lesiones, es la más extendida y menos compleja de realizar. Consiste básicamente en reconstruir, suturar y retensar el propio ligamento.^(7,8)

En el procedimiento original Broström reseca el tejido cicatricial, Gould⁽⁹⁾ posteriormente modificó esta técnica realizando una sutura del ligamento con el extremo proximal del retináculo extensor lateral al peroné como refuerzo.

Esta técnica, realizada a cielo abierto o mediante artroscopia, tiene como inconveniente, que la reconstrucción se hace sobre tejidos dañados que han perdido elasticidad y propioceptividad, además no reparan el ligamento peroneo-calcáneo por lo que no aseguran la estabilidad de la articulación subtalar. Tienen como contraindicación la laxitud ligamentosa o pacientes con elastopatías, en estos casos, la técnica de Broström, puede tener un éxito limitado.

No obstante, en todas las publicaciones encontramos excelentes resultados clínicos y funcionales sobre todas estas técnicas de reconstrucción,⁽¹⁰⁻¹⁴⁾ fundamentalmente las que no bloquean en exceso la inversión y permiten una correcta movilidad del complejo periastragalino.⁽¹⁵⁻¹⁹⁾

MÉTODOS

El estudio engloba 31 pacientes, los 6 últimos procedentes de la primera serie de 2003 y 25 intervenidos posteriormente entre los años 2003 y 2015.

En todos los casos se hizo exploración clínica, de imagen y radiografías funcionales, previa anestesia local, para confirmar la inestabilidad. Un 60% correspondían al grado II y un 40% al grado III de nuestra clasificación.

El 51.7% eran hombres y un 48.3% mujeres. La edad mayor fue de 54 años y la menor de 19, siendo la media de 31.9 años. Todos habían referido "torceduras" de tobillo de repetición, más o menos graves, tratados con vendajes "taping" y tratamiento funcional, un 15% refirió haber sido tratado con vendaje de escayola suropedico durante 6 semanas.

El 90% de los traumatismos fueron producidos practicando deporte, fútbol, básquet, tenis, paddel y fútbol sala. Dos pacientes eran deportistas de alta competición. Tres pacientes se produjeron la lesión de forma casual, este último porcentaje correspondió a mujeres.

Seis meses después de la cirugía, hicieron vida normal y deporte ligero. A los 9 meses volvieron hacer su deporte habitual a máximo rendimiento.

La recuperación de la movilidad del tobillo fue completa, salvo una moderada limitación de la inversión, por otro lado favorecedora de la estabilidad.

El seguimiento mínimo fue de un año y el máximo de 5, aunque todavía muchos siguen siendo revisados periódicamente.

Ningún caso presentó signo de rechazo. Un caso hizo un hematoma postoperatorio que requirió desbridamiento, dos casos, problemas de cicatrización de la piel curando todos por segunda intención. Otro caso tuvo dolor y molestias difusas después de permanecer mucho tiempo de pie o tras largos paseos, que cedieron con antiinflamatorios esteroideos durante un tiempo, desapareciendo la sintomatología.

Todas las historias clínicas fueron conservadas en archivo personal.

Valoración de la lesión

No existe acuerdo que intensidad y frecuencia es necesaria para diagnosticar a un paciente de inestabilidad crónica de tobillo. La historia clínica debe recoger los episodios sufridos y la impotencia funcional que le producen.

La gran mayoría de las inestabilidades han sido originadas por roturas cápsulo-ligamentosas, grado II y III; es decir, aquellos casos en que se produjo una ruptura severa del fascículo peroneo-astragalino anterior, peroneo-calcáneo, ligamento en “Y” y cápsula articular subastragalina. Lesiones que fueron mal diagnosticadas y tratadas de inicio y que evolucionaron, a una inestabilidad funcional crónica.

Los pacientes refieren dolor, haber dejado de hacer deporte, inseguridad al bajar bordillos o rampas o iniciar un “sprint” o andar por terreno irregular.

En la exploración, refieren dolor en el plano de supinación, a la altura del seno del tarso y la sindesmosis. Para el diagnóstico clínico, se debe buscar el signo del “cajón” anterior y lateral y si existe desplazamiento lateral del astrágalo en ambos sentidos, manteniendo la pinza maleolar fija con una mano y desplazando el bloqueo astrágalo-calcáneo con la otra (signo del “bamboleo” del astrágalo). La infiltración con anestésico local en el seno del tarso, alivia el dolor, facilita una mejor exploración y permite el diagnóstico diferencial con la rotura del ligamento interóseo.

La radiografía simple no es demostrativa, y la resonancia magnética ayuda al diagnóstico de forma limitada.

La exploración radiográfica más exacta, se realiza haciendo radiografías en inversión forzada y a tensión mantenida buscando el “bostezo lateral”. Esta exploración requiere ser realizada bajo anestesia local o locorregional, y es conveniente hacerla personalmente para comprobar la inestabilidad articular. Un “bostezo” superior a 10° y un desplazamiento anterior del astrágalo a partir de 8 mm deben considerarse patológicos. La positividad de ambas indicará una insuficiencia de los fascículos peroneo-astragalino anterior y peroneo-calcáneo. Puede inyectarse contraste yodado y aire intraarticular (artroneumografía de doble contraste) (Figura 1) para completar la exploración.

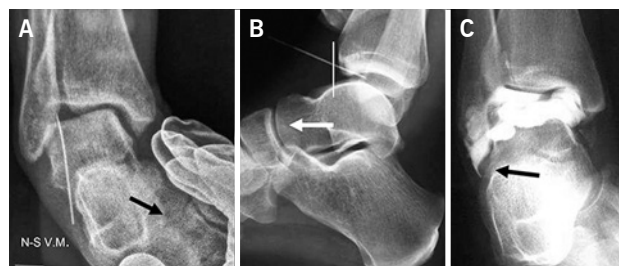


Figura 1. Exploración RX diagnóstica: Artroneumografía. A) Inversión forzada a tensión mantenida buscando el “bostezo” lateral. B). Cajón anterior, maniobra de Castaing, luxación anterior de más de 8mm. C) Contraste yodado intraarticular. Salida del contraste por la cara lateral del calcáneo

Clasificación

No existe una clasificación basada en la clínica y en la exploración complementaria de imagen, que nos permita indicar no solo el grado de inestabilidad, sino el estado anatómico de los ligamentos. Por esta razón, publicamos en 2003⁽²⁰⁾ una clasificación personal, en tres grados, basada en la propia anatomía patológica de la lesión, que es lo que observamos habitualmente en la cirugía. Esta clasificación obliga a realizar un estudio preoperatorio clínico y de imagen muy detallado que se corresponde con lo que exponemos a continuación: (Figura 2).

- Grado I: *Integridad capsuloligamentosa*. Todo el sistema está íntegro pero distendido, ha perdido tensión y cohesión.
- Grado II: *Integridad parcial*. La estructura capsuloligamentosa está debilitada, laxa y adelgazada. Pequeñas roturas o desgarros.

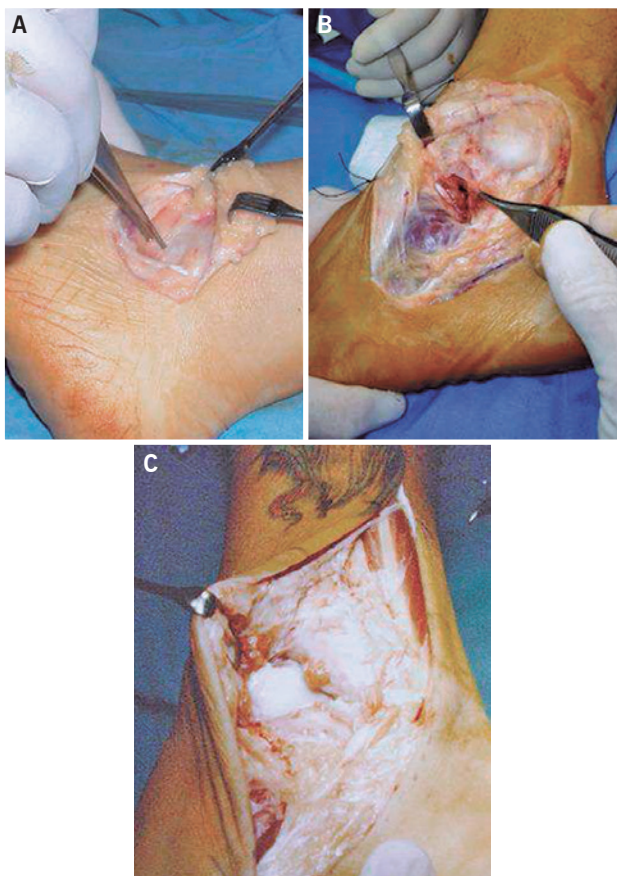


Figura 2. Clasificación personal según la anatomía patológica de la lesión. A) Integridad capsuloligamentosa, pero con laxitud y sin tensión ni capacidad de cohesión. B) Integridad parcial, pequeñas roturas y desgarros capsulares. C) Sin integridad. Pérdida estructural, mamelones conjuntivos resto de tejido inflamatorio

- Grado III: *Sin integridad*. Corresponde a casos donde no existen ligamentos, o sólo hay restos o mamelone fibrosos, cuyo origen está producido, la mayoría de las veces, por repetidas infiltraciones de cortisona, que han deteriorado gravemente a los ligamentos y les hacen irrecuperables.

TECNICAS DE RECONSTRUCCION

Técnica no anatómica de aumentación, con tendón peroneo lateral largo criopreservado

Con la finalidad de no utilizar estructuras activas en las lesiones grado II y III, en el año 2000 desarrollamos un procedimiento no anatómico que utiliza como plastia un aloinjerto tendinoso, tendón peroneo lateral largo criopreservado, procedente del banco de tejidos *T.S.F.* (Hospital Clínico de Barcelona), porque permite adaptarse a nuestras necesidades en tamaño y grosor.

Como diseño y trazado, realizamos el descrito por Castaing para tratar las inestabilidades laterales de tobillo.^(21,22)

La integración del injerto se hace de forma completa en el tiempo, mediante el proceso biológico de ligamentación. La congelación a -80° destruye los fibroblastos sin alterar la morfología estructural, permitiendo, una vez terminada la implantación una respuesta vascular inicial a los 2 o 3 días, que se ve continuada por la aparición de un tejido reactivo hipervascularizado que garantiza la viabilidad del trasplante.^(23,24)

Al inicio de la intervención quirúrgica se ha preparado la descongelación del injerto, siguiendo las normas recomendadas por el Banco de Tejidos. Se revisa en su totalidad, observando el grosor, el aspecto del mismo, limpiándolo de restos de fibras musculares y de aquellas zonas que hayan podido ser dañadas en su obtención (Figura 3).



Figura 3. Imagen del espécimen donante, tendón peroneo lateral largo criopreservado

Se comienza haciendo una incisión retromaleolar externa, arqueada, hasta la apófisis estiloides del 5º metatarsiano, se disecciona cuidadosamente el colgajo dorsal para permitir acceder a las estructuras óseas y ligamentosas laterales, debiendo permanecer intacto el ligamento anular externo del tarso y las vainas tendinosas retromaleolares (Figura 4).



Figura 4. Inicio del procedimiento. Incisión retromaleolar. Grado II desgarro parcial. Grado III amplia rotura crónica con pérdida de sustancia que permite ver el cuerpo del astrágalo

Después de localizar el extremo distal del peroné y cranealmente, a unos 3 o 4cm, se labra un orificio en la cara anterior, por el que se realiza una tunelización transósea con sucesivas brocas hasta un diámetro de 6mm. La tunelización se controla mediante una pequeña incisión retroperoneal, en la vaina de los peroneos, que permitirá visualizar la salida posterior del túnel.

El aloinjerto tendinoso se introduce desde el orificio anterior al posterior por el túnel labrado en el espesor del hueso del maleolo externo, hasta emerger en el canal retromaleolar de los peroneos.

Se abre la vaina del peroneo lateral corto (la más profunda) y se hace deslizar el injerto por la misma, procediendo a su extracción por el extremo más distal de la vaina a la altura de la punta del peroné.

Seguidamente y con precaución, se pasa por debajo del ligamento anular externo, comprobando su normal deslizamiento por ambas estructuras.

El extremo anterior, se pasa por debajo de la inserción del músculo pedio y se sutura a la inserción del tendón peroneo lateral corto, en la apófisis estiloides del 5º metatarsiano (Figura 5).

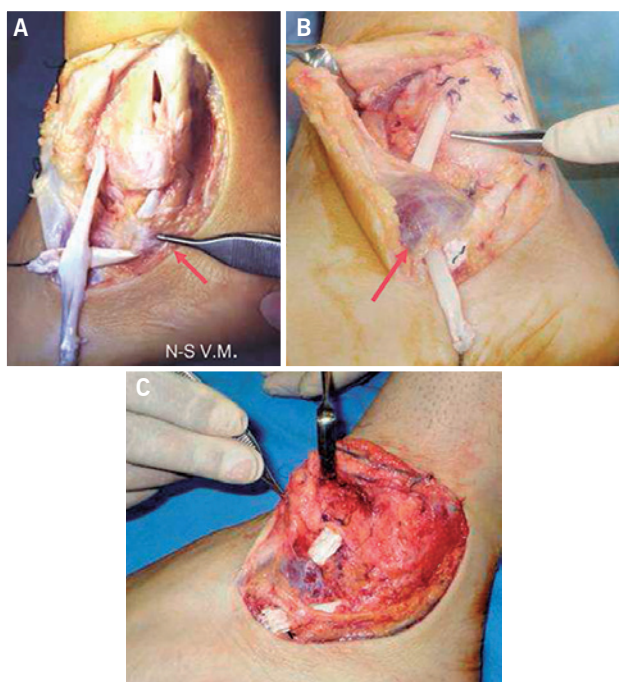


Figura 5. Tiempos principales: A) Paso del tendón a través del túnel de maleolo externo, por delante de la vaina de los peroneos y por debajo del retináculo lateral. B) Anclado el extremo distal, se pasa por debajo del músculo pedio para facilitar la neo vascularización y se tensa suficientemente, hasta que levantando el pie de la mesa, este se mantiene firme. C) Se termina de cerrar partes blandas

Con el extremo posterior o retromaleolar se hace tracción progresiva hasta que la plastia queda a suficiente tensión. Se sutura entonces al mismo tendón peroneo lateral corto y al extremo anterior del injerto, pudiendo utilizar un tornillo tipo Bio-Suture o Mitek anclándolo a la apófisis estiloides. Se cierra la piel dejando un drenaje aspirativo tipo Redón, que se retira a las 48 horas.

Es conveniente mantener una férula de escayola durante 15 días, para colocar después un vendaje suropedico de yeso o un Walker con apoyo y bastones durante seis semanas, iniciándose a continuación rehabilitación dirigida, para estimular fundamentalmente la propiocepción y la reeducación funcional (Figura 6).

Al año debe hacerse una resonancia magnetica para analizar el estado de la plastia (Figura 7).



Figura 6. Resultado clínico y funcional al año de la cirugía. Salvo una disminución de la inv ersión, el resto de movilidad articular se mantiene

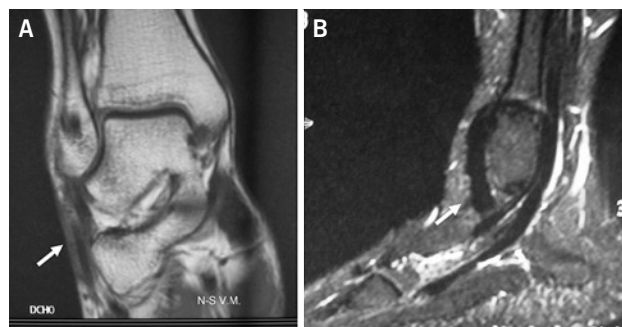


Figura 7. Imágenes de resonancia magnética a los 5 años: A) La flecha señala una imagen que resuena igual que un ligamento. B) Obsérvese el trayecto de la lazada y sus inserciones. Por la parte posterior discurre el tendón peroneo lateral corto con la misma señal que el injerto

Técnica anatómica: Técnica de Brostrom-Gould (Lee)⁽²⁵⁾

Se inicia habitualmente, mediante una incisión anterolateral a nivel del maleolo externo que permite acceder a la región premaleolar y disecar los restos de los ligamentos, la cápsula externa de la articulación y la punta del maléolo, donde se observa habitualmente un engrosamiento paracapsular.

Es preciso separar estos tejidos del resto de la cápsula y si es posible realizar una aproximación y una sutura directa de los restos ligamentosos, que casi nunca tiene entidad de auto-estabilización.

A continuación, se identifica y expone el ligamento peroneo calcáneo y el peroné distal para preparar las suturas de anclajes óseos (Mitek).

Inicialmente se sutura la porción capsular y los ligamentos con moderada tracción. Posteriormente, se reinsertan en el peroné el plano capsular que incluye los restos suturados anteriormente.

En este plano capsuloligamentoso, se hace un refuerzo traccionando del margen superior del retináculo extensor lateral suturándolo directamente al plano capsular que incluye los ligamentos y los anclajes óseos anteriormente preparados. Este colgajo del retináculo cubre y refuerza al mismo tiempo la reparación capsuloligamentosa previamente realizada.

Técnica anatómica: Técnica de Broström-Gould artroscópica (Nery)⁽²⁶⁾

La filosofía es igual que por cirugía abierta y se hace siguiendo la misma técnica pero a través de portales artroscópicos, incluyendo el anteromedial y anterolateral clásicos y un portal lateral accesorio, localizado 1.5cm distal al portal anterolateral.

Primero se realiza una artroscopia tradicional para evaluar la articulación y tratar lesiones osteocondrales y pinzamiento anterior preexistente. Posteriormente se identifica la lesión del ligamento peroneo-astragalino anterior, se disecciona la impronta a nivel del peroné distal y se procede a colocar el anclaje óseo para pasar las suturas percutáneamente a través del portal accesorio, traccionando del nudo, para llevar el remanente del ligamento y de la cápsula al peroné. Por último se expone el aspecto proximal del retináculo extensor inferior para aumentar la reparación suturándolo al periostio del peroné de manera percutánea.

Técnica anatómica con aloinjerto del tendón semitendinoso (Dierckman)⁽²⁷⁾

Se utiliza un aloinjerto del tendón semitendinoso para la reconstrucción de los ligamentos laterales de

un mínimo de 14cm de longitud. Previamente se hace una sutura sobre cada extremo del injerto mediante la técnica Krackow para facilitar posteriormente el paso del injerto por los túneles. Se mide el diámetro del injerto y se tuneliza parcialmente en el cuello lateral del astrágalo una perforación de 0,5mm más que el tamaño del tornillo interferencial que fija posteriormente el injerto en dicha zona.

En el peroné se perfora también un túnel de 5,5mm, en la cara anterior y otro por el extremo distal, comunicándolos, para permitir pasar un hilo guía.

A continuación se tuneliza en la tuberosidad del calcáneo desde la cara externa, hasta la interna también con una broca de 5,5mm.

Con el tobillo reducido en flexión dorsal neutra, se fija el extremo del injerto en el cuello del astrágalo, el resto se pasa a través del túnel del peroné y posteriormente por el del calcáneo, haciendo tracción mediante el hilo guía. Después, se extrae por la cara medial del calcáneo, dándole la tensión necesaria y se fija con un tornillo interferencial de 5,5mm en el mismo túnel labrado en el calcáneo. Este diseño suple los ligamentos peroneoastragalino anterior y peroneocalcáneo.

RESULTADOS

A modo de comparación, exponemos nuestros resultados y el de los trabajos anteriormente expuestos, con la finalidad de analizar y valorar las diferencias que podrían existir entre ellos.

Plastia con tendón peroneo lateral largo criopreservado

En una primera serie de 20 casos publicada en 2003, analizamos los primeros resultados de este procedimiento, aplicando los criterios de valoración funcional de Castaing. El 90% presentó resultados óptimos.⁽²⁰⁾

El resultado de los 31 casos de esta segunda serie ha sido estudiado estadísticamente utilizando la valoración funcional de la AOFAS (*Ankle Clinical Rating System*)

De la puntuación de la población estudiada, cuyas medidas eran teóricamente continuas, se asumió que tenían una distribución normal de los valores, por lo que se utilizó una distribución "t" pareada de doble cola. La significancia estadística se definió con una $p \leq 0.05$. Los resultados han sido referidos como medias \pm Desviación Estándar (DE).

Los parámetros de la escala AOFAS que estaban alterados fueron: dolor [1], limitación para el deporte [2.1], dificultad para la marcha por terreno irregular [2.3] y estabilidad [2.7]. El resto se mantuvieron en valores normales.

Los porcentajes obtenidos se asociaron por aproximación en tres grupos. Valoración preoperatoria: 80 puntos - 48%. 75 puntos - 19%. 70 puntos - 32%. Media: 75.6±4.7 puntos.

Valoración postoperatoria: se realizó por término medio entre 9 y 12 meses del seguimiento, permaneciendo inalterable durante las sucesivas revisiones realizadas.

Los resultados fueron: 95 puntos - 80%. 87 puntos - 14.5%. 80 puntos - 5%.

La media fue de 92.7±4.6 puntos, reflejando una mejoría estadísticamente significativa ($p < 0.0001$) de 17.1 puntos del promedio.

Ningún caso llegó a 100 puntos, debido al parámetro dolor [1] que en ocasiones fue leve y a la disminución de la inversión que fue de 10° a 15° [2.6].

La mejoría en 95 puntos de 24 pacientes (80%), fue a expensa de los parámetros, dolor [1], limitación para el deporte [2.1], dificultad para la marcha por terreno irregular [2.3] y estabilidad [2.7]. El resto de parámetros siguieron presentando valores de inicio.

Plastia anatómica de Broström-Gould (Lee)

Lee⁽²⁵⁾ en 30 pacientes con una media de seguimiento de 10.6 años (rango de 9.6-12.4 años) consiguió un 40% de resultados excelentes y 53.3% buenos, en la escala de Hamilton, además una media de puntuación AOFAS de 90.8 (DE, 6.8).

Plastia anatómica de Broström-Gould con artroscopia (Nery)

Nery⁽²⁶⁾ publicó el seguimiento de la técnica artroscópica de reparación anatómica a 9.8 años. El 86.7% de los pacientes que practicaban deporte, volvieron a practicarlo al mismo nivel y con una media de puntuación AOFAS de 90 puntos con una DE 12 al final del seguimiento.

Otros autores como Takao,⁽²⁸⁾ Guillo⁽²⁹⁾ y Vega⁽³⁰⁾ también comunican buenos resultados y mejoría de la media de puntuación AOFAS a corto plazo, con procedimientos artroscópicos similares.

Plastia anatómica con aloinjerto del tendón semitendinoso (Dieckerman)

Dierckman⁽²⁷⁾ publicó resultados de su técnica de reconstrucción anatómica con aloinjerto del tendón

semitendinoso, con una media de puntuación AOFAS de 87.5 (DE, 9.3) y un seguimiento promedio de 38 meses (rango de 24-107 meses), resultados semejantes a los de Joung⁽³¹⁾ también con aloinjerto del tendón semitendinoso pero en este caso con otro diseño diferente.

Exponemos a continuación en la tabla 1 un resumen comparativo del resultado estadístico de la valoración AOFAS al final del tratamiento y seguimiento medio. Esto nos ha permitido contrastar las diferencias de los resultados entre los cuatro procedimientos.

Tabla 1. Resumen de la puntuación final AOFAS de las diferentes técnicas y promedio del seguimiento en años

Técnica	AOFAS final (Desv. Estándar)	Seguimiento promedio (rango)	Autor
Brostrom-gould	90.8 (6.8)	10.6 (9.6-12.4)	Lee ⁽²⁵⁾
Anatómica con aloinjerto	87.5 (9.3)	3.2 (2-8.9)	Dierckman ⁽²⁷⁾
Brostrom-gould artroscópico	90 (12)	9.8 (5.9-14.3)	Nery ⁽²⁶⁾
No anatómica con aloinjerto	92.7 (4.6)	5 (1-5)	Núñez-Samper

DISCUSION

Aunque el procedimiento de Broström se considera como el “patrón oro”, las contraindicaciones individuales de cada paciente, permite que los procedimientos no anatómicos sigan estando indicados.^(20,30,31)

Como material de reemplazo para estas técnicas se utiliza habitualmente tendones vecinos, enteros o bien un hemitendón, con los inconvenientes funcionales que conlleva. Otras opciones de autoinjerto siempre nos dejarán con un riesgo de morbilidad del sitio donante.

La utilización del tendón peroneo lateral largo criopreservado, evita este desequilibrio y garantiza el grosor suficiente de la plastia. Su respuesta clínica y tolerancia está prácticamente garantizada por la gran capacidad que tiene el tendón trasplantado de adaptarse a estas nuevas condiciones de trabajo, como anteriormente hemos referido.

El trazo y dirección de la plastia, siguiendo el diseño de la tenodesis de la técnica Castaing II, es sencillo, mecánicamente estable y respeta el recorrido natural de los fascículos peroneo-astragalino anterior y peroneo-calcáneo, permitiendo posteriormente la flexión dorsal, plantar y una inversión moderadamente limitada, que no altera la biomecánica del tobillo.

Sobre los resultados de la técnica anatómica de Broström abierta, aparte de los referidos anteriormente, hay múltiples publicaciones que han demostrado buenos resultados, como la de Bell⁽³²⁾ que presenta excelentes resultados a largo plazo de 32 tobillos operados con una media de seguimiento de 26.3 años y una media de valoración de 91.8 (DE, 10.2) de un máximo de 100 SANE (Single Assessment Numeric Evaluation).

Con respecto a la técnica anatómica artroscópica hay menos publicaciones de seguimiento a medio y largo plazo. Nery⁽²⁶⁾ publicó el seguimiento de la técnica artroscópica de reparación anatómica a 9.8 años refiriendo que el 86.7% de los pacientes que practicaban deporte, volvieron a practicarlo al mismo nivel.

Takao,⁽²⁸⁾ Guillo⁽²⁹⁾ y Vega⁽³⁰⁾ también refieren buena evolución a corto plazo mediante este procedimiento, con una mejoría de la media de la puntuación AOFAS, presentando unos resultados similares a los obtenidos con nuestro procedimiento.

Algunas publicaciones sobre técnicas artroscópicas han referido con la técnica anatómica de Broström mayores tasas de complicaciones nerviosas, hasta el 29%. Sólo Nery⁽²⁶⁾ y Vega⁽³⁰⁾ refirieron no tener complicaciones nerviosas con la técnica Broström-Gould asistido con artroscopia y “all-inside” con anclajes sin nudos respectivamente.

Estas técnicas artroscópicas, a diferencia de las abiertas, no tienen estudios a muy largo plazo, pero al igual que la técnica con aloinjerto tendinoso criopreservado, parecen ser prometedoras con los resultados positivos iniciales. Además el injerto criopreservado es todavía más prometedor para pacientes con inestabilidades de mucho tiempo de evolución donde el tejido puede no ser suficiente para una técnica anatómica y en pacientes obesos o hiperlaxos donde muchos autores consideran que las técnicas anatómicas están contraindicadas.

La ventaja que tienen las técnicas artroscópicas sobre las abiertas, ya sea anatómicas o no anatómicas, es en cuanto al riesgo de infección y la cicatrización de la herida, complicación que en nuestra serie de casos fue de sólo 6% y se resolvió en todos los casos sin procedimientos invasivos adicionales.

Esta técnica con aloinjerto criopreservado, ha demostrado ser una opción quirúrgica más para el tratamiento de las inestabilidades graves crónicas de tobillo, estando indicada en aquellos casos que han presentado recidiva por fracaso de una plastia anatómica, han sido intervenidos quirúrgicamente con anterioridad o las condiciones personales del paciente así lo aconsejan.

CONCLUSIONES

Las inestabilidades crónicas del tobillo que afecten a gente con actividad física, laboral o deportiva activa deben ser tratadas quirúrgicamente, para facilitar su integración a su vida habitual. Lo que sí es evidente es que para lograr el éxito, se debe respetar la anatomía de los ligamentos y la de las estructuras vecinas activas estabilizadoras. En aquellos pacientes en que las condiciones morfológicas locales no nos den garantías de éxito con una reconstrucción anatómica, debemos indicar una plastia de aumentación. En nuestro caso el trazo y dirección de la plastia, a modo de lazada transósea, es un diseño sencillo que respeta el recorrido natural de los fascículos peroneo-astragalino anterior y peroneo-calcáneo, permitiendo posteriormente una flexión dorsal y plantar fisiológicas, así como una inversión del pie con moderada limitación por un efecto de artroerresis. El resultado clínico, funcional y la mejora estadísticamente significativa, con un 17.1 puntos de aumento en la escala AOFAS, avala la bondad del procedimiento, siendo estos resultados semejante a los logrados con las técnicas anatómicas, por lo que sin duda es una excelente opción quirúrgica para el tratamiento de las inestabilidades crónicas de tobillo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Núñez-Samper M, Fashho SN, Palacios Pérez L, et al. Tratamiento quirúrgico de las inestabilidades laterales crónicas del complejo periastragalino. *Rev Med Cir Pie*. 1995;9:2-67.
2. Núñez-Samper M. Cirugía de la inestabilidad del tobillo. In: Núñez-Samper M, Llanos Alcazar LF, Viladot Pericé R, editors. *Técnicas quirúrgicas en cirugía del pie*. Barcelona: Mason; 2003. Cap. 14.
3. Tanaka H, Mason L. Chronic ankle instability. *Orthop Trauma*. 2011;25(4):269-78.
4. Hintermann B, Rengusli P. Anatomic of the ligaments of the ankle, using a plantaris tendon graft in the treatment of the chronic ankle joint instability. *Orthopaede*. 1999;28(9):24-30.
5. Estrada Malacón CA, Torres Roldán F, Valdés Martínez L. Técnica en el tratamiento de la inestabilidad lateral crónica de tobillo con injerto autólogo de peroneo lateral corto por mínima invasión. *Acta Ortop Mex*. 2009;23(1):3-8.
6. DiGiovanni CW, Brodsky A. Current concepts: lateral ankle instability. *Foot Ankle Int*. 2006;7(10):854-66.
7. Brostrom L. Sprained ankles III-clinical observations in reserent ligament ruptures. *Act Chir Scand*. 1965;130(6):560-9.
8. Brostrom L, Sundelin P. Sprained ankles IV: Surgical treatment of chronic ligament ruptures. *Act Chir Scand*. 1966;132(3):248-53.
9. Gould N. Repair of lateral ligament of ankle. *Foot Ankle*. 1987; 8(1):55-8.
10. Buerer Y, Winkler M, Burn A, Chopra S, Crevoisier X. Evaluation of a modified Brostrom-Gould procedure for treatment of chronic lateral ankle instability: a retrospective study with critical analysis of outcome scoring. *Foot Ankle Surg*. 2013;19(1):36-41.

11. Maffulli N, Del Buono A, Maffulli GD, Oliva F, Testa V, Capasso G, et al. Isolated anterior talofibular ligament Brostrom repair for chronic lateral ankle instability: 9-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2013;41(4):858-64.
12. Porter M, Shadbolt B, Stuart R. Primary ankle ligament augmentation versus modified Brostrom-Gould procedure: a 2-year randomized controlled trial. *ANZ J Surg.* 2015;85(1):44-8.
13. Messer TM, Cummins CA, Ahn J, Kelikian AS. Outcome of the modified Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability using suture anchors. *Foot Ankle Int.* 2000;21(12):996-1003.
14. Chen CY, Huang PJ, Kao KF, Chen JC, Cheng YM, Chiang HC, et al. Surgical reconstruction for chronic lateral instability of the ankle. *Injury.* 2004;35(8):809-13.
15. Schmidt R, Benesch S, Friemert B, Herbst A, Claes L, Gerngross H. Anatomical repair of lateral ligaments in patients with chronic ankle instability. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc.* 2005; 13(3):231-7.
16. See comment in PubMed Commons below Cho BK, Kim YM, Park KJ, Park JK, Kim DK. A prospective outcome and cost-effectiveness comparison between two ligament reattachment techniques using suture anchors for chronic ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2015;36(2):172-9.
17. Yeo ED, Lee KT, Sung IH, Lee SG, Lee YK. Comparison of all-inside arthroscopic and open techniques for the modified Broström procedure for ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2016; 37(10):1037-45.
18. Choise J, Hoch MC, Alexander I, Ringleb SI. Effect of direct ligament repair and tenodesis reconstruction on simulated subtalar joint instability. *Foot Ankle Int.* 2016;38(3):324-30.
19. Yong R, Lai KW, Ooi LH. Ankle lateral ligament reconstruction for chronic instability. *Orthop Surg (Hong Kong).* 2015;23(1):62-5.
20. Núñez-Samper M. Tratamiento quirúrgico de la inestabilidad lateral crónica del tobillo. Plastia mediante aloinjerto criopreservado. *Rev Pie y Tobillo.* 2003;17(2):68-73.
21. Castaing J, Delplace J, Dieu F. Inestabilites chroniques externes de la Cheville. *Chir Orthop Traum.* 1975;61(Suppl 2):167.
22. Castaing J. [Apropos of severe sprains of the ankle]. *Sem Hop Ther Paris* 1962;38:535-7. French.
23. Amiel DF, Harwod I, Kronek J, Fronck J, Akesson W. Tendons and ligaments: a morphological and biochemical comparison. *J Orthop Res.* 1984;1(3):257-65.
24. Álvarez Lozano E, Ripalda P, Forriol F. Reparación e integración de los tejidos en cirugía ortopédica. *Rev Mex Ortop Traum.* 2002; 16(3):173-80.
25. Lee KT, Park YU, Kim JS, Kim JB, Kim KC, Kang SK. Long-term results after modified Brostrom procedure without calcaneofibular ligament reconstruction. *Foot Ankle Int.* 2011;32(2):153-7.
26. Nery C, Raduan F, Del Buono A, Asaumi ID, Cohen M, Maffulli N. Arthroscopic-assisted Broström-Gould for chronic ankle instability: a long-term Follow up. *Am J Sports Med.* 2011; 39(11):2381-8.
27. Dierckman BD, Ferkel RD. Anatomic reconstruction with a semitendinosus allograft for chronic lateral ankle instability. *Am J Sports Med.* 2015;43(8):1941-50.
28. Takao M, Uchio Y, Naito K, Fukazawa I, Ochi M. Arthroscopic assessment for intra-articular disorders in residual ankle disability after sprain. *Am J Sports Med.* 2005;33(5):686-92.
29. Guillo S, Bauer T, Lee JW, Takao M, Kong SW, Stone JW, et al. Consensus in chronic ankle instability: aetiology, assessment, surgical indications and place for arthroscopy. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013; 99(8 Suppl):S411-9.
30. Vega J, Golanó P, Pellegrino A, Rabat E, Peña F. All-inside arthroscopic lateral collateral ligament repair for ankle instability with a knotless suture anchor technique. *Foot Ankle Int.* 2013; 34(12):1701-9.
31. Jung HG, Kim TH, Park JY, Bae EJ. Anatomic reconstruction of the anterior talofibular and calcaneofibular ligaments using a semitendinosus tendon allograft and interference screws. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20(8):1432-7.
32. Bell SJ, Mologne TS, Sitler DF, Cix JS. Twenty-six-year results after Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability. *Am J Sports Med.* 2006;34(6):975-8.

Posterior ankle arthroscopic approach for the treatment of Raikin's 7-8-9 osteochondral lesions of the talus

Artroscopia posterior do tornozelo para o tratamento das lesões osteocondrais do talo 7, 8 e 9 de Raikin

Jorge Pablo Batista¹, Jorge Javier del Vecchio², Rodrigo Maestu³, Luciano Patthauer¹, Lucas Daniel Logioco¹, Tun Hing Lui⁴

Keywords:

Talus/injuries; Ankle joint/surgery; Arthroscopy/methods; Osteochondral lesion

Descritores:

Talus/lesões; Articulação do tornozelo/cirurgia; Artroscopia/métodos

ABSTRACT

Objective: Osteochondral injuries of the ankle are relatively rare lesions that primarily involve the cartilage and subchondral bone of the talus, and are presented with a variable incidence ranging from 0.09 to 4%. The aim of our study is to show the clinical results of a consecutive case series of osteochondral lesions of Zones 7,8,9 (Raikin) of the talus treated by posterior ankle arthroscopy. We hypothesize that posterior ankle arthroscopy is an effective means to treat posterior talar osteochondral lesion. **Methods:** We analyzed prospectively the performance of 24 patients who underwent posterior endoscopic treatment of osteochondral lesions of the talus. The average period of follow-up was 26.2 months (18-84). The Ankle and Hindfoot AOFAS score was used and Patient satisfaction is evaluated. Complementarily Visual Analog Scale was used to evaluate the clinical behavior of patients. **Results:** The average AOFAS score improved from 45.5 to 85.29 points. All patients were satisfied with the surgical outcome and would choose surgical treatment again if needed. Two minor immediate postoperative complications (8,33%) were observed: 1 ecchymosis and 1 transitory hypoesthesia of the heel; 50% of the patients presented with induration and pain in the portals within 2 months after the surgery; 25% of patients was unable to resume their prior physical activity level. **Conclusion:** The posterior arthroscopic approach is a safe and effective therapeutic alternative for the treatment of the posterior talar osteochondral lesion. Resection of the fragment by arthroscopic approach is technically simple, reproducible and safe with few complications, thus reducing the time of return to sport and/or work activity in relation to open procedures.

Level of evidence: Level 4

RESUMO

Objetivos: Lesões osteocondrais do tornozelo são lesões relativamente raras que envolvem a cartilagem e o osso subcondral do talo em incidência variável de 0,09 a 4%. O objetivo de nosso estudo é apresentar os resultados clínicos de uma série de casos consecutivos de lesões osteocondrais do talo nas zonas 7, 8 e 9 de Raikin tratadas através da artroscopia posterior. Nossa hipótese sugere que a artroscopia posterior é meio efetivo para o tratamento das lesões osteocondrais do talo. **Métodos:** Analisamos prospectivamente os resultados de 24 pacientes que se submeteram ao tratamento endoscópico posterior de lesões osteocondrais do talo. O período médio de seguimento foi de 26,2 meses (18 ~ 24). O escore AOFAS para Tornozelo e Retropé foi utilizado e a satisfação do paciente foi avaliada. Complementarmente, a Escala Analógico-Visual da Dor foi utilizada para avaliar o comportamento clínico dos pacientes. **Resultados:** O escore AOFAS médio melhorou de 45,5 para 85,3 pontos. Todos os pacientes ficaram satisfeitos com os resultados cirúrgicos e se submeteriam ao mesmo tratamento novamente se necessário. Duas complicações pós-operatórias imediatas menores (8,33%) foram observadas: 1 equimose e 1 hipo-estesia transitória do calcanhar; 50% dos pacientes apresentaram endurecimento e dor nos portais artroscópicos nos dois meses depois da cirurgia. Vinte e cinco por cento dos pacientes não conseguiram reassumir suas atividades físicas progressas. **Conclusões:** A abordagem artroscópica posterior é uma alternativa segura e eficiente para o tratamento das lesões osteocondrais posteriores do talo. A ressecção dos fragmentos através desta abordagem artroscópica é tecnicamente simples, reproduzível e segura com poucas complicações, reduzindo o tempo de retorno ao esporte ou às atividades de trabalho com relação aos procedimentos abertos convencionais.

¹ Centro Artroscópico Jorge Batista, Buenos Aires, Argentina.

² Fundación Favaloro, Buenos Aires, Argentina.

³ CETEA - Centro Tratamiento Enfermedades Articulares, Buenos Aires, Argentina.

⁴ North District Hospital Orthopaedics and Traumatology - Sheung Shui, Hong Kong, China.

Autor correspondiente:

Jorge Pablo Batista
Centro Artroscópico Jorge Batista,
Buenos Aires, Argentina
2446 Pueyrredón Av. 1st Floor.
C1119ACU

E-mail: jbatista20@hotmail.com
Tel.: +5491167523855

Conflicts of interest:
none

Received on:
March 5, 2017

Accepted on:
April 12, 2017

INTRODUCTION

Osteochondral injuries of the ankle are relatively rare lesions that primarily involve the cartilage and subchondral bone of the talus, and are presented with a variable incidence ranging from 0.09 to 4%.⁽¹⁾ It usually presents with pain and disability during sports activities. Some patients experience pain during activities of daily living.⁽²⁾ Disputes still remain about the etiology and pathogenesis of these lesions.⁽¹⁻⁴⁾

Ankle sprains and residual instability, are the most widely accepted etiology which has received various terminology, e.g. osteochondral lesions, osteochondral defects, trans chondral fractures, osteochondritis dissecans and intraarticular fracture.^(3,4)

There are classifications based on plain radiograph, CT and MRI. Based on these classifications, different prospects of the lesion can be assessed and accurate surgical planning can be achieved.^(4,5) Different treatment options have been proposed including conservative and surgical treatment. Surgical treatment can be either arthroscopic and open surgery including debridement with or without microfractures,^(6,7) reduction and fixation of the fragment, osteochondral transplantation, mosaicoplasty, chondrocyte culture and transplantation,⁽⁸⁾ among others.

The aim of this study is to evaluate the clinical results of a consecutive case series of posterior osteochondral lesions of the talus which were treated by posterior ankle arthroscopy. We hypothesize that posterior ankle arthroscopy is an effective and secure procedure.

METHODS

In 2007, Raikin et al. proposed a grid to classify the osteochondral lesions of the talus in which the talus is divided in nine quadrants.⁽⁵⁾ Between December 2011 and April 2004, twenty four consecutive patients had surgical treatment of an isolated OCL of the posterior talus (Raikin's Zones 7 to 9). In all patients we performed a posterior ankle arthroscopy.⁽⁴⁾ Four were female and twenty were male. Patients' mean age was 27 year-old (range, 16-44). The mean follow-up was 26.2 months (range, 18-84). The lesion was medial in 18 patients and lateral in 4 patients. Twelve lesions were at right feet and twelve were at left feet. The average duration of symptoms was 9.8 months (range, 2-19).

Inclusion criteria

All patients presented with ankle pain and dysfunction. The pain did not respond to conservative

treatment for a minimum of six months. Fifteen patients presented with locking symptoms of the ankle and none had sign of posterior ankle impingement. All patients had limitation in sporting activities or even cannot participate the usual sports. Most had neither local tenderness nor swelling, and none had a positive anterior drawer test or a talar tilt test. The range of motion of the diseased ankle was comparable to the contralateral side. There was a reduction of sagittal motion of less than 5° in 20 patients.

The treatment approach depends on the patient's symptoms (duration, rest pain and/or pain on exertion) and the size and location of the defect. Whether they were large (about 15mm) and symptomatic and/or unstable we opted for surgical treatment (2 patients who remained in rehabilitation treatment for two months only). Intra-articular injections (e.g. corticosteroid, hyaluronic acid, etc.) were not utilized prior to surgery.

We excluded patients with previous surgery to the ankle, patients with Rheumatoid arthritis, joint impingement and/or ankle osteoarthritis.⁽⁹⁾

All patients were studied with pre and postoperative X-rays, (CT) (Figure 1) and MRI. All the lesions were located by the Raikin classification.⁽⁵⁾ No lesion was sized more than 15mm in any of its axis. The lesions had average sagittal size of 9.16mm and average coronal dimension of 8.51mm.

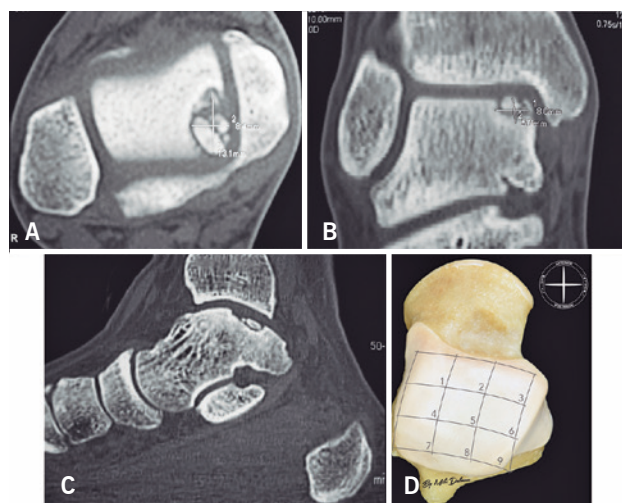


Figure 1. Axial, Coronal and Sagittal CT view. Posteromedial osteochondral lesion at Raikin zone 7. Anatomic piece (courtesy Dr. Micki Dalmau, Barcelona University) with the Raikin & Elias grid over the talar cartilage

Clinical evaluation

The results were evaluated using the AOFAS clinical rating system for the ankle-hindfoot.⁽¹⁰⁾ Four questions were also asked at the final evaluation:

1. Does the patient satisfy about the surgical outcome?
2. Will the patient undergo the procedure again?
3. Is there pain at the portal scars?
4. Has the patient returned to pre-injury physical activity level?

Complementarily visual analogue scale (VAS) was used to evaluate the clinical behavior of patients.

Surgical technique

The patient was in prone position and the operation was performed under spinal anesthesia. Posterior ankle arthroscopy was performed with the posteromedial and posterolateral portals.⁽⁴⁾ The posterior intermalleolar ligament was identified and cut. This allowed approach to the posterior ankle joint through a trapezoidal window. The window was bordered by the FHL medially, the transverse ligament proximally, the posterior talo-fibular ligament laterally and the posterior talar process distally (Figure 2).

The lesion was identified and debrided, curettaged and finally microfractures were done (Figure 3). Post-operatively, the patients was advised on non-weight bear for 2 weeks and ankle mobilization was instructed. The patients would return to sports between 5 to 6 months post-operative.

RESULTS

The mean preoperative AOFAS score was 45.5 points (33-70) and the mean postoperative score was 85.29 (60-100). All patients satisfied with the outcome of operation and would undergo the same operation. The average VAS improved from preoperative 7.75 points to postoperative 1.54 points with an average improvement of 6.21 points. All the patients returned to sport activities but only 75% of the patients restored the pre-injury activity level (Table 1 and 2).

Complications

There were two postoperative complications: one patient presented a large ecchymosis and another presented a transient hypoesthesia of the heel because of injury to the calcaneal branch of the tibial nerve.

Twelve patients (50%) had induration and pain in the portals during the first postoperative two months. This situation is resolved spontaneously. A total of 6 patients were unable to regain the level of physical activity prior to the injury.

DISCUSSION

There is general consensus that symptomatic osteochondral lesion which fails to respond to conservative treatment is an indication for surgical intervention. The initial surgical treatment is regularly the arthroscopic resection of the fragment, curettage and microfractures. Studies of this surgical technique

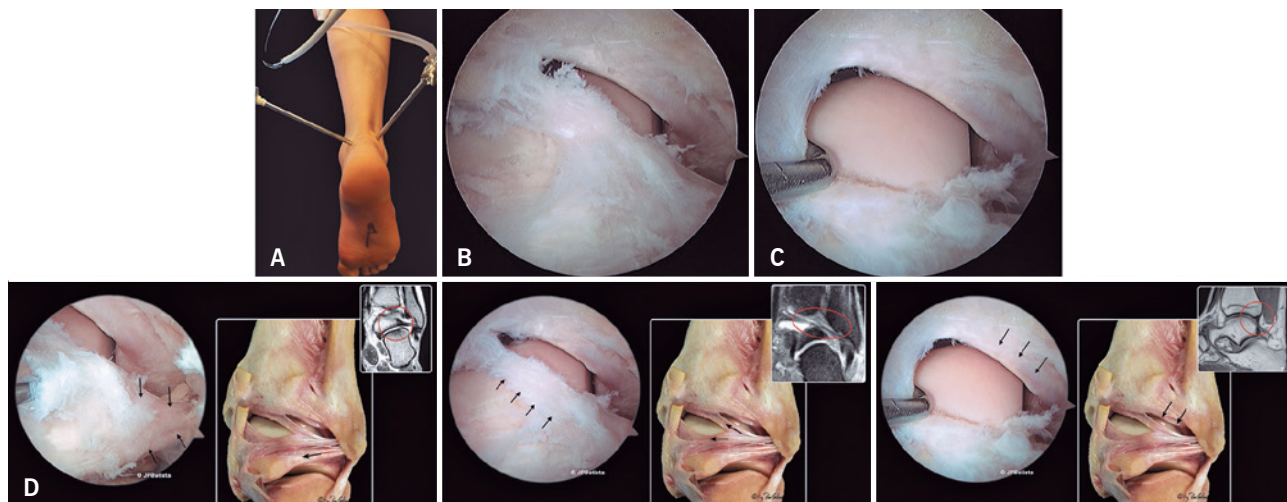


Figure 2. A) Images of posterior arthroscopic approach (Right ankle) through the classic posterolateral and posteromedial portals; B) posterior ankle arthroscopic view showed the posterior intermalleolar ligament (PIL); C) cadaveric model of the posterior ankle shows that the PIL span between the medial and lateral malleoli. The window between PIL and the posterior distal tibiofibular ligament is lateral to the flexor hallucis longus (FHL) tendon and will be safe for instrumentation; D) the window was enlarged by retraction of the PIL medially. The PIL was finally resected to enlarge the window for instrumentation of the posterior ankle which is lateral to the FHL tendon. (Courtesy Dr. Pau Golanó Alvarez, Barcelona University)

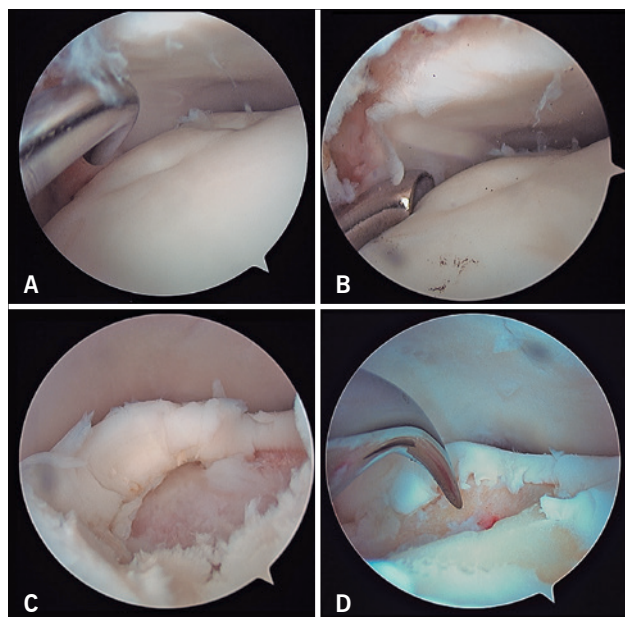


Figure 3. A) posterior ankle arthroscopic view showed an osteochondral lesion at Raikin zone 7; B) the lesion was palpated and resected; C) Microfractures of the bed by an arthroscopic awl

showed satisfactory results in over 85% of patients.⁽¹¹⁻¹³⁾ However, these studies only evaluate the results of anterior ankle arthroscopy. Anterior ankle arthroscopy may not be sufficient to access the lesions at Raikin's zones 7 to 9.

Posterior ankle arthroscopy is a better approach when treating these posterior lesions. This procedure, in prone position, is a widely adopted approach that can offer an excellent and secure arthroscopic view of the posterior ankle.^(1,4,9,14,15)

Experience in posterior ankle arthroscopy and knowledge of anatomy of the posterior ankle play a fundamental role to a success treatment of the posterior osteochondral lesions. Two ligaments can be identified in the posterior ankle: the posterior tibiofibular ligament, with its superficial and deep fascicles (Transverse ligament) and the posterior talofibular ligament with its accessory intermalleolar ligament.⁽¹¹⁾ The posterior intermalleolar ligament is a ligament of the posterior tibiotalar joint that is present in 56-100% of population.^(16,17) It is the source of pain in some cases of posterior impingement syndrome. The resection of this ligament creates a trapezoidal window for arthroscopic approach to the posterior ankle joint. This provides adequate access for treatment of osteochondral lesion located at Raikin zones 7, 8 and 9.

According to Zengerink and Van Dijk's study, the overall complication rate of hindfoot endoscopy is even less than that of the anterior ankle arthroscopy (2.3 vs 3.5%).⁽¹⁸⁾ Ferkel et al. presented 612 anterior and posterior ankle arthroscopies with less than 9% of complications.⁽¹⁹⁾ In our series, we had two complications (8.3%) which may be due to the complexity of the surgery and the small size of the case series.

Table 1. Distribution of the sample by Sex, Age, type and level of sport activities, FU and classification of Berndt & Harty and Raikin grille

N	S	Age	L	Sport	Etiology	PS (M)	FU (M)	Berndt y Hardy	Raikin
1	F	17	D	Handball	Atraumatic	11	22	3	4 y 7
2	M	29	D	Rugby	Sprain	10	14	2	4 y 7
3	M	30	I	Soccer	Sprain	8	16	1	4
4	M	17	D	Rugby	Sprain	14	44	4	4 y 7
5	M	18	I	Tennis	Sprain	9	53	3	4 y 7
6	F	28	I	Patin	Sprain	12	6	2	4 y 7
7	F	16	D	Tennis	Atraumatic	6	11	3	4
8	M	35	I	Basquet	Sprain	6	22	2	4 y 7
9	M	34	I	Rugby	Sprain	12	19	2	7
10	M	25	D	Soccer	Sprain	9	28	4	4 y 7
11	M	44	D	Soccer	Sprain	7	31	1	7
12	F	32	I	Running	Atraumatic	12	15	3	4 y 7
13	M	23	D	Soccer	Sprain	6	18	4	6
14	M	16	I	Soccer	Sprain	7	24	3	4 y 7
15	M	35	I	Soccer	Sprain	12	15	1	9
16	M	24	I	Soccer	Sprain	18	24	3	4
17	M	31	D	Soccer	Atraumatic	9	27	1	6 y 9
18	M	27	D	Soccer	Sprain	2	12	1	9
19	M	35	D	Running	Sprain	19	12	1	9
20	M	23	I	Soccer	Sprain	13	18	3	4 y 7
21	M	28	I	Soccer	Sprain	2	15	1	9
22	M	28	D	Soccer	Sprain	10	20	4	7
23	M	27	D	Soccer	Sprain	7	24	1	7
24	M	30	I	Soccer	Sprain	15	19	2	4 y 7

PS: previous symptom.

Table 2. The preoperative and postoperative AOFAS scores, VAS, size and type of treatment in patients treated through posterior arthroscopic approach

N	AOFAS pre	AOFAS post	VAS pre	VAS post	Size (mm)	Uni or Bi	Treat.
1	36	88	9	1	12 x 9,4	Unilateral	DCM
2	43	80	8	2	8,5 x 11,2	Unilateral	DCM
3	33	80	9	1	3,1 x 4,2	Unilateral	DCM
4	55	90	9	1	8,4 x 13,1	Unilateral	DC
5	44	60	7	3	13,2 x 10,5	Unilateral	DC
6	40	78	8	3	9,2 x 11,1	Unilateral	DCM
7	36	90	9	0	8,7 x 12,3	Bilateral	DCM
8	40	86	8	0	7,23 x 10,6	Unilateral	DC
9	48	88	8	0	10,3 x 8,3	Unilateral	DC
10	40	90	8	1	12,2 x 9,6	Unilateral	DC
11	36	74	9	1	7,8 x 6,4	Unilateral	DCM
12	33	93	9	0	14,6 x 9,9	Bilateral	DCM
13	58	100	6	0	8,4 X 9 ,1	Unilateral	DCM
14	54	83	7	1	11 x 9	Unilateral	DC
15	42	88	8	2	6,3 X 5,8	Unilateral	DC
16	57	88	6	3	10,3 X 8,7	Unilateral	DC
17	70	90	8	2	7,5 x 6	Unilateral	DC
18	58	93	6	3	6,5 X 5,9	Unilateral	DC
19	33	92	7	2	8,5 x 6,3	Unilateral	DC
20	56	90	6	0	11,4 x 9,5	Unilateral	DCM
21	44	74	8	2	7,4 X 5,2	Unilateral	DC
22	40	86	9	3	8,7 x 6,4	Unilateral	DC
23	63	88	6	3	8,6 X 7,3	Unilateral	DCM
24	33	78	8	3	10,2 x 8,5	Unilateral	DCM
			7,75	1,54167			

D: debridment; DC: debridment + curettage; DCM: debridment + curettage + microfractures.

In summary, resection of the posterior talar osteochondral lesions through posterior ankle arthroscopy is technically simple, reproducible and safe with few complications, thus reducing the time of return to sport and/or work activity in relation to open procedures.

CONCLUSIONS

The posterior arthroscopic approach is a safe and effective surgical option for the treatment of the posterior talar osteochondral lesion.

REFERENCES

- van Dijk CN, de Leeuw PAJ, Scholten PE. Hindfoot endoscopy for posterior ankle impingement. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91 Suppl 2:287-98.
- Berndt A, Harty M. Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg Am.* 1959;41:988-1020.
- Stone JW. Osteochondral lesions of the talar dome. *J Am Acad Orthop Surg.* 1996;4(2):63-73.
- van Dijk CN, Scholten PE, Krips R. A 2-portal endoscopic approach for diagnosis and treatment of posterior ankle pathology. *Arthroscopy.* 2000;16(8):871-6.
- Bozkurt M, Yilmaz E, Atlihan D, Tekdemir I, Havitçioğlu H, Günal I. The proximal tibiofibular joint: an anatomic study. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(406):136-40.
- Becher C, Thermann H. Results of microfracture in the treatment of articular cartilage defects of the talus. *Foot Ankle Int.* 2005; 26(8):583-9.
- Chuckpaiwong B, Berkson EM, Theodore GH. Microfracture for osteochondral lesions of the ankle: outcome analysis and outcome predictors of 105 cases. *Arthroscopy.* 2008;24(1):106-12.
- Schneider TE, Karaikudi S. Matrix-Induced Autologous Chondrocyte Implantation (MACI) grafting for osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Int.* 2009;30(9):810-4.
- Van Dijk CN. Hindfoot endoscopy. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(2): 391-414.
- 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.
- Lee KB, Bai LB, Chung JY, Seon JK. Arthroscopic microfracture for osteochondral lesions of the talus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(2):247-53.
- Thermann H. Treatment of osteochondritis dissecans of the talus: a long-term follow-up. *Sports Med Arthrosc Rev.* 1994;2:284-8.
- Zengerink M, Struijs PA, Tol JL, van Dijk CN. Treatment of osteochondral lesions of the talus: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(2):238-46.
- Smyth NA, Zwiars R, Wiegerinck JI, Hannon CP, Murawski CD, van Dijk CN, Kennedy JG. Posterior hindfoot arthroscopy: a review. *Am J Sports Med.* 2014;42(1):225-34.
- Yoshimura I, Naito M, Kanazawa K, Ida T, Muraoka K, Hagio T. Assessing the safe direction of instruments during posterior ankle arthroscopy using an MRI model. *Foot Ankle Int.* 2013;34(3):434-8.
- Golanó P, Mariani PP, Rodríguez-Niendenfuhr M, Mariani PF, Ruano-Gil D. Arthroscopic anatomy of the posterior ankle ligaments. *Arthroscopy.* 2002;18(4):353-8.
- Rosenberg ZS, Cheung YY, Beltran J, Sheskiev S, Leong M, Jahss M. Posterior intermalleolar ligament of the ankle: normal anatomy and MR imaging features. *AJR Am J Roentgenol.* 1995;165(2):387-90.
- Zengerink M, van Dijk CN. Complications in ankle arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20(8):1420-31.
- Ferkel RD, Zanotti RM, Komenda GA, Sgaglione NA, Cheng MS, Applegate GR, Dopirak RM. Arthroscopic treatment of chronic osteochondral lesions of the talus: long-term results. *Am J Sports Med.* 2008;36(9):1750-62.

Total ankle arthroplasty in under 50-year-old patients. Ten years follow-up. Retrospective analysis

Protesis de tobillo en pacientes de menos de 50 años con 10 años de seguimiento. Analisis retrospectivo

Mariano Núñez-Samper¹, Guillermo Parra¹, Eldis Lao Duran¹

Keywords:

Arthroplasty, replacement ankle;
Ankle joint/surgery;
Prostheses and implants;
Follow-up studies; Adolescent

Descriptor:

Artroplastia de reemplazo de tobillo;
Prótesis e implantes; Estudios de
seguimiento; Adolescente

¹ Orthopedic Surgery and
Traumatology Service, Virgen del Mar
Hospital, Madrid, Spain.

Corresponding author:

M. Nuñez-Samper MD.Ph.D.
Calle de Honduras, 14, 28016
Madrid, Spain
Phone: 34667776050/34913539500
E-mail: mнусamper1@nunesamper.com

Conflicts of interest:
none

Received on:
March 11, 2017

Accepted on:
April 12, 2017

ABSTRACT

Objective: Age below 50 years has traditionally been considered a contraindication for total ankle arthroplasty, considering excessive the use and stress it undergoes in this particular group, favouring an early implant loosening and therefore arthrodesis has been considered as “gold standard”. In this paper we report the results of a ten-year follow-up of ten under 50-year-old patients who underwent total ankle arthroplasty. **Methods:** Clinical, functional and radiological results have been recorded and analysed, as well as the complications arises with both implants used, Ramses II (FH orthopedics) and Star Tm (SB Inc). **Results:** Preoperative AOFAS score ranged from 30 to 70 points, with a mean score of 57.4, as opposed to 25 to 83 points at 10 year follow-up. Range of motion ranged between 20 to 30° at pre-operative evaluation, improving to 45-55° at follow-up, showing an improvement of 25°. Three patients (30%) reported no pain at 10 years, whilst 40% reported occasional pain, 20% moderate pain and 10% endured severe pain, with low impact on daily activities. 90% returned to normal life and 30% returned to sports (ski, tennis...) although not at the same level. The level of satisfaction was very high in 10%, moderate in 60% and low or unsatisfied in 20%, similar to other series in literature. **Conclusion:** At mid-term follow-up, we have found ankle replacements to produce the same results in terms of complications and outcome as in older patients' groups. Therefore, indication criteria have to be strict and restricted to patients where solid implantation of the prosthesis can be expected.

Level of evidence: IVth

RESUMEN

Objetivos: La artroplastia total de tobillo en pacientes por debajo de 50 años, ha sido considerada tradicionalmente una “contraindicación quirúrgica”, alegando como causa el excesivo estrés en el tiempo a que se sometían los componentes y que podrían en alguna medida favorecer su aflojamiento, por lo que la artrodesis en estos casos era el tratamiento de elección. En los últimos años la prótesis de tobillo ha resurgido como alternativa a la artrodesis ofreciendo mejores resultados funcionales, por lo que ha empezado a considerarse que lo que antes era una indicación excepcional, ahora puede ser primaria. Los pacientes jóvenes con artrosis, habitualmente postraumática o artritis reumatoide, son las dos indicaciones principales, no obstante para muchos autores todavía, la artrodesis sigue siendo “el patrón oro” en estos casos. Este trabajo expone los resultados de la evolución durante 10 años de 10 pacientes menores de 50 años, a los que se les implanto una prótesis total de tobillo. Actualmente tienen 10 años más. **Métodos:** Hemos analizado el resultado clínico, funcional y radiológico, así como las complicaciones surgidas de los dos modelos de prótesis que en esa época usábamos: la prótesis Ramses ii (FH Ortopedics) y la Star Tm Ankle (SB Inc.). **Resultados:** Se hizo una valoración AOFAS preoperatoria que oscilo entre 30 y 70 puntos con una media de 57.4 puntos, así como una valoración postoperatoria 10 años después, que fluctuó entre 25 y 83 puntos. El rango del arco de movimiento preoperatorio (flexión dorsal/plantar) oscilo entre 20° y 30° y diez años después entre 45° y 55°, mejorando la movilidad en 25°. Tres pacientes, un 30%, refirieron a los 10 años que no habían tenido dolor, un 40% dolor esporádico, un 20% moderado y un 10% dolor serio pero que les afectaba escasamente en sus funciones habituales. Un 90% volvieron a hacer vida normal y un 30% deporte, esquí y tenis, pero no al mismo nivel. El grado de mejoría de la capacidad física y la marcha fue muy alto en un 10%, un 60% resultaron satisfechos, un 10% mostraron una satisfacción moderada y un 20% insatisfechos, siendo estos resultados semejantes a los presentados en otras publicaciones. **Conclusión:** A medio plazo hemos podido comprobar que las prótesis de tobillo implantadas en gente joven, presentan los mismos resultados y complicaciones que en pacientes de más edad, por lo que, aunque la indicación deberá seguir siendo estricta y restringida, debiera ser revisada, teniendo indicación sobre todo, en aquellos casos en que se prevea que el implante va a tener muchas posibilidades de integrarse de forma definitiva.

INTRODUCTION

Under 50 year-old patients suffering from ankle arthropathy associate specific factors that must be taken into account when indication is stated. Loss in quality of life is mainly due to pain, functional impairment, decay in working, physical and sporting activities. Those are the factors that need to be prioritarily taken into consideration, for they are the main concern expressed by this group of patients.

The important presence in the media of ankle prosthesis,⁽¹⁻⁵⁾ has determined younger patients with active lifestyles to demand mobility at their ankle, as opposed to a fixation. These are patients suffering from posttraumatic osteoarthritis who have experienced decay in quality of life, presenting difficulty for walking and limitation of their range of movement but reasonably preserving biomechanics, with appropriate passive structures.

Kofoed et al. in 1999,⁽⁶⁾ over 100 Star[®] third generation total ankle replacements, implanted between 1981 and 1996 with a mean follow-up between 1 and 15 years, report good results, comparable to over 50 year-old patients, in the younger age group.

Spirt et al. in 2004,⁽⁷⁾ report similar results in a series of 306 Agility[®] arthroplasties between 1995 and 2001, where they had to lament 28% of failures. Revision rate was equal in both age groups.

Hinterman in 2004⁽⁸⁾ also reports 84% good results at short term with Hintegra prosthesis implanted in 122 ankles. His series included younger patients, although he didn't specify the number.

In 2008, Kofoed⁽⁹⁾ reports again on Star[®] prosthesis, in a series comparing under and over 50 year-old patients, confirmed the aforementioned results. In the under 50-year-old patients group the implant produced a survival rate above 6 years in 75%, whilst on the above 50-year-olds it happened in 80%. With regards to mobility, the differences between age groups, evened up as time went by.

Saltzman and Mann in 2009⁽¹⁰⁾ report results comparing arthroplasty versus ankle arthrodesis in a multicentric series with a mean age of 63 in the arthroplasty group and 57 for arthrodesis, concluding that, at 2 years follow-up, level of pain and functional activity were equal in both groups, being complication rates also comparable (6.5%-6.9%).

Recently, Rodríguez Pinto et al.⁽¹¹⁾ report a multicentric study on Salto[®] third generation prosthesis, studying two patient groups with ankle arthritis. 31 under 50 years of age and 72 over that age and a mean follow-up of two years.

They obtained an improvement in AOFAS scores in both age groups, although this was more significant in the below 50-year-old patient group (62.8 *vs* 66.8). When comparing range of movement, results were also more significant in the below 50-year-old age group (21.8 *vs* 17.7°). Complication rate was comparable in both groups (6.5 - 6.9%).

With regards to ethiology, all literature agrees on the most common cause, also matching our experience, with an 80% of cases being post-traumatic. Amongst these, bimalleolar fractures are the most common cause (4-4 B y 4-4 C - AO score), accounting for 18% of the cases, as well as tibial plafond fractures.

Inflammatory arthropathies, including rheumatoid arthritis, are less common and have a lower incidence. Indication on these patients arises from a great functional impairment often with bilateral involvement. Ankle pathology adds to incapacity and hampers a comfortable daily life. In some occasions, surgery is conditioned by the existence of an ankle arthrodesis at the contralateral ankle.⁽¹²⁻¹⁴⁾

METHODS

We report a 10 year follow-up on a series of 10 patients undergoing total ankle replacement between the years 2000 to 2005, all of them operated on by the same surgical team.

Main etiology was found to be post-traumatic, following ankle fracture in 60%, followed by primary osteoarthritis in 30% and rheumatoid in 10% (Table 1).

Patients were retrieved from a series of 27 ankle replacements during that period. We found 7 men (70%) and 3 women (30%). Age ranged from 29 to 50 years, with a mean of 43.4. 70% were post-traumatic, 20% were primary and 10% were rheumatoid in origin. Mean follow-up was 10.9 years.

In our study radiology was assessed, as well as functional and clinical outcome, following AOFAS score for ankle. Range of movement was also recorded. We consider normal values 100 points for AOFAS score and 20° dorsiflexion and 40° plantar flexion with a 60° overall range of movement arch for the functional scale.

Preoperative data and those retrieved at ten years were compared. That would allow us to compare the performance of the implant during that time. Also on X rays radiolucency was checked for, as well as cysts.

Two different prosthesis were implanted, Ramses II cemented FH. Orthopedics, (8 cases 80%) and Star Tm Ankle uncemented SB Inc. (2 cases 20%).

Table 1. Summary of information, diagnose, model, follow-up, pain and complications

Nº	Age	Sex	Diagnostic	Model	Follow	Pain	Complications
1	29	F	Art. post.	Ramses	13	Esporadic	No
2	46	M	Art. post.	Ramses	10	Esporadic	No
3	48	M	Art. post.	Ramses	10	Moderated	Collapse
4	32	M	Art. post.	Ramses	10	Moderated	Polyeth.
5	43	F	Art. post.	Ramses	14	No	Collapse
6	50	M	Prim. artr.	Ramses	12	Esporadic	No
7	50	F	Art. rheu.	Ramses	10	No	No
8	49	M	Art. post.	STAR	10	No	No
9	38	M	Prim. artr.	STAR	10	Esporadic	No
10	49	M	Prim. artr.	Ramses	10	Serious	Arthrodesis

Art. post.: osteoarthritis posttraumatic; Prim. artr.: primary osteoarthritis; Art. rheu.: reumatoid arthritis.

Surgical technique was standard for all cases through an anterior approach.

Retrospective analysis was performed taking as a landmark 2015, when all of them were over 10 years since implantation (Figures: Cases N.1 to N.10).

RESULTS

Although we acknowledge that this is a short series, we believe it to be interesting as long as it shows a long follow up, undertaken by the same team, which has allowed us to gauge not only clinical end functional

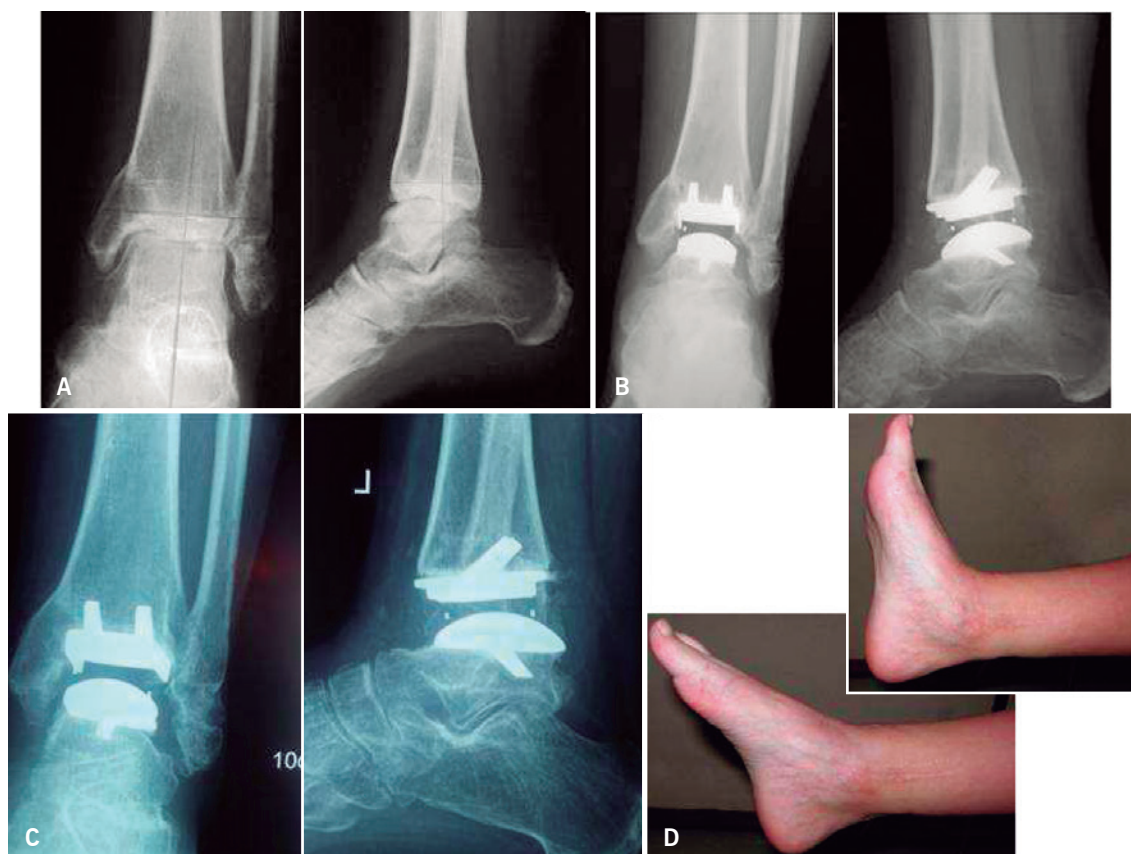


Figure 1. Female, 29 Years old. Surgery 2002 for osteoarthritis (AO) secondary to ankle fracture. Ramses Prosthesis (TAR), 13 years' follow-up. Normal daily living. Walks on low heels, doesn't do sports, occasional pain, subtle functional limitation, office work stable. A) Preoperative X-ray; B) Check X-ray; C) X-ray at 10 years; D) Range of movement at 10 years



Figure 2. Male, 46 years old, Surgery 2003, OA secondary to ankle fracture. Ramses II. TAR. 10-year follow-up, normal daily living, sports at lower intensity, Bicycle. Occasional pain. Partial functional limitation. A) Preoperative X-ray; B) Check X-ray; C) X-ray at 10 years, Partial talar collapse. Asymptomatic; D) Range of movement



Figure 3. Male, 48 years old. Squeals of ankle fracture dislocation at 18 years of age Ramses II TAR in 2003. Last clinic 2003, at 10 years follow up, occasional pain. Normal daily living. Sports with limitations; A) Pre-op X-ray; B) Post-operative X-ray; C) X-ray at 10 years, peri-implant radiolucent images asymptomatic



Figure 4. Male, 32 years old, ankle OA secondary to tibial fracture. Surgery 2001. Change of polyethylene liner and Achilles tendon lengthening at 1 year due to stiffness. Last control at 10 years in 2011. Normal daily living. Abandons climbing. Moderate functional limitation and pain; A) Preoperative X-ray; B) Post-operative X-ray; C) X-ray 2011 at 10 years. Metaphyseal widening and joint space narrowing are noticed



Figure 5. Female, 43 years old, primary OA. Ramses II TAR 2003. Stable; last control 2014 at 11 years follow up. Occasional pain. Active life style, no sports due to lack of drive; A) Preoperative X-ray; B) Post-operative X-ray; C) X-ray at 10 years. Collapse of both tibial and talar components. Moderate radiolucency 1mm

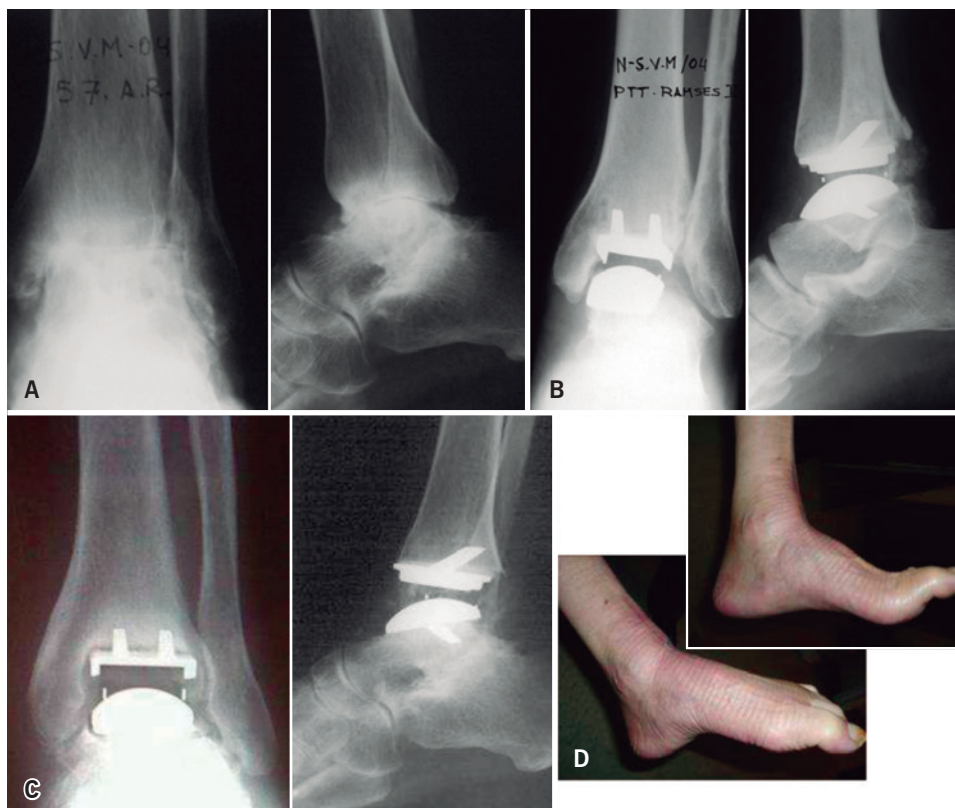


Figure 6. Male, 50 years old. Primary OA. Ramses II TAR. Stable, active life, no sports, occasional pain following long distance. A) Preoperative X-ray; B) postoperative X-ray; C) X-ray at 10 years. Radioluscent image under tibial component. Asymptomatic; D) Function

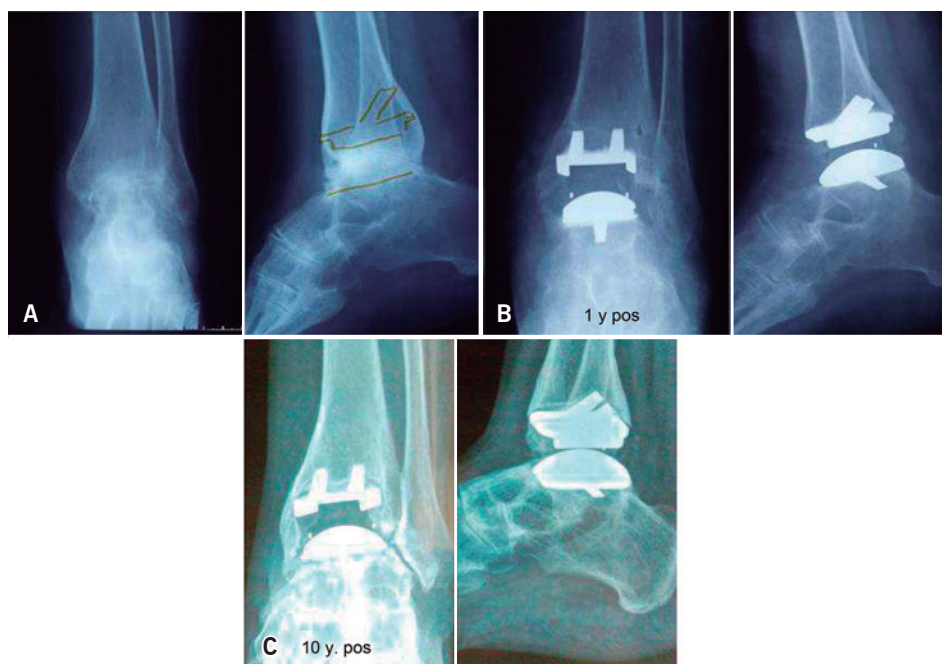


Figure 7. Female, 50 years old. Rheumatoid arthritis. Ramses II TAR 2005. 10 years post-operative follow-up. Normal life. Stable. Difficulty por walking secondary to Knee Arthroplasty with extension deficit. No pain. Optimum result as referred by the patient. A) Preoperative; B) Check X-ray at 1 year; C) X-ray at 10 years. Cystic images, due to RA, present on initial X-ray



Figure 8. Male, 49 years old, Secondary OA due to ankle fracture. 2005 Star TAR Asymptomatic with occasional pain. Normal life, light sports. A) Preoperative X-ray; B) Post-op check; C) X-ray at 10 years; D) Dorsal and plantar flexion (To see contralateral ankle)

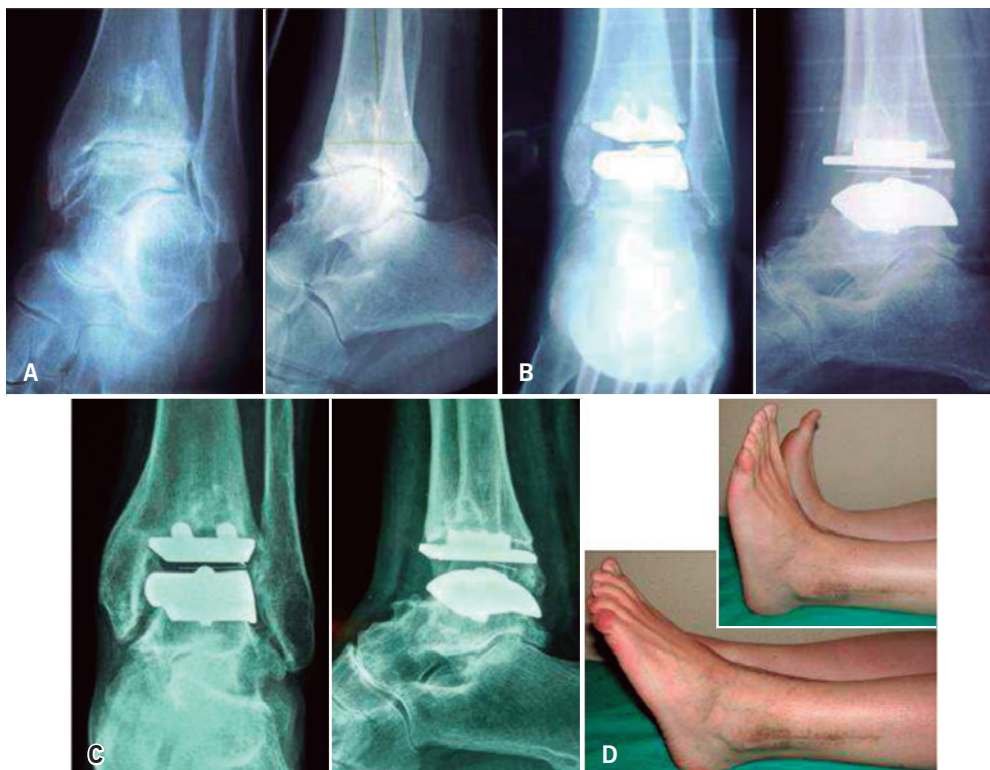


Figure 9. Male, 38 years old. Sequelae of ankle fracture. 2005 Star TAR. Normal life. Occasional pain, light sports, ski. A) Preoperative X-ray; B) X-ray at 10 years follow-up; C) Dorsal and plantar flexion

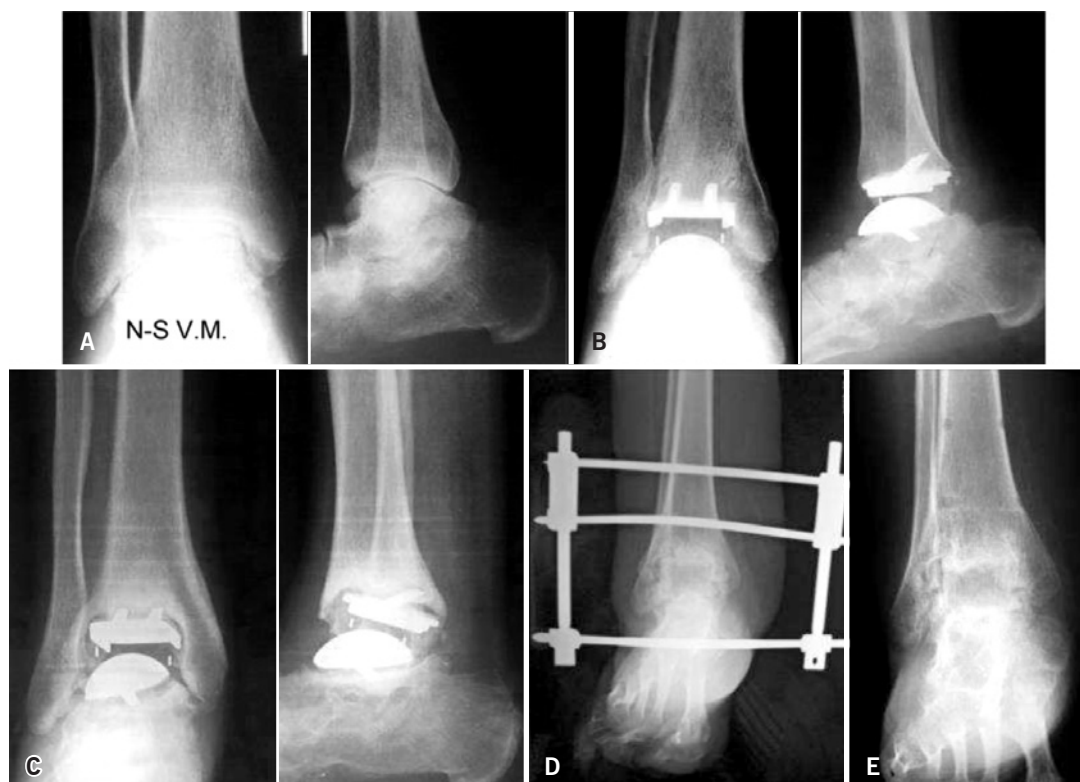


Figure 10. Male, 49 years old, primary OA with subtalar anchyllosis at 7 years follow-up. Ramses II TAR 2005. During 5 years moderate but tolerable pain. Significant prosthetic collapse in 2010. Ankle arthrodesis with allograft and external fixator. A) Preoperative X-ray; B) X-ray at 1 year; C) Component collapse at 5 years/ D) Ankle arthrodesis E) Check X-ray in 2015

results, but also the performance of the implant in terms of wear and personal comfort.

Preoperative AOFAS score ranged from 30 to 70 points, with a mean of 57,4, whilst post-operative AOFAS score at 10 years ranged from 25 to 83 points, with a mean of 72 points, showing an improvement of 15 points.

Range of movement found preoperatively (dorsal to plantar flexion) ranged from 20° to 30°, with a mean value of 50°. At ten years, it ranged between 45° and 55°, with a mean of 50°, showing an improvement of 25° (Table 2).

Three patients (30%) denied pain at 10 years, while 40% admitted to have suffered it occasionally. In 20% it was moderate and 10% of the patients endured severe pain. Patients suffering from occasional or moderate pain only needed regular pain relief (Ibuprofen) and admitted low impact on daily living activities. 90% returned to normal activity and 30% even sports, such as ski and tennis, although not performing at the same level as before surgery. One patient abandoned

Table 2. Initial valuation and final of the A.O.F.A.S. score, range of movement and outcome

Nº	AOFAS pre	AOFAS post	ROM pre	ROM post	Outcome
1	59	79	30°	55°	Satisfied
2	60	83	30°	55°	Satisfied
3	67	84	25°	45°	Satisf. moder
4	60	60	25°	50°	Unsatisfied
5	50	80	20°	45°	Satisfied
6	58	80	25°	60°	Very satisf
7	30	74	20°	60°	Satisfied
8	70	80	35°	60°	Satisfied
9	60	75	30°	60°	Satisfied
10	60	25	20°	45°	Unsatisfied

climbing, which originally was the cause for the presenting pathology.

A case (N.10) with primary OA, reported minor discomfort with march, although it was bearable. Radiographic control was satisfactory. He didn't come

back for follow-up until the fifth year, when the pain had increased. X ray film revealed implant failure and so arthrodesis was performed for rescue.

At the most recent X ray check, we have noticed radiolucent lines in 40% of cases, them being less than 2mm, mainly around the tibial component, reported by Kobayashi⁽¹⁵⁾ as asymptomatic in 10% of cases and considered to be due to polyethylene debris. Case number 10 displayed an evident loss of bone stock due to implant hipermobility. A fibrous tissue interface was found intra-operatively.

Patient satisfaction at 10 years was very high in 10%, fair in 60%, moderate in 10% and 20% reported dissatisfaction. Patients who reported to be satisfied (80%) alleged an improvement in quality of life during these years and assumed the possibility of an ankle arthrodesis in the future (Table 1 and Table 2).

COMPLICATIONS

Age has not been found to be a determining factor related to complications associated to this technique but with the surgical procedure itself. Related literature in older patients reports practically the same problems as those reported by Glazebrook.⁽¹⁶⁾

One case (10%) ended up in arthrodesis due to implant failure. Two cases presented a talar component partial collapse, both of them asymptomatic. Polyethylene spacer had to be revised in another patient along with an Achilles tendon lengthening. Three patients (30%) had minor wound healing problems although all of them evolved to complete healing within 15 days.

DISCUSSION

Literature on total ankle replacement producing reliable data on indication and associated risks in patients less than 50 years of age is sparse.^(17,18) The majority of papers, on the contrary, support arthrodesis and consider age as an important factor when planning surgery and indicating one or another technique.⁽¹⁹⁾

This series has allowed us to directly assess the implant performance over a 10 year period and modify indication in the future if necessary.

Final AOFAS score didn't reach 90 points in any case, and the maximum range of motion was 50°. 70% denied pain or reported tolerable one. Level of satisfaction was, in general 60%.

Failure rate was similar to that found in over 50 year-old patients.⁽²⁰⁾

All authors in our bibliographic research have reported good results in younger patients.^(4,6-8,11) They conclude that third generation TAR, regardless of the model implanted, in a safe technique in under 50 year-old patients that can yield good clinical and functional results at mid and long term, with a survival and complication rate comparable to those implanted in older patients.⁽¹¹⁾ Therefore, we consider that the indication criteria for total arthroplasty must be revisited.

CONCLUSION

Our intention with this work has been to revisit the indication for total ankle replacement in patients of ages below 50 years as opposed to ankle arthrodesis which has traditionally been considered as gold standard.

In our series of ten cases with a 10 year follow-up, although not overly crowded, serves as a comparison with older age groups. In our results a 15 point improvement in AOFAS scale, as well as 25° in ROM have been found.

Also we have been able to assess the behaviour of the bone when exposed to cement versus that in uncemented models. In cemented prosthesis, we have found radiolucent lines around the components less than 2mm. width and asymptomatic, although a bigger collapse required of rescue arthrodesis.

Regardless of 20% of dissatisfied patients, 60% claimed a significant improvement in their quality of life and 20% where highly satisfied, and so we think that the indication for ankle replacement in patients below 50 needs to be revised, always weighting other alternatives which can delay this option.

REFERENCES

1. Viladot Voegeli A. Indicaciones y contraindicaciones de las artroplastias de tobillo. Monografías de Actualización de la SEMCPT. Ed. Acción Médica. Arthrodesis vs Artroplastia de tobillo, Nº. 6; 2014. p. 61-7.
2. Núñez-Samper M. Artroplastia modular de tobillo. Rev Ortop Traumatol. 2007;51(1):42-50
3. 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.
4. Valderrabano V, Hintermann B, Dick W. Scandinavian total ankle replacement: a 3.7 year average followup of 65 patients. Clin Orthop Relat Res. 2004;424:47-56.
5. Kitaoka HB, Patzer GL, Ilstrup DM, Wallrichs SL. Survivorship analysis of the Mayo total ankle arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 1994;76(7):974-9.

6. Kofoed H. Scandinavian Total Ankle Replacement (STAR). *Clin Orthop Relat Res.* 2004;424:73-9.
7. Spirt AA, Assal M, Hansen ST Jr. Complications and failure after total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(6):1172-8.
8. Hintermann B, Valderrabano V, Dereymaeker G, Dick W. The HIntegra ankle: rationale and short-term results of 122 consecutive ankles. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;424:57-68.
9. Kofoed H, Lundberg-Jensen A. Ankle arthroplasty in patients younger and older than 50 years: a prospective series with long-term follow-up. *Foot Ankle Int.* 2008;20(8):501-6.
10. Saltzman C, Mann R, Ahrens JE, Amendola A, Anderson RB, Berlet GC, et al. Prospective controlled trial of STAR total ankle replacement versus ankle fusion: initial results. *Foot Ankle Int.* 2009;30(7):579-96.
11. Rodríguez Pinto R, Muras J, Martín Oliva X, Amado P. Total ankle replacement in patients under the age of 50 years. Should the indications be revised? *Foot Ankle Surg.* 2013;19(4):229-33.
12. Núñez-Samper M. Prótesis total de tobillo Ramsés: indicaciones y técnica de implantación. *Rev Pie y Tobillo.* 2005;19(1):81-93.
13. Nuñez-Samper M, Lao Duran E, Souki F. Prótesis total de tobillo en el paciente joven. *Monografías de la SEMCPT, N° 7;2015.*
14. Álvarez Goenaga F. Artroplastia total de tobillo. Primeros 25 casos. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2008;52(4):224-32.
15. Kobayashi A, Minoda Y, Kadoya Y, Ohashi H, Takaoka K, Saltzman CL. Ankle arthroplasties generate wear particles similar to knee arthroplasties. *Clin Orthop Rel Res.* 2004;425:69-72.
16. SooHoo NF, Zingmond DS, Ko CY. Comparison of reoperation rates following ankle arthrodesis and total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(10):2143-9.
17. Glazebrook MA, Arsenault K, Dubbar M. Evidence-based classification of complications in total ankle arthroplasty. *Foot and Ankle Int.* 2009;30(10):945-99.
18. Choi G, Kim HJ. Comparison of the HINTEGRA and mobility total ankle replacement. Short- to immediate term-outcomes. *Bone Joint Surg.* 2013;95-B(8):1075-82.
19. Kofoed H. Is ankle arthrodesis or total ankle replacement the better treatment? *Foot Ankle Surg.* 2014;20(1):1. doi: 10.1016/j.fas.2013.12.003.
20. Doets HC, Brand R, Nelissen RG. Total ankle arthroplasty in inflammatory joint disease with use of two mobile-bearing designs. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(6):1272-84.

Artrodesis abierta del hallux asociada a cirugía percutánea de metatarsianos y dedos menores en deformidades severas del antepié

Open arthrodesis of hallux associated with percutaneous surgery of metatarsals and minor fingers in antepie severe deformities

Guillermo Sebastián Mazzucchelli¹, Matías Ruiz Navello², Florencio Pablo Segura³, Juan Antonio Sánchez Pulgar⁴

Descriptorios:

Antepié/cirugía; Antepié/anomalias;
Artrodesis/cirugía;
Artritis reumatóide/cirugía;
Procedimientos ortopédicos/métodos

Keywords:

Forefoot/surgery; Forefoot/
abnormalities; Arthrodesis/surgery;
Arthritis, rheumatoid/surgery;
Orthopedic procedures/methods

¹ Universidad Católica de Córdoba;
Clínica Universitaria Reina Fabiola;
Instituto Traumatológico de Córdoba.
Córdoba Capital, Argentina.

² Universidad Católica de Córdoba;
Clínica Universitaria Reina Fabiola.
Córdoba Capital, Argentina.

³ Universidad Católica de Córdoba;
Clínica Sucre; Hospital San Roque.
Córdoba Capital, Argentina.

⁴ Universidad Católica de Córdoba;
Instituto Traumatológico de Córdoba.
Córdoba Capital, Argentina.

Autor correspondiente:

Guillermo Sebastián Mazzucchelli
Buenos Aires 659,
Río Cuarto, Córdoba
E-mail: sebamazzu@hotmail.com

Conflictos de interés:

no

Recibido en:

19/3/2017

Aceptado en:

9/5/2017

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los resultados funcionales y radiográficos de la artrodesis metatarso-falángica del hallux mediante cirugía abierta asociada a cirugía percutánea de dedos menores y metatarsianos, en el tratamiento de las deformidades severas del antepié. **Métodos:** Se evaluaron 16 pies de 12 pacientes que fueron sometidos a artrodesis abierta del hallux más corrección percutánea de metatarsianos y de dedos menores. Fueron 8 hallux valgus severo, 2 hallux rígidos grado III, 3 hallux valgus recidivados postquirúrgico, 1 secuela de cirugía de Keller, 2 hallux varo severos. Operados desde diciembre del 2010 hasta diciembre de 2012. Todos de sexo femenino. El promedio de edad fue 61 años. El seguimiento promedio fue de 34 meses. Las intervenciones fueron realizadas por el mismo equipo quirúrgico. Los gestos quirúrgicos que se realizaron fueron: artrodesis abierta del hallux por abordaje medial con colocación de tornillo cruzado y placa dorsal y técnica MIS en rayos menores. Se corrigieron todas las deformidades en el mismo acto operatorio. Al finalizar el seguimiento se realizó encuesta AOFAS, mediciones de parámetros radiográficos y cuestionario Benton Weil. **Resultados:** El score AOFAS preoperatorio fue de 23 puntos promedio para la evaluación del hallux y 29 para la evaluación del metatarso y los dedos menores. Al finalizar el seguimiento el Score para hallux mejoró a 75 puntos promedio con un rango de 53-82. El score para metatarso y dedos menores fue de 80 puntos promedio con un rango de 53-92. Las diferencias fueron estadísticamente significativas (p menor 0.01). Se registró 1 caso de infección superficial que se resolvió con ATB vía oral. Todas las artrodesis consolidaron en un tiempo promedio de 8 semanas. No recidiva de hallux valgus o dedos en garra, 2 casos de hiperqueratosis plantar central que se resolvieron 1 con plantillas (por ser asintomático) y 1 se retoco quirúrgicamente y 1 extracción de tornillo cruzado por irritar la piel. El 100% de los pacientes se operaron de nuevo. **Conclusión:** Concluimos que esta asociación de procedimientos es un aporte significativo para la cirugía correctiva del antepié. Estas dos técnicas no deben estar enfrentadas: por el contrario, deben complementarse y ser utilizadas criteriosamente, siendo una excelente opción y de gran utilidad la asociación de ellas en el manejo del paciente con deformidad severa del antepié.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the functional results and radiographic of the arthrodesis metatarsal-falángica of the hallux by means of open surgery associated with percutaneous surgery of the lesser toes and metatarsals, in the treatment of deformities, severe-forefoot. **Methods:** We evaluated 16 feet of 12 patients who underwent arthrodesis open hallux more correction percutaneous metatarsal and lesser toes. Were 8 hallux valgus severe, 2 hallux rigid grade III, 3 hallux valgus recidivados post, 1 sequel of surgery Keller, 2 hallux varus, severe. Operated from December 2010 until December 2012. All of the female sex. The average age was 61 years. The average follow-up was 34 months. The interventions were performed by the same surgical team. The gestures surgical that were performed were: arthrodesis open hallux approach with a medial placed screw cross plate and dorsal and technical MY in rays minor. Corrected all the deformities in the surgical procedure. At the end of the follow-up survey AOFAS, measurements of x-ray parameters and questionnaire Benton Weil. **Results:** The score AOFAS pre-op was a 23 point average for the evaluation of the hallux and 29 for the evaluation of the metatarsal and the lesser toes. At the end of the follow-up to the Score for hallux improved to 75 points on average with a range of 53-82. The score for metatarsal and lesser toes was 80 points on average with a range from 53-92. The differences were statistically significant (p less than 0.01). We recorded 1 case of superficial infection that was resolved with ATB mouth. All of the arthrodesis consolidated in an average time of 8 weeks. No

recurrence of hallux valgus or claw toes, 2 cases of hyperkeratosis plant central that were resolved 1 with templates (be asymptomatic), and 1 retoco surgically and 1 for screw removal, crossed by irritate the skin. 100% of patients would operate again. **Conclusion:** We conclude that this association of procedures is a significant contribution to the corrective surgery of the forefoot. These two techniques should not be conflicting: on the contrary, they should complement and be used criteriosamente, still an excellent option and very useful to the association in the management of the patient with deformity severe forefoot.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento quirúrgico de las deformidades severas del antepié plantea el doble desafío de corregir todos los elementos patológicos que las producen sin descuidar los aspectos biomecánico y funcional.⁽¹⁾ Con la cirugía se busca, ante todo, suprimir el dolor y dar una forma correcta al antepié, lo cual se consigue restaurando las formulas digitales, buscando el canon *griego*, y metatarsales buscando el *index plus* o *index plus-minus*. A la hora de planificar una intervención quirúrgica deberemos considerar a) grado de deformidad, b) estructuración y flexibilidad de la misma, c) existencia de patología digital añadida, d) edad del paciente, e) patología general, local o ambas.⁽²⁾

La gran cantidad de técnicas disponibles a tal fin podrían encasillarse en la actualidad en dos grandes grupos: por un lado, las que se realizan a cielo abierto, que buscan crear un primer rayo potente para el apoyo medial a través de la artrodesis de la primera articulación metatarsofalangica y recuperar la alineación metatarsal a través de la resección de las cabezas de los 4 últimos metatarsianos o las bases de las falanges proximales de los dedos menores; y, por otro lado, las que se realizan en forma minimamente invasiva o cirugía percutánea donde no se realizan artrodesis ni artroplastias, no se utilizan materiales de osteosíntesis y no se resecan cabezas metatarsales ni bases de falanges. Sabemos que hay una corriente de cambio en donde se apunta a cirugías menos agresivas, con recuperaciones más rápidas, postoperatorios menos dolorosos, deambulación temprana y resultados a corto plazo positivos.

Existen innumerables citas, artículos científicos y capítulos de libros publicados hablando de los defectos y virtudes de cada uno de estos grupos de técnicas por separado. Sin embargo resulta difícil encontrar bibliografía que se refiera a la asociación de cirugía abierta y cirugía percutánea en el tratamiento de las deformidades severas del antepié.

Presentamos una evaluación retrospectiva de una serie de pacientes con deformidades severas del antepié de diferente origen (inflamatorio o degenerativo) tratados en forma combinada con gestos quirúrgicos abiertos y percutáneos.

El objetivo del siguiente estudio es evaluar los resultados funcionales y radiográficos en pacientes en que se realizó la artrodesis metatarso-falángica del hallux mediante cirugía abierta y la corrección de dedos menores y metatarsianos mediante cirugía percutánea.

MÉTODOS

Se evaluaron 16 pies de 12 pacientes (4 bilaterales, no en el mismo acto quirúrgico) que fueron sometidos a artrodesis abierta del hallux más corrección percutánea de metatarsianos y de dedos menores. De los 4 bilaterales 3 con A.R.

Los criterios de inclusión correspondieron a pacientes con deformidades severas del antepie que tuviesen afectado el primer rayo y presentaran además alguna deformidad en dedos menores, metatarsianos o ambas de cualquier etiología (inflamatoria o degenerativa).

Fueron 8 hallux valgus severo, 2 hallux rígidos grado III, 3 hallux valgus recidivados postquirúrgico, 1 secuela de cirugía de keller, 2 hallux varo severos. Operados desde Diciembre del 2010 hasta Diciembre de 2012. Todos de sexo femenino. El promedio de edad de los pacientes fue 61 años (rango: 30-83). El seguimiento promedio fue de 34 meses (rango de 48 a 24).

Las intervenciones fueron realizadas en la Clínica Universitaria Reina Fabiola (Cba), en el Instituto Traumatológico de Córdoba, en la Clínica Sucre (Cba) y en el Centro de Traumatología y Artroscopia Privado (Rio IV – Cba) por el mismo equipo quirúrgico.

A cada paciente se le realizó una sedación a cargo del departamento de anestesia de cada institución y luego un bloqueo locorregional que consiste en aplicar una mezcla de 7,5cc de Lidocaína al 2% sin epinefrina

y 7,5cc de Ropivacaina al 1% (15 cc en total), en la región del tobillo en forma anular para bloquear todas las terminales nerviosas que llegan al pie y poder colocar venda esmarch supramaleolar.

Los gestos quirúrgicos que se realizaron fueron:

- Tiempo abierto: artrodesis abierta del hallux por abordaje medial con colocación de tornillo cruzado en compresión interfragmentaria de 3,5mm o 2,7mm y placa dorsal de 2,7mm bloqueada.
- Tiempo percutaneo: tenotomías de extensores y flexores de ser necesarios; por vías plantares osteotomías de falanges proximales y medias y condilectomías metatarsales (Procedimiento de Haspell); por vías dorsales osteotomías subcapitales de metatarsianos centrales, osteotomía metafisodiafisaria del 5to MTT, etc.

Se corrigieron todas las deformidades en el mismo acto operatorio.

Para realizar la técnica quirúrgica se utilizo: Intensificador de Imágenes (Arco en C), Sistema motorizado de alto torque y bajas revoluciones (Osada PEDO 30W) original Japón, hoja bisturí Beaver 64 y 64MIS, raspas DPR tipo Müller, fresas de corte lateral Isham larga y corta y fresas de rebajado grueso Wedge Burrs X-Mass Tree 3.1 y 4.1.

A todos los pacientes se les realizo control a los 3, 7, 21 y 45 días para ver heridas y vendajes; y radiografías a los 3, 21 y 45 días para ver la consolidación ósea. Los controles alejados fueron a los 3, 6, 12 y 18 meses. Al finalizar el seguimiento se realizó encuesta AOFAS y cuestionario Benton Weil (Figura 1).

RESULTADOS

El score AOFAS preoperatorio fue de 23 puntos promedio para la evaluación del hallux y 29 para la evaluación del metatarso y los dedos menores. Al finalizar el seguimiento el Score para hallux mejoró a 75 puntos promedio con un rango de 53 – 82. El score para metatarso y dedos menores fue de 80 puntos promedio con un rango de 53 – 92. Se obtuvieron un 88% de resultados muy buenos y buenos para el hallux (Figura 2) y un 94% de muy buenos y buenos resultados para los rayos menores (Figura 3). Las diferencias fueron estadísticamente significativas (p menor 0.01). El dolor, evaluado según EVA fue de 8.5 promedio para el preoperatorio, mejorando a 1.5 promedio. Respecto a la pregunta sobre las expectativas, el 60% de los pacientes refería sus expectativas cumplidas, y el

Cuestionario post quirúrgico para el pacient (BENTON-WEIL)

1. Sexo: F M

2. Edad:

3. Pie: Izquierdo Derecho

4. Actividad:

5. Deporte:

6. Calzado usado antes de la CX

7. Calzado actual

8. Altura:

9. Peso antes de la cirugía:

10. En la siguiente escala, relate su experiencia de dolor, antes de la cirugía
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 leve moderado considerable

11. En la siguiente escala, relate su experiencia actual de dolor
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 leve moderado considerable

12. En la siguiente escala, relate su condición actual
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 pobre excelente

13. Han aparecido nuevas áreas de dolor?
 Sí No

14. Si la respuesta anterior fue Sí, por favor describa la localización y naturaleza del dolor.

15. Por favor, relate sus expectativas con el procedimiento.
 Cumplidas No Cumplidas Superadas

16. Se sometería nuevamente al procedimiento, conociendo el resultado?
 Sí No

16. Recomendaría el procedimiento a un amigo con una similar condición?
 Sí No

Figura 1. Benton Weil

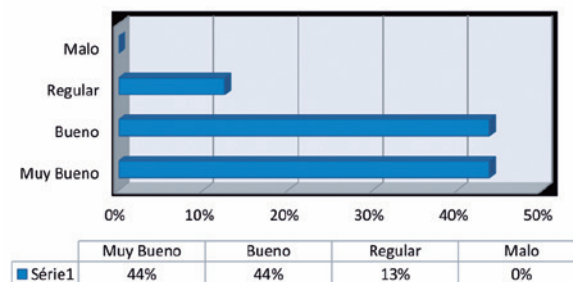


Figura 2. Resultado AOFAS hallux

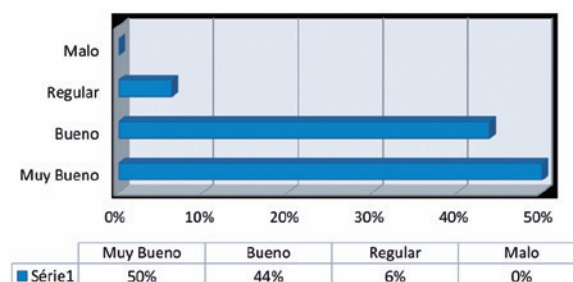


Figura 3. Resultado AOFAS rayos menores

resto superadas. El 100% de los pacientes se operaría de nuevo y recomendaría la cirugía.

Con respecto a la evaluación radiográfica, las mediciones de los ángulos preoperatorios y postoperatorios se muestran en el tabla 1 - no está incluida la medición de los dos hallux varus). Dicha tabla muestra una mejoría del ángulo de hallux valgus de un 62% y de un 23% para el ángulo intermetatarsiano ($p < 0.01$).

Se registró 1 caso de infección superficial que se resolvió con ATB vía oral. Todas las artrodesis consolidaron en un tiempo promedio de 8 semanas. No se reportaron casos de recidiva de hallux valgus o dedos en garra. Hubo 2 casos de hiperqueratosis plantar central que se resolvieron 1 con plantillas (por ser asintomático) y 1 se retoco quirúrgicamente realizando condilectomía plantar con técnica de Haspell por ser sintomático. Finalmente 1 extracción de tornillo cruzado por irritar la piel (Casos: 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Tabla 1. Mediciones de los ángulos preoperatorios y postoperatorios

N	HV pre	HV pos	IM pre	IM pos
1	21	15	7	8
2	50	8	22	10
3	50	19	17	12
4	50	15	14	6
5	50	12	14	13
6	50	35	14	13
7	45	12	15	12
8	40	20	16	16
9	30	10	11	7
10	15	11	10	10
11	55	19	16	12
12	50	19	18	12
13	56	25	10	10
14	75	20	12	9

HV: hallux valgus; IM: ángulo intermetatarsiano.

DISCUSION

La técnica más utilizada en la actualidad para el tratamiento de las deformidades severas del hallux, sobretodo en pacientes con enfermedad inflamatoria articular, es sin lugar a dudas la artrodesis metatarsofalángica del hallux. Innumerables series la consideran hoy en día una técnica predecible, con elevados índices de consolidación cuando se utilizan sistemas de osteosíntesis de última generación (tornillo en compresión y placa de neutralización dorsal) y excelentes resultados funcionales a corto y largo plazo. Con la artrodesis se logra además reducir el ángulo intermetatarsiano francamente patológico usualmente asociado a la deformidad severa del hallux, lo que produce una mejoría global en la mecánica del antepié previniendo las metatarsalgias centrales y angostando



Caso 1. Hallux valgus severo: artrodesis del hallux + MIS en 2do y 3er dedo



Caso 2. Artrite reumatóide: artrodesis del hallux + MIS en 2do, 3er, 4to y 5to dedo y condilectomías plantares



Caso 3. Secuela Keller: artrodesis del hallux + MIS en 2do, 3er, 4to y 5to dedo

este segmento. Este efecto de la artrodesis sobre el ángulo intermetatarsiano está descrito en varias publicaciones: se produce debido a que el tendón conjunto tracciona desde la base de la falange y ésta, al estar fusionada al primer metatarsiano, corrige el varo del mismo.⁽³⁾

El manejo de la metatarsalgia central y las deformidades de los dedos menores en este grupo de pacientes es un poco más controversial. Las primeras técnicas quirúrgicas para su tratamiento fueron descritas a principios del siglo XX. Hoffman



Caso 4. Hallux varo: artrodesis del hallux + MIS en todos los dedos y metatarsianos

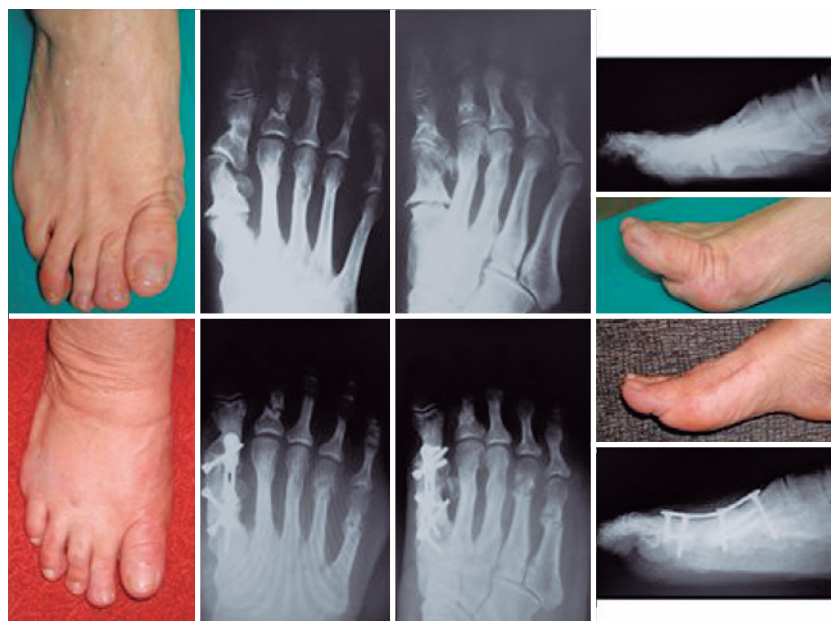


Caso 5. Hallux valgus severo: artrodesis del hallux + MIS en 2do dedo

(1911) proponía la resección artroplastia de los cuatro metatarsianos: “La operación consiste simplemente, en deshacerse de las cabezas metatarsales, ya que ellas son las que convierten en miserable la vida del paciente. Cada paso les produce tanto dolor, que sienten temor a dejar su silla”. Si bien desde sus comienzos esta técnica ha recibido diferentes modificaciones, su esencia permanece vigente aún en la actualidad. Las complicaciones asociadas a este procedimiento han

sido varias, incluyendo deformidades residuales de los dedos menores, hiperqueratosis dolorosas, y trastornos de cicatrización de la herida quirúrgica ya sea plantar o dorsal.⁽⁴⁻⁹⁾ Es allí donde opciones alternativas como las técnicas percutáneas encuentran su indicación.

Si bien la cirugía percutánea no está universalmente aceptada en los últimos años se ha visto un incremento en el número de publicaciones internacionales mostrando un aumento en la cantidad de adeptos a esta técnica que



Caso 6. Secuela de varias cirugías de antepié: artrodesis del hallux + tratamiento de pseudoartrosis diafisaria + MIS en 4to y 5to MTT

reportan muy buenos resultados.⁽¹⁰⁻¹²⁾ Sus principales ventajas son a nivel de las partes blandas: debido a la mínima agresión de las mismas, las infecciones y las complicaciones referidas a las heridas (dehiscencia, dolor, etc.) son bajas. Del mismo modo otro aspecto no menor es su ventaja estética. Su principal inconveniente radica en la necesidad de entrenamiento especializado con una curva de aprendizaje larga e instrumental específico. Tres de los autores de este trabajo tienen más de 14 años de experiencia con la técnica mínimamente invasiva. Desde el inicio se estudió mucho el uso de la técnica MIS para corregir el hallux valgus leve a moderado con osteotomía metatarsal de Reverdin-Isham.⁽¹³⁾ Debido a los buenos resultados se comenzó a evaluar más profundamente los resultados en los rayos menores. En el año 2008 se presentó el trabajo sobre tratamiento quirúrgico del antepié reumático con técnica percutánea, en el 2011 un trabajo estudiando las deformidades de los dedos menores; en el 2013 se presentó la corrección del juanetillo de sastre con 10 años de seguimiento y recientemente el trabajo tratamiento de la metatarsalgia central con técnica percutánea: resultados clínicos, donde se muestra un elevado porcentaje de pacientes con expectativas superadas o cumplidas, bajo índice de complicaciones, alta satisfacción y recomendación de la técnica.

Siguiendo esta línea, en esta serie no hubo casos de recidiva digital, 1 solo caso de infección superficial que resolvió con atb vía oral, 1 de extracción de tornillo cruzado por irritación de la piel y 2 casos de hiperqueratosis plantar que se resolvieron 1 en forma conservadora y 1 en forma quirúrgica.

CONCLUSIÓN

A la luz de lo expuesto concluimos que esta asociación de procedimientos es un aporte significativo para la cirugía correctiva del antepié: por un lado brinda la ventaja de la artrodesis abierta, la cual proporciona una corrección estable a largo plazo del primer rayo; por otro lado brinda la ventaja de la cirugía percutánea minimizando las complicaciones asociadas a las heridas quirúrgicas y logrando correcciones satisfactorias de todas las deformidades en un solo tiempo. Creemos que estas dos técnicas no deben estar enfrentadas: por el contrario, deben complementarse y ser utilizadas criteriosamente, siendo una excelente opción y de gran utilidad la asociación de ellas en el manejo del paciente con deformidad severa del antepié.

“Las técnicas debemos incorporarlas a nuestro arsenal quirúrgico y utilizarlas o no según nuestro criterio sin prejuicios que nos condicionen la decisión”.

Mariano De Prado – siglo XXI

BIBLIOGRAFÍA

1. Faithful DK, Savill DL. Review of the results of excision of the metatarsal heads in patients with rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis.* 1971;30(2):201-2.
2. Newman RJ, Fitton JM. Conservation of metatarsal heads in surgery of rheumatoid arthritis of the forefoot. *Acta Orthop Scand.* 1983;54(3):417-21.
3. Harris ED, Budd RC, Firestein GS, Genovese MC, Sargent JS, Sledge SR. Kelley's textbook of rheumatology. 7^o ed. Madrid: Editorial Elsevier; 2006. Vol. 2, p. 1006-9.
4. Amuso SJ, Wissinger HA, Margolis HM, Eisenbeis CH Jr, Stolzer BL. Metatarsal head resection in the treatment of rheumatoid arthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 1971;74:94-100.
5. Calabro JJ. A critical evaluation of the diagnostic features of the feet in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 1962;5:19-29.
6. De Prado M, Ripoll PL, Golanó P. Cirugía percutánea del pie. Técnicas quirúrgicas, indicaciones, bases anatómicas. Barcelona: Editorial Masson; 2004.
7. 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.
8. Nuñez-Samper MP, Llanos Alcazar LF, Viladot Perice R. Técnicas quirúrgicas en cirugía del pie. Barcelona: Editorial Masson; 2003. Cap. 15, p. 195.
9. Schwartzmann JR. The surgical management of foot deformities in rheumatoid arthritis. *Clin Orthop.* 1964;36:86-95.
10. Benton-Weil W, Borrelli AH, Weil LS Jr, Weil LS Sr. Percutaneous plantar fasciotomy: a minimally invasive procedure for recalcitrant plantar fasciitis. *J Foot Ankle Surg.* 1998;37(4):269-72.
11. Canale ST, editor. Campbell: cirugía ortopédica. 10 ed. España: Editorial Elsevier; 2004. Vol. 4, Cap. 81, p. 4085.
12. Rebecchi DA, Leczycki HV, Capozzi MN, Gomez H, Cupito J. Antepie reumático. In: 37^o Congreso Argentino de Reumatología; IX Congreso Internacional de Reumatología del Cono Sur; 2004.
13. Sánchez Pulgar J. El tratamiento percutáneo del hallux valgus con la técnica de Reverdin-Isham [tesis]. Córdoba: UCC Facultad de Medicina; 2005.

Abordaje posterior de peroné con luxación de tendones peróneos: técnica quirúrgica

Posterior approach of the distal fibula with luxation of the peroneous tendón: surgical technique

Daniel Sebastián Villena¹, Esteban Lionel Benedetti¹, Gustavo Arie Fiorentini¹

Descriptores:

Lesiones del tendón;
Tibia/lesiones; Tibia/cirugía;
Fibula/lesiones; Fibula/cirugía

Keywords:

Tendon injuries/surgery;
Tibia/injuries; Tibia/surgery;
Fibula/injuries; Fibula/surgery

RESUMEN

Objetivo: Las fracturas maleolares asociadas a fractura de maléolo posterior de la tibia generan peores resultados que en las fracturas sin esta lesión en las fracturas sin esta lesión. Habitualmente se acepta indicado realizar la osteosíntesis cuando el fragmento es mayor al 25% de la superficie articular, si bien trabajos recientes sugieren la fijación rutinaria. La reducción y fijación de estas fracturas ha sido descrito tanto por vía anterior, con reducción indirecta y osteosíntesis percutánea y por vía posterior, por abordaje postero lateral de tobillo clásico, entre el borde lateral del tendón de Aquiles y el borde posterior del peroné. **Métodos:** Nosotros describimos una técnica en la que usamos el abordaje posterior de peroné, con apertura de retináculo peroneo y luxación anterior de los tendones peroneos. Después reflejamos el flexor largo del hallux a lateral, y accedemos al maléolo posterior. **Conclusión** En conclusión podemos reducir y fijar el maléolo posterior, el maléolo peroneo y tratar las lesiones sindesmales por un mismo abordaje, y por ultimo, como el trayecto elegido aleja el abordaje de la ubicación de Nervio Sural, lo protege en forma mecánica. De todas maneras la disección cuidadosa esta indicada.

ABSTRACT

Objective: The malleolar fractures associated with posterior malleoli fracture of the tibia have poor result than others malleoli fractures. Usually we do osteosynthesis when the fragment is bigger than 25% of the articular surface. Although recent studies suggest routine fixation. The reduction and fixation of these fractures have been describe by anterior approach, percutaneous osteosynthesis or with de classical poster lateral approach in between the Achilles tendon and the posterior border of de peroneus malleoli. **Methods:** We describe a surgical technique in which we use a posterior approach of de peroneus Malleoli, with the opening of the peroneus retinaculum, and with anterior luxation of the peroneus tendon. Buy this way we arrive to the deep plane, opening de peroneus fascia and reflect de flexor halluc longus to the lateral plane to arrive to the posterior distal tibia. **Conclusion:** In conclusion, we can reduce and fixate de fracture of the posterior malleoli of the tibia, the distal fibula fractures and make the osteosynthesis either with lateral plate, posterior even anterior plating in distal fibula. Also we can reduce de synthesmotic injury and it has a very important advantage of protect de sural nerve of traumatic injury because the pathway is far away from it. Although caution is recommended.

¹ Sector Tobillo y Pie, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Churrucá-Visca, Argentina.

Autor correspondiente:

Gustavo Arie Fiorentini
Av. Independencia 353, C1099AAD
CABA, Argentina
E-mail: G9fiorentini@yahoo.com.ar

Conflictos de interés:

no

Recibido en:

28/3/2017

Aceptado en:

15/4/2017

INTRODUCCIÓN

En los últimos años las fracturas de tobillo con han aumentado su incidencia, sobre todo en personas mayores de 60 años. Las lesiones tri maleolares presentan una frecuencia del 7% del total de fracturas de tobillo.⁽¹⁾ Las fracturas que involucran al maléolo posterior generalmente tienen resultados clínicos menos favorables, y se asocian a osteoartritis con mayor frecuencia.⁽²⁾

Clásicamente se indica la osteosíntesis del fragmento posterior, cuando es mayor al 25% de la superficie articular en una proyección

radiográfica de perfil.⁽³⁾ Sin embargo estudios mas recientes aconsejan la reducción sistemática, mientras que otros aconsejan solo la reducción y osteosíntesis en caso de subluxación.^(4,5)

El método de reducción y fijación de estas fracturas ha sido descrito tanto por vía anterior, donde se requiere realizar una ventana ósea a nivel de la cortical anterior y por ahí descender el fragmento en forma directa), desde anterior, pero con reducción indirecta, osteosíntesis percutánea y dudoso resultado y por vía posterior por abordaje postero lateral de tobillo clásico, en donde el abordaje se realiza en la parte media entre el borde lateral del tendón de Aquiles y el borde posterior del peroné. Generalmente se requiere colocar al paciente en decúbito prono. En este tipo de abordaje debe prestarse especial atención a no dañar el nervio sural; ya que el mismo el subcutáneo y en promedio se encuentra a 2 o 3cm de la porción más prominente del maléolo lateral.

En esta presentamos una vía alternativa para el tratamiento del las fracturas trimaleolares de tobillo por una misma vía, permitiendo colocar la osteosíntesis del peroné en las 3 posiciones descritas, accediendo a la vez al fragmento postero lateral de maléolo tibial y a la sindesmosis por la misma vía.

Técnica quirúrgica

La cirugía se realiza con el paciente en decúbito lateral, luego de ser necesario se pasa a decúbito dorsal, en caso de lesión ósea o ligamentaria a nivel medial. Se realiza el abordaje posterior de peroné incidiendo el celular subcutáneo en forma cuidadosa para evitar posibles variaciones en la anatomía del nervio sural. A continuación se incide la fascia de los tendones peroneos y se separan a lateral del músculo flexor largo del Hallux. Para ello coloca una sonda acanalada a través del retináculo de los peroneos y se divide el mismos en 2 flaps para su posterior reparación (Figura 1).

Luxamos los tendones peroneos y los llevamos por encima del peroné. Levantamos el músculo flexor largo del Hallux de la membrana inter ósea y de la Tibia distal y lo reclinamos hacia posterior, en este momento es cuando se puede identificar el Ligamento Tibio Peroneo Postero Inferior, que suele estar intacto y debe ser respetado (Figura 2).

Identificamos el trazo de fractura y se prepara según técnica. El fragmento distal está generalmente desplazado a proximal y lateral, cuando el mismo es de menor tamaño, la reducción por ligamento taxis lo posiciona en forma espontánea casi en su totalidad.



Figura 1. A) Abordaje posterior de peroné; B) Liberación de retináculo peroneo

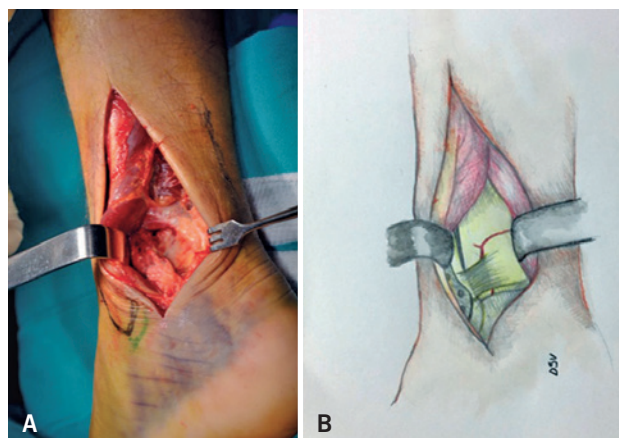


Figura 2. A) Foco de fractura en peroné; B) Ligamento tibio peroneo

Procedemos realizar reducción transitoria con clavijas en caso necesario y se realiza luego osteosíntesis con tornillos canulados de 3.5 rosca parcial y placas 1/3 de tubo en forma antideslizante⁽⁶⁾ (Figura 3).

A nivel medial, se logra con este abordaje espacio suficiente para lograr reducir transitoria con clavijas del maléolo medial, en un caso de ser necesario se reposiciona a decúbito dorsal para reparar el lado medial.

CONCLUSIÓN

Esta técnica descrita ofrece como ventaja permitir por un solo abordaje amplio, tratar tanto la fractura de peroné, ya sea por vía posterior, lateral e incluso anterior de ser necesario.

Por otro lado accedemos el maléolo posterior en forma directa, con un muy buen manejo de los fragmento



Figura 3. Osteosíntesis de peroné y maléolo posterior

posterior y lateral, permitiendo una reducción anatómica tanto con tornillos en compresión y/o placa en función antideslizante de considerarlo.

Respecto de la sindesmosis tibio peronea, esta puede ser evaluada y tratada según técnica habitual, a través del extremo anterior del abordaje, sin generar mayor complejidad a la habitual.⁽⁷⁾

Las lesión postero mediales se pueden reducir de forma anatómica y transitoria por esta vía mediante el uso de clavijas, para luego con un simple cambio de

angulación del paciente en la camilla, ser sintetizadas en forma estable por vía medial.

Por último, al estar el abordaje sobre el borde posterior del peroné nos ofrece la ventaja de alejarnos del trayecto del nervio sural que habitualmente se encuentra en un punto 7cm proximal a punta del peroné, a una distancia entre 15 a 30mm del borde posterior del mismo.⁽⁸⁾ De todas maneras, debido a las variaciones anatómicas en el curso del nervio, recomendamos la disección roma de los tejidos circundantes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Court-Brown CM, McBirnie J, Wilson G. Adult ankle fractures-an increasing problem? *Acta Orthop Scand.* 1998;69(1):43-7.
2. Tejwani NC, Pahk B, Egol KA. Effect of posterior malleolus fracture on outcome after unstable ankle fracture. *J Trauma.* 2010;69(3):666-9.
3. Harper MC, Hardin G. Posterior malleolar fractures of the ankle associated with external rotation-abduction injuries. Results with and without internal fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1988; 70(9):1348-56.
4. Harper MC. Talar shift. The stabilizing role of the medial, lateral, and posterior ankle structures. *Clin Orthop Relat Res.* 1990; (257):177-83.
5. Heim UF. Trimalleolar fractures: late results after fixation of the posterior fragment. *Orthopedics.* 1989 Aug;12(8):1053-9.
6. Huber M, Stutz P, Gerber C. Open reduction and internal fixation of the posterior malleolus with a posterior antiglide plate using the postero lateral approach: a preliminary report. *Foot and Ankle Surgery.* 1996;2(2):95-103.
7. Van Heest TJ, Lafferty PM. Injuries to the ankle syndesmosis. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(7):603-13.
8. Lawrence SJ, Botte MJ. The sural nerve in the foot and ankle: an anatomic study with clinical and surgical implications. *Foot Ankle Int.* 1994;15(9):490-4.

Osteotomía de mediopie y osteotomía de calcáneo en las secuelas de pie equino varo

Midfoot and calcaneal osteotomies in the treatment of sequelae of the congenital clubfoot

Patricia Parra Téllez¹, Mario José Lezama Peniche¹, Eduardo López Gavito¹, Jesus Vazquez Escamilla¹

Descriptores:

Pie/deformidades; Pie/cirugía;
Osteotomía; Calcáneo/cirugía;
Pie zambo

Keywords:

Foot/deformities; Foot/surgery;
Osteotomy; Calcaneus/surgery;
Clubfoot

¹ Servicio de Pie y Tobillo y Deformidades Neuromusculares, Instituto Nacional de Rehabilitación "Luis Guillermo Ibarra Ibarra". Cuidad de Mexico.

Autor correspondiente:

Patricia Parra Téllez
Servicio de Deformidades Neuromusculares y Patología de Pie y Tobillo. Calzada México-Xochimilco Núm. 282 6to piso, Col. Arenal de Guadalupe, Del. Tlalpan, CP 14289, México, D.F.
E-mail: drapatparra@hotmail.com

Conflictos de interés:
no

Recibido en:
28/3/2017

Aceptado en:
15/4/2017

RESUMEN

Objetivo: Demostrar que la osteotomía de medio pie más osteotomía de calcáneo mejora el dolor y la función en las secuelas de PEVAC en el adulto. **Métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, observacional, transversal de muestreo no aleatorizado por conveniencia. Población mayores de 16 años, del Servicio de Pie, Tobillo y Deformidades Neuromusculares del INR de Enero del 2010 hasta diciembre de 2015, con diagnóstico de secuelas de PEVAC operados de osteotomía de calcáneo + osteotomía de mediopie. Para valorar el dolor y la función se utilizaron las escalas de AOFAS y EVA previo a la cirugía, y en el postquirúrgico al año. Análisis: Se realizó estadística descriptiva, medidas de tendencia central y de dispersión. Se utilizó paquetería Excel y SPSS v. 21. **Resultados:** Mejoro el EVA en 63.44% siendo de manera prequirúrgica de 7.14 y de 2.61 al año de cirugía. Mejoro el AOFAS en 46.58% siendo de manera preoperatoria de 43.47% y de 81.38% al año de cirugía. **Conclusiones:** La osteotomía de medio pie mas osteotomía de calcáneo es una opción terapéutica que brinda resultados satisfactorios para el tratamiento de las secuelas de PEVAC.

Nivel de evidencia: Serie de casos, Nivel IV

ABSTRACT

Objective: Demonstrate that a midfoot osteotomy and calcaneal osteotomy improves pain and function in the sequelae of PEVAC in the adult. **Methods:** Is a prospective, observational, transversal study of non-randomized sampling for convenience. Population older than 16 years, from the Service of Foot, Ankle and Neuromuscular Deformities of INR from January 2010 to December 2015, with diagnosis of sequelae of PEVAC operated on osteotomy of calcaneus and osteotomy of half foot. To assess pain and function, the AOFAS and EVA scales were used prior to surgery, and postoperatively at one year. Analysis: We performed descriptive statistics, measures of central tendency and dispersion. We used Excel and SPSS v. twenty-one. **Results:** EVA improved in 63.44%, being preoperative at 7.14 and 2.61 at one year of surgery. I improved the AOFAS in 46.58% being preoperatively 43.47% and 81.38% a year of surgery. **Conclusions:** Half-foot osteotomy plus calcaneal osteotomy is a therapeutic option that provides satisfactory results for the treatment of the sequelae of PEVAC.

Evidence level: Case series, Level IV

INTRODUCCIÓN

El pie equino varo aducto congénito, es una malformación musculoesquelética común.^(1,2) Se presenta de manera esporádica en la mayoría de los casos, sin embargo existen elementos asociados ya bien conocidos como son la historia familiar, la genética, factores estacionales, factores mecánicos intrauterinos, causas neuromusculares entre otras.⁽¹⁻⁴⁾

Hoy en día se conoce bien que el gen PITX1 del cromosoma 5 se asocia con una herencia autosómica dominante lo que nos indica un componente genético importante.^(2,4-6)

En México se observó una prevalencia del 2.32 por cada mil nacidos vivos.^(1,7-9)

Los componentes de la deformidad son el equino con el astrágalo en flexión plantar y contractura capsular posterior, además de acortamiento del tríceps sural; el varo que resulta de la alineación paralela en el plano frontal del calcáneo y el astrágalo, junto con una contractura capsular subastragalina y una contractura del tibial posterior y un metatarso aducto.^(3,10-13)

Existe poca bibliografía acerca de tratamiento de las secuelas de pie equino varo aducto en adultos a nivel internacional; así como muy poca experiencia acerca del tratamiento en adultos en México, ya que presentan una deformidad en supinación del medio pie severa así como un retropié valgo severo por la liberación excesiva del tendón tibial posterior o inclusive lesión de las capsulas articulares lo que condiciona una gran limitación en la marcha afectando la biomecánica de la misma, por lo que se vuelve indispensable realizar un tratamiento que permita resolver la patología.

El objetivo de este trabajo es presentar una serie de casos con secuelas de pie equino varo aducto congénito en pacientes adultos tratados con una osteotomía de calcáneo mas osteotomía de mediopie y evaluar la funcionalidad y el dolor en la etapa adulta (Figura 1).

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, observacional, transversal de muestreo no aleatorizado por conveniencia. Se obtuvieron de las bases de datos de la División de Tobillo, Pie y Deformidades Neuromusculares pacientes con diagnóstico de secuelas de pie equino varo tratados de manera quirúrgica con



Figura 1. Secuelas de pie equino varo: pie en forma de "frijol" con aducción del antepié y supinación media del pie

osteotomía de calcáneo más osteotomía de mediopie de enero del 2010 hasta diciembre de 2015. Se consultó el expediente electrónico para recabar la información y conformar las bases de datos. se recabaron los resultados de la escala AOFAS y escala visual análoga obtenidos del expediente del paciente de manera prequirúrgica y al año de operados.

Se incluyeron todos los pacientes mayores de 16 años con secuelas de pie equino varo tratados en la División de Tobillo, Pie y Deformidades Neuromusculares hasta diciembre de 2015, que acudieron con dolor y/o deformidad, Sin artrosis, se eliminaron pacientes no localizables, así como pacientes que no contaban con expediente completo.

Técnica quirúrgica

Se coloca al paciente en decúbito dorsal se coloca kinde neumático se realiza asepsia y antisepsia se colocan campos estériles se inicia isquemia y se inicia acto quirúrgico realizando tenotomía del tendón de Aquiles de manera percutánea, posterior se realiza abordaje a nivel de región lateral de tobillo en sitio del calcáneo se disecciona por planos y se llega a hueso en donde tomando como referencia punto anterior al tendón de Aquiles y en región plantar sitio correspondiente a la escotadura plantar del calcáneo y se realiza un corte oblicuo entre ambos puntos antes mencionados con sierra oscilante completando con osteotómo y posterior se realiza deslizamiento de medial o lateral para valguitar o lateral a medial para varizar el calcáneo según sea el caso, se fija con un tornillo canulado 6.5, pasando de distal a proximal ayudado por fluoroscopia para visualizar adecuada colocación del implante que no afecte la carilla articular subastragalina. Posterior se realiza segundo abordaje a nivel lateral del pie a la altura de las cuñas se llega a hueso y se realiza osteotomía en cuña lateral a nivel de las cuñas para corregir el supino y el aducto del antepié y se fija con dos clavos steinman, se comprueba adecuada colocación mediante radiografías, se retira isquemia se hace control hemostático, se cierran heridas por planos se coloca bota con vendaje papiráceo y sale paciente de sala de quirófano (Figuras 2, 3 y 4).

El manejo postoperatorio consiste en:

La primera etapa: inmovilización con vendaje papiráceo sin apoyo por 3 semanas.

La segunda etapa: consiste en retiro de vendaje de bota con vendaje papiráceo, retiro de puntos y colocación de bota Walker y apoyo por 3 semanas, posterior se realiza revisión con radiografías para confirmar consolidación.

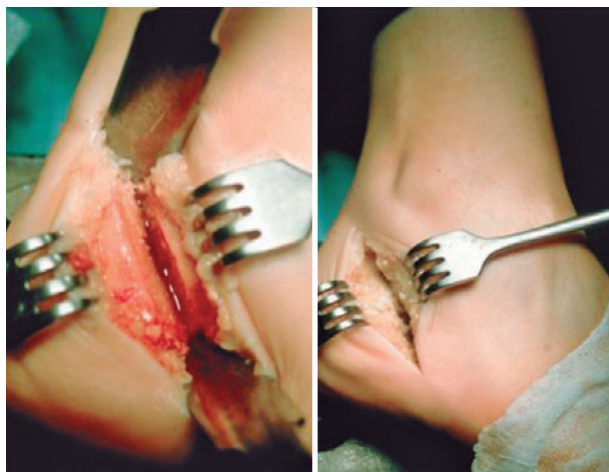


Figura 2. Osteotomía de calcáneo



Figura 3. Osteotomía de mediopie



Figura 4. Osteotomía de calcáneo fijada con tornillo 6.5 + osteotomía de mediopie fijada con clavos de kirschner

Comprobando adecuada consolidación se envía a rehabilitación para movilidad, fortalecimiento muscular y reeducación de la marcha.

Método estadístico

Se realizó estadística descriptiva estimando frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión. Se utilizó paquetería Excel y SPSS v. 21.

RESULTADOS

Se obtuvieron 22 pacientes con secuelas de pie equino varo aducto postoperados de osteotomía de

calcáneo más osteotomía de mediopie, después de aplicar los criterios se eliminó 1 paciente por no ser localizable concluyendo el estudio con 21 pacientes, de los cuales 4 pacientes fueron de manera bilateral dando un total de 25 pies operados incluidos en el estudio. De los pacientes incluidos en el estudio se observó que el pie derecho era el más afectado con 14 por 11 del pie izquierdo, contemplando que 4 pacientes tenían afectación bilateral. En cuanto al sexo más afectado en el estudio se observó 15 mujeres afectadas y 6 hombres afectados. Se obtuvo un promedio de consolidación de 9.90 semanas para la consolidación completa, dando la consolidación más rápida a las 8 semanas y la más larga a las 14 semanas, en todos los casos se llegó a la consolidación completa. Se presentaron complicaciones en 2 pies con presencia de dehiscencia de herida, sin embargo en los 2 casos por medio de curaciones se logró el cierre por segunda intención de las mismas con un adecuado resultado final, con esto se obtuvo un porcentaje de 92% de pies operados sin complicaciones. Se observó una mejoría promedio del EVA de un 63.44%, observando un promedio de 7.14 de manera prequirúrgica disminuyendo a un promedio de EVA de 2.61 de manera postquirúrgica. Se observó una mejoría del 46.58% en la escala del AOFAS siendo el promedio de manera preoperatoria un 43.47 subiendo a un promedio de 81.38 de manera postoperatoria.

DISCUSIÓN

Existen pocos estudios acerca del tratamiento de las secuelas de pie equino varo y entre los estudios realizados por diferentes autores, coinciden que el objetivo del tratamiento es conseguir corregir la deformidad estética y conseguir un correcto apoyo, así como eliminar el dolor. En nuestro estudio se observó una mejoría de estos dos puntos siendo valorada tanto con la escala de funcionalidad de AOFAS así como el EVA mostrando una mejoría de un 46.58 por ciento en la escala de AOFAS con promedio de valor postoperatorio de 81.38 y de un 63.44% en la escala de EVA, con un valor promedio de 2.61 siendo esto igual a lo reportado en la literatura.^(1,5,7)

Este método no está destinado a suplantar técnicas reconocidas, si no que por el contrario se influye en el arsenal de medios terapéuticos ya existentes.^(4,9,14)

En la literatura se encontró que esta patología se afectó como sexo predominante al sexo masculino.^(2,5,9,15) En nuestro estudio de casos, de los 21 pacientes tratados, el 71.42% fueron mujeres y sólo en 28.58%

hombres, lo cual se observó en contra con lo reportado en la literatura la cual va con un porcentaje de un 50% mayor en hombres que en mujeres, sin embargo esto es lo reportado en la patología como tal pero no existe reporte de secuelas y esto se puede deber a que las mujeres por el tipo de calzado en la edad adulta son las que mas acuden a valoración.

En cuanto a la lateralidad se observo una correspondencia con la literatura siendo en mayor grado el lado derecho con un 56% en dicho lado.^(14,15)

En nuestro estudio se presentaron complicaciones en 2 procedimientos lo cual equivale a un porcentaje de un 08% siendo este menor al reportado en la literatura así como de las presentadas todas fueron resueltas de manera satisfactoria obteniendo buenos resultados estéticos y funcionales.^(16,17)

En nuestro estudio se observó que el tiempo promedio de consolidación fue de 9 semanas siendo el mejor tiempo de 8 semanas m y el mayor de 14 semanas, encontrando en todos los casos la consolidación e con mejor funcionalidad (Figura 5).



Figura 5. Paciente postoperado con adecuada alineación plantígrado e indoloro

CONCLUSIONES

La osteotomía de medio pie más osteotomía de calcáneo es una opción terapéutica que brinda resultados satisfactorios como un pie plantígrado e indoloro y funcional como tratamiento de las secuelas de pie equino varo. Con este estudio hemos demostrado que se logra restituir la anatomía y la biomecánica del pie normal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arjandas MA, Ismail MU, Azura MA, James HP. Combined lateral and transverse without medial osteotomy for residual clubfoot for children. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:1319-25.
2. Eshak LO, Sherif NO, Hassan MG, Atef AZ, Yehia NO. Double column osteotomy for correction of residual adduction deformity in idiopathic clubfoot. *Ann R Coll Surg Engl.* 2010; 92(8):673-9.
3. Ruta MK, Anurag RA, Rajeev NE, Milind GK, Sunil GK, Arpit S. Treatment of neglected and relapsed clubfoot with midfoot osteotomy: a retrospective study. *Int J Paediatr Orthop.* 2015; 1(1):38-43.
4. Marrero RL, Álvarez CR, Fleites LF, Esmildo FO, Martínez GM, Jiménez HM, et al. Tratamiento del pie equinovaro congénito irreductible mediante minifijador externo RALCA. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 2010;24(1):122-5.
5. Knup MK, Barg AL, Bolliger LI, Hintermann B. Reconstructive Surgery for Overcorrected Clubfoot in Adults. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(15):e1101-7.
6. Torres-Gomez A, Perez D, Cassis N. Pie equino varo aducto congénito prevalencia en una población mexicana. *Rev Mex Ortop Ped.* 2010;12(1):15-8.
7. Moorthi RN, Hashmi SS, Langois P, Canfield M, Waller DK, Hecht JT. Idiopathic talipes equinovarus (ITEV) (clubfeet) in Texas. *Am J Med Genet A.* 2005;132(4):376-80.
8. Giannestras NJ. *Foot disorders: medical and surgical treatment.* 2nd ed. London: Lea & Febiger;1973. p. 237-301.
9. Ponseti IV, Smoley EN. Congenital clubfoot: the results of treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 45(2):2261-70.
10. Ponseti IV, Becker JR. Congenital metatarsus adductus: the results of treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 43(4):702-711.
11. Campos J, Ponseti IV. Observations on pathogenesis and treatment of congenital clubfoot. *Clin Orthop Relat Res.* 1972; 84:50-60.
12. Andriessse H, Roos EM, Hägglund G, Jarnlo GB. Validity and responsiveness of the clubfoot assessment protocol (CAP). A methodological study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;7:28.
13. Diario Oficial. Catálogo de las lenguas indígenas nacionales: Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas (Continúa en la Segunda Sección) [Internet]. México: Diario Oficial; 2008 [citado 2009 Ago 15]. Disponible en: <http://www.cdi.gob.mx/>
14. World Fact Book [Internet]. Central Intelligence Agency; [actualizado 2009 Nov 27; citado 2009 Dic 15]. Disponible en: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/mx.html>.
15. Salinero G. Mezclado y sospechosa movilidad e identidades, España y América (siglos XVI-XVIII). VMadrid (España): Casa de Velázquez; 2005. Los grupos sociales: formación, control e identidad. Vol. 90, Cap. 2, p.105.
16. Mann AR, Coughlin MJ. *Surgery of the foot and ankle.* 6th ed. St. Louis: Mosby; 1993. Congenital foot deformities. Cap 31, p. 1314-27.
17. Gurnett CA, Boehm S, Connolly A, Reimschisel T, Dobbs MB. Impact of congenital talipes equinovarus etiology on treatment outcomes. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(7):498-502.

La osteotomía fibular trapezoidal en el tratamiento de las lesiones osteocondrales del talus

Trapezoidal fibular osteotomy in the treatment of osteochondral lesions of the talus

Juan M. Gómez Canedo¹, Xavier Martin Oliva², Tiago Mota³, Jan Lozano³, Laila López⁴

Descriptores:

Astrágalo/lesiones; Astrágalo/cirugía; Traumatismos del tobillo/cirugía; Osteotomía

Keywords:

Talus/ injuries; Talus/surgery; Ankle injuries/surgery; Osteotomy

¹ Cirugía Ortopédica y Traumatología. Mutua Gallega-Vigo, España.

² Cirugía Ortopédica y Traumatología. Clínica Nostra Senyora del Remei. Departamento de Anatomía Universidad de Barcelona, España.

³ Departamento de Anatomía Universidad de Barcelona, España.

⁴ Hospital Cruz Roja Hospitalet, España.

Autor correspondiente:

Dr. Juan M. Gómez Canedo.

E-mail: vigobone@hotmail.com

Tarragona 39, 2º D. 36211-Vigo

(Pontevedra). España.

Teléfono: 606966744.

Conflictos de interés:

no

Recibido en:

2/4/2017

Aceptado en:

6/5/2017

RESUMEN

Las lesiones osteocondrales de la cúpula astragalina son una patología frecuente en el tobillo, con gran trascendencia en el mundo deportivo y pacientes activos en general. El papel de la artroscopia en el tratamiento de estas lesiones se ha mostrado de gran utilidad, consiguiendo alcanzar hasta el 80% de las lesiones de la cúpula, siendo las técnicas de estimulación de la médula ósea (microfracturas) la primera opción terapéutica cuando su tamaño es inferior a 1,5cm². Pero en aquellos de mayor tamaño o en que su localización no lo permite, debemos recurrir a la cirugía abierta. Para las lesiones centromediales y posteromediales la osteotomía del maléolo tibial es la técnica a realizar, existe mayor dificultad y controversia en cuanto al acceso de las lesiones centrolaterales y posterolaterales. Entre las distintas osteotomías existentes, tibio-fibulares, tibiales o las distintas modalidades de fibulares, destacamos la osteotomía trapezoidal fibular como técnica que nos permite un adecuado acceso a la zona externa del talus en todo su eje sagital, respetando las estructuras ligamentosas, con una escasa morbilidad y gran estabilidad que tan sólo precisa la osteosíntesis con 1 tornillo para su estabilización.

ABSTRACT

The osteochondral lesions of the talar dome are a frequent pathology of the ankle, with large transcendence concerning both sportsmen and active patients. The role of the arthroscopy in the treatment of these lesions has been proved useful, allowing to intervene up to the 80% of the dome lesions, being the stimulation of the bone marrow through microfractures the gold-standard technique when lesions measure less than 1,5cm². Nevertheless, those whose size is bigger or its placement does not allow arthroscopic surgery, an open procedure should be considered. The osteotomy of the tibial malleolus is the technique of election in centromedial and posteromedial lesions. On the other hand, centrolateral and posterolateral lesions have a controversial management. Within the number of osteotomies described –tibial and different kinds of fibular–, the trapezoidal fibular osteotomy must be remarked as a technique that allows a proper access to the lateral zone of the talus in its sagittal axis, respecting the ligamentous structures, with low morbidity and a large remanent stability, given that only one screw is enough to perform the osteosynthesis.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones osteocondrales (LOC) de la cúpula astragalina son defectos del cartílago articular con afectación del hueso subcondral en una zona de gran transmisión de cargas en el eje axial, que cada vez se muestran más prevalentes e incapacitantes, presentándose en ocasiones asociadas a esguinces o fracturas del tobillo y pie, no olvidando que pueden tener un origen idiopático o estar asociadas a microtraumatismos. Especial atención deberemos prestar a aquellos tobillos dolorosos, con sensación de bloqueo o

inestabilidad tras traumatismos o “esguinces” de más de 6 semanas de evolución, donde mecanismos de flexión dorsal y pronación o de flexión plantar y supinación forzadas pueden ocasionar LOC en la zona externa o interna de la cúpula astragalina respectivamente, por impacto de la zona súper-externa del astrágalo sobre el peroné en las primeras y del astrágalo contra la tibia en las segundas.

Obviando ya el manejo inicial en su fase aguda, manejo que dependerá del desplazamiento y tamaño del fragmento, si éste se produce, nos centraremos en el enfoque terapéutico de las lesiones crónicas del domo del talus, tan prevalentes en el mundo deportivo y laboral, donde la rápida y adecuada recuperación de éstas es fundamental para la reincorporación del paciente a su actividad física.

La artroscopia de tobillo es una técnica que ha experimentado un importante avance en los últimos 25 años, no solo por la evolución del instrumental quirúrgico, sino también por las aportaciones técnicas y anatómicas realizadas por distintos autores, los cuales nos han ayudado a entender la anatomía y patología de esta articulación, así como los accesos y gestos artroscópicos más adecuados, técnica que nos permite el abordaje de más del 80% de las lesiones que asientan en la superficie talámica, gracias a los portantes clásicos de la cámara anterior y los descritos por Van Dijk.⁽¹⁾ para la cámara posterior. Si bien la combinación del acceso por ambas cámaras nos proporciona un amplio campo de trabajo, existen lesiones que, ya por su peculiar localización, gran extensión o tras recidivas de técnicas de microfracturas, el abordaje artroscópico resulta insuficiente.

Así pues, entendemos que existen cuatro factores claros y determinantes para la indicación de la vía de abordaje de estas lesiones: la recidiva lesional, la extensión y localización, la profundidad de la misma y la laxitud del tobillo del paciente.

Tras la revisión y análisis de las múltiples series publicadas en la literatura internacional sobre el tratamiento de estas lesiones,⁽²⁾ existe un sólido consenso científico sobre las microfracturas, técnica de estimulación de la médula ósea, como gold standar en el tratamiento inicial de lesiones con una superficie no superior a 1,5cm², aunque parece continuar la discrepancia en cuanto a la profundidad de la lesión, la cual nosotros limitamos a lesiones de no más de 1cm, entendiendo que la técnica de estimulación medular no va a conseguir, en la mayoría de los casos, reparar la

lesión con un tejido que pueda asemejarse a la unidad funcional cartilago-hueso normal, siendo subsidiarias de otras técnicas, como el injerto osteocondral (IOC), con uno o varios cilindros (mosaicoplastia), o el curetaje y relleno de la lesión con aporte de injerto autólogo esponjoso cubierto con periostio invertido o matriz de colágeno, sin olvidar las técnicas de implantación de condrocitos autólogos (ACI) o el uso de los condrocitos autólogos en un soporte de matriz de colágeno (MACI). El trasplante autólogo parece más reservado para casos límite, de más de 3cm², en los que han fracasado técnicas anteriormente mencionadas o lesiones masivas.

En los casos subsidiarios de cirugía abierta, se debe realizar una planificación prequirúrgica reglada, la cual debe incluir necesariamente una adecuada exploración clínica, descartando patologías concomitantes y desaxaciones, con especial atención a signos de inestabilidad y laxitud de la articulación, ya que dependiendo de ésta podremos tener idea de la vía de abordaje abierta necesaria para poder acceder a la zona lesional.

Aspectos como retracciones capsulares, presencia de procesos talaros prominentes, excrescencias tibiales o talaros anteriores, indican tobillos poco laxos y, por consiguiente, con poco grado de subluxación talar en el acto operatorio, lo cual nos debe hacer reconsiderar el adecuado abordaje de la lesión, sobre todo si empleamos la técnica de IOT, en la cual es necesario, como bien es sabido, el acceso perpendicular a la lesión. Todo ello apoyado en el pertinente estudio con radiología convencional, resonancia magnética y TAC, ésta última fundamental para el estudio de las lesiones quísticas existentes, aconsejando su realización en posición neutra y flexión plantar forzada, para considerar en posible acceso por cada vía con el pie en su máximo recorrido en su plano sagital.

En cuanto a las lesiones de zonas más críticas, las centro-mediales y póstero-mediales (zonas 4 y 7 de Raikin y Elias)⁽³⁾ es evidente que la vía con osteotomía maleolar interna es la adecuada, con excelentes resultados reportados y con una mínima morbilidad residual. Otra cuestión son las lesiones de la zona centro-lateral y algunas póstero-laterales (zonas 6 y 9 de Raikin y Elias), sobre todo en aquellos casos de tobillos poco laxos o lesiones que se extienden más de la típica zona 6 (segunda de mayor incidencia lesional del talus, tras la zona 4 que es la más prevalente), el acceso se complica por la magnífica cobertura que presenta esta área, por encima el pilón tibial y lateralmente por el

peroné y todo el complejo ligamentario existente, ligamento tibio-fibular anterior (LTFA) y posterior y los ligamentos del complejo ligamentoso lateral del tobillo (ligamentos talo-fibular anterior, talo-calcáneo y talo-fibular posterior). Mas importancia, si cabe, tiene la sindésmosis, ligamento tibio-fibular inferior, estructura que entendemos fundamental en la estabilidad de la mortaja del tobillo.

Centrándonos en las lesiones localizadas en el área centro-lateral (zona 6) podríamos considerar varias opciones de cirugía abierta. La primera sería la artrotomía ántero-lateral sin osteotomía, con la cual, si el tobillo es laxo, podremos acceder a ella, si bien en ocasiones es preciso desinsertar el LTFA y el LPC,⁽⁴⁾ o por lo menos parte de ella, con afectación del ligamento de Basset, pero no garantiza alcanzar la zona más posterior ni la entrada perpendicular para el implante del IOC. La artrotomía pósterolateral proporciona un acceso a la zona media y posterior externa del talus, pero no en tobillos con limitación de la dorsiflexión, bien por retracciones del tríceps sural o por existencia de excrescencias óseas tibiales o talaes anteriores. El resto de alternativas incluirían necesariamente osteotomías, bien tibial, fibular o de ambas.

La plafondoplastia es una osteotomía articular de la zona anterior y distal de la tibia, con acceso selectivo a la zona lesionada, pero no suele proporcionar un adecuado acceso para las lesiones de la zona centrolateral. La osteotomía centrolateral con osteotomía del tubérculo de Chaput⁽⁵⁾ es una osteotomía biplanar tibial que respeta la sindésmosis y de muy precisa ejecución. La combinación de la osteotomía tibial y fibular descrita por Eric Bluman⁽⁶⁾ es una técnica que proporciona un buen acceso a la zona central y lateral de la cúpula astragalina, que si bien no precisa disección de la articulación tibiofibular distal, tiene el inconveniente de realizar dos osteotomías, siendo la tibial biplanar que afecta a la superficie de carga axial de la articulación tibio-talar y requiriendo generalmente la sección, cuando menos parcial, del ligamento talo-fibular anterior. Posteriormente es necesario realizar una osteosíntesis importante a dos niveles, con lo que el grado de morbilidad de la técnica no es despreciable.

El último grupo de osteotomías englobaría las bifulares. La osteotomía de ventana, proporciona un buen acceso a la zona lateral del talus y cúpula astragalina, si bien precisa necesariamente la sección/desinserción del LTFA y, al tratarse de una osteotomía a dos niveles, la osteosíntesis ha de realizarse

necesariamente con placa y tornillos, con la obligada reparación del LTFA. La osteotomía suprasindesmal de peroné, obliga a la sección del LTFA y del ligamento peroneo-astragalino-anterior, como mínimo de su fascículo más superficial, para conseguir un giro efectivo del peroné hacia posterior que permita una adecuada visión y acceso al domo talar. Ello obliga a la posterior reparación ligamentosa y síntesis de la fractura con placa y tornillos. Es una técnica, a nuestro entender, con considerable morbilidad. Garras⁽⁷⁾ concluyó, tras un estudio en cadáveres con distintos tipos de osteotomías, que la osteotomía fibular era la que mejor acceso proporcionaba para las lesiones posterolaterales, en comparación con la artrotomía antero-lateral con liberación del LTFA y las osteotomías tibiales.

Nosotros somos partidarios de la osteotomía fibular para aquellas lesiones crónicas o de más de 1,5cm² de la cúpula astragalina externa, situadas en la zona 6-9 de Raikin, entendiendo que la osteotomía trapezoidal de peroné con preservación de la sindésmosis descrita y publicada por Vaghela,⁽⁸⁾ quien ilustra en su artículo la osteosíntesis por esta vía de un caso de fractura de la zona súper-lateral del talus, es una técnica válida para el abordaje de las lesiones osteocondrales recidivadas o extensas de la zona lateral de la cúpula astragalina, sobre todo, tal y como hemos mencionado anteriormente, en aquellos tobillos poco laxos que no nos permiten subluxar el astrágalo en la medida necesaria para su cómodo abordaje.

Técnica quirúrgica

Con el paciente en decúbito lateral, con ligera rotación interna de la extremidad afecta e isquemia preventiva, se realiza un abordaje lateral sobre el peroné, ligeramente curvado en la zona inframaleolar. Se localiza y disecciona el nervio cutáneo dorsal intermedio, rama del nervio peroneo superficial, el cual protegemos para evitar su lesión. Disección del peroné y localización del LTFA y de ligamento talofibular anterior. Marcamos sobre el peroné los trazos de la osteotomía a realizar, teniendo en cuenta que el fragmento osteotomizado debe contener intacta la inserción del LTFA y respetar la inserción del ligamento talofibular anterior, al tiempo que su extensión posterior no debe sobrepasar el tercio posterior del peroné, el cual quedará intacto y en continuidad con el peroné proximal y distal a la zona osteotomizada. A continuación, con una sierra oscilante de bajo perfil para minimizar la pérdida ósea propia de la osteotomía, procedemos a realizarla de forma trapezoidal, en el plano sagital, terminado la misma con

un escoplo, para no lesionar el astrágalo (Figura 1). Comenzamos con la osteotomía longitudinal del peroné (la base del trapecoide), a continuación, practicamos el trazo de osteotomía distal y finalmente el proximal, con un ángulo más abierto, en función del campo de visión que queramos crear, pero no excesivo, dado que de lo contrario perderíamos la estabilidad intrínseca de esta osteotomía.

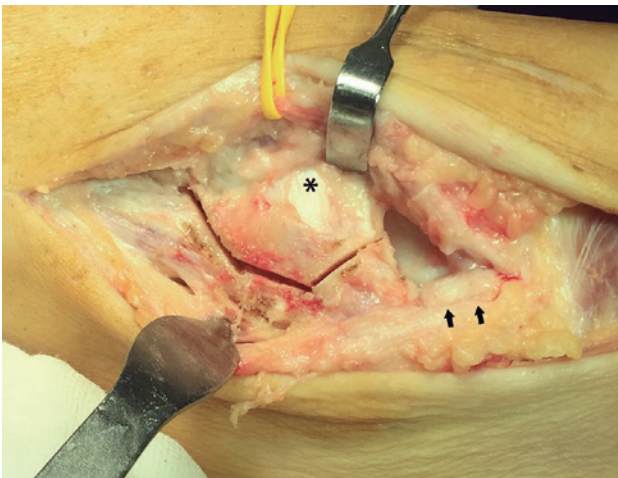


Figura 1. Osteotomía trapezoidal fibular. LTFa (*). Ligamento talofibular anterior (flechas). Nervio cutáneo dorsal intermedio diseccionado (cinta amarilla)

El diseño de los trazos de esta osteotomía respeta la vascularización de la sindésmosis, de la cual es responsable la rama sindesmal de la arteria maleolar anterior lateral, tal y como hemos comprobado en las preparaciones anatómicas que hemos realizado en el laboratorio (Figura 2). Hay que ser muy cuidadoso con el trazo proximal de la osteotomía, pues inmediatamente anterior se encuentra mencionada la arteria.

Levantamos la osteotomía trapezoidal practicada hacia anterior, utilizando el LTFa como bisagra de giro. Con ello, y sin necesidad de liberar estructura ligamentosa alguna se obtiene una adecuada visión y acceso a la lesión de toda la zona lateral de la cúpula astragalina (Figura 3), bien para realizar técnica de IOC o para técnicas de curetaje y relleno de la lesión con injerto óseo autólogo de esponjosa y cobertura con periostio invertido, gesto que utilizamos preferiblemente y con excelentes resultados, reportados éstos en la bibliografía,⁽⁹⁾ basado en el potencial condrogénico que poseen las células pluripotenciales de su capa profunda, o bien cobertura con matriz de colágeno, la cual tiene los inconvenientes de no ser un material autólogo y de su alto coste económico.



Figura 2. Rama sindesmal de la arteria maleolar anterior lateral

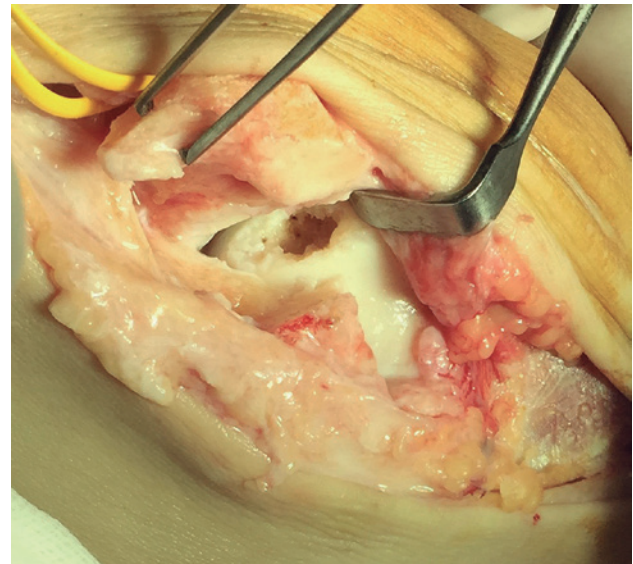


Figura 3. Lesión cureteada de la cúpula astragalina tras la osteotomía fibular evertida

Una vez terminado el proceso de reparación de la LOC, procedemos a reducir y sintetizar la osteotomía practicada con un solo tornillo de 3,5 mm de diámetro, suficiente para la adecuada estabilización, dado que

la osteotomía trapezoidal, ya de por sí, por su diseño, es intrínsecamente estable, prefiriendo material de titanio para posteriormente poder realizar estudios de control con resonancia magnética. En el postoperatorio colocamos una inmovilización durante 3-4 semanas, consiguiéndose a los 3 meses la consolidación clínica y radiológica de la osteotomía.

CONCLUSIÓN

Como conclusión, comentar que la osteotomía trapezoidal de peroné, dentro del arsenal de abordajes ya existentes para el acceso a las LOC de la zona lateral de la cúpula astragalina, se muestra como una técnica válida y reproducible por su sencillez, especialmente en aquellos pacientes poco laxos o con lesiones extensas que interesan a más de una zona externa de las descritas por Raikin, proporcionando una buena visión y acceso. Como ventajas sobre las restantes está la preservación del LTFA y su vascularización, de los ligamentos talofibular anterior y talocalcáneo, al margen de que tan sólo precise una osteosíntesis “ad minimum”, ocasionando una escasa morbilidad en comparación con otras técnicas. Otra ventaja sobre las osteotomías tibiales o tibiofibulares radica en que al ser una osteotomía exclusivamente fibular y parcial no afecta directamente a zona de carga axial del tobillo (tibio-talar), fuente de mayor índice de complicaciones post-osteotomía. Al respetar el tercio posterior del peroné, la vascularización de la zona no es interrumpida en su totalidad (como ocurre en las

distintas osteotomías fibulares), conservándose también la integridad del aporte vascular que llega por la arteria sindesmal, lo cual hace pensar que las posibilidades de no unión sean realmente escasas.

BIBLIOGRAFÍA

1. van Dijk CN, Scholten PE, Krips R. A 2-Portal endoscopic approach for diagnosis and treatment of posterior ankle pathology. *Arthroscopy*. 2000;6(8):871-6.
2. Zengerink M, Struijs PA, Tol JL, van Dijk CN. Treatment of osteochondral lesions of the talus: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18(2):238-46.
3. Elias I, Zoga AC, Morrison WB, Besser MP, Schweitzer ME, Raikin SM. Osteochondral lesions of the talus: localization and morphologic data from 424 patients using a novel anatomical grid scheme. *Foot Ankle Int*. 2007;28(2):154-61.
4. Radnay CS. Access to the talus for treatment of osteochondral lesions [slides]. [cited 2017 Jul 4]. Available from: <https://foreonline.org/wp-content/uploads/2016/01/5.-Radnay.pdf>
5. Tochigi Y, Amendola A, Muir D, Saltzman C. Surgical approach for centro-lateral talar osteochondral lesions with an anterolateral osteotomy. *Foot Ankle Int* 2002;23(11):1038-9.
6. Bluman EM, Antosh JJ. Technique tip: tibiofibular osteotomy for increased access to the lateral ankle joint. *Foot Ankle Int*. 2008; 29(7):735-8.
7. Garras DN, Santangelo JA, Wang DW, Easley ME. A quantitative comparison of surgical approaches for posterolateral osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Int*. 2008;29(4):415-20.
8. Vaghela KR, Clement H, Parker L. Syndesmosis preserving osteotomy of the fibula for access to the lateral talar dome. *Foot Ankle Surg*. 2016;22(3):210-3.
9. Lopez Capdevila E, Santamaría A, Xavier MO, Murano Royo J. Tratamiento de las osteocondritis de astrágalo recidivadas mediante periostio invertido. *Tobillo y Pie*. 2014;6(1):16-21.

Cirurgia percutânea do hallux valgus em ambulatório

Hallux valgus percutaneous surgery in outpatient clinic

Luís Soares¹, Ricardo Simões¹**Descritores:**

Hallux valgus/cirurgia; Pé/cirurgia; Procedimentos ortopédicos/métodos

Keywords:

Hallux valgus/surgery; Foot/surgery; Orthopedic procedures/methods

RESUMO

Objetivos: Descrição da técnica cirúrgica e realização de estudo retrospectivo descritivo com avaliação clínica, funcional e radiológica de doentes submetidos a cirurgia percutânea do pé por hálux valgo. **Métodos:** Obtidos todos os doentes com hálux valgo, submetidos a cirurgia percutânea do pé pelo mesmo cirurgião, em ambulatório, entre maio de 2008 a março de 2015, numa instituição. Follow-up médio: 54 meses (12-93 meses). Obtidas variáveis epidemiológicas, tempo cirúrgico e técnica cirúrgica utilizada. Avaliação radiológica: ângulos metatarsofalângico (MTF), intermetatarsiano (IMA) e articular metatársico distal (DMA). Registradas complicações, taxa de recorrência e reintervenção. Avaliação funcional: Score AOFAS-Hallux. **Resultados:** Amostra total: 74 doentes - 89 pés. Média de idade: 48 anos (17-75 anos). Técnica cirúrgica: Exostosectomia, Osteotomias de Ishan-Riverdin e Akin e Tenotomia do Abdutor do 1º dedo em 38 casos. Associadas osteotomias de Weil em 51 casos. Ângulos pré-operatórios MTF, ITM e DMA: 30,7° (20-46°), 11,4° (6-17°) e 25,9° (5-49°), respectivamente. Ângulos pós-operatórios MTF, ITM e DMA: 15,3° (7-28°), 9° (5-16°) e 18° (6-35°). Todas as osteotomias consolidaram aos 3 meses, exceto em 2 doentes. Taxa de reintervenção: 13%, 3 recidivas (3%), 5 metatarsalgias de transferência (6%), uma infecção profunda (1%) e 3 exostoses metatarsofalângicas (3%). Score AOFAS-Hallux (41 doentes): 85 pontos (52-100 pontos). **Conclusões:** No nosso estudo, a cirurgia percutânea do pé revelou ser um método válido e seguro, com bons resultados clínicos, funcionais e radiológicos a curto e médio prazo.

ABSTRACT

Objective: Description of the surgical technique and retrospective descriptive study with clinical, functional and radiological evaluation of patients submitted to Percutaneous Foot Surgery by hallux valgus. **Methods:** All patients with hallux valgus submitted to CPP by the same surgeon, in ambulatory surgery, between May 2008 and March 2015, in an Institution. Average follow-up: 54 months (12-93 months). Obtained epidemiological variables, surgical time and surgical technique used. Radiological evaluation: metatarsophalangeal (MTF), intermetatarsal (IMA) and distal metatarsal articular (DMA) angles. Recorded complications, recurrence rate, and reoperation. Functional evaluation: Score AOFAS-Hallux. **Results:** Total sample: 74 patients - 89 feet. Average age: 48 years (17-75 years). Surgical technique: Exostosectomy, Ishan-Riverdin and Akin Osteotomies and Abductor 1st finger Tenotomy in 38 cases. Associated Weil osteotomies in 51 cases. Preoperative angles MTF, ITM and DMA: 30.7° (20-46°), 11.4° (6-17°) and 25.9° (5-49°), respectively. Postoperative angles MTF, ITM and DMA: 15.3° (7-28°), 9° (5-16°) and 18° (6-35°). All osteotomies were consolidated at 3 months, except in 2 patients. Reoperation rate: 13%, 3 recurrences (3%), 5 transfer metatarsalgia (6%), one deep infection (1%) and 3 metatarsophalangeal exostosis (3%). Score AOFAS-Hallux (41 patients): 85 points (52-100 points). **Conclusions:** In our study, Percutaneous Foot Surgery proved to be a valid and safe method, with good clinical, functional and radiological results in the short and medium follow-up.

¹ Hospital do Divino Espírito Santo, São Miguel, Açores Portugal.

Autor correspondente:

Luís Soares
E-mail: dr.luis.ortopedistamail.com

Conflitos de interesse:

não

Recebido em:

1/5/2017

Aceito em:

10/6/2017

INTRODUÇÃO

O Hallux valgus (HV) é uma deformidade comum do pé, frequentemente bilateral e com maior prevalência em mulheres (2:1 a 4:1).⁽¹⁻⁷⁾ Este é caracterizado pelo deslocamento lateral do hallux, associado ao deslocamento medial do 1º metatarso (M1), com subluxação progressiva da metatarsofalângica.^(8,9) A sua etiologia é multifatorial, com causas intrínsecas e extrínsecas bem definidas,

sendo associado a transmissão genética presente em cerca de 70% dos casos.^(1,2,6)

As primeiras descrições da Cirurgia Percutânea do Pé (CPP) remontam à década de 1940, sendo popularizada nos anos 90 por Stephen Isham, nos EUA. Nos anos 2000, Mariano Del Prado, através da descrição detalhada da técnica baseada em estudos anatómicos, difundiu a CPP pela Europa.^(4,5,10)

Desde cedo, foi evidente a potencialidade e as possíveis vantagens da CPP em relação à cirurgia aberta: dissecação tecidual reduzida, ausência de necessidade de fixação interna, diminuição da morbidade pós-operatória com dor limitada, período de cicatrização mais curto e rápida recuperação funcional.^(2,3,5,6) Apesar de tudo, a CPP é uma técnica com uma curva de aprendizagem lenta, não só pela necessidade do uso de instrumental específico e pela familiarização das sensações tácteis com a abordagem, mas também pela metodologia e o uso e interpretação da fluoroscopia.^(5,6,11)

Objetivos

Descrição da técnica cirúrgica e realização de um estudo retrospectivo descritivo de avaliação clínica, funcional e radiológica de doentes submetidos a CPP por HV, em regime de ambulatório, entre Maio de 2008 e Março de 2015.

MÉTODOS

Amostra final: 89 pés (74 doentes) com HV leve a moderado. Todas as intervenções cirúrgicas foram realizadas pelo mesmo cirurgião e em ambulatório. Todos os doentes eram seguidos na Consulta Externa e tinham HV sintomático sem resposta ao tratamento conservador. Foram excluídos os doentes com cirurgias prévias ao HV, doentes com Hallux Rigidus e doentes com perda de seguimento. Foram analisadas as seguintes va-

riáveis: idade, lateralidade, género, tempo cirúrgico e técnica utilizada. Em relação a avaliação radiológica foram registados os ângulos metatarso falângico (MTF), intermetatarsiano (ITM) e articular metatársico distal (DMA) pré e pós-operatório (no último follow-up). A avaliação radiológica foi obtida através de radiografias do pé em carga (radiografia pré-operatória e radiografia do último follow-up). Na altura da avaliação funcional, os doentes foram informados sobre os objetivos do estudo e foram avaliados por um elemento independente, de acordo com a escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) hallux-metatarsophalangeal-interphalangeal. Esta escala é uma das mais utilizadas no HV, pontua de 0 a 100 pontos e consiste em 9 itens distribuídos por 3 categorias: Dor (40 pontos), Função (45 pontos) e Alinhamento (15 pontos). Foram analisadas as complicações e a recorrência do HV, assim como o seu tratamento. Registado o follow-up.

Intervenção cirúrgica

Em todos os doentes foram realizados 4 procedimentos: exostosectomia distal do 1 metatarso, osteotomia proximal da 1 falange do hallux - (Osteotomia de Akin), osteotomia distal do 1 metatarso (Osteotomia de Isham-Riverdin) e a libertação lateral dos tecidos moles associada a tenotomia do adutor do 1 dedo (Figuras 1-3). Em doentes com queixas de metatarsalgias pré-operatórias, foram realizadas osteotomias distais metafisárias do 2º, 3º e 4º metatarso - Osteotomias de Weil. Nenhuma osteotomia foi fixada. Em 3 doentes, foi realizada intervenção cirúrgica bilateral no mesmo tempo operatório. Em todos os doentes, foi realizado um penso com ligeira sobrecorreção, evitando a dor-siflexão do hallux (Figura 4). Não houve limitação da carga no pós-operatório imediato, o penso foi sempre realizado entre o 10º ao 14º dia pós operatório, para avaliação da sutura e remoção dos pontos.

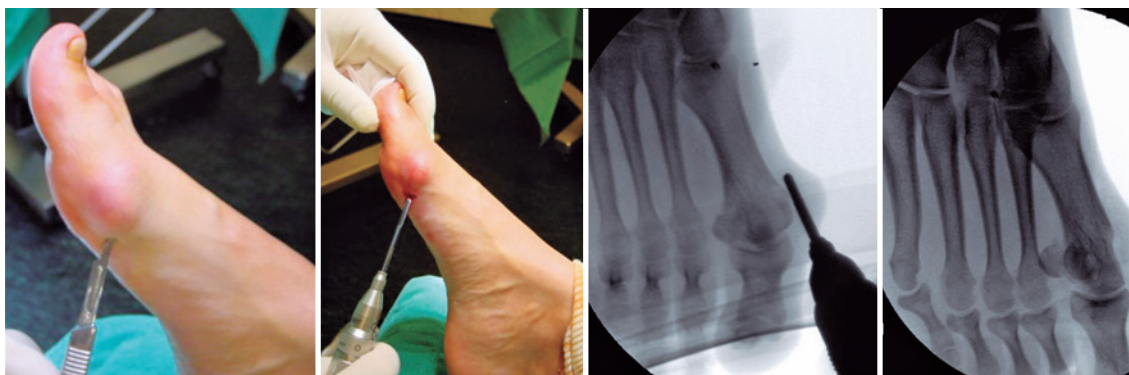


Figura 1. Exostosectomia distal do 1 metatarso



Figura 2. Osteotomia de Isham-Riverdin e Osteotomia de Akin

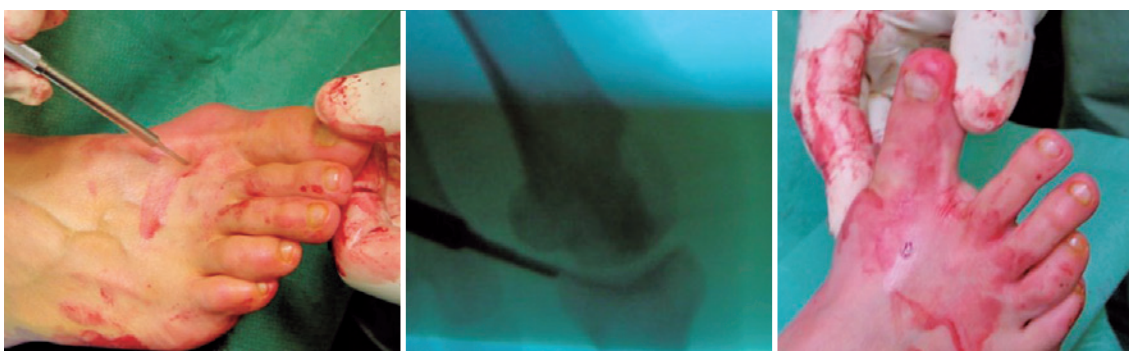


Figura 3. Capsulotomia e libertação do abdutor do hallux



Figura 4. Realização de penso

RESULTADOS

Amostra final: 89 pés (74 doentes) com HV leve a moderado, com follow-up médio de 54 meses (12-93 meses). Média de idade de 48 anos (17-45 anos). 49 à direita e 40 à esquerda, 64 do género feminino e 10 masculino. Tempo médio de cirurgia de 41 minutos (19-90 minutos).

No que diz respeito à técnica cirúrgica utilizada, em todos os casos foram realizados os 4 procedimentos atrás descritos e em 51 casos, foram efetuadas, adicionalmente, osteotomias de Weil do 2º, 3º e 4º metatarso. Em 3 doentes foi realizada a intervenção cirúrgica bilateral no mesmo tempo operatório. Nenhuma osteotomia foi fixada.

Em relação a avaliação radiológica, os ângulos pré-operatórios MTF, ITM e DMA foram de 30,7° (20-46°), 11,4° (6-17°) e 25,9° (5-49°), respetivamente. Os ângulos pós-operatórios MTF, ITM e DMA foram de 15,3° (7-28°), 9° (5-16°) e 18° (6-35°). Todas as osteotomias consolidarão aos 3 meses, com exceção de duas. A taxa de reintervenção foi de 13% (12 pés): 3 casos (3%) de recorrência da deformidade, 5 casos (6%) de metatarsalgias de transferência, 1 caso (1%) de infeção profunda e 3 casos (3%) de exostose a nível da metatarsófalângica. Foram relatados 2 casos (2%) de infeção superficial tratados com antibioterapia e 5 casos (6%) de disestesias, que reverteram até aos 6 meses pós-operatório. No que diz respeito a avaliação funcional, o AOFAS médio (41 doentes) foi de 85 pontos (52-100 pontos).

DISCUSSÃO

A CPP tem muitas vantagens descritas em relação à cirurgia aberta: é uma técnica menos agressiva, com incisões menores e com uma rápida recuperação funcional, devido a baixa dor pós-operatória.^(1,3,5) Apesar de tudo, a CPP tem algumas limitações, com uma curva de aprendizagem longa.^(1,3,5,12)

A correção radiológica da deformidade é um principais objetivos da cirurgia do HV e em estudos comparativos da CPP com a cirurgia aberta, os resultados são semelhantes,⁽¹³⁻¹⁵⁾ sendo que a CPP está associada a um menor tempo cirúrgico.^(1,15) Os resultados clínicos da CPP dependem do penso realizado após a intervenção cirúrgica, que deve ser sempre rigorosamente feito pelo cirurgião, pois um penso com defeito ou sobrecorreção, no caso de osteotomias completas, pode levar a deslocamentos metatarsianos e falangeais.^(1,3,5)

Neste estudo, os resultados radiológicos, a taxa de consolidação e recorrência da deformidade e a avaliação funcional obtidas foram semelhantes aos descritos na literatura.^(5,16-19)

Apesar de retrospectivo, este estudo tem uma amostra considerável de doentes operados por CPP, sempre pelo mesmo cirurgião e com um follow-up médio de 54 meses.

Por fim, de referir que é essencial a seleção rigorosa dos doentes que obtenham o perfil psicológico, compliance e a compreensão do procedimento e cuidados pós-operatórios para obtenção de bons resultado.^(1,5)

CONCLUSÕES

No nosso estudo, a CPP no tratamento do HV revelou ser um método válido e forneceu bons resultados clínicos, funcionais e radiológicos a curto e médio prazo, com baixa taxa de complicações.

REFERÊNCIAS

- Pichierri P, Sicchiero P, Fioruzzi A, Maniscalco P. Percutaneous hallux valgus surgery: strengths and weakness in our clinical experience. *Acta Biomed.* 2014;85(2):121-5.
- Carvalho P, Viana G, Flora M, Emanuel P, Diniz P. Percutaneous hallux valgus treatment: Unilaterally or Bilaterally. *Foot Ankle Surg.* 2016;22(4):248-53.
- Botezatu I, Marinescu R, Laptoiu D. Minimally invasive-percutaneous surgery - recent developments of the foot surgery techniques. *J Med Life.* 2015;8 (Spec Issue):87-93.
- Trnk H, Krenn S, Schuh R. Minimally invasive hallux valgus surgery: a critical review of the evidence. *Int Orthop.* 2013; 37(9):1731-5.
- Cervi S, Fioruzzi A, Bisogno L, Fioruzzi C. Percutaneous surgery of hallux valgus: risks and limitation in our experience. *Acta Biomed.* 2014;85(2):107-112.
- Díaz R. Treatment of moderate and severe hallux valgus by performing percutaneous double osteotomy of the first metatarsal bone. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2015;59(1):52-8.
- McKean J, Park J. Halux valgus [Internet]. [cited 2017 Apr 15]. Available from: <http://www.orthobullets.com/foot-and-ankle/7008/hallux-valgus> <http://www.orthobullets.com/foot-and-ankle/7008/hallux-valgus>.
- Roddy E, Zhang W, Doherty M. Prevalence and associations of hallux valgus in a primary care population. *Arthritis Rheum.* 2008;59(6):857-62.
- Hardy R, Clapham J. Observations on hallux valgus; based on a controlled series. *J Bone Joint Surg Br.* 1951;33(3):376-91.
- Sousa C. Técnicas percutâneas e minimamente invasivas no tratamento do hallux valgus e deformidades dos dedos [tese]. Porto: Universidade do Porto; 2016.
- Dhukaram V, Chapman A, Upadhyay P. Minimally invasive fore-foot surgery: a cadaveric study. *Foot Ankle Int.* 2012;33(12): 1139-44.
- Roukis T. Percutaneous and minimum incision metatarsal osteotomies: a systematic review. *J Foot Ankle Surg.* 2009; 48(3):380-7.
- Radwan Y, Mansour A. Percutaneous distal metatarsal osteotomy versus distal chevron osteotomy for correction of mild-to-moderate hallux valgus deformity. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012; 132(11):1539-46.
- Roth A, Kohlmaier W, Tschauner C. Surgery of hallux valgus. Distal metatarsal osteotomy (Bösch) percutaneous vs open (Kramer) procedures. *Foot Ankle Surg.* 1996;2(2):109-17.
- Maffulli N, Longo UG, Oliva F, Denaro V, Coppola C. Bosch osteotomy and scarf osteotomy for hallux valgus correction. *Orthop Clin North Am.* 2009;40(4):515-24.
- Vernois J. The treatment of the hallux valgus with a percutaneous chevron osteotomy. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(Suppl. 4):482.
- Prado M, Ripoll P, Vaquero J, Golano P. Tratamiento quirúrgico percutáneo del hallux valgus mediante osteotomías múltiples. *Rev Ortop Traumatol.* 2003;47(6):406-16.
- Bauer T, Lavigne C, Biau D, Prado M, Isham S, Laffenêtre O. Percutaneous hallux valgus surgery: a prospective multicenter study of 189 cases. *Orthop Clin N Am.* 2009;40(4):505-14.
- Bauer T, Biau D, Lortat-Jacob A, Hardy P. Percutaneous Hallux Valgus correction using Reverdin-Isham osteotomy. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010;96(4):407-16.

Hallux valgus: enfoque actual

Hallux valgus: current focus

Pablo Wagner¹, Cristian Ortiz¹, Andres Keller¹, Diego Zanolli¹, Emilio Wagner¹

Descriptorios:

Hallux valgus/cirugía;
Osteotomía/tendencias

Keywords:

Hallux valgus/surgery;
Osteotomy/trends

RESUMEN

El tratamiento del hallux valgus ha evolucionado a lo largo de los últimos años, variando de un enfoque centrado en las partes blandas hace 20 años, a un enfoque centrado en la corrección esquelética en la actualidad. No es claro aún el origen de la deformidad, pero es cada vez más claro que una deformidad inicialmente analizada en un solo plano (varo-valgo), en la actualidad se considera que es una deformidad multiplanar. Un gran porcentaje de las deformidades de hallux valgus se han corregido por años con osteotomías uniplanares, pero en los últimos años debido a la mejor comprensión de la deformidad se ha vuelto más importante considerar la pronación o rotación axial del metatarsiano. En población de más edad, en que la osteoporosis empieza a jugar un rol, técnicas que utilizan artrodesis son importantes a considerar. En población de menor exigencia en cuanto al resultado final, las técnicas mini-invasivas deben estar dentro de nuestro armamentario. En este artículo entregamos nuestra opinión en cuanto a los conceptos actuales de tratamiento del hallux valgus, las opciones de osteotomías más confiables así como nuestro algoritmo de tratamiento y las últimas tendencias.

ABSTRACT

The treatment of hallux valgus has evolved over the years, ranging from a focus on soft tissues 20 years ago, to an approach based on the skeletal correction nowadays. Even the origin of the deformity is not clear, but it is increasingly clear that an initially analyzed deformity in a single plane (Varus deformity - valgus), today it is deemed a multiplanar deformity. A large percentage of hallux valgus deformities have been fixed for years with uniplanar osteotomies, but in recent years due to better understanding of the deformity it has become more important to consider the pronation or coronal rotation of the metatarsal. In older population where osteoporosis begins to play a role, techniques using fusion are important to consider. Less demanding population may benefit from mini-invasive techniques which must be within our armamentarium. In this article, we deliver our opinion regarding the current concepts of treatment of hallux valgus, the more reliable osteotomies to use as well as our algorithm of treatment and the latest trends.

INTRODUCCIÓN

Las osteotomías han sido recomendadas para el tratamiento del hallux valgus en las últimas dos décadas, con buen resultado y confiabilidad a largo plazo.⁽¹⁾ Las complicaciones son frecuentes presentándose hasta en un 50% de los casos, siendo la recidiva la complicación más frecuentemente reportada.⁽²⁾ Algunos factores de riesgo identificados son la deformidad preoperatoria y postoperatoria, técnica insuficiente, metatarso aducto, inestabilidad tarsometatarsiana entre otras.⁽²⁾ Ultimamente también se ha identificado como factores de riesgo la calidad de la reducción postoperatoria de los sesamoideos y una malrotación persistente de la cabeza metatarsal.⁽³⁻⁶⁾

Ninguna osteotomía ha sido probada como más efectiva que ninguna otra, y distintas modificaciones se han intentado a lo largo de los años para mejorar los resultados de cada técnica individual.⁽⁷⁾

¹ Clinica Alemana, Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile.

Autor correspondiente:

Pablo Wagner
E-mail: Pwagner@alemana.cl

Conflictos de interés:

no

Recibido en:

10/5/2017

Aceptado en:

10/6/2017

Creemos que para lograr mejorar la confiabilidad de nuestras técnicas, una de las características que debemos conocer es el poder corrector de cada técnica, es decir, la cantidad de angulación intermetatarsiana que cada osteotomía puede corregir. En general, hay acuerdo en que las osteotomías distales logran menos corrección de la deformidad y son utilizadas para corregir hallux valgus leves. Al contrario, las osteotomías proximales son capaces de corregir mayores angulaciones intermetatarsales, siendo por lo tanto la elección para deformidades severas.⁽⁸⁾

Es sabido que el ángulo intermetatarsiano normal es menor a 9 grados, pero hay variaciones individuales en las mediciones angulares y cada deformidad de hallux valgus es diferente, lo que hace difícil determinar cuál es la normalidad en cada paciente. La deformidad de hallux valgus se origina en una desviación medial del primer metatarsiano, y los sesamoideos marcan la posición original donde estaba localizada la cabeza del metatarsiano antes de producirse la desviación.⁽⁹⁾ Por lo tanto, creemos que la posición ideal de la cabeza del metatarsiano, luego de corregirse la deformidad, debería ubicarse sobre el complejo de los sesamoideos. Debido a este concepto, usamos una nueva medición angular al evaluar un hallux valgus conocido como el ángulo a corregir.⁽¹⁰⁾ Este ángulo se obtiene dibujando una línea a través del eje del primer metatarsiano y luego una segunda línea desde el mismo punto de origen en el primer metatarsiano pero distalmente debe pasar por la mitad del complejo de los sesamoideos. Este ángulo representaría el número de grados de desviación que debería corregirse en el primer metatarsiano para centrar la cabeza del metatarsiano sobre los sesamoideos.⁽¹¹⁾

Otro importante tópico a considerar es la liberación de partes blandas asociada a toda cirugía de hallux valgus. Antiguamente se consideraba que todo tejido lateral a la articulación metatarsofalángica del primer metatarsiano se encontraba contracturado, debiendo ser liberado quirúrgicamente. Además se le atribuía al músculo aductor hallucis un rol en la génesis de la deformidad, creyendo que su acortamiento producía la luxación de la cabeza del metatarsiano en relación al complejo de los sesamoideos. Al establecerse que la posición de los sesamoideos no cambia en el hallux valgus⁽⁹⁾ y que es el metatarsiano el hueso que se desvía y aleja del complejo sesamoideo, es fácil entender que no es necesario liberar el ligamento intermetatarsiano ni el tendón aductor, ya que estos elementos no participan de la deformidad, siendo de hecho estabilizadores de los sesamoideos. No hay indicación alguna en la literatura

tampoco que señale que haya alguna contractura de tejidos blandos que involucre al tendón aductor o ligamento intermetatarsiano, por lo que no hay razón alguna que indique que debamos cortarlos o elongarlos.⁽¹²⁾ De hecho, buenos resultados clínicos y radiológicos se han publicado al tratar hallux valgus leves y moderados⁽¹³⁾ y también severos⁽¹²⁾ sin liberación lateral de partes blandas excepto una liberación limitada capsular transarticular. Los autores creen firmemente que sólo es necesario realizar una liberación capsular lateral limitada.

Analizando cada técnica individual, la técnica de PROMO⁽¹⁴⁾ es una de las escasas técnicas en que se considera la malrotación coronal como el principal componente de la deformidad a tratar. Esto es muy importante ya que se ha visto que hasta el 87% de los casos de hallux valgus presentan rotación interna del metatarsiano, representado ya sea en el examen clínico, o por cóndilos metatarsianos visibles en radiografías o por sesamoideos subluxados lateralmente en las radiografías.⁽¹⁵⁾ Interesantemente, incluso el ángulo distal metatarsal articular (DMMA), representado por una superficie articular metatarsiana inclinada podría ser solo una representación de un metatarsiano mal rotado y no una superficie articular realmente inclinada.⁽¹⁶⁾ Estos hechos resaltan la importancia de entender la deformidad rotacional en el plano coronal del primer metatarsiano en el hallux valgus, ya que incluso se ha asociado a esta última de jugar un rol en la recidiva del hallux valgus y en la apariencia postoperatoria clínica.⁽⁶⁾

Opciones de osteotomias

En general, indicamos osteotomías en todo caso de hallux valgus, usando el ángulo a corregir como orientación de la potencia correctora necesaria a considerar. En forma general, consideramos además si hay una malrotación coronal asociada, factor presente en la mayoría de los casos, e indicamos osteotomías rotacionales cuando el ángulo a corregir supera los 5 grados y la malrotación coronal está presente clínicamente. En pacientes de mayor edad, consideraremos el uso de artrodesis e incluso el uso de técnicas mini invasivas si es que deseamos minimizar la morbilidad y obtener un resultado satisfactorio en pacientes de baja demanda. Presentamos un algoritmo de tratamiento al final del artículo en el que se resumen estos conceptos.

Osteotomía en Chevron distal

Las osteotomías en chevron son inherentemente osteotomías de desplazamiento, y por lo tanto, están

limitadas por el ancho del metatarsiano. Se sabe que por cada mm de desplazamiento lateral de la cabeza del metatarsiano se corrige un grado de ángulo intermetatarsiano. Estudios biomecánicos han demostrado que una osteotomía en chevron realizada con un ángulo de 60 grados falla por rotación del fragmento distal en relación al fragmento proximal.⁽¹⁷⁾ Aumentar el ángulo entre los brazos de la osteotomía se ha sugerido como una manera de aumentar las fuerzas compresivas entre los fragmentos, y por lo tanto, aumentar el anclaje mecánico y mejorar la estabilidad.⁽¹⁸⁾ La osteotomía en chevron en 90 grados es nuestra elección para deformidades leves cuando el ángulo a corregir es 5 grados o menos. Otra ventaja de la modificación previamente descrita es que entrega más espacio para su fijación posterior, siendo nuestra preferencia actual un tornillo minifragmento, con o sin cabeza (Figura 1). Modificaciones para aumentar su poder corrector consideran aumentar el desplazamiento lateral de la cabeza del metatarsiano. Se ha reportado hasta un 60% de desplazamiento en osteotomías en chevron distal para hallux valgus con 2 años de seguimiento con excelentes resultados.⁽¹⁹⁾



Figura 1. Postoperatorio de osteotomía en chevron, fijada con un tornillo mini-fragmento

Osteotomía en Scarf

La osteotomía diafisaria de desplazamiento más conocida es la osteotomía en scarf, que fue descrita en la literatura hace más de 15 años.^(20,21) Su mayor ventaja teórica comparada con una osteotomía distal en chevron es su mayor superficie ósea de contacto, 270mm² comparado con 116mm² para el chevron,⁽²²⁾ lo que permite un mayor desplazamiento y un mayor poder corrector. Puede corregir hasta 6 grados de ángulo intermetatarsiano, limitado nuevamente por el ancho del metatarsiano.⁽²³⁾ Se han intentado modificaciones para disminuir su falla técnica como el “troughing” o encastillamiento, en que los brazos cortos de la osteotomía se han hecho en 90 grados en relación al eje mayor de la osteotomía, lo que reduciría el riesgo de “troughing” que ha sido reportado hasta en un 35% de los casos.⁽²¹⁾ En relación a la fijación, 2 puntos de fijación se han recomendado tradicionalmente, usando tornillos canulados, mini fragmentos, o sin cabeza.⁽²⁴⁾ Nuestra preferencia actual para la fijación son los tornillos sin cabeza de 2.5mm. Fallas estructurales se han observado en el punto más proximal de la osteotomía, que es donde estudios biomecánicos han demostrado cambios de rigidez y stress cortical lo que lleva a un debilitamiento crítico en esa área.⁽¹⁷⁾ Para evitar esta falla, se debe dejar el segmento dorsal de hueso en su extremo proximal lo más ancho posible de manera de evitar fracturas postoperatorias en ese lugar. Modificaciones para mejorar su poder corrector incluyen aumentar el desplazamiento lateral o incluir rotación. Al aumentar el desplazamiento, el área de contacto disminuye proporcionalmente, y por lo tanto se debe guardar extremo cuidado ya que aumenta la posibilidad de falla en la fijación o encastillamiento. La otra modificación descrita consiste en agregar rotación a la osteotomía de desplazamiento, lo que ha sido llamado osteotomía en scarf rotacional.

Scarf rotacional

Para mejorar el poder corrector de la osteotomía en scarf, se agregó rotación axial, combinando dos conceptos en el uso de osteotomías, desplazamiento y rotación. La osteotomía en scarf rotacional fue descrita en 1992, y utiliza rotación en el plano axial en relación al aspecto más proximal lateral del metatarsiano, manteniendo un amplio contacto óseo entre los fragmentos. De esta manera, mejores correcciones angulares han sido descritas con más de un 50% de lateralización del fragmento distal, manteniendo al menos un 50% de contacto óseo.⁽²⁵⁾ Artículos clínicos recientes sugieren que la osteotomía

rotacional disminuiría el riesgo de encastillamiento⁽²⁶⁾ y la necesidad de agregar osteotomía de akin,⁽²⁷⁾ aunque no hay evidencia en la literatura para comprobarlo. La osteotomía en scarf rotacional logra corrección angular a través de un centro de rotación más proximal, y por lo tanto logra geométricamente corregir hasta 9 grados de ángulo intermetatarsiano, manteniendo contacto óseo en un 50%.⁽¹¹⁾ Por supuesto al aumentar la angulación del fragmento distal puede aumentar el DMAA, por lo que debe siempre vigilarse que éste último ángulo sea normal. Esta osteotomía ha sido nuestra elección en los últimos años, utilizando modificaciones como son angular en 90 grados las ramas cortas de la osteotomía, y realizar el componente longitudinal de la osteotomía no siguiendo el eje del metatarsiano sino angulándolo de distal dorsal a plantar proximal, dejando de esta manera un segmento dorsal proximal más grueso y así evitar fracturas postoperatorias. Los resultados reportados son excelentes con el uso de ésta técnica.^(11,27) Generalmente utilizamos dos tornillos de fijación, diámetro 2.5mm sin cabeza (Figuras 2 y 3). La hemos indicado habitualmente para pacientes con un ángulo a corregir entre 5 a 9 grados, pero en este segmento de pacientes es cuando si se detecta una rotación coronal o pronación del metatarsiano, debe considerarse el uso de una osteotomía rotacional proximal, la que se discutirá más adelante.



Figura 2. Paciente con hallux valgus con ángulo a corregir de 8 grados, con escasa rotación



Figura 3. Imagen postoperatoria de paciente de figura 2, luego de osteotomía en scarf rotacional más akin distal

Osteotomías proximales

Las osteotomías proximales son de desplazamiento, como el chevron proximal donde la corrección se logra a través de un desplazamiento lateral, o angulares como la osteotomía crescentica proximal o la osteotomía Poscow, donde la corrección se logra valguizando el fragmento distal en relación al proximal en el plano axial corrigiendo así la angulación intermetatarsiana. Insistimos que estas osteotomías solo corrigen la angulación varo - valgo o axial del metatarsiano, y no corrigen la malrotación coronal del metatarsiano o pronación de éste. La osteotomía proximal rotacional (llamada PROMO) corrige ambas deformidades, tanto el varo del metatarsiano como la malrotación.⁽¹⁴⁾ Esta será explicada más adelante.

El poder de corrección de las osteotomías de desplazamiento está limitado por el ancho del hueso, que en el caso de la base del primer metatarsiano corresponde aproximadamente a 20mm. Se considera por lo tanto un máximo de 10mm de desplazamiento proximal manteniendo el contacto óseo en un 50%. Estas osteotomías corrigen un grado de ángulo

intermetatarsiano por cada mm de desplazamiento lateral. Para deformidades severas, osteotomías angulares son las preferidas ya que logran mayor corrección de la deformidad.⁽²⁸⁾ Este tipo de osteotomías logran corregir la deformidad a través de una rotación en relación a un centro proximal de rotación en el plano axial longitudinal. Algunos ejemplos de estas osteotomías son la osteotomía crecéntica proximal, osteotomía proximal con cuña de apertura, con cuña de cierre y Poscow, ésta última combinando desplazamiento y rotación en el plano axial. La única osteotomía que logra corrección en el plano coronal y axial es la osteotomía Promo.

Osteotomía de Poscow

Consiste en una modificación de la osteotomía de cierre proximal más una osteotomía en chevron proximal, ya que combina las ventajas de una osteotomía de desplazamiento lateral más una osteotomía de rotación axial, y fue denominada Poscow.⁽²⁹⁾ Esta técnica la indicábamos para deformidades en que el ángulo a corregir superaba los 10 grados. Actualmente se utilizaría en esas condiciones y en casos en que no haya una malrotación coronal del metatarsiano, caso poco frecuente ya que en hallux valgus severos es más probable que se encuentre una pronación del metatarsiano. La osteotomía de Poscow permite planificación preoperatoria, ya que está determinado a partir de un modelo geométrico que un desplazamiento lateral de 5mm del fragmento distal corrige 4 grados de ángulo intermetatarsiano, y por cada 0.4mm de base de cuña lateral resecada se corrige un grado angular adicional intermetatarsiano (Figuras 4 y 5). Al ser una osteotomía perpendicular al eje del metatarsiano es intrínsecamente inestable, por lo que su fijación debe realizarse con placas mediales o plantares. La tasa de éxito de ésta osteotomía es de un 87%, con un acortamiento de sólo 1.5mm del metatarsano.⁽³⁰⁾

Osteotomía rotacional proximal (PROMO)

Saltzman et al demostró hace más de una década atrás que la pronación metatarsiana es parte de la deformidad en hallux valgus.⁽³¹⁻³⁵⁾ No hay publicaciones en los siguientes años, hasta que Okuda et al. en el 2009 publica que la forma redondeada lateral de la cabeza del metatarsiano y la malreducción sesamoidea son factores de recurrencia para hallux valgus operados, ambos hallazgos consecuencia de la pronación o rotación interna del primer metatarsiano.^(5,6) Estudios recientes han confirmado tanto la importancia de la



Figura 4. Paciente con hallux valgus con ángulo a corregir de 12 grados, con rotación escasa del metatarsiano



Figura 5. Imagen postoperatoria de paciente de figura 4, luego de osteotomía de poscow mas akin distal

malreducción sesamoidea en el resultado funcional postoperatorio⁽³⁶⁾ así como el cambio en la forma de la cabeza del metatarsiano al producirse rotación interna de éste, evidenciándose una forma redondeada lateral (cóndilos metatarsianos visibles).⁽³⁷⁾ En la actualidad se ha observado que la frecuencia en que se encuentra pronación o rotación interna del metatarsiano alcanza el 87% de los casos de hallux valgus.⁽¹⁵⁾

Como se puede observar, hay suficiente información que confirma la importancia de la malrotación coronal en la deformidad del hallux valgus y en los resultados clínicos postoperatorios. Sin embargo, no ha habido un cambio en la forma de tratamiento del hallux valgus por décadas, en que sólo se ha prestado atención a la deformidad en varo o valgo del metatarsiano (plano axial de la deformidad). Es por este hecho que la osteotomía PROMO (proximal metatarsal rotational osteotomy) fue diseñada. Tal como hemos señalado en los párrafos previos, esta osteotomía corrige la rotación (pronación) y el varo del metatarsiano.⁽¹⁴⁾ Se realiza a través de una osteotomía oblicua proximal metatarsiana, la cual logra corrección de la deformidad con rotación de los segmentos óseos, sin resección de cuñas óseas ni desplazamiento de fragmentos (Figuras 6 y 7). La dirección de la osteotomía es de plantar proximal a dorsal distal. El único requerimiento para que esta osteotomía sea posible de aplicar, es que exista una malrotación metatarsiana, dado que la corrección del varo del metatarsiano se logra a través de rotación. Por supuesto que la dirección exacta de esta osteotomía debe ser cuidadosamente planificada para lograr la corrección deseada. La fijación de esta osteotomía se recomienda realizarla con un tornillo interfragmentario más una placa bloqueada medial. Resultados iniciales con esta técnica muestran excelentes resultados funcionales, con una baja tasa de recurrencia de 5% al año (resultados en proceso de publicación).

Artrodesis de Lapidus

La artrodesis metatarsocuneiforme fue descrita inicialmente en 1934 por Lapidus⁽³⁸⁾ siendo una técnica de alto poder corrector.^(39,40) Las indicaciones actuales para la artrodesis tarsometatarsiana son la presencia de hiper movilidad patológica del primer rayo, artrosis de la articulación, hallux valgus recurrente e inestabilidad de la columna medial. Tiene una no unión reportada de 0 a 12%.⁽⁴⁰⁻⁴⁵⁾ Para mejorar la tasa de fusión y permitir carga precoz se han propuesto diversas modificaciones, especialmente en cuanto a su fijación. Inicialmente su fijación consistió en tornillos cruzados, pero se ha



Figura 6. Paciente con hallux valgus con rotación interna del metatarsiano. Vease la cabeza redondeada hacia lateral por la prominencia de los cóndilos



Figura 7. Imagen postoperatoria del paciente de la figura 6, luego de osteotomía Promo más akin distal

demostrado que agregar una placa aumenta la resistencia del constructo a la falla.⁽⁴⁶⁾ Buenos resultados clínicos se han demostrado en pacientes operados con placas bloqueadas más un tornillo interfragmentario.^(47,48) Un constructo más estable teóricamente disminuiría tasas de no unión y dolor postoperatorio, permitiendo carga precoz y una rehabilitación acelerada.^(49,50) Actualmente utilizamos placas anatómicas especialmente diseñadas para la artrodesis de Lapidus, y recomendamos usar tornillos interfragmentarios (Figuras 8 y 9). Recomendamos además siempre realizar artrodesis originales de Lapidus, es decir, agregando la superficie medial del 2do metatarsiano o al menos agregar alguna fijación desde la placa por medial hacia lateral hacia la base del segundo metatarsiano o hacia la cuña medial, para así disminuir la falla del constructo.

Algoritmo

Presentamos en la figura 10 nuestro algoritmo actual de trabajo al momento de evaluar un paciente con hallux valgus. La presencia de inestabilidad tarsometatarsiana patológica es muy difícil de identificar, ya que no hay parámetros definitivos que indiquen que la inestabilidad del primer rayo, que todo paciente con hallux valgus presenta, es patológica o causante de la deformidad. Los



Figura 8. Paciente con hallux valgus con artrosis tarsometatarsiana



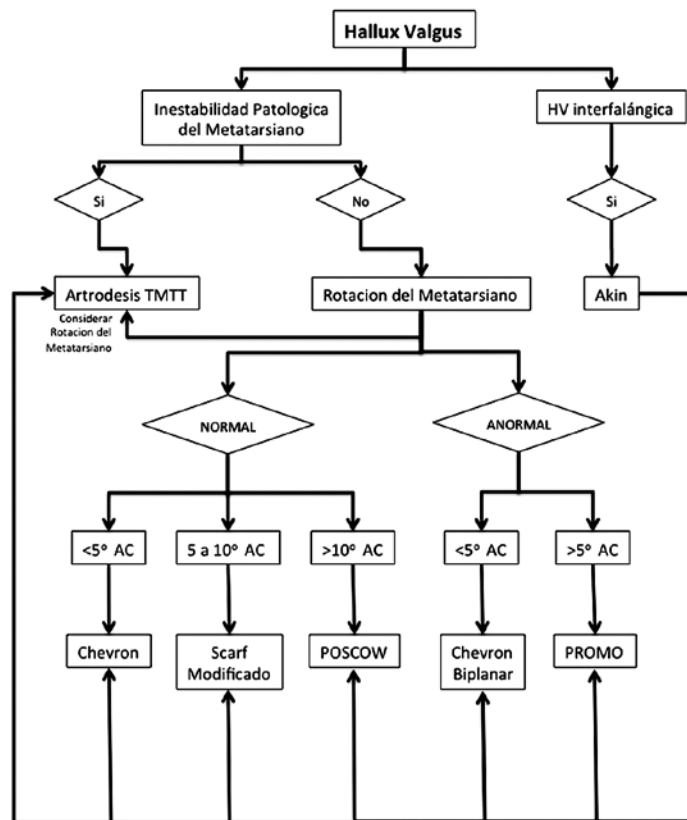
Figura 9. Imagen postoperatoria del paciente de figura 8, luego de artrodesis de Lapidus modificada

autores consideran que todo paciente con hallux valgus presenta hiper movilidad secundaria del primer rayo, ya que debido a la deformidad hay una pérdida en la tensión normal de los ligamentos y tendones que estabilizan la articulación tarsometatarsiana y por ende, esta última está más móvil. En casos de artrosis tarsometatarsiana, o en casos en que hay una subluxación de la articulación tarsometatarsiana en cualquier eje en radiografías en carga, constituye para los autores un signo indicativo de inestabilidad patológica y por lo tanto, indicación de ser estabilizada quirúrgicamente con una artrodesis original de Lapidus.

De no existir inestabilidad tarsometatarsiana patológica, se considera si hay pronación del metatarsiano y según ello, se escoge una técnica en particular (Figura 10).

En casos de pacientes de avanzada edad, en quienes la demanda funcional es escasa y la expectativa de resultado es sólo obtener un alivio del dolor, se plantea el uso de cirugías percutáneas.

Finalmente, el uso de la osteotomía de Akin está indicada para corregir el desbalance de partes blandas a nivel metatarsofalángico, ya que los pacientes con hallux



TMTT = tarsometatarsiana. AC = ángulo a corregir. Promo = osteotomía rotacional proximal.

Figura 10. Algoritmo de manejo de hallux valgus primario

valgus, por presentar una deformidad por largo tiempo, presentan una subluxación de los tendones y ligamentos que rodean a la articulación metatarsofalángica que no es corregible a través de la corrección esquelética del metatarsiano. Este desbalance produce una palanca en valgo sobre el hallux, fuerza que debe ser compensada por la osteotomía de Akin con la que se neutraliza el eje de tracción de los tendones extensores y flexores sobre el hallux.

BIBLIOGRAFÍA

1. Trnka H-J. Osteotomies for hallux valgus correction. *Foot Ankle Clin.* 2005; 10(1):15-33.
2. Raikin S, Miller A, Daniel J. Recurrence of hallux valgus. A review. *Foot Ankle Clin N Am.* 2014; 19(2):259-74.
3. Deenik AR, de Visser E, Louwerens JW, de Waal Malefijt M, Draijer FF, de Bie RA. Hallux valgus angle as a main predictor for correction of hallux valgus. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008 May 15;9:70
4. Okuda R, Kinoshita M, Yasuda T, Jotoku T, Shima H, Takamura M. Hallux valgus angle as a predictor of recurrence following proximal metatarsal osteotomy. *J Orthop Sci.* 2011;16(6):760-4.
5. Okuda R, Kinoshita M, Yasuda T, Jotoku T, Kitano N, Shima H. Postoperative incomplete reduction of the sesamoids as a risk factor for recurrence of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(7):1637-45.
6. Okuda R, Kinoshita M, Yasuda T, Jotoku T, Kitano N, Shima H. The shape of the lateral edge of the first metatarsal head as a risk factor for recurrence of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(10):2163-72.
7. Wagner E, Ortiz C. Osteotomy considerations in hallux valgus treatment. improving the correction power. *Foot Ankle Clin.* 2012;17(3):481-98.
8. Easley ME, Trnka HJ. Current concepts review: hallux valgus part II: operative treatment. *Foot Ankle Int.* 2007;28(6):748-58.
9. Tanaka Y, Takakura Y. Precise anatomic configuration changes in the first ray of the hallux valgus foot. *Foot Ankle Int.* 2000; 21(8):651-6.
10. Ortiz C, Wagner P, Vela O, Fischman D, Cavada G, Wagner E. Angle to be corrected in preoperative evaluation for hallux valgus surgery: analysis of a new angular measurement. *Foot Ankle Int.* 2016;37(2):172-7.
11. Wagner E, Ortiz C, Keller A. Modified diaphyseal osteotomy with a proximal center of rotation for moderate to severe hallux valgus. *Tech Foot Ankle Surg* 2007;6(2):113-7.
12. Wagner E, Ortiz C, Figueroa F, Vela O, Wagner P, Gould JS. Role of a limited transarticular release in severe hallux valgus correction. *Foot Ankle Int.* 2015;36(11):1322-9.
13. Lee HJ, Chung JW, Chu IT. Comparison of distal chevron osteotomy with and without lateral soft tissue release for the treatment of hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2010;31(4):291-5.

14. Wagner P, Ortiz C, Wagner E. Rotational osteotomy for hallux valgus. a new technique for primary and revision cases. *Tech Foot Ankle*. 2017;16(1):3-10.
15. Kim Y, Kim J, Young K, Naraghi R, Cho H, Lee S. A new measure of tibial sesamoid position in hallux valgus in relation to the coronal rotation of the first metatarsal in CT scans. *Foot Ankle Int*. 2015; 36(8): 944-52.
16. Yamaguchi S, Sasho T, Endo J, Yamamoto Y, Akagi R, Sato Y, Takahashi K. Shape of the lateral edge of the first metatarsal head changes depending on the rotation and inclination of the first metatarsal: a study using digitally reconstructed radiographs. *J Orthop Sci*. 2015; 20(5):868-74.
17. Favre P, Farine M, Snedeker JG, Maquieira GJ, Espinosa N. Biomechanical consequences of first metatarsal osteotomy in treating hallux valgus. *Clin Biomech*. 2010;25(7):721-7.
18. Matzaroglou C, Bougas P, Panagiotopoulos E, Saridis A, Karanikolas M, Kouzoudis D. Ninety-degree chevron osteotomy for correction of hallux valgus deformity: clinical data and finite element analysis. *Open Orthop J*. 2010;4:152-6.
19. Murawski DE, Beskin JL. Increased displacement maximizes the utility of the distal chevron osteotomy for hallux valgus correction. *Foot Ankle Int*. 2008; 29(2):155-63.
20. Barouk LS. Scarf osteotomy for hallux valgus correction. Local anatomy, surgical technique, and combination with other forefoot procedures. *Foot Ankle Clin*. 2000;5(1):525-58.
21. Coetzee JC, Rippstein P. Surgical strategies: scarf osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 2007;28(4):529-35.
22. Vienne P, Favre P, Meyer D, Schoeniger R, Wirth S, Espinosa N. Comparative mechanical testing of different geometric designs of distal first metatarsal osteotomies. *Foot Ankle Int*. 2007;28(2): 232-6.
23. Dereymaeker G. Scarf osteotomy for correction of hallux valgus. Surgical technique and results as compared to distal chevron osteotomy. *Foot Ankle Clin*. 2000;5(3):513-24.
24. Gupta S, Fazal MA, Williams L. Minifragment screw fixation of the scarf osteotomy. *Foot Ankle Int*. 2008;29(4):385-9.
25. Duke HF. Rotational scarf (Z) osteotomy bunionectomy for correction of high intermetatarsal angles. *J Am Podiatr Med Assoc*. 1992;82(7):352-60.
26. Murawski CD, Egan CJ, Kennedy JG. A rotational scarf osteotomy decreases troughing when treating hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469(3):847-53.
27. Adam SP, Choung SC, Gu Y, O'Malley MJ. Outcomes after scarf osteotomy for treatment of adult hallux valgus deformity. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469(3):854-9.
28. Nyska M, Trnka HJ, Parks BG, Myerson MS. Proximal metatarsal osteotomies: a comparative geometric analysis conducted on sawbone models. *Foot Ankle Int* 2002; 23(10):938-45.
29. Wagner E, Ortiz C, Keller A. Proximal oblique slide closing wedge metatarsal osteotomy with plate fixation for severe hallux valgus deformities. *Tech Foot Ankle Surg*. 2007;6(4):270-4.
30. Wagner E, Ortiz C, Gould JS, Naranje S, Wagner P, Mococain P, Keller A, Valderrama JJ, Espinosa M. Proximal oblique sliding closing wedge osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 2013; 34(11):1493-500.
31. Saltzman CL, Brandser EA, Anderson CM, Berbaum KS, Brown TD. Coronal plane rotation of the first metatarsal. *Foot Ankle Int*. 1996;17(3):157-61.
32. Saltzman CL, Aper RL, Brown TD. Anatomic determinants of first metatarsophalangeal flexion moments in hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res*. 1997;(339):261-9.
33. Talbot KD, Saltzman CL. Assessing sesamoid subluxation: how good is the AP radiograph? *Foot Ankle Int*. 1998;19(8):547-54.
34. Talbot KD, Saltzman CL. Hallucal rotation: a method of measurement and relationship to bunion deformity. *Foot Ankle Int*. 1997;18(9):550-6.
35. Walsh SM, Saltzman CL, Talbot KD, Aper RL, Brown TD. In vivo validation of in vitro testing of hallucal flexor mechanics. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1996;11(6):328-32.
36. Chen JY, Rikhray K, Gatot C, Lee JY, Singh Rikhray I. Tibial sesamoid position influence on functional outcome and satisfaction after hallux valgus surgery. *Foot Ankle Int*. 2016;37(11):1178-82.
37. Yamaguchi S, Sasho T, Endo J, Yamamoto Y, Akagi R, Sato Y, Takahashi K. Shape of the lateral edge of the first metatarsal head changes depending on the rotation and inclination of the first metatarsal: a study using digitally reconstructed radiographs. *J Orthop Sci*. 2015;20(5):868-74.
38. PW, L. The operative correction of metatarsus varus primus in hallux valgus. *Surg Gynecol Obstet*. 1934. 58:183-91.
39. Vanore JV, Christensen JC, Kravitz SR, Schuberth JM, Thomas JL, Weil LS, Zlotoff HJ, Mendicino RW, Couture SD; Clinical Practice Guideline First Metatarsophalangeal Joint Disorders Panel of the American College of Foot and Ankle Surgeons. Diagnosis and treatment of first metatarsophalangeal joint disorders. Section 3: hallux varus. *J Foot Ankle Surg*. 2003;42(3):137-42.
40. Catanzariti AR, Mendicino RW, Lee MS, Gallina MR. The modified Lapidus arthrodesis: a retrospective analysis. *J Foot Ankle Surg*. 1999;38(5):322-32.
41. Myerson M, Allon S, McGarvey W. Metatarsocuneiform arthrodesis for management of hallux valgus and metatarsus primus varus. *Foot Ankle Int*. 1992, 13(3):107-15.
42. Lagaay PM, Hamilton GA, Ford LA, Williams ME, Rush SM, Schuberth JM. Rates of revision surgery using chevron-Austin osteotomy, Lapidus arthrodesis, and closing base wedge osteotomy for correction of hallux valgus deformity. *J Foot Ankle Surg*. 2008;47(4):267-72.
43. Patel S, Ford LA, Etcheverry J, Rush SM, Hamilton GA. Modified lapidus arthrodesis: rate of nonunion in 227 cases. *J Foot Ankle Surg*. 2004;43(1):37-42.
44. Thompson IM, Bohay DR, Anderson JG. Fusion rate of first tarsometatarsal arthrodesis in the modified Lapidus procedure and flatfoot reconstruction. *Foot Ankle Int*. 2005;26(9):698-703.
45. Bohay DR, Anderson JG, Sorensen MD, Hyer CF, Berlet GC. Results of lapidus arthrodesis and locked plating with early weight bearing. *Foot Ankle Spec*. 2009;2(5):227-33.
46. Scranton PE, Coetzee JC, Carreira D. Arthrodesis of the first metatarsocuneiform joint: a comparative study of fixation methods. *Foot Ankle Int*. 2009;30(4):341-5.
47. Cottom JM, Rigby RB. Biomechanical comparison of a locking plate with intraplate compression screw versus locking plate with plantar interfragmentary screw for Lapidus arthrodesis: a cadaveric study. *J Foot Ankle Surg*. 2013;52(3):339-42.
48. Klos K, Gueorguiev B, Mückley T, Fröber R, Hofmann GO, Schwieger K, Windolf M. Stability of medial locking plate and compression screw versus two crossed screws for lapidus arthrodesis. *Foot Ankle Int*. 2010;31(2):158-63.
49. Saxena A, Nguyen A, Nelsen E. Lapidus bunionectomy: early evaluation of crossed lag screws versus locking plate with plantar lag screw. *J Foot Ankle Surg*. 2009;48(2):170-9
50. Cottom JM, Vora AM. Fixation of lapidus arthrodesis with a plantar interfragmentary screw and medial locking plate: a report of 88 cases. *J Foot Ankle Surg*. 2013;52(4):465-9.

Managing the adult flexible flatfoot deformity. The past, present and the future: an evolution of thinking

Tratando a deformidade do pé plano flexível do adulto.
O passado, o presente e o futuro: a evolução do pensamento

Mark Myerson¹, Shu Yuan Li¹

Keywords:

Flatfoot/physiopathology; Flatfoot/surgery; Orthopedic procedures/methods; Orthopedic procedures/trends; Adult

Descritores:

Pé chato/fisiopatologia; Pé chato/cirurgia; Procedimentos ortopédicos/métodos; Procedimentos ortopédicos/tendências; Adulto

ABSTRACT

There is a varied spectrum to the flexible flatfoot deformity. This article aims to elucidate the senior authors classification and treatment algorithm for this condition. Although there are several ways of dealing with this condition, the main aim should be to correct the three components of heel valgus, tendon/muscle imbalance and forefoot supination. We have had good results with a novel technique of reconstructing the PTT, however this is only anecdotal. Further studies delineating the outcomes of PTT allograft reconstruction need to be performed. Future research should focus on outcomes and how they relate to preoperative MRI. It also remains to be determined what the optimal tension is for these grafts.

RESUMO

As deformidades que caracterizam o pé plano flexível do adulto apresentam-se em um amplo espectro de formas. Este artigo pretende elucidar a classificação e o algoritmo de tratamento para esta patologia concebidos pelo autor principal (MM). Embora haja diferentes modos de tratar esta patologia, os objetivos principais são a correção de três componentes - o valgismo do retropé, o desbalanceamento músculo tendíneo e a supinação do antepé. Os autores referem bons resultados com uma nova técnica de reconstrução do tendão tibial posterior mas ainda de forma incipiente. Sugerem que estudos mais aprofundados sobre os resultados da reconstrução do tendão tibial posterior com aloenxêrto devem ser realizados. Estes estudos devem focar nos resultados e como estes se relacionam com os achados pré-operatórios da ressonância magnética. Ainda é necessário determinar qual deve ser o tensionamento ideal para estes enxertos.

INTRODUCTION AND A HISTORIC PERSPECTIVE

Management of the adult flexible flatfoot deformity has changed and evolved significantly over the past 30 years, so let us begin with the concepts of treatment in the early 1980's. At that time, it was still believed that one could repair the ruptured posterior tibial tendon (PTT), whether by end-to-end suture or with a Z type shortening. While this may theoretically be possible, the problem with this approach was that it was not recognized that the rupture of the PTT represents only one of a spectrum of problems that occur with the adult acquired flatfoot deformity, and of course these attempted repairs were never going to work. Perhaps if this type of approach were used today by obtaining complete muscle and skeletal balance of the foot, it may be a treatment to consider. What is not by many surgeons today is that even in the ruptured

¹ The Foot and Ankle Association, Baltimore, USA.

Corresponding author:

Mark Myerson, MD
The Foot and Ankle Association Inc.
1209 Harbor Island Walk, Baltimore,
MD 21230, USA.
Baltimore, Maryland
E-mail: Mark4feet@aol.com

Conflicts of interest:

no

Received on:

May 6, 2017

Accepted on:

June 27, 2017

PTT, there are still viable collagen cells. There are some surgeons who today still believe therefore that there is a role for retaining the repaired PTT in conjunction with all the additional procedures required to correct the deformity and balance the foot.⁽¹⁾

In the 1980's, quite apart from repair of the PTT, many surgeons performed a flexor digitorum longus (FDL) transfer or a tenodesis of the FDL to the ruptured posterior tibial tendon (PTT). This does not make anatomic sense, because the ruptured PTT has an excursion of 12mm, and a normal FDL tendon with an excursion of almost 2cm and it becomes very difficult to balance the force of these tendons. Why would one want to use a normal FDL and a tenodesis of tendon this to a ruptured PTT? This was however the standard treatment used in the early 1980's.^(2,3)

The use of the FDL continued as a stand-alone procedure continued however in the mid 1980's, and authors believed that the use of the FDL alone would decrease pain of the ruptured tendon. So, think about the cause of pain in the PTT rupture. Why is there pain, why does it occur, and is this always in the location of the tendon tears? Regardless of what in fact are the metabolic factors that cause these pain "generators" they certainly disappeared in many patients with excision of the torn PTT and substitution with the FDL.⁽⁴⁾ This was the continued impetus to the treatment with an isolated FDL transfer. However, this too does not make any sense. So for almost a decade from the late 1970's through the mid 1980's the use of a transfer of the FDL into the navicular with excision of the ruptured PTT was the most common procedure performed. Note that this was done in the absence of any additional procedures, such as osteotomies or limited arthrodesis.⁽⁴⁾

The concept of FDL transfer continued through today, but has changed over the years, and although our earlier publications indicated that the results of this treatment (combined with a calcaneus osteotomy) was satisfactory, we now recognize that a transfer of the FDL is not the ideal procedure for correction of the balance of deformity. The FDL is far weaker than the PTT and regardless of the additional procedures performed to improve the structure of the foot, the muscle imbalance remains. Therefore, we have to do something else to increase inversion power or at the least, weaken the eversion power. The peroneus brevis acts as a deforming force in the flatfoot deformity and the unopposed pull of the peroneus brevis causes eventual elongation of the medial supporting structures, eventually leading to an abduction deformity. In the absence of the PTT,

the functioning peroneus brevis therefore will always contribute to the worsening of the flatfoot deformity.

These procedures ignored the forces on the hindfoot as a result of the rupture of the PTT and in the in the mid 1980's Myerson introduced the concept of adding a calcaneus osteotomy to the FDL transfer for management of the flexible flatfoot.⁽⁵⁾ This came about quite coincidentally, when the senior author was looking for a treatment for the adolescent flatfoot and read the work of Koutsogiannis which recommended a calcaneus osteotomy for all flatfeet regardless of the underlying pathology or cause.⁽⁶⁾ This made more anatomic sense and the medial translation osteotomy was introduced by Myerson as a routine addition to the FDL transfer. Originally described by Gleich in 1893, Koutsogiannis reintroduced the MDCO for the correction of the flatfoot deformity in 1971 and the application of this procedure to the management of the ruptured PTT was popularized by Myerson et al in the late 1980's. Since then several studies have shown the good results with this procedure.

Although this approach was an improvement in the management of the flatfoot, it was still quite inadequate because it failed to recognize the many variations of the type of flatfoot deformities. We published our long term results of this procedure in 2004 with reasonable outcomes, but began to note that in this group of patients for whom an FDL transfer and a calcaneus osteotomy was performed, many of them began to fail with recurrence of the flatfoot.⁽¹⁾ This was largely the result of persistence of the muscle imbalance, and the presence of deformity of the medial column which had not been routinely corrected in this group of patients.

The present treatment of the adult acquired flatfoot deformity

Nothing in foot and ankle surgery elicits controversy as much as the "appropriate" correction of the adult flexible flatfoot deformity (AFFD). To some extent, this controversy has a lot to do with the many satisfactory operations that were available for correction of similar deformities. We were misguided during the 1980's as to the pathology and the pathologic anatomy of deformity, whether flexible or rigid. As a result, we and many other surgeons chose an operation that was somewhat simplistic. For example, for the flexible flatfoot and a rupture of the posterior tibial tendon (PTT) we and other surgeons used a calcaneus osteotomy with medial translation and added a tendon transfer, usually the flexor digitorum longus (FDL) to

substitute for the torn PTT. This of course failed to recognize the variety of deformities that exist in the AFFD, in particular, the various joints on the medial side of the foot, which can sag or develop arthritis. The same applied to the various types of abduction of the forefoot or midfoot where the apex could be either at the talonavicular (TN), naviculocuneiform (NC) or tarsometatarsal (TMT) joint. Because of the plethora of these surgical alternatives, choosing a procedure was confusing. Decision-making does, of course, depend on the severity of the deformity, the appearance of the foot, and the flexibility of the hindfoot and forefoot.

Perhaps the most important aspect of decision-making is the presence of flexibility in the hindfoot. Specifically, is the subtalar joint completely correctable into a neutral position with or without supination of the forefoot? If such a reduction is possible, can it be achieved without associated significant forefoot supination? The overall approach to correction of deformity is therefore based on the flexibility of the foot; the presence of rupture of the posterior tibial tendon, the spring ligament, or the deltoid ligament; and the presence of any arthritis or secondary deformity of the midfoot. To understand this further, one must study the classification systems for the flatfoot that have been used over these past decades, since these give an indication as to what the surgical options were considered historically for each deformity.

The first attempt at a classification of the adult acquired flatfoot was by Johnson and Strom in the late 1980's.⁽³⁾ This was quite simplistic, and divided the problem into three stages: Stage I was considered to be an early flatfoot associated with tenosynovitis but with minimal flatfoot deformity, and if non surgical treatment failed, they proposed a tenosynovectomy of the PTT. This however completely ignored the fact that tenosynovitis is invariably associated with a slight flatfoot and a tight gastrocnemius. Therefore, we would now routinely add a medial translational calcaneus osteotomy with or without a gastrocnemius recession to the tenosynovectomy for early stage disease. Their stage II consisted of a flexible flatfoot deformity, but the type of flexibility and the apex of the deformity was never characterized. For most of the 1980's and 1990's this type of deformity was treated with a flexor digitorum longus (FDL) transfer. Some surgeons transferred the FDL into the navicular, and some as a tenodesis to the ruptured PTT, but no recognition of the different types of midfoot and hindfoot deformity was made at this time. The addition of a medial translational calcaneus

osteotomy to the FDL transfer as introduced by Myerson, became a routine part of this reconstruction for many surgeons, and although it addressed the valgus deformity of the heel, it still failed to address the imbalance of muscle forces on the hindfoot following rupture of the PTT. Stage III consisted of rigid deformity with hindfoot valgus in which the subtalar joint was not correctable to neutral, and triple arthrodesis was the treatment of choice. While the majority of rigid deformities do indeed require a triple arthrodesis, there are many additional procedures, which must also be considered as part of the spectrum of a rigid flatfoot deformity. Myerson subsequently added a Stage IV to this rudimentary classification system which included valgus deformity of the ankle associated with a rupture of the deltoid ligament.⁽⁵⁾

A classification system of the flatfoot is only helpful if it describes and characterizes all types of deformity, and provides a corresponding treatment alternative for every aspect of deformity. We recognized that few adult acquired flatfoot deformities could be placed into one of the four stages described above. Probably the most detailed and clinically useful system recognized is the one devised by Myerson et al. in 2007, which is described in more detail below.⁽⁷⁾ This system describes the characteristic clinical and radiographic findings for each stage and the treatment algorithm, which should be adopted.

Stage II: PTT rupture with flexible flatfoot

This stage is characterized by a collapse of the longitudinal arch, hindfoot valgus, weakness of inversion in a plantar flexed foot and inability to perform a single heel rise test. The pathology is a weak or ruptured tendon but the hindfoot is still mobile. It is further divided into three sub-stages with the first sub-stage being further subdivided into two categories.

Stage IIA (hindfoot valgus): This stage is characterized by a flexible hindfoot valgus. Once the heel is reduced to neutral position, the forefoot supination is either minimal or completely reducible (Stage IIA 1) or fixed (Stage IIA 2). Forefoot supination occurs because the forefoot always has to remain plantigrade regardless of what is happening in the hindfoot. So, if the hindfoot moves into valgus, the forefoot has to adapt to these changes allowing the medial and lateral columns of the forefoot to remain in contact with the floor. If one reduces the heel into a neutral position, then these changes become apparent with a supination of the medial forefoot.

Stage II A-1 (Flexible forefoot varus): Once the flexible hindfoot is reduced to a neutral position, the forefoot varus that is also flexible can be corrected by plantar flexing the ankle and relaxing the contracture of the gastrocnemius.

Stage II A-2 (Fixed forefoot varus): This is differentiated from stage II A-1 by the fact that once the hindfoot deformity is corrected by manipulating the heel into neutral, the forefoot varus which is unmasked is fixed and does not correct by plantarflexing the ankle and easing the tension on the gastrocnemius.

Stage IIB (Forefoot abduction): This stage is characterized by the presence of abduction at the forefoot as the key deformity in conjunction with the above mentioned hindfoot valgus and with or without forefoot supination. The abduction of the forefoot can occur either at the tarsometatarsal joints or the Chopart joints. The latter is identified by uncoverage of the talar head.

Stage IIC (Medial ray instability): The relevant feature of this stage is medial ray instability. On correcting the hindfoot to a neutral position, the forefoot varus is not corrected even on attempted forced passive plantarflexion. This is due to an unstable medial column, since the first ray tends to dorsiflex with the heel being corrected, causing the foot to pronate on weight bearing and leading to subtalar impingement and pain. The instability can occur anywhere along the length of the medial column i.e. the first TMT joint, naviculocuneiform joint, talonavicular joint or a combination of these.

Once we have established that the hindfoot is correctible, focus should be then paid to what is occurring at the forefoot. This is done by holding the heel and bringing it into a neutral position and then assessing the whether the forefoot is supinated or not. If it is supinated, then the ankle is plantar flexed to determine whether the forefoot supination corrects itself. This occurs because the gastrocnemius complex is relaxed on plantarflexion and this corrects the deformity (Figure 1).

Operative management

The key to treatment of a flexible flatfoot deformity should aim to correct the essential components of the problem:

- the hindfoot valgus
- the tendon/muscle imbalance
- forefoot supination.

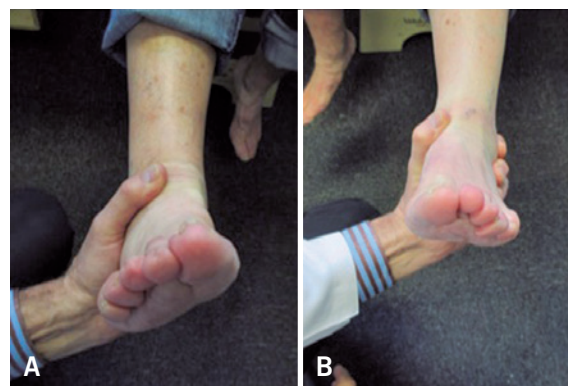


Figure 1. Examination of forefoot varus: A: heel clasped behind uncorrected hindfoot, which is in valgus; B: Note the forefoot varus after the hindfoot has been corrected to neutral. This forefoot deformity may then be flexible (corrects with ankle plantar flexion) or fixed (remains uncorrected with ankle plantarflexion)

- forefoot abduction
- the gastrocnemius contracture

Surgical management of the flexible flatfoot has undergone a vast change with joint preserving procedures being used more frequently as opposed to arthrodesis which was used in the past. We look at some of these interventions listed below. Note that for all of these procedures, one has to determine if a gastrocnemius contracture is present, and this must be addressed surgically with a gastrocnemius recession. The technique for a gastrocnemius recession will not be discussed in this paper.

Correcting the hindfoot valgus deformity

There are only three procedures which will correct hindfoot valgus deformity: a medial displacement calcaneal osteotomy (MDCO), a subtalar arthroereisis procedure, or a subtalar arthrodesis. It should be noted however that we do not use a subtalar arthroereisis as part of the management of the hindfoot valgus deformity in the adult. While this is a very useful surgical procedure for correction of the child's foot, our results of treatment in the adult have been poor, complicated by a high rate of pain and subtalar arthritis. If there is really significant flexible hindfoot valgus, a subtalar arthrodesis is a useful procedure to correct deformity, particularly in the obese patient for whom a standard correction may not be sufficient. This is clearly a departure from the concept of maintaining flexibility of the hindfoot in a Stage II rupture, but this is a procedure which we use for patients where there is a concern that the deformity will recur despite correct adherence to the steps of correction (Figure 2).



Figure 2. The pre and postoperative radiographs of an obese female patient with a rupture of the PTT and a rupture of the spring ligament. This was treated with a subtalar arthrodesis, transfer of the FDL, and a spring ligament reconstruction

The MDCO is the mainstay of correcting the hindfoot valgus, and is either performed alone, or in conjunction with a lengthening of the lateral column of the calcaneus, and aims to change the calcaneal axis and hindfoot alignment. This in turn helps protect the soft tissue reconstruction by taking the tension off the tendon transfer or the reconstruction. It also realigns the pull of the Achilles tendon and the moment arm of the gastrocnemius soleus complex is converted from an evertor to an invertor of the hindfoot with medial translation of the calcaneus.

We perform the MDCO osteotomy through a lateral oblique incision, one centimeter below the tip of the fibula in line with the osteotomy. A full thickness flap is developed with subperiosteal dissection down to bone. Care is taken to protect the branches of the sural nerve, although we warn patients that numbness is frequent post operatively. Retractors are placed on the plantar and dorsal aspects of the calcaneus for soft tissue protection and a self-retaining retractor is also used to stretch the margins of the incision and maintain exposure during the osteotomy. An oscillating fan saw blade is used at right angle to the lateral calcaneal wall to perform the osteotomy. The medial wall of the calcaneus is carefully perforated with a slight punching action of the saw to prevent inadvertent soft tissue damage medially. After distraction of the osteotomy with a laminar spreader, a displacement of 10 to 12mm can be performed medially and fixation with either a cannulated screw or a locking plate can be performed (Figure 3).

Managing the muscle imbalance

This is the key to the success of the procedure and many changes have taken place in my own approach to the problem over the decades. With rupture of the PTT, there is always muscle imbalance due to weakness of inversion, and unbalanced activity of the peroneal musculature, which of course produces increasing

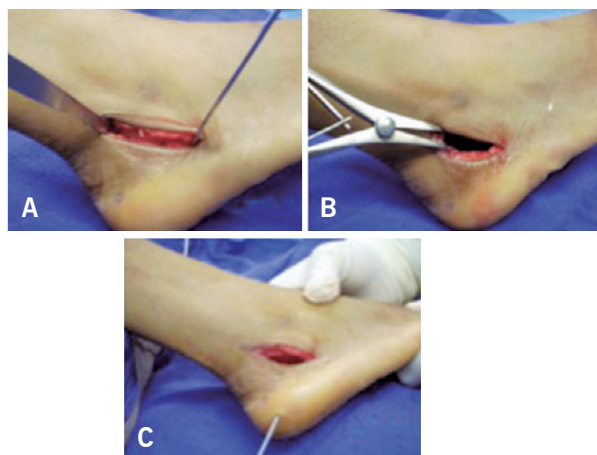


Figure 3. Calcaneal osteotomy. The skin is retracted (A), the osteotomy performed and opened with a laminar spreader (B) and a guide pin inserted for a cannulated screw or a specific calcaneus medial displacement plate following 10mm of medial displacement (C)

eversion. The PTT is the principle supinator of the subtalar joint along with functioning as an adductor of the midfoot and plantar flexor of the ankle. So if this tendon is ruptured, we have to replace it with something else to balance the muscle forces of the hindfoot, but in doing so we should consider the strength of the transferred muscle. The FDL has only 28% strength of the PTT and the FHL has 50% strength of the PTT. Although some surgeons have advocated transfer of the FHL instead of the FDL to replace the torn PTT, 100% of patients report loss of FHL strength and we believe this is not an acceptable outcome. However, transfer of the FDL alone is also not adequate and the medial shift of the calcaneus with the MDCO does not ever compensate for this imbalance.

Although our earlier publications indicated that the results of this combination of treatment *i.e.* FDL transfer with MDCO was satisfactory, we now recognize that a transfer of the FDL is not the ideal procedure for correction of the balance of deformity. The FDL is far weaker than the PTT, and regardless of the additional procedures performed to improve the structure of the foot, the muscle imbalance remains. We also noted many patients slowly developing a recurrent flatfoot deformity, and while many of these were not symptomatic, given the deformity, we believed that sooner or later symptoms would recur. Therefore we have to do something else to increase inversion power, or to consider weakening the eversion power. The peroneus brevis acts as a deforming force

in the flatfoot deformity and the unopposed pull of the peroneus brevis causes eventual elongation of the medial supporting structures, eventually leading to an abduction deformity. In the absence of a functioning PTT, the peroneus brevis therefore will always contribute to the worsening of the flatfoot deformity. Therefore we now recommend a transfer of the peroneus brevis tendon to the peroneus longus in conjunction with the FDL transfer, and the calcaneus osteotomy. By virtue of the insertion of the peroneus longus on the base of the 1st metatarsocuneiform joint the tendon transfer helps to strengthen the first metatarsal plantarflexion and reduces slightly the eversion of the hindfoot thereby improving the deformity correction. This can be performed through the same incision used for the calcaneal osteotomy by extending it slightly proximally and distally.

Flexor digitorum longus (FDL) transfer surgical technique

A medial incision over the PTT is made and the tendon inspected to determine if just a debridement will be sufficient or whether an FDL transfer or tendon graft procedure is indicated, depending on the disease staging. It is not always easy to see the rupture of the PTT tendon, but by rotating the tendon the tear is seen since it is usually on the posterior surface of the tendon (Figure 4).

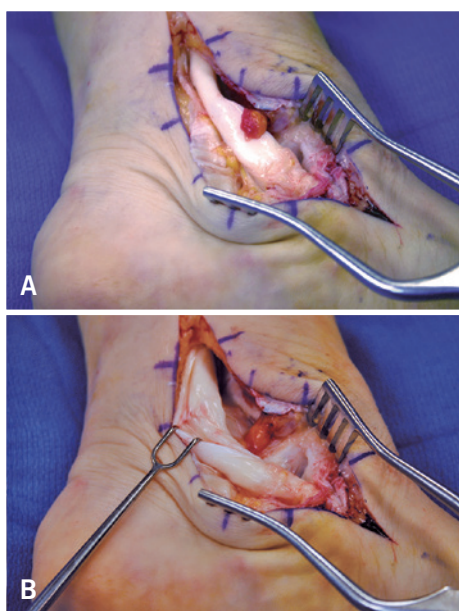


Figure 4. Note the tenosynovitis and the tearing and narrowing of the PTT (A). The rupture of the tendon is frequently visible on the posterior surface when rotating the tendon (B)

We transfer the FDL to the navicular by drilling through the bone with a 4.5mm drill and passing the tendon through the intraosseous tunnel from plantar to dorsal. The tendon is then tensioned and sutured onto the periosteum both on the superior and undersurface of the navicular. It is not necessary to use an interference screw, and this suture repair allows immediate weight bearing without concern for stretching. The tension that is set on the tendon during suture is important. The tendon must be tight, and although there are different opinions as to just how tight this transfer should be, my preference is to tighten the tendon slightly to produce very slight inversion of the foot. This should be half way between maximum tension and maximum relaxation. Some surgeons place the tendon tension at maximum but this cannot possibly be the correct tension to apply to any tendon transfer.

Managing the spring ligament tear

The function of the spring ligament is to maintain the position of the talar head, forming the medial plantar sector of the articular cavity known as “*acetabulum pedis*”. The spring (calcaneo navicular) ligament, the deltoid ligament, the plantar ligaments and the plantar fascia in a passive way with the posterior tibial tendon in an active way, function to stabilize the subtalar joint and the medial longitudinal arch. It is essential that one always inspect the spring ligament complex during repair and reconstruction of the ruptured PTT. Furthermore, injury of the spring ligament can occur in isolation not associated with a tear of the PTT. While this isolated injury of the spring ligament is not common it does occur, and we have frequently made the error of assuming that a rupture of the PTT is present when it is the torn spring ligament that produces the exact same deformity of the hindfoot. The clinical diagnosis of this isolated tear is not easy, because the patient will have pain at the insertion of the PTT, but normal power and strength of the PTT is present. Eventually, rupture of the spring ligament will lead to a more vertically oriented talus.

Historically, we attempted repair of the spring ligament with sutures, but these are rarely strong enough to support the repair. An alternative treatment is to place one suture anchor into the navicular and another into the sustentaculum tali and then use the sutures from the anchors to reinforce the repair of the ligament. As an alternative, we occasionally use a tendon graft which passes from the sustentaculum tali through a tunnel under the plantar medial head of the navicular to support the head of the talus. A 4.5mm drill hole is made over a cannulated guide pin which is inserted 1cm under the

sustentaculum. A lateral radiograph must be obtained to verify that it is not too close to the subtalar joint or the edge of the sustentaculum which can cause fracture. The 4.5mm drill hole is then made and the allograft tendon is inserted into the hole with an interference screw or suture anchor holding the position securely. The second hole is made from the plantar medial inferior pole of the navicular aiming dorsally out the center of the navicular. The tendon is then pulled through and an interference screw is inserted under the navicular to maintain maximum tension (Figure 5). The tension is



Figure 5. The FDL is visualized passing from inferior to superiorly through the bony tunnel created in the navicular. It is sutured to the stump of the PTT and then dorsally to the periosteum over the navicular

set with the foot in slight varus at the talonavicular joint. If this procedure is performed in conjunction with an FDL transfer then one has to be careful with the drill tunnels in the navicular to prevent fracture. There are times when the spring ligament is stretched out, but the pathology of the capsuloligamentous pathology extends to the deltoid ligament as well. In these cases, the reconstruction is performed using a graft extending from the medial malleolus to the navicular as above. Both of these graft procedures can be reinforced with heavy braided sutures which are available commercially (the suture brace, Arthrex, Naples Florida). However the suture brace is extremely rigid and one has to be careful with the tension that is set on the medial ankle to prevent overcorrection. Furthermore, the suture brace cannot substitute for capsuloligamentous tissue, and must be applied on the top of this tissue and never inserted as an intra-articular suture.

As mentioned previously the FDL is a weaker muscle (figure below), therefore we adopt certain techniques which would help to augment the power of the transfer. Firstly as described earlier, a peroneus brevis to longus tenodesis is performed after the calcaneal osteotomy (Figures 6, 7).

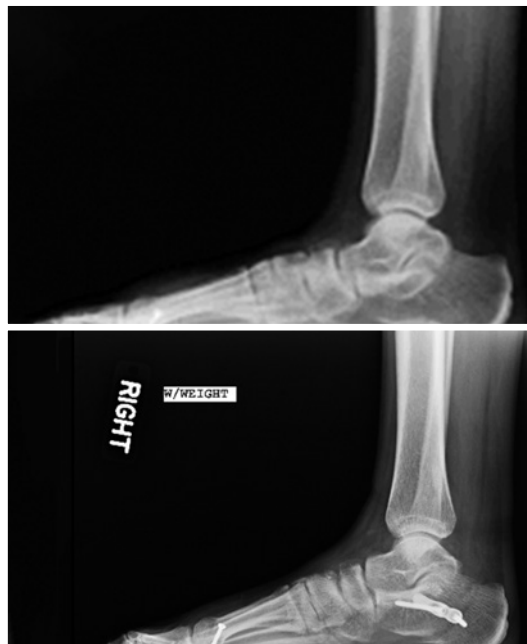


Figure 6. Radiographic appearance before and after reconstruction with a spring ligament repair. In this case, there was a rupture of the spring ligament with an associated flatfoot but the PTT was quite normal with no tenosynovitis nor rupture

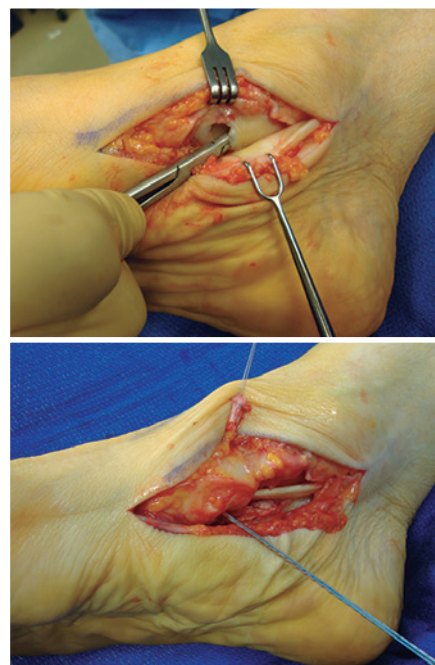


Figure 7. In this example there was a rupture of the PTT as well as a defect in the spring ligament. The FDL tendon was transferred, and a suture anchor inserted under the navicular and then a second suture anchor into the sustentaculum

The future of management of the adult acquired flatfoot deformity

It is always difficult to predict where we are going with management of the adult acquired flatfoot deformity. Certainly, as indicated above, muscles' balancing is critical, and we have approached this with a release of the deforming peroneus brevis and transfer to the peroneus longus in order to improve the balance of forces of the hindfoot. This is the one additional procedure that we would recommend routinely. The next generation of management of PTT reconstruction will involve a better understanding of the use of the PT muscle without sacrificing its power. There are two ways in which this can be accomplished. The first is to preserve the tendon, despite the rupture, perform a repair of the tendon and then perform the FDL transfer. As we noted in the introduction, living collagen cells remain present in the ruptured tendon indicating the potential for healing. Undoubtedly the reason that this procedure failed in the early 1980's was that the rest of the foot was ignored and the forces of the torn PTT were not treated. While this is not a procedure that we routinely perform, where do you begin with excision of the torn PTT, and where do you perform a repair? Assuming that the pain from the torn tendon is the result of abnormal forces on the tendon, then various osteotomies will realign the foot, and an endoscopy of the PTT may be quite sufficient to evaluate the PTT, perform a limited debridement or guide one to opening the tendon.⁽⁸⁾ Endoscopy of the tendon has a role, but cannot be used unless additional procedures are performed to ensure a plantigrade foot.

We have to recognize that if the PTT is ruptured, the PT muscle may still however be functioning. To avoid the problems that I note above with the muscle imbalance, surely it would be preferable to use a tendon graft to replace the torn PTT instead of the FDL transfer? In this way, you are able to preserve the power of the posterior tibial muscle. It should be understood however that if the PTT graft procedure is used, then it should not be necessary to add a peroneus brevis to longus tenodesis. This procedure is discussed in more detail below. An FDL transfer into the navicular combined with a more proximal tenodesis to the PTT could take advantage of the strength of the posterior tibial muscle to contribute to the functional transfer of the FDL (Figure 9). However, there are problems with this tenodesis procedure. Firstly, the torn PTT cannot or should not be routinely used since there may be no functioning muscle, the result of chronic

rupture resulting in fatty infiltration of the muscle and permanent loss of function (Figure 8). Secondly, even

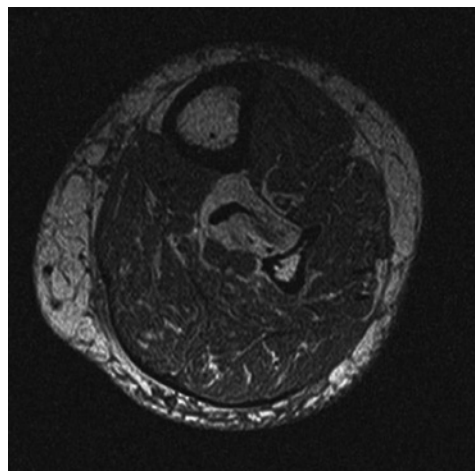


Figure 8. Note the fatty atrophy of the PT muscle in this leg. This is a contraindication to performing an allograft tendon reconstruction

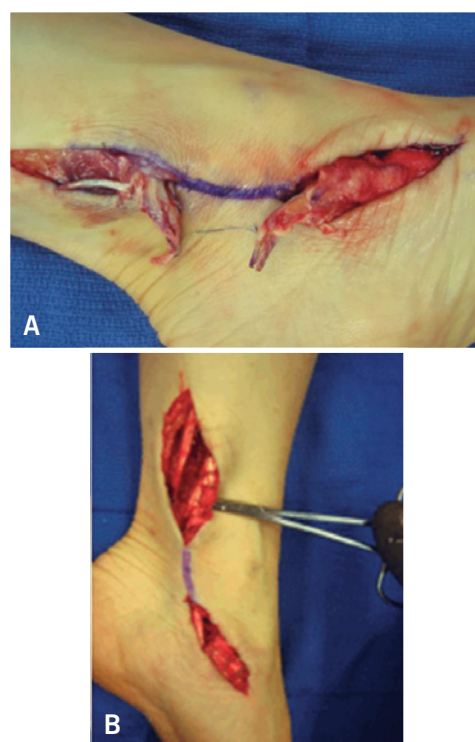


Figure 9. The figure on the left (A) demonstrates the two incisions used. Note the stump of the PTT distally, which is preserved with its attachment to the navicular. This is used to reinforce the repair of the allograft when attached to the navicular through the bony tunnel. The proximal stump is sutured with a weave to the allograft as shown in the figure on the right (B)

if the muscle appears healthy on MRI, due to chronic scarring, there may be no excursion of the tendon behind the ankle due to fibrosis and adhesions of the tendon to the surrounding tissue regardless of the health of the PT muscle.

Patients with a flexible flatfoot deformity and posterior tibial tendon rupture are candidates for allograft reconstruction provided they have adequate posterior tibial muscle (on MRI) and normal excursion of the tendon at the musculotendinous junction. We therefore routinely assess the viability of the PTT muscle preoperatively with MRI of the leg muscle, not the PTT at the level of the ankle. The excursion of the PTT can only be adequately assessed intra-operatively. This procedure should be done in association with appropriate osteotomies to correct the deformity as needed according to the deformity. We obtain a MRI of the leg routinely for all patients who are candidates for allograft reconstruction in order to evaluate for fatty atrophy of the muscle. Before commencing with the planned allograft reconstruction, if still present, the excursion of the PTT is assessed and if inadequate or stuck, the allograft reconstruction is stopped and an FDL transfer performed. There are two small incisions made for the allograft procedure. The first is a distal incision which exposes the torn PTT and the navicular and the second is more proximally at the musculotendinous junction of the PTT. In this way, the flexor retinaculum is kept intact, and the allograft, once attached proximally to the PTT, it can be easily passed through the navicular and tensioned in the same way as for the FDL transfer. The diseased portion of the PTT is excised starting 6 cm distal to the musculoskeletal junction and leaving a distal stump of the PTT attached to the navicular. This distal stump will be necessary after graft passage to provide more substance for distal graft attachment. The tendon distal to the musculoskeletal junction is preserved for fixation of the proximal graft.

A stitch is passed through both ends of the allograft. The graft is passed through the PTT sheath after excising the appropriate length of the PTT and secured to the proximal PTT stump using a tendon weave suture. It may now be sutured to the tendon before it enters the navicular tunnel, the surrounding periosteum and the distal PTT stump with a #0 non absorbable suture. The portion of the tendon that will be attached distally is sized and a 4.5mm cannulated drill is drilled over a guide pin placed at the junction of the medial one-third and lateral two-thirds of the navicular. The passed tendon is laid down medially

onto the plantar limb of the tendon and the distal PTT stump. As noted above in the discussion of the FDL transfer, the optimal tension for the tendon graft is still not clear. While it may make sense to suture the graft into the PTT at its resting tension, the excursion of the PTT is so short that it is our practice is to tighten the transfer such that the foot is in 10 degrees of varus at the completion of the transfer.

Following the allograft procedure, the patient is placed in a boot with an inverted heel wedge and is not permitted to bear weight. At two weeks post operatively, they are allowed to begin passive and active dorsiflexion and plantarflexion with physical therapy. They are allowed to partially weight bear at six weeks in a boot and fully weight bear at the eight weeks. They are then transitioned into a supportive ankle brace in a comfortable lace up or running shoe for an additional six weeks. Physical therapy emphasizing strengthening and balance is begun at six weeks and continued for three to six months when the patient is able to continue the rehabilitation program without assistance.

It is important to understand that there is an incredible variation in the pathology of the adult painful flatfoot deformity. In this manuscript we have focused mainly on the calcaneus osteotomy and the muscle balancing procedures. There are however many additional procedures that are required as part of the flatfoot correction which is determined by the different stages of deformity as outlined above. For example, a lateral column lengthening osteotomy is performed when the midfoot is abducted over the talus, and there is more than 40% uncovering of the talonavicular joint by the navicular. Our preference is to perform this lengthening at the neck of the calcaneus, 1.5cm proximal to the calcaneocuboid joint. A MDCO of the calcaneus is not able to correct abduction of the transverse tarsal joint since the apex of the deformity that is corrected with this translational osteotomy is the subtalar joint. There is a lot of controversy about the position of the osteotomy, ie should this be performed closer to the neck of the calcaneus and therefore avoid the potential to cross the middle facet on the medial calcaneus. This is the procedure recommended by Hintermann and we have concerns about the location of the osteotomy this far posteriorly. When one distracts the osteotomy using a pin distractor, there is the desired movement of the anterior calcaneus, but the posterior tuberosity shifts posteriorly as well. As this shift occurs, there is inevitable impingement of the edge of the osteotomy or the graft against the edge

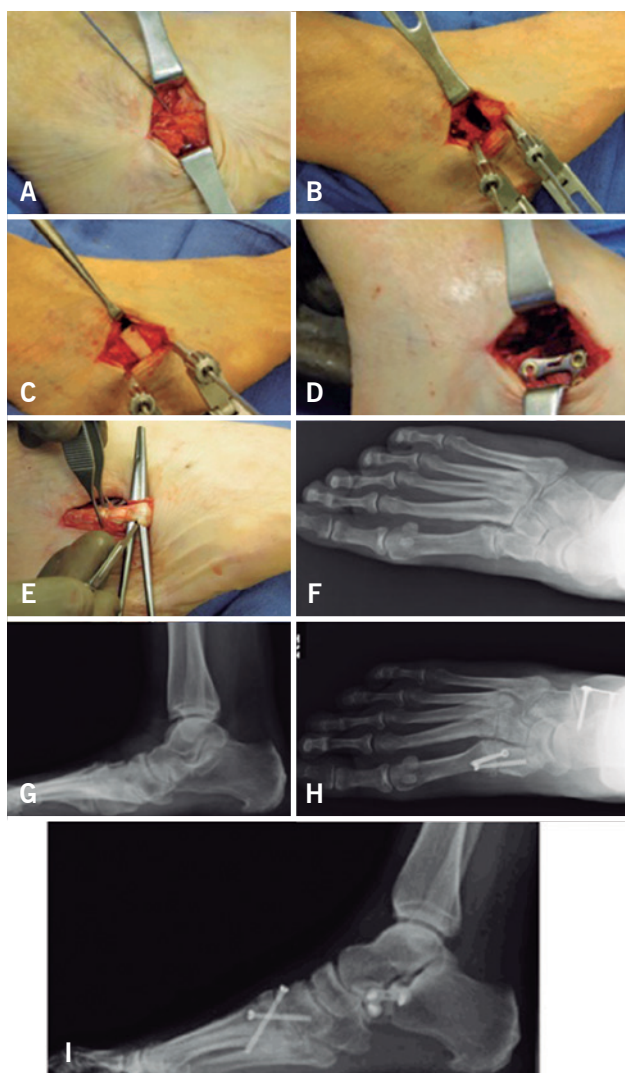


Figure 10. A) The osteotomy for the lateral column lengthening is made 1cm proximal to the calcaneocuboid joint and the location is marked with a k-wire to guide the axis of the osteotomy; B) The osteotomy is made with a saw, and then distracted approximately 8-10mm using a specific pin distractor (Paragon 28, Denver Colorado). Note the biplanar opening of the osteotomy, slightly wider dorsally and laterally; C) The graft is inserted and the pin distractor removed. D) The osteotomy is secured with a specific plate designed for a lateral column lengthening (Paragon 28, Denver Colorado); E) Due to the severity of the abduction deformity, the peroneus brevis tendon was then transferred to the peroneus longus tendon; F) This is a 54-year-old female with a rupture of the PTT, and marked abduction of the foot with uncovering of the talonavicular joint of approximately 50%; G) Note also on the lateral XR that there is marked sag at the 1st tarsometatarsal joint, which requires correction; The deformity was corrected with a transfer of the FDL, a lateral column lengthening osteotomy and an arthrodesis of the 1st tarsometatarsal joint. Note excellent coverage of the talonavicular joint (H) and good alignment of the talus with the 1st metatarsal (I).

of the posterior facet. One must always therefore open the capsule over the subtalar joint and ensure that this impingement is not present. If the impingement is noted, which in our experience is very common, then a saw must be used to shave down the bone next to the posterior facet until the range of motion no longer causes impingement.

The procedure is performed by retracting the peroneal tendons and marking the osteotomy with a k-wire 1cm proximal to the joint (Figure 10). The osteotomy is made with a saw, cutting the width of the calcaneus from lateral to medial, it is then distracted, and the size of the graft determined under fluoroscopy to ensure that good coverage of the talonavicular joint has been obtained. This is attained using a pin distractor specifically designed for this procedure. In selected cases the peroneus brevis tendon is then transferred to the peroneus longus tendon to decrease the abduction and eversion force on the hindfoot.

We believe that function of the foot will improve if the shape of the foot is completely corrected, *i.e.* “function follows form” and for this reason are now routinely performing an opening wedge osteotomy of the medial cuneiform (the Cotton procedure) or an arthrodesis of the 1st TMT joint, even for cases where the forefoot supination is minimal. Although this is not done strictly according to our classification above, the addition of this osteotomy seems to improve the alignment of all the feet irrespective of the extent of forefoot supination. In addition, we have noted that by using the cuneiform osteotomy, there is far less need for an arthrodesis of either the 1st tarsometatarsal joint or the naviculocuneiform joint. The cuneiform osteotomy increases the tension on the windlass mechanism, and in doing so the radiographic instability at the adjacent joints improves.

REFERENCES

1. Myerson MS, Badekas A, Schon LC. Treatment of Stage II posterior tibial deficiency with FDL transfer and calcaneal osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2004; 25(7):445-50.
2. Johnson K.A. PTT rupture. *Clin Orthop.* 1983;(177):140-7.
3. Johnson KA, Strom DE. PTT dysfunction. *Clin Orthop.* 1989; (239): 196-206.
4. Mann RA. Acquired flatfoot in adults. *Clin Orthop Relat Res.* 1983; (181):46-51.
5. Myerson MS, Corrigan J. Treatment of PTT dysfunction with FDL transfer and calcaneus osteotomy. *Orthopaedics.* 1993;19(5): 383-8.
6. Koutsogiannis EJ. Treatment of mobile flatfoot by osteotomy of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Br.* 1971;53(1):96-100.
7. Haddad SL, Myerson MS, Younger A, Anderson RB, Davis WH, Manoli A 2nd. Symposium: Adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2011;32(1):95-111.
8. Monteagudo M, Maceira E. Posterior tibial tendoscopy. *Foot Ankle Clin.* 2015;20(1):1-13.

SUGGESTED READINGS

1. Aronow MS. Tendon transfer options in managing the adult flexible flatfoot. *Foot Ankle Clin N Am.* 2012;17:17(2):205-26, vii.
2. Beals TC, Pomeroy GC, Manoli A, 2nd. Posterior tendon insufficiency: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 1999;7(2):112-8.
3. Bluman E, Myerson M. Stage IV posterior tibial tendon rupture. *Foot Ankle Clin.* 2007;12(2):341-62, viii.
4. Bluman E. Minimally invasive deltoid ligament reconstruction: a comparison of three techniques. Chicago, IL,: American Orthopaedic Foot and Ankle Specialty Day; 2006.
5. Bluman EM, Title C, Myerson MS. Posterior tibial tendon rupture: a refined classification system. *Foot Ankle Clin.* 2007;12(2): 233-49, v.
6. Bohay DR, Anderson JG. Stage IV PTT insufficiency: the tilted ankle. *Foot Ankle Clin.* 2003;8(3):619-36.
7. Deland JT, de Asla RJ, Segal A. Reconstruction of the chronically failed deltoid ligament: a new technique. *Foot Ankle Int.* 2004; 25(11):795-9.
8. Grice DS. An extra-articular arthrodesis of the subastragalar joint for the correction of paralytic flat feet in children. *J Bone J Surg Am.* 1952;34(4):927-40; passim.
9. Guha AR, Perera AM. Calcaneal osteotomy in the treatment of adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Clin.* 2012;17(2): 247-58.
10. Guyton GP, Jeng C, Krieger LE, Mann RA. Flexor digitorum longus transfer and medial displacement calcaneal osteotomy for PTT dysfunction: a middle-term clinical follow-up. *Foot Ankle Int.* 2001;22(8):627-32.
11. Hadfield M, Snyder J, Liacouras P, Owen J, Wayne J, Adelaar R. The effects of a medial calcaneal osteotomy with and without superior translation on achilles tendon elongation and plantar foot pressures. *Foot Ankle Int.* 2005;26(5):365-70.
12. Wacker JT, Hennessy MS, Saxby TS. Calcaneal osteotomy and transfer of the tendon of flexor digitorum longus for stage-II dysfunction of PTT, three to five year results. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(1):54-8.
13. Jeng C, Thawait GK, Kwon JY, Machado A, Boyle JW, Campbell J, et al. Relative strength of the calf muscles based on MRI volume measurements. *Foot Ankle Int.* 2012;33(5):394-99.
14. Kelly IP, Nunley JA. Treatment of stage 4 adult acquired flatfoot. *Foot Ankle Clin.* 2001 Mar;6(1):167-78. Review.
15. Myerson M, Solomon G, Shereff M. Posterior tibial tendon dysfunction: its association with seronegative inflammatory disease. *Foot Ankle.* 1989;9(5):219-25.
16. Myerson MS. Acquired flatfoot in the adult. *Adv Orthop Surg.* 1989;2:155-65.
17. Myerson MS. Adult acquired flatfoot deformity: treatment of dysfunction of the posterior tibial tendon. *Instr Course Lect.* 1997; 46:393-405. Review.
18. Needleman RL. Current topic review: subtalar arthrodesis for correction of flexible flatfoot. *Foot Ankle Int.* 2005;26(4):336-46.
19. Nogarin L. Retrograde endorthesis. *Ital J Pediatr Orthop* 1997; 13:34-9.
20. Pinney SJ, Lin SS. Current concept review: Acquired adult flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2006; 27(1):66-75.
21. Myerson MS, editor. *Reconstructive foot & ankle surgery: management of complications.* 2nd Edition. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2010.
22. Roth S, Sestan B, Tudor A, Ostojic Z, Sasso A, Durbesic A. Minimally invasive calcaneo-stop method for idiopathic, flexible pes planovalgus in children. *Foot Ankle Int.* 2007;28(9):991-5.
23. Silver RL, De La Garza J, Rang M. The myth of muscle balance. A study of relative strengths and excursions of normal muscles about the foot and ankle. *J Bone J Surg Br.* 1985;67(3):432-7.
24. Usulli FG, Montrasio UA. The calcaneo-stop procedure. *Foot Ankle Clin.* 2012;17(2):183-94.

Manejo del pie péndulo en adultos. Revisión bibliográfica

Management of dropfoot in adults. Literature review

Russell Carrero Palacios¹

Descriptorios:

Pie péndulo;
Parálisis del nervio peroneo;
Transferencia tendinosa; Adulto

Keywords:

Dropfoot; Peroneal nerve palsy;
Tendon transfer; Adult

RESUMEN

El pie péndulo es un problema común, este término se utiliza para describir un tobillo equino, varo/valgo. En el adulto, esta deformidad puede ser adquirida o congénita, puede resultar por síndrome compartimental anterior, parálisis del nervio peroneo, lesión del nervio ciático, secundario a padecimientos de la columna lumbar u otras enfermedades neuromusculares como el Charcot Marie Tooth o poliomielitis. La deformidad adquirida es secundaria a una disfunción de la musculatura dorsi-flexora del pie, ubicada en el compartimento anterior de la pierna. Esta deformidad puede ser flexible o rígida, en dependencia del tiempo de evolución de la lesión y asociación con otros padecimientos. El tratamiento adecuado incluye uso de ortésis, rehabilitación, neurectomía, transferencias tendinosas y finalmente la artrodesis. Si existe potencial de recuperación, la transferencia tendinosa debe ser considerada, el candidato ideal, para asegurar un resultado exitoso, debe tener un tobillo sin cambios degenerativos, mínima deformidad y al menos una fuerza muscular de 4/5 según la escala de Daniels; si no se cumple con los requisitos previos, se debe realizar una artrodesis de tobillo. Esta revisión bibliográfica se enfoca en la etiología traumática y tratamiento quirúrgico del pie péndulo adquirido del adulto.

ABSTRACT

Dropfoot is a common problem, this term is used to describe an equine ankle, varus/valgus. In the adult, this deformity may be acquired or congenital, may result from anterior compartment syndrome, peroneal nerve palsy, sciatic nerve injury, secondary to lumbar spine disease or neuromuscular diseases such as Charcot Marie Tooth or polio. The acquired deformity is secondary to a dysfunction of the dorsi-flex muscles of the foot, located in the anterior compartment of the leg. This deformity can be flexible or rigid, depending on the time of the lesion and association with other diseases. Appropriate treatment includes use of orthosis, rehabilitation, neurectomy, tendon transfer, and finally arthrodesis. If there is no recovery potential, tendon transfer should be considered, the ideal candidate, to ensure a successful outcome, must have an ankle without degenerative changes, minimal deformity and at least a muscle strength of 4/5 according to the Daniels scale; If the prerequisites are not met, an ankle arthrodesis must be performed. This literature review focuses on the traumatic etiology and surgical treatment of the acquired adult dropfoot.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones nerviosas de pie y tobillo típicamente ocurren como resultado de lesiones penetrantes. De igual manera pueden ser secundarias a eventos traumáticos, secundario a fracturas, o en algunos casos lesiones iatrogénicas luego de algún procedimiento quirúrgico.⁽¹⁾

El principal rol de la mayoría de los nervios a nivel del pie y tobillo es proveer la sensibilidad, el nervio peroneo es un nervio mixto que suministra movimiento y sensibilidad a la parte inferior de la pierna, el pie y los dedos de los pies. Una lesión a este nivel produce imbalance entre la musculatura extrínseca e intrínseca,

¹ Hospital Escuela Antonio Lenin
Fonseca, Managua-Nicaragua

Autor correspondiente:

Russell Carrero Palacios
Tel.: + (505) 8667-5698
E-mail: russellcarrero2015@gmail.com

Conflictos de interés:

no

Recibido en:

17/6/2017

Aceptado en:

19/6/2017

lo que predispondrá a una deformidad.⁽¹⁾ Cuando un nervio periférico es lesionado, toda su función distal se afecta, todas las ramas distales del nervio se paralizan y se vuelven atónicos los grupos musculares inervados. Los cambios electromiográficos significantes no son aparentes hasta los 8 o 14 días, luego de las 2 a 4 semanas se hacen evidentes fibrilaciones espontáneas, lo cual coincide con los cambios atróficos de las fibras musculares. La atrofia muscular progresa rápidamente al 50-70% al final de 2 meses (Sunderland, 1952). La atrofia continua lentamente y el componente de tejido conectivo del músculo aumenta (Tabla 1).⁽²⁾

Tabla 1. Frecuencia específica de lesiones nerviosas asociadas a fracturas de huesos largos. Serie de 300 casos reportados por Spurling⁽²⁾

Extremidad	Hueso	Nervio	Porcentaje
Superior	-	-	74
Inferior (20%)	Fémur	Ciático	60
		Componente tibial	20
		Componente peroneo	20
	Tibia	Tibial	7
		Peroneo	70
		Ambos	23

Síntomas clínicos

La historia clínica de los pacientes con lesión nerviosa es bastante típica, el paciente asocia el padecimiento con el evento traumático (cirugía, trauma, fractura). Normalmente el dolor y la alteración sensitiva son bien localizado así como los cambios distales a la distribución del nervio lesionado.⁽¹⁾ Característica de este padecimiento es la alteración de la marcha, encontraremos una marcha en steppage ya que los pacientes deben flexionar la cadera y levantar la rodilla para evitar tropezar con su propio pie.

Diagnóstico

El examen físico hace evidente una cicatriz, en muchos casos, distal a esta se encuentra disestesia y atrofia muscular. Muchos métodos diagnósticos son utilizados para evaluar la función motora luego de una lesión nerviosa periférica. Estos métodos valoran la fuerza muscular contra gravedad y contra resistencia. El estudio de la neuroconducción evalúa la resistencia y velocidad de conducción, nos ayuda a documentar el retorno de la función motora. El Concejo Británico de Investigación Médica estableció un sistema para evaluar el retorno de la función muscular luego de una lesión nerviosa periférica (Tabla 2):

Tabla 2. Evaluación de la función muscular luego de una lesión nerviosa periférica

M0	Sin contracción
M1	Contracción perceptible en músculos proximales
M2	Contracción perceptible en músculos proximales y distales
M3	Todos los músculos importantes actúan contra resistencia
M4	M3 + sinérgismo con movimientos independientes son posibles
M5	Recuperación completa

Leffert RD. Brachial plexus. In: Green DP, editor. Operative hand surgery. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1988.

En la evaluación de una lesión nerviosa periférica, el conocimiento anatómico es básico, conocer el recorrido del nervio, nivel de sus ramificaciones así como grupos musculares inervados. Evaluar la función sensitiva y motora es crucial.⁽²⁾

Pruebas diagnósticas

Los estudios electrofisiológicos se han utilizado por décadas para diagnosticar y también como herramientas pronósticas para una gran variedad de desórdenes neuromusculares. Estudios secuenciales luego de una lesión nervio periférica pueden proporcionar datos como:

1. Documentar la lesión.
2. Localización de la injuria.
3. Severidad de la lesión.
4. Patrón de recuperación.
5. Pronóstico.
6. Evidencia objetiva en caso de discapacidad.
7. Patología.
8. Selección óptima del músculo para transposiciones tendinosas.

El método de electrodiagnóstico más utilizado para el estudio de lesiones nerviosas periféricas son el estudio de neuroconducción y la electromiografía. Estas pruebas son complementarias y proveen información acerca de la conductividad nerviosa, lesión axonal o desmielinización y capacidad muscular.

Velocidad de neuroconducción

Estimulación de un nervio periférico a través de un electrodo colocado sobre la piel, el cual evoca respuestas del musculo inervado por el nervio estudiado. Esta respuesta se puede palpar y medir. Este estudio es muy útil luego de una lesión para proveer evidencia objetiva de interferencia en la conductividad nerviosa, sin embargo, es imposible determinar la severidad de la lesión inmediatamente a la injuria.⁽²⁾

Electromiografía

Actividad muscular observada con una aguja/ electrodo localizada en los miotomas inervados por un nervio, provee información crucial de la lesión. La aguja provee información aproximadamente de 8 fibras musculares, por lo que cambiando de posición se

puede obtener información de un grupo muscular. Este estudio tiene mayor sensibilidad para detectar lesiones neurológicas sutiles. Entre los 10 y 14 días luego de la lesión, aparecen potenciales anormales en reposo en los miotomas inervados donde se generó la lesión axonal. A los 14-18 días aparecen fibrilaciones.⁽²⁾

Tratamiento

El tratamiento quirúrgico del pie péndulo va enfocado a reestablecer la función de la musculatura dorsiflexora del pie, en caso de ser posible, o bien, lograr un pie plantígrado y funcional; elegir el tratamiento a realizar debe ir acorde al potencial funcional del nervio.

Neurolisis

La compresión del nervio se produce principalmente en el primer túnel, a nivel del cuello del peroné (Figura 1), la liberación o neurolisis ha sido estudiado por varios autores: Dellon describe en 1990 la liberación del nervio en el primer túnel;⁽³⁾ en 1996 Robert Hunter publica una técnica donde libera el tabique lateral.⁽⁴⁾ La técnica de Paley descrita en 2011 donde por medio de la palpación se localiza el trayecto en el cuello del peroné, se incide de forma oblicua en la piel, se localiza el primer túnel el cual abre en todo su trayecto, incluyendo el tabique lateral y anterior formados por el músculo peroneo lateral largo, hasta visualizar la división del nervio peroneo común en nervio peroneo

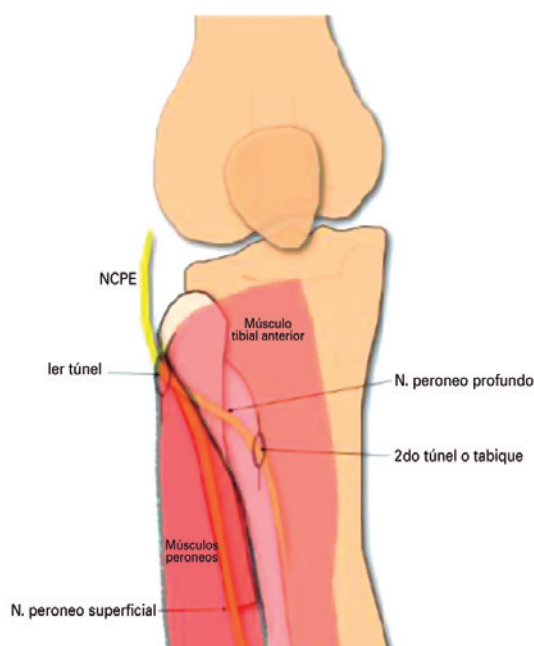


Figura 1. Compresión del nervio a nivel del cuello del peroné

profundo y peroneo superficial; posteriormente realiza la neurolisis del segundo túnel dejando libre la rama horizontal del nervio peroneo profundo.⁽⁵⁾

Transposición tendinosa

La meta de cualquier transposición tendinosa es crear un pie estable, funcional y plantígrado. En la planeación preoperatoria de cualquier transposición, se deben considerar los siguientes factores: fuerza muscular, tensión del tendón a transferir, método de fijación. Óptimamente, el tendón a transferir debe asemejar la fuerza del tendón a reemplazar. También es importante considerar que la mayoría de los músculos perderán un grado de fuerza cuando se transfieren, particularmente si no es un tendón fásico.⁽⁶⁾ Se han descrito en especial 2 técnicas, una utilizando el tendón del tibial posterior el cual se reinserta en el dorso del pie y la otra utilizando el mismo tendón pero pasándolo a través del tibial anterior (tenodesis) previo a su re inserción en la cuña media.

Técnica de la transposición

La técnica de la transposición del tendón del tibial posterior se ha modificado múltiples veces a través de los años. La técnica que aquí se describe incluye la tenotomía a nivel de su inserción en el escafoides, paso desde posterior hacia anterior a través de la membrana interósea. El tendón se reinserta en la cuña media o lateral con a través de biotenodesis con tornillo de interferencia.⁽⁶⁾

Procedimiento de Bridle

El procedimiento de Bridle (Figura 2), el cual también ha evolucionado a través de los años, incluye la transferencia del tendón del tibial anterior por la membrana interósea, pasando a través del tendón del tibial anterior antes de reinsertarlo en la cuña media. Se realiza tenotomía proximal del peroneo largo y se transpone desde el nivel del cuboides hasta por encima del tobillo realizando anatomosis de los 3 tendones (tibial posterior, tibial anterior y peroneo largo). Comparado con la transposición aislada del tendón del tibial posterior, el procedimiento de Bridle provee mejor balance y estabilidad en el plano coronal así como también potencia mayor fuerza de dorsiflexión.⁽⁷⁾

Con cualquiera de estos procedimientos de transposición tendinosa, el paciente puede realizar una marcha cerca de lo normal y sin el uso de ortesis. Siendo cuidadosos en la técnica quirúrgica, las complicaciones son muy infrecuentes y con muy altas tasas de satisfacción.⁽⁷⁾

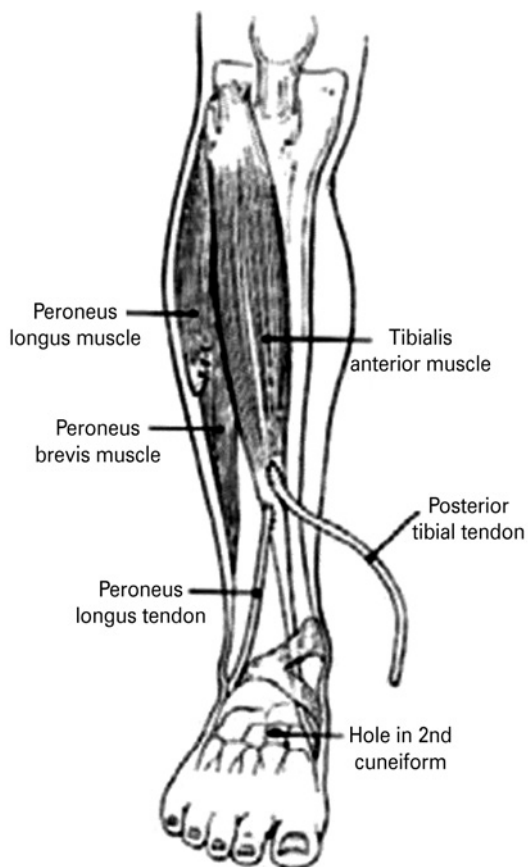


Figura 2. Procedimiento de Bridle

Indicaciones

- Parálisis del nervio peroneo.
- Lesiones medulares (incompleta).
- Lesiones del nervio ciático (parcial).
- Deficiencia del compartimento anterior.
- Síndrome de la motoneurona superior (parálisis cerebral).
- Síndromes neurológicos hereditarios (Charcot Marie Tooth).

Complicaciones transquirúrgicas

Las complicaciones transquirúrgicas son raras, dato consistente con la reciente publicación de Jonhson.⁽⁸⁾ Si luego de desinsertar el tibial posterior, obtenemos una adecuada longitud para su reinsertación en las cuñas, una "z" plastia proximal se puede considerar. Una alternativa sería la transferencia del tibial posterior al tercer peroneo. Aunque poco frecuente, el pie plano secundario se ha reportado.⁽⁹⁾ Hansen describe la transferencia del flexor largo de los dedos al escafoides

concomitante con la transposición del tibial posterior al dorso del pie para prevenir que esto suceda.⁽¹⁰⁾ Esto debe ser considerado en pie plano preexistente o como un procedimiento de salvataje si esto ocurre.

Cuidados postquirúrgicos⁽⁷⁾

- Descarga con férula posterior.
- Retiro de puntos a los 10-14 días y se pasa a una aparato de fibra, tobillo neutro o 5° de dorsiflexión.
- Retiro de fibra a las 6 semanas y se pasa a una bota Walker con carga a tolerancia.
- Iniciar rehabilitación a las 6 semanas, dorsiflexión activa/pasiva y plantiflexión gentil.
- A las 8-10 semanas se hace la transición a calzado atlético en conjunto con una ortesis (AFO) por 3 meses.

Artrodesis de tobillo

Al momento del procedimiento, usar los retractores meticulosamente, evitar lesiones de nervios cutáneos o atrapamiento del mismo durante el procedimiento, incluido el momento del cierre. Remover todo el cartílago, fenestrar el hueso subcondral, crear superficies esponjosas congruentes para lograr una posición que permita la fusión. Utilice injerto óseo u otros suplementos, sólo en caso de defectos óseos. Estabilizar la artrodesis con un sistema rígido y realinear el retropié respecto a la extremidad inferior, y el antepié con el retropié para obtener un pie plantígrado⁽¹⁾

Posición de la artrodesis⁽¹⁾

- Dorsiflexión/Flexión plantar neutro.
- Varo/Valgo: 5° de valgo.
- Rotación: Igual o en ligera rotación externa respecto a la extremidad contralateral.
- Desplazamiento posterior: Aspecto anterior del domo talar en relación al aspecto anterior de la tibia.

Cuidados postquirúrgicos⁽¹⁾

- Férula suropodálica, descarga completa.
- Remover dreno (si se utilizó) a las 24h.
- Retiro de sutura a los 10-12 días y retiro de férula.
- Colocar yeso circular corto, continuar descarga. No se aconsejan sistemas de inmovilización removible.
- Retiro de yeso a las 6 semanas, control radiográfico y si existe datos de consolidación, se procede a cambiar a un yeso caminante (fibra de vidrio + zapato de marcha), carga a tolerancia.
- Retiro de fibra de vidrio a las 12 semanas, control radiográfico y si hay evolución satisfactoria se per-

mite la carga y deambulaci3n a tolerancia con el uso de medias el1sticas.

****Si no ocurre la fusi3n en el tiempo esperado (10 a 14 sem), se debe continuar con la fibra de vidrio hasta evidenciar consolidaci3n****

CONCLUSI3N

Cuando un procedimiento quir1rgico se realiza correctamente y se elige adecuadamente al paciente, se aumenta la efectividad del mismo. Se han descrito diferentes intervenciones para el manejo del pie p3ndulo en el adulto, cada uno con sus indicaciones espec1ficas; los buenos resultados postquir1rgicos inician con una adecuada planificaci3n operatoria, tomando en consideraci3n las necesidades y expectativas de los pacientes, seguido de un plan de rehabilitaci3n adecuado con la minimizaci3n de las complicaciones, lo que en su conjunto nos permitir1 alcanzar resultados satisfactorios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Coughlin MJ, Saltzman Ch, Anderson R. Mann's surgery of the foot and ankle. 9th ed. Philadelphia, PA.: Elsevier; 2014. Vol 1. Chap.12.
2. Canale & Beaty. Campbell's Operative Orthopaedics. 11th ed. Philadelphia, PA.: Mosby Elsevier; 2007. Part XVI. Chap. 59.
3. Dellon AL. Deep peroneal nerve entrapment on the dorsum of the foot. *Foot Ankle*. 1990;11(2):73-80.
4. Hunter RE. Peroneal nerve entrapment at the knee. *Operative Tech Sport Med*. 1996;4(1):46-53.
5. Nogueira MP, Dror Paley D. Prophylactic and therapeutic peroneal nerve decompression for deformity correction and lengthening. *Operative Tech Orthop*. 2011;21(2):180-3.
6. Myerson M. Reconstructive foot and ankle surgery, management of complications. 2nd ed. Elsevier editorial. Philadelphia, PA.: Elsevier; 2010. Section V. Chapter 16.
7. Alexander IJ, Bluman EM, Greisberg JK. Advanced reconstruction, foot and ankle 2. Illinois: American Academy Orthopedics Surgeons; 2015.
8. Johnson JE, Paxton ES, Lippe J, Bohnert KL, Sinacore DR, Hastings MK, et al. Outcomes of the bridle procedure for the treatment of foot drop. *Foot Ankle Int*. 2015;36(11):1287-96.
9. Vertullo CJ, Nunley JA. Acquired flatfoot deformity following posterior tibial tendon transfer for peroneal nerve injury: a case report. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(7):1214-7.
10. Hansen ST. Transfer of the posterior tibial tendon to the dorsolateral midfoot. In> Anderson RB. Functional reconstruction of the foot and ankle. Philadelphia, PA.: Lippincott, Williams, & Wilkins; 2000. p 442-7.

Inconstant high bifurcation of tibial nerve found in posterior ankle arthroscopy. A case report

Bifurcação alta e inconstante do nervo tibial observada na artroscopia posterior do tornozelo: relato de caso

Jorge Pablo Batista¹, Jorge Javier del Vecchio², Jordi Vega³, Mariano De Prado⁴, Mauricio Esteban Ghioldi⁵

Keywords:

Ankle injuries/prevention & control;
Magnetic resonance imaging;
Arthroscopy; Case reports

Descriptor:

Traumatismos del tobillo/prevenición
& control; Imagen por resonancia
magnética; Artroscopia;
Informes de casos

¹ Centro Artroscópico Jorge Batista,
Buenos Aires, Argentina.

² Fundación Favaloro,
Buenos Aires, Argentina.

³ Hospital Quirón Barcelona,
Barcelona, España.

⁴ Hospital San Carlos, Murcia, España.

⁵ Fundación Favaloro,
Buenos Aires, Argentina.

Corresponding author:

Jorge Pablo Batista
2446 Pueyrredón
Av. 1er piso. CP. 1119
E-mail: jbatista20@hotmail.com

Received on:

4/3/2017

Accepted on:

12/4/2017

ABSTRACT

Endoscopy for the posterior region of the ankle is becoming more widespread for the treatment of a large number of conditions which used to be treated with open surgery years ago including posterior impingement syndromes, like symptomatic Os trigonum and posterior prominent talar process. This case report describes the finding of a duplicated nerve during a posterior arthroscopic procedure for the treatment of a symptomatic Os Trigonum. A 32-year-old male professional soccer player was evaluated due to pain in the posterior area of his left ankle. He started with pain in the posterior area of the ankle when he kicked the ball. He presented a negative Tinel's sign and numbness in his foot and ankle. The MRI showed two compatible nerve structures of the posterior tibial nerve considering most of all the usual diameter of the mentioned. During posterior arthroscopy exploration of the medial side and after removing the Os trigonum we could recognize two anatomical structures compatible with two nerves. An important variation of the terminal branches of the tibial nerve is observed, both in the level of their bifurcation and in the number and origins of the medial and lower calcaneal branches, with some differences in their prevalence. Based on the arthroscopic image, it's difficult to conclude whether the nerve was indeed a high bifurcation of the tibial nerve or a calcaneal branch. In relation to this and due to the size of the nerve found added to the high percentage of high bifurcation we determine that in fact is a "second" tibial nerve. Adequate knowledge of the anatomy of the joint to be treated should cover not only the most common anatomic configurations (extra-articular and intra-articular) in statistical terms but also the possible anatomic variations to avoid confusion and serious technical errors.

RESUMO

A endoscopia da região posterior do tornozelo está se difundindo para o tratamento de um grande número de condições que costumavam ser tratadas através da cirurgia convencional incluindo as síndromes de pinçamento posterior como a produzida pelo Os Trígono ou pelo processo posterior do talo proeminente. Este caso descreve o achado da duplicação de nervo durante o procedimento de artroscopia posterior do tornozelo para o tratamento de um Os Trígono sintomático. Um jogador profissional de futebol de 32 anos de idade foi avaliado por dor na porção posterior de seu tornozelo esquerdo. O surgimento da dor na região posterior do tornozelo se deu após um chute na bola. O teste de Tinel era negativo e não havia dormência no tornozelo e pé. A RM mostrou duas estruturas compatíveis com o nervo tibial mostrando o diâmetro usual do nervo mencionado. Durante a exploração artroscópica do lado medial, depois da remoção do Os trígono pudemos reconhecer duas estruturas anatômicas compatíveis com dois nervos. Variações importantes dos ramos terminais do nervo tibial já foram identificadas a nível de sua bifurcação, no número e origem dos ramos calcaneanos medial e inferior e em suas prevalências. Baseados apenas na imagem artroscópica é difícil determinar se as estruturas observadas representavam a bifurcação alta do nervo tibial ou ramos calcaneanos. Em virtude do calibre dos nervos encontrados, determinamos que se tratava de fato de um "segundo" nervo tibial. O conhecimento adequado da anatomia da articulação a ser tratada deve cobrir não só os detalhes anatômicos mais comuns (extra e intra-articulares) em termos estatísticos mas também as possíveis variações anatômicas para evitar confusão e erros técnicos sérios.

INTRODUCTION

Endoscopy for the posterior region of the ankle is becoming more widespread for the treatment of a large number of conditions which used to be treated with open surgery years ago including posterior impingement syndromes, like sintomatic Os trigonum and posterior prominent talar process and also osteochondral lesions located in the posterior talar region.⁽¹⁻⁵⁾ There are other more rare indications like calcaneal⁽⁶⁾ and talar cysts⁽⁷⁾ that can benefit from these procedures. This is mostly due to the significant contribution arthroscopic anatomy has meant for this particular region of the body.⁽⁸⁻¹⁰⁾ During this procedure, different posterior anatomic structures can be recognized like the flexor hallucis longus tendon (FHL), which is the most important reference non ligamentous structure at the posterior region of the ankle. Because this structure delimits the working area localized lateral to this tendon. It lies in a groove between the medial and lateral tubercles of the posterior talar process. At the level of the process, the tendon enters into a fibro-osseous tunnel, which can predispose the tendon to stenosing lesions and contribute to posterior ankle impingement. If we continue viewing to the medial region, the posterior tibial neurovascular bundle should be recognized. Care should be taken to avoid iatrogenic injuries.

The distal TN with its branches is of special interest for the treatment of different pathologies but it is an structure of special interest in tarsal túnel syndrome in which the nerve should be released.

The average complication rate in ankle arthroscopy is 10.3%,⁽¹¹⁻¹²⁾ with a range of 6 to 20%.^(10,13,14) The overall percentage of complications for hindfoot endoscopy compares favourably to anterior ankle arthroscopy (2.3 vs 3.5%)⁽¹²⁾ in the recent series of Van Dijk, N. The most common complication is neurovascluar injury, presented on average 3.7% (1-27%)⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ and specifically hypoesthesia of the heel due to iatrogenic lesion of posterior tibial nerve's branch. We must consider this information when performing this type of procedure. This case report describes the finding of a duplicated nerve during a posterior arthroscopic procedure for the treatment of a sintomatic Os Trigonum.

CASE REPORT

A 32-year-old male professional soccer player was evaluated due to pain in the posterior area of his left ankle (positive ankle plantar flexion test). As

antecedent he presented a moderate pain in his left ankle 60 days previous to examination after kicking a ball. The ankle range of motion was complete and he presented difuse slight swelling in the posterior area with no signs of mechanical ankle instability.

The patient had been treated with sports rest, cryotherapy, anti-inflammatory medication and a corticosteroid infiltration beginning with rehabilitation in the field in the second month. During proprioception and neuromuscular exercises and running he had not discomfort but he started with pain in the posterior area of the ankle when he kicked the ball. He presented a negative Tinel's sign and numbless in his foot and ankle. The MRI showed soft tissue edema in the posterior ankle compartment and near the Os Trigonum and two compatible nerve structures of the posterior tibial nerve considering most of all the usual diameter of the mentioned (Figure 1).

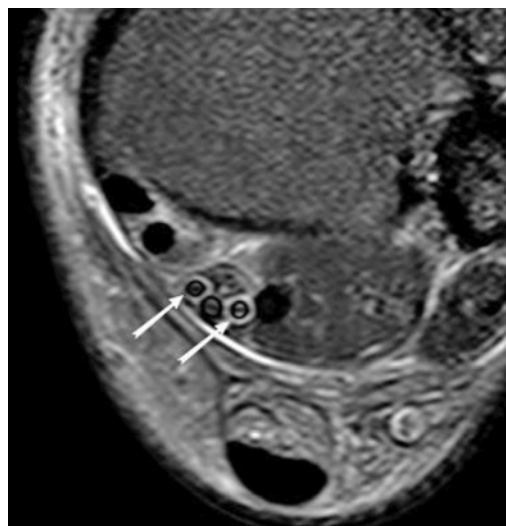


Figure 1. MRI. Two estructures compatible with tibial nerve (White arrows)

Surgical technique

Posterior endoscopy. Through the 2 posteromedial and posterolateral portals described by Van Dijk⁽³⁾ and after removing the soft tissue with shaver, the FHL was identified with its retinaculum undamaged. During the exploration of the medial side and after removing the Os trigonum we could recognize two anatomical structures compatible with two nerves (Figure 2).

We performed a sinovectomy with shaver for release the branches of the nerve and we opened the flexor digitoum and posterior tibial tendon sheaths.

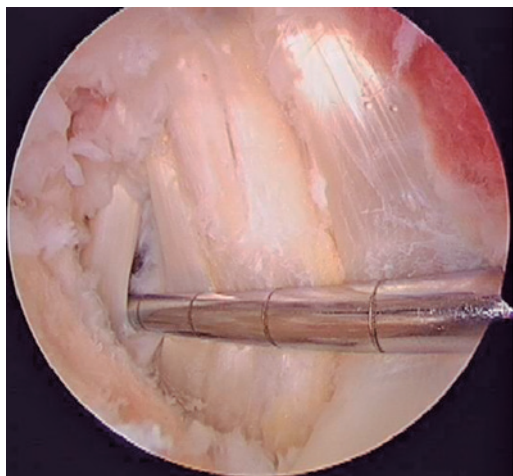


Figure 2. Posterior arthroscopy. Two nerves near FHL

No hypoesthesia or anesthesia was detected after the manipulation of the nerve and its branches. The patient returned his physical activities without symptoms two months after the procedure.

DISCUSSION

The distal part of the tibial nerve (TN) branches into the calcaneal branch (CB), the medial plantar nerve (MPN) and the lateral plantar nerve (LPN). These branches innervate the calcaneal, the medial plantar and the lateral plantar areas of the foot, respectively, and carry sensory information from those areas.⁽¹⁷⁾

There are numerous anatomic descriptions of the Posterior Tibial Nerve and its branches in the literature, but detailed quantitative data are not given anywhere. At the level of the ankle, the Tibial Nerve (TN) bifurcates into the Medial Plantar Nerve (MPN) and Lateral Plantar Nerve (LPN). This bifurcation point varies only a little among specimens, whereas a great dispersion exists in the bifurcation level of the Calcaneal Branche (CB). Most studies indicate that the tibial bifurcation is located in the tarsal tunnel in the great majority of cases.

Davis et al.⁽¹⁸⁾ found that the TN divides within the tarsal tunnel, within 2 cm of the medialmalleolar-calcaneal axis (MMCA) in 16 out of 18 feet. In the remaining two feet the bifurcation took place 5 and 9cm proximal to the MMCA. Other Publications like Bareither et al. identified the bifurcation more proximally in up to 31% of the feet studied.⁽¹⁹⁾

The different anatomical anomalies of peripheral nerves occurs with various frequencies in the population.

The most widely recognized are Martin-Gruber anastomosis (MGA), accessory deep peroneal nerve (ADPN), and complete innervations of the intrinsic hand muscles by the ulnar nerve (“all ulnar hand”).⁽²⁰⁾

Considering the origin of the division of the nerves at the lower leg and according to the descriptions of Dellon and Mackinnon,⁽²¹⁾ a reference line (malleolar-calcaneal axis - MCA) is commonly used between the center of the medial malleolus and the medial calcaneal tuberosity.⁽²²⁾ A classification was prepared for the tibial nerve bifurcation, in relation to the MCA, with five subtypes based on the initial proposal of Bilge⁽²³⁾ adapted and expanded: type I represents that the bifurcation is proximal to the axis, but inside the tarsal tunnel; type II represents that the bifurcation occurs at the axis; type III represents that the bifurcation is distal to the axis, but inside the tarsal tunnel; type IV represents that the bifurcation is proximal to the axis, yet outside the tarsal tunnel, while type V represents that the bifurcation is distal to the axis and outside the tunnel.^(6,18)

In concordance with other published articles, an important variation of the terminal branches of the tibial nerve is observed, both in the level of their bifurcation and in the number and origins of the medial and lower calcaneal branches, with some differences in their prevalence.^(19,22,23) According to some authors about 10% of cases may have high bifurcations, as proximal as 14.3cm to the medial maleolus.^(18,22) The comparison between articles can be seen in table 1.^(18,19,21,24-27)

These findings can have important repercussions in the presentation of the symptomatology of patients with tarsal tunnel syndrome, since branches with proximal origins can present pathways on a plane superficial to the flexor retinaculum. Therefore, if they do not penetrate the tunnel they present lower propensity to compression, maintaining the sensitivity of their innervation territory. This presentation would justify some discrepancies between the clinic and electrical conductivity tests.⁽²⁰⁾

Identification of branching patterns of the tibial nerve around the tarsal tunnel is an important issue in various clinical fields.^(8-10,14,20) When performing a procedure, surgeons should be aware of branching patterns of the tibial nerve and their relative locations to avoid neural damage.⁽²⁸⁾

Based on the arthroscopic image, it's difficult to conclude whether the nerve was indeed a high bifurcation of the tibial nerve or a calcaneal branch that was originated proximal to the MCA. In relation to this and due to the size of the nerve found added to the

Table 1. Comparison between articles

Authors	Year	Nº of cases	Bifurcation inside the tunnel (%)	Bifurcation proximal to the tunnel (%)	Bifurcation distal to the tunnel (%)
Horwitz ⁽²⁴⁾	1938	100.0	96.0	4.0	-
Dellon & Mackinnon ⁽²¹⁾	1984	31.0	94.0	6.0	-
Davis & Schon ⁽¹⁸⁾	1995	20.0	90.0	10.0	-
Bareither ⁽¹⁹⁾	1990	126.0	69.0	31.0	-
Joshi ⁽²⁵⁾	2006	112.0	99.9	0	0.9
Fernandes ⁽²⁶⁾	2006	30.0	86.7	10.0	3.3
Torres ⁽²⁷⁾	2011	50.0	88.0	12.0	-
			89.1	10.4	2.1

high percentage of high bifurcation we determine that in fact is a “second” tibial nerve.

There is no doubt that the knowledge of the arthroscopic anatomy is, very important to avoid iatrogenic lesions. Hence, adequate knowledge of the anatomy of the joint to be treated should cover not only the most common anatomic configurations (extra-articular and intra-articular) in statistical terms but also the possible anatomic variations to avoid confusion and serious technical errors.⁽¹⁹⁾

REFERENCES

- Lui TH. Arthroscopy and endoscopy of the foot and ankle: indications for new techniques. *Arthroscopy*. 2007;23(8):889-902.
- Lui TH, Chan KB, Chan LK. Zone 2 flexor hallucis longus tendoscopy: a cadaveric study. *Foot Ankle Int*. 2009;30(5):447-51.
- Van Dijk CN, Scholten PE, Krips R. A 2-portal endoscopic approach for diagnosis and treatment of posterior ankle pathology. *Arthroscopy*. 2000;16(8):871-6.
- Van Dijk CN. Hindfoot endoscopy. *Foot Ankle Clin*. 2006;11(2):391-414.
- Van Dijk CN. Hindfoot endoscopy for posterior ankle pain. *Instr Course Lect*. 2006;55:545-54. Review.
- Innami K, Takao M, Miyamoto W, Abe S, Nishi H, Matsushita T. Endoscopic surgery for young athletes with symptomatic unicameral bone cyst of the calcaneus. *Am J Sports Med*. 2011;39(3):575-81.
- Lui TH. Arthroscopic bone grafting of talar bone cyst using posterior ankle arthroscopy. *J Foot Ankle Surg*. 2013;52(4):529-32.
- Golanó P, Mariani PP, Rodríguez-Niedenfuhr M, Mariani PF, Ruano-Gil D. Arthroscopic anatomy of the posterior ankle ligaments. *Arthroscopy*. 2002;18(4):353-8.
- Golanó P, Vega J, Pérez-Carro L, Götzens V. Ankle anatomy for the arthroscopist. Part I: The portals. *Foot Ankle Clin*. 2006;11(2):253-73, v. Review.
- Hamilton WG. Stenosing tenosynovitis of the flexor hallucis longus tendon and posterior impingement upon the os trigonum in ballet dancers. *Foot Ankle*. 1982;3(2):74-80.
- Smyth NA, Zwiers R, Wiegerinck JI, Hannon CP, Murawski CD, van Dijk CN, Kennedy JG. Posterior hindfoot arthroscopy: a review. *Am J Sports Med*. 2014;42(1):225-34.
- Zengerink M, van Dijk CN. Complications in ankle arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(8):1420-31.
- Bilgin SS, Ko"se KC, Adiyaman S, Demirtas M (Early functional results of arthroscopic surgery for ankle lesions. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2004;38(1):23-29.
- Ferkel RD, Heath DD, Guhl JF. Neurological complications of ankle arthroscopy. *Arthroscopy*. 1996;12(2):200-8.
- Galla M, Lobenhoffer P. Technique and results of arthroscopic treatment of posterior ankle impingement. *Foot Ankle Surg*. 2011;17(2):79-84.
- Guhl JF. New techniques for arthroscopic surgery of the ankle: preliminary report. *Orthopedics*. 1986;9(2):261-9.
- Andreasen Struijk LN, Birn H, Teglbjaerg PS, Haase J, Struijk JJ. Size and separability of the calcaneal and the medial and lateral plantar nerves in the distal tibial nerve. *Anat Sci Int*. 2010;85(1):13-22.
- Davis TJ, Schon LC. Branches of the tibial nerve: anatomic variations. *Foot Ankle Int*. 1995;16(1):21-9.
- Bareither DJ, Genau JM, Massaro JC. Variation in the division of the tibial nerve: application to nerve blocks. *J Foot Surg*. 1990;29(6):581-3.
- Sinanović O, Zukić S, Šakić A, Muftić M. The accessory deep peroneal nerve and anterior tarsal tunnel syndrome: case report. *Acta Myologica*. 2013;32(2):110-2.
- Dellon AL, Mackinnon SE. Chronic nerve compression model for the double crush hypothesis. *Ann Plast Surg*. 1991;26(3):259-64.
- Torres AL, Ferreira MC. Study of the anatomy of the tibial nerve and its branches in the distal medial leg. *Acta Ortop Bras*. 2012;20(3):157-64.
- Bilge O, Ozer MA, Govsa F. Neurovascular branching in the tarsal tunnel. *Neuroanatomy*. 2003;2:39-41.
- Horwitz MT. Normal anatomy and variations of the peripheral nerve of the leg and foot: Application in operations for vascular diseases: Study of one hundred specimens. *Arch Surg*. 1938;36(4):626-36.
- Joshi SS, Joshi SD, Athavale AS. Anatomy of tarsal tunnel and its applied Significance. *J Anat Soc India*. 2006;55(1):52-6.
- Fernandes RM, Mozella A, Dias M, Carvalho R, Andrade F, Babinski M, et al. Estudo anatômico do nervo tibial no túnel do tarso. *Rev Bras Ortop*. 2006;41(7):272-7.
- Torres AL, Ferreria MC. Study of the anatomy of the tibial nerve and its branches in the distal medial leg. *Acta Ortop Bras*. 2012;20(3):157-64.
- Kim BS, Choung PW, Kwon SW, Rhyu IJ, Kim DH. Branching patterns of medial and inferior calcaneal nerves around the tarsal tunnel. *Ann Rehabil Med*. 2015;39(1):52-55.

Implante de revestimiento de superficie e instrumental de colocación “paciente específico” para el tratamiento de grandes lesiones osteocondrales del astrágalo: reporte de caso y revisión bibliográfica

“Patient specific” resurfacing implant and set of instrumentation for the treatment of massive osteochondral lesion of the talar dome: case report and literature review

Florencio Pablo Segura¹, Facundo Manuel Segura²

Descriptores:

Astrágalo/cirugía; Astrágalo/lesiones; Imagen tridimensional/instrumentación; Informes de caso

Keywords:

Talus/surgery; Talus/injury; Imaging, three-dimensional/instrumentation; Case reports

¹ Médico, especialista en Ortopedia y Traumatología. Cirugía Reconstructiva Osteoarticular, Ortopedia Oncológica y Cirugía de Pierna, Tobillo y Pie. Centro Privado de Ortopedia y Traumatología Segura. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

² Médico, especialista en Ortopedia y Traumatología. Cirugía Reconstructiva Osteoarticular, Artroscopia y Lesiones deportivas. Centro Privado de Ortopedia y Traumatología Segura. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

Autor correspondiente:

Florencio Pablo Segura.
E-mal: segurafp@intramed.net

Conflicto de interés:

no

Recibido en:

6/3/2017

Aceptado en:

15/3/2017

RESUMEN

Se presenta un caso de utilización de un implante de superficie e instrumental de colocación “hechos a medida” según planificación virtual 3D en base a manejo avanzado de imágenes de TAC para el tratamiento de una lesión osteocondral del astrágalo masiva con cirugía previa fallida. Los implantes de revestimiento de superficie han ganado espacio en estos escenarios en el último tiempo gracias a su eficacia en el control de síntomas. La planificación virtual 3D aquí descrita permitió lograr una restitución exacta del defecto en la superficie articular, aspecto clave para el éxito dada la complejidad geométrica y biomecánica del tobillo. Del mismo modo la posibilidad de contar con un instrumental “paciente específico” simplificó sobremanera la ejecución del procedimiento.

ABSTRACT

A resurfacing implant and a set of instrumentation “patient specific” manufactured according to preoperative 3D virtual surgical planning based on advance CT scan images processing to treat a massive osteochondral lesion of the talar dome with failed previous surgery is present. Resurfacing implants has gained a place in this scenarios because its effectiveness in pain control. Virtual 3D surgical planning described here allowed an accurate restitution of the articular surface defect, key to success due to the geometrical and biomechanical complexity of the ankle joint. Likewise the possibility of having a “patient specific” set of instrumentation greatly simplified the execution of the procedure.

INTRODUCCIÓN

El manejo ideal de las lesiones osteocondrales del astrágalo sintomáticas mayores a 10-12mm de diámetro o con tratamiento quirúrgico previo fallido continua siendo motivo de discusión. Entre las opciones mas utilizadas citadas en la bibliografía se cuentan el transplante osteocondral autologo, el implante de condrocitos autologos, el transplante alogénico fresco congelado y los implantes metálicos de recubrimiento de superficie. Se presenta un caso de utilización de un implante de superficie “hecho a medida” según planificación virtual 3-D preoperatoria en base a

manejo avanzado de imágenes de TAC para reemplazar el tejido articular dañado.

Descripción del caso

Antecedentes: Paciente de sexo masculino de 25 años de edad con artralgia crónica de tobillo derecho de más de 2 años de evolución. Índice de Masa Corporal (IMC): 28. Deportista recreativo con múltiples episodios traumáticos previos. Puntaje AOFAS para tobillo/retropié: 75/100 puntos. TAC: lesión osteocondral crónica de 12mm de diámetro máximo en zona 4 de Raikin (Figura 1). Antecedente de cirugía artroscópica (debridamiento y microperforaciones) de 1 año de evolución sin mejoría sintomática.



Figura 1. TAC preop mostrando LOC crónica en zona 4 de Raikin de 12mm

Planificación preoperatoria: Se reprodujo la lesión en forma virtual mediante manejo avanzado de imágenes de TAC obteniendo un modelo tridimensional a escala (Figura 2 A). Se diseñó un implante “a medida” compuesto por un cuerpo central de aleación de titanio de tipo Ti6Al4V y un recubrimiento de policaprolactona para reemplazar el tejido articular dañado (Figura 2 B). Del mismo modo se diseñaron una serie de dispositivos tales como guía de corte para osteotomía del maleolo medial, y fresa a medida para preparación del lecho (Figuras 3 y 4).

Técnica quirúrgica: El paciente se colocó en decubito dorsal con manguito hemostático en la raíz del miembro. Se realizó una incisión medial de 10cm de largo centrada en el maleolo interno. Una vez expuesto el mismo en su totalidad se procedió a colocar sobre su superficie la guía de corte confeccionada “a medida” y se ejecutó la osteotomía a través de la ranura correspondiente. El ángulo de corte de la guía se diseñó con una inclinación tal que permitiera obtener una exposición completa de la lesión condral una vez reclinado hacia abajo el fragmento maleolar distal (Figura 5). Las paredes y base de la lesión fueron debridadas y cureteadas hasta hueso subcondral viable y el defecto regularizado con una fresa también confeccionada “a medida”. La estabilidad definitiva del implante se obtuvo por encaje a presión del mismo mediante impacción manual controlada (Figura 6).

Seguimiento postoperatorio: El protocolo postoperatorio incluyó inmovilización en ferula corta de miembro inferior por dos semanas y descarga del peso corporal por 6 semanas. La carga completa fue autorizada a la décima semana. En el último control postoperatorio a 15 meses de evolución el puntaje AOFAS fue de 100/100 y las imágenes tomográficas

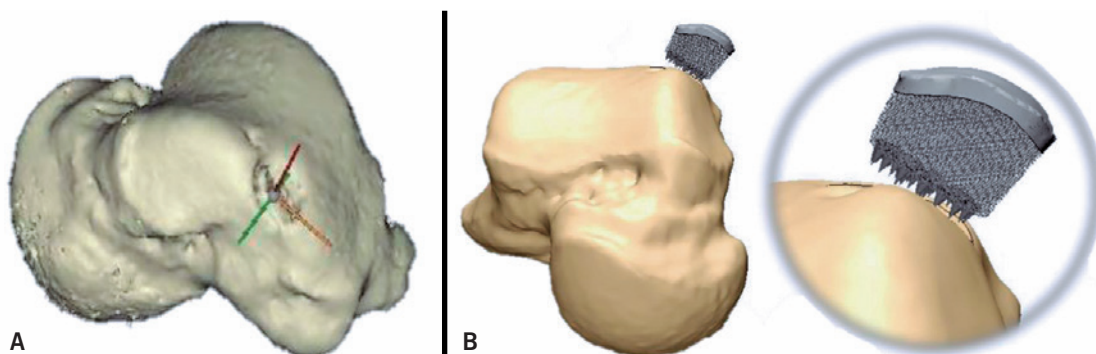


Figura 2. A) Modelo tridimensional a escala de la lesión del paciente obtenido mediante manejo avanzado de imágenes de TAC; B) implante diseñado “a medida”

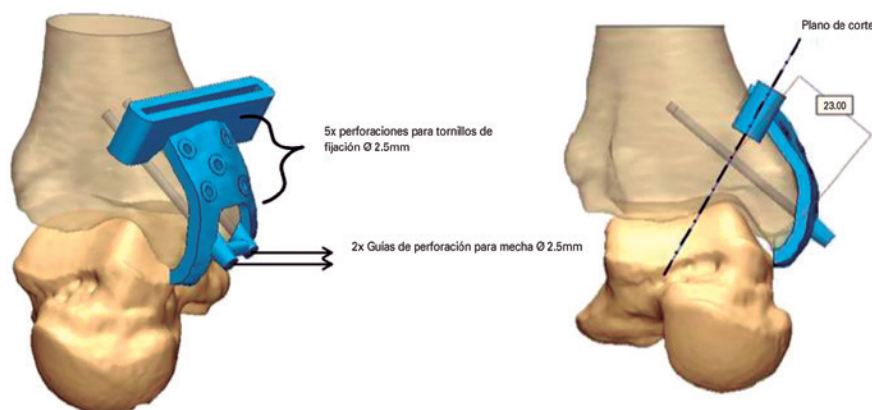


Figura 3. Diseño virtual de guía de corte para osteotomía del maleolo medial

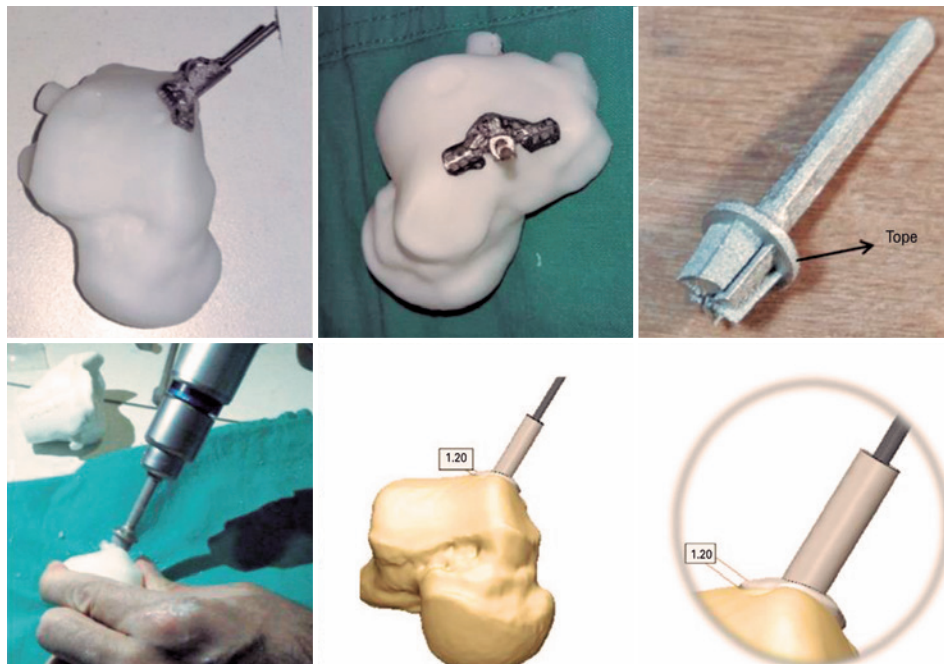


Figura 4. Diseño virtual de guía de fresado y fresa y simulación virtual de fresado para preparación del lecho

muestran una adaptación completa del implante al hueso huesped (Figuras 7 y 8).

DISCUSION

El espectro de opciones terapéuticas en lesiones osteocondrales del astrágalo sintomáticas masivas o con tratamiento quirúrgico previo fallido es amplio e incluye a un gran número de procedimientos.

El trasplante osteocondral autólogo (procedimiento "OATS" por sus siglas en inglés) y el implante de

condrocitos autólogos (procedimiento "ACI" por sus siglas en inglés) son los más difundidos, asociándose según las series a un índice de éxitos de alrededor de un 90% a mediano y largo plazo de seguimiento.⁽¹⁻⁴⁾ El trasplante alogénico masivo por otro lado es una técnica menos difundida en estos escenarios con no mas de 30 reportes bibliográficos hasta el año 2010 y con tasas de éxitos un poco menores que varían entre 31 y 83%.⁽⁵⁻¹⁰⁾

A pesar de estos índices de resultados clínicos favorables todos los autores que consideran

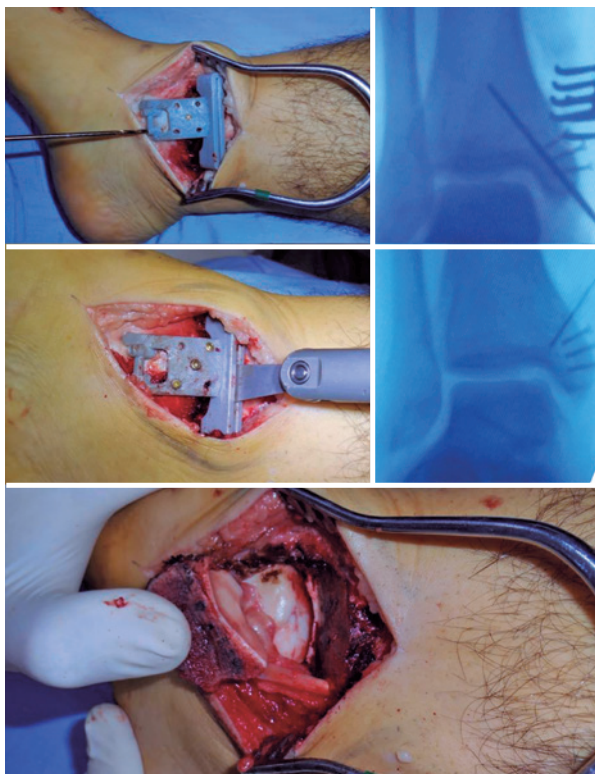


Figura 5. Imagen intraoperatoria de la ejecución de la osteotomía maleolar medial asistida por guía de corte "a medida"

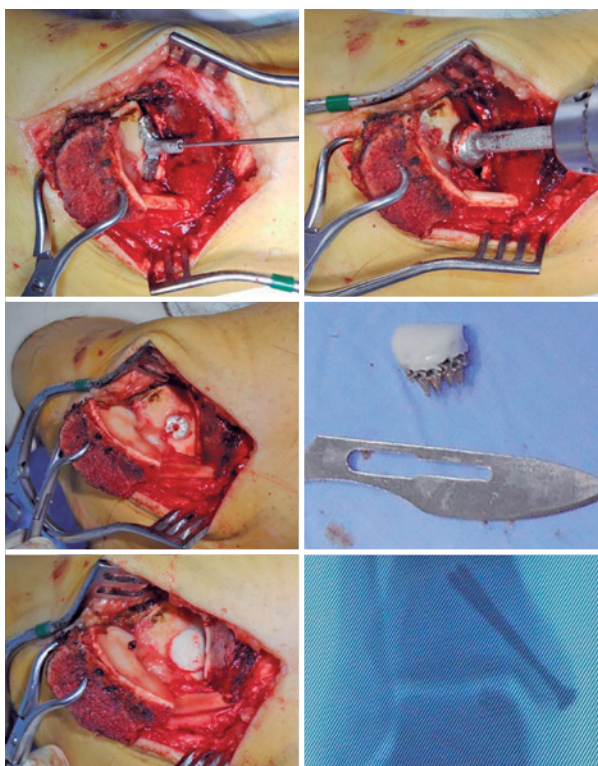


Figura 6. Imagen intraoperatoria de la preparación del lecho y colocación definitiva del implante "a medida"

procedimientos reconstructivos biológicos informan un nada despreciable porcentaje de complicaciones y eventos adversos asociados. Respecto al trasplante osteocondral autólogo, hay por lo menos dos razones que lo convierten en una opción poco atractiva. En primer lugar implica la violación de una articulación sana para obtener el injerto, con índices de morbilidad en el sitio donante cercanos a un 50%. En segundo lugar la cantidad de material que puede obtenerse de la rodilla es limitada por obvias razones anatómicas, lo cual es un problema en lesiones mayores a 12-15mm de diámetro.^(11,12) Por otra parte el implante de condrocitos autólogos no solo requiere de dos tiempos quirúrgicos (con un intervalo de 6 a 8 semanas entre ambos) lo cual prolonga los tiempos de recuperación y los riesgos para el paciente, sino que implica ciertas limitaciones que circunscriben su uso a medios donde se cuente con personal entrenado en técnicas avanzadas de cultivo celular. Además, no se recomienda en lesiones asociadas a pérdida sustancial de stock óseo subcondral.^(13,14) Finalmente, los aloinjertos frescos congelados tienen como principal desventaja la pérdida de condrocitos viables en el proceso de congelación lo que determina una tasa de supervivencia de las células transplantadas de un 50 a 70%.^(15,16) Asimismo otra de las complicaciones asociadas a la técnica radica en la pérdida de viabilidad y estabilidad del injerto con degradación y/o fragmentación parcial o total del mismo, lo cual puede ocurrir hasta en un tercio de los casos aproximadamente.^(5,7-9)

Todo esto ha determinado que en el último tiempo hayan ido ganando espacio aquellas técnicas no biológicas basadas en la utilización de implantes de revestimiento de superficie. La efectividad de



Figura 7. Imágenes del control clínico del paciente a 15 meses postoperatorios

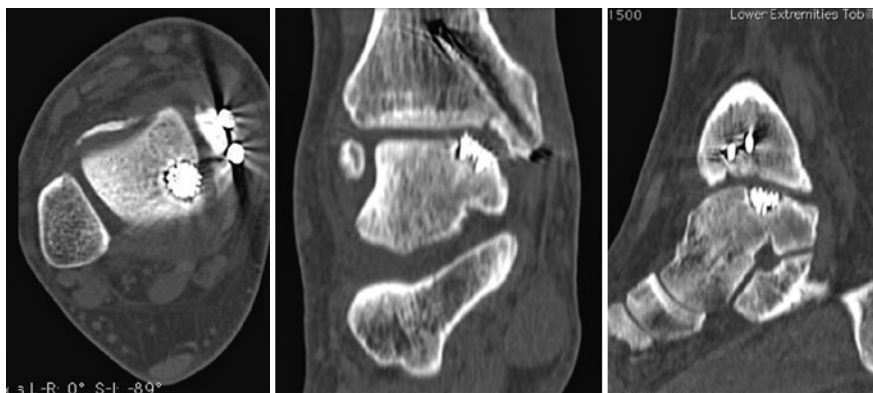


Figura 8. TAC de control postoperatorio a 15 meses de la cirugía

las mismas se basa en un mecanismo de relleno y cobertura: la presión incrementada del fluido desde la articulación al hueso subcondral (que ha sido descrita como la causa del dolor y de la formación progresiva de quistes subcondrales en los defectos no tratados) es interrumpida al rellenar y cubrir el defecto osteocondral.^(17,18) Van Bergen et al.⁽¹⁹⁾ en el estudio mas grande hasta la fecha con esta técnica estudiaron prospectivamente 20 pacientes consecutivos con un promedio de edad de 38 años y un tiempo promedio de seguimiento de 2 a 5 años postoperatorios en los cuales utilizaron el HemiCAP (Arthro-surface Inc., Franklin, Massachusetts), un implante modular constituido por un component articular de cromo-cobalto de 15 mm de diámetro y un tornillo canulado de titanio conectados a través de un sistema de cono de cierre. Observaron una reducción estadísticamente significativa en el dolor en diferentes situaciones (reposo, caminata, subir escaleras y trote; $p \leq 0.01$). El puntaje AOFAS para tobillo y retropie mejoró de 62 puntos en el preoperatorio a 87 en el seguimiento final ($p < 0.001$), el puntaje AOFAS mejoró en todas las subescalas ($p \leq 0.03$), y el componente físico de la escala SF36 mejoró de 36 puntos en el preoperatorio a 45 en el seguimiento final ($p = 0.001$).

Uno de los aspectos novedosos del implante de superficie presentado en este reporte de caso radica en su confección totalmente "a medida" según una planificación preoperatoria virtual 3D, aspecto clave para el éxito dada la complejidad geométrica y biomecánica del tobillo y la difícil localización de muchas de estas lesiones que tornan difícil la restitución de una superficie articular completamente congruente en ciertas circunstancias. Respecto a su conformación, la aleación de Ti6Al4V de su cuerpo central es una de las más utilizadas entre todas las de titanio para aplicaciones

biomédicas ya que presenta propiedades mecánicas muy similares a las del hueso, excelente biocompatibilidad y es de similares características metalográficas a las del ampliamente difundido HemiCAP. El revestimiento externo se ideó en policaprolactona, uno de los poliester biodegradables mas empleados en aplicaciones médicas en general y en lesiones articulares en particular gracias a su biocompatibilidad, propiedades mecánicas, flexibilidad estructural, lenta biodegradabilidad y capacidad de estimulación de la diferenciación condrocítica para producir tejido similar al hialino. Al momento actual, existen pocos estudios clínicos en relación al uso de este u otros polimeros, biocerámicas o matrices compuestas sembradas de células autólogas o factores de crecimiento en lesiones osteocondrales del tobillo, en comparación con la gran cantidad de reportes que muestran excelentes a buenos resultados clínicos en relación a la localización en rodilla. Sin embargo los resultados preliminares como los aquí observados son alentadores.⁽²⁰⁻²⁴⁾

Otro de los aspectos innovadores respecto a la técnica presentada lo constituye la posibilidad de contar para el procedimiento con un instrumental que al igual que el implante también es "paciente específico" y que simplifica sobremanera uno de los aspectos mas controversiales del acceso quirúrgico de estas lesiones como lo es la osteotomía del maleolo interno. Si bien existen diferentes configuraciones descritas en la literatura (osteotomía transversa, osteotomía crescentica, osteotomía en "V" invertida, osteotomía en escalón) la osteotomía maleolar oblicua es la preferida en pacientes con lesiones mediales debido a su simplicidad técnica. Sin embargo puede asociarse potencialmente a diferentes complicaciones tanto intraoperatorias (escasa visualización del defecto del domo por mala planificación o ejecución del corte

óseo) como postoperatorias (consolidación viciosa o pseudoartrosis).^(25,26) Habitualmente el recurso técnico utilizado para minimizar estos problemas incluye un acceso amplio que permite ver la superficie interna cóncava del maleolo medial tanto por delante como por detrás (“axila” del maleolo medial) y el labrado previo a la osteotomía de los orificios para los tornillos de fijación con el objeto de eliminar la posibilidad de migración proximal o desplazamiento rotacional. La disponibilidad de una guía de corte hecha a medida con un ángulo de inclinación tal que permite realizar una osteotomía maleolar que expone en forma completa la lesión condral una vez reclinado hacia abajo el fragmento distal disminuye en forma considerable los tiempos y la morbilidad del abordaje sin resignar precisión.

CONCLUSIÓN

La técnica de implante de revestimiento de superficie “a medida” constituye una alternativa eficaz en el tratamiento de las grandes lesiones osteocondrales del astrágalo. La planificación preoperatoria virtual 3-D en base a manejo avanzado de imágenes permite mejorar la precisión tanto del abordaje quirúrgico como de la restitución de la superficie articular.

BIBLIOGRAFÍA

- Hangody L, Kish G, Modis L, Szerb I, Gáspár L, Diószegi Z, et al. Mosaicplasty for the treatment of osteochondritis dissecans of the talus: two to seven year results in 36 patients. *Foot Ankle Int.* 2001;22(7):552-8.
- Gautier E, Kolker D, Jakob RP. Treatment of cartilage defects of the talus by autologous osteochondral grafts. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(2):237-44.
- Valderrabano V, Leumann A, Rasch H, Egelhof T, Hintermann B, Pagenstert G. Knee-to-ankle mosaicplasty for the treatment of osteochondral lesions of the ankle joint. *Am J Sports Med.* 2009; 37(Suppl 1):105-11.
- Zengerink M, Struijs PA, Tol JL, van Dijk CN. Treatment of osteochondral lesions of the talus: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(2):238-46.
- Gross AE, Agnidis Z, Hutchinson CR. Osteochondral defects of the talus treated with fresh osteochondral allograft transplantation. *Foot Ankle Int.* 2001;22(5):385-91.
- Irwin TA, Kou JX, Fortin PT. Classification and treatment of severe ankle articular segment deficits: osteochondral allograft reconstruction. *Foot Ankle Clin.* 2007;12(1):41-55.
- Jeng CL, Kadakia A, White KL, Myerson MS. Fresh osteochondral total ankle allograft transplantation for the treatment of ankle arthritis. *Foot Ankle Int.* 2008 Jun;29(6):554-60.
- Meehan R, McFarlin S, Bugbee W, Brage M. Fresh ankle osteochondral allograft transplantation for tibiotalar joint arthritis. *Foot Ankle Int.* 2005 26(10):793-802.
- Raikin SM. Stage VI: massive osteochondral defects of the talus. *Foot Ankle Clin.* 2004;9(4):737-44, vi.
- Hahn DB, Aanstoos ME, Wilkins RM. Osteochondral lesions of the talus treated with fresh talar autografts. *Foot Ankle Int.* 2010;31(4):277-82.
- Mitchell ME, Giza E, Sullivan MR. Cartilage transplantation techniques for talar cartilage lesions. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17(7):407-14.
- Easley ME, Scranton PE Jr. Osteochondral autologous transfer system. *Foot Ankle Clin.* 2003;8(2):275-90.
- Baums MH, Heidrich G, Schultz W, Steckel H, Kahl E, Klinger HM. Autologous chondrocyte transplantation for treating cartilage defects of the talus. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(2):303-8.
- Giannini S, Buda R, Faldini C, Vannini F, Bevoni R, Grandi G, et al. Surgical treatment of osteochondral lesions in the talus in young active patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87 Suppl 2:28-41.
- Tasto JP, Ostrander R, Bugbee W, Brage M. The diagnosis and management of osteochondral lesions of the talus: osteochondral allograft update. *Arthroscopy.* 2003;19 Suppl 1:138-41.
- Williams SK, Amiel D, Ball ST, Allen RT, Wong VW, Chen AC, et al. Prolonged storage effects on the articular cartilage of fresh human osteochondral allografts. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A(11):2111-20.
- van Dijk CN, Reilingh ML, Zengerink M, van Bergen CJ. Osteochondral defects in the ankle: why painful? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(5):570-80.
- Reilingh ML, Blankevoort L, van Eekeren IC, van Dijk CN. Morphological analysis of subchondral talar cysts on microCT. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(6):1409-17.
- van Bergen CJ, van Eekeren IC, Reilingh ML, Siervelt IN, van Dijk CN. Treatment of osteochondral defects of the talus with a metal resurfacing inlay implant after failed previous surgery: A prospective study. *Bone Joint J.* 2013;95-B(12):1650-5.
- Correia SI, Pereira H, Silva-Correia J, van Dijk CN, Espregueira-Mendes J, Oliveira JM, Reis RL. Current concepts: tissue engineering and regenerative medicine applications in the ankle joint. *J R Soc Interface.* 2013;11(92):20130784.
- Kon E, Robinson D, Verdonk P, Drobnic M, Patrascu JM, Dulic O, et al. A novel aragonite-based scaffold for osteochondral regeneration: early experience on human implants and technical developments. *Injury.* 2016;47 Suppl 6:S27-S32.
- Salkeld SL, Patron LP, Lien JC, Cook SD, Jones DG. Biological and functional evaluation of a novel pyrolytic carbon implant for the treatment of focal osteochondral defects in the medial femoral condyle: assessment in a canine model. *J Orthop Surg Res.* 2016;11(1):155.
- Gobbi A, Whyte GP. One-Stage Cartilage Repair Using a Hyaluronic Acid-Based Scaffold With Activated Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells Compared With Microfracture: Five-Year Follow-up. *Am J Sports Med.* 2016; 44(11):2846-54.
- Dell'Osso G, Bottai V, Bugelli G, Manisco T, Cazzella N, Celli F, et al. The biphasic bioresorbable scaffold (TruFit®) in the osteochondral knee lesions: long-term clinical and MRI assessment in 30 patients. *Musculoskelet Surg.* 2016;100(2):93-6.
- Xingchen L, Yuan Z, Yang X, Bibo W, Jinhao L, Xiangyang X. Osteochondral autograft transplantation with biplanar distal tibial osteotomy for patients with concomitant large osteochondral lesion of the talus and varus ankle malalignment. *BMC Musculoskeletal Disorders* 18:23,2017.
- Mendicino RW, Lee MS, Grossman JP, Shromoff PJ. Oblique medial malleolar osteotomy for the management of talar dome lesions. *J Foot Ankle Surg.* 1998;37(6):516-23.

Fracturas de pilón tibial complejas: reporte de caso de tratamiento combinado en paciente alto riesgo

Complex tibial pylon fractures: case report of combined treatment in high-risk patient

Mauro R. Vivas¹, Márquez Grand Daniel², Greco Andrés³, Cordano Osvaldo⁴

Descriptores:

Fracturas de la tibia/cirugía;
Fijación de fracturas/métodos;
Informes de casos

Keywords:

Tibial fractures/surgery; Fracture fixation/methods; Case reports

RESUMEN

El tratamiento quirúrgico de las fracturas de pilón tibial ha presentado alta tasa de complicaciones en términos generales. El objetivo de la presentación de este caso, es demostrar la utilidad de un tratamiento combinado con osteosíntesis mínima apoyado con un fijador circular para darle soporte al implante y permitir la carga precoz.

ABSTRACT

Generally, the surgical treatment of tibial pylon fractures has a high rate of complications. The purpose of this paper is to demonstrate the usefulness of the combination of a minimally internal synthesis with an circular external fixator that allows early weigh-bearing.

INTRODUCCIÓN

La biotecnología avanza a pasos agigantados para lograr una mejor recuperación con la menor morbilidad posible de los pacientes con fracturas articulares complejas.

Se han mejorado los sistemas de fijación con tornillos bloqueados, con hidroxapatita y placas moldeadas de bajo contacto para obtener la mejor fijación sin comprometer la vascularización ósea. También se ha fomentado la colocación de implantes con mínimos abordajes, como lo son las técnicas MIPO o MISS, evitando así el daño a las partes blandas. Sin embargo, la complejidad de la fractura, nuestro principal enemigo y es el terreno donde debemos trabajar, el único factor no modificable.

La dificultad que nos trae un paciente obeso, diabetes mellitus, con vasculopatía periférica o incluso una alteración en los tejidos blandos suelen ser la principal causa de complicación y fracaso en la síntesis de estas fracturas. La tasa de complicaciones por compromiso de partes blandas suele llegar al 50% en esta clase de pacientes y muchos de ellos terminan en una osteomielitis.⁽¹⁾

Revisando publicaciones anteriores podemos observar que el tratamiento quirúrgico de las fracturas de pilón tibial ha presentado alta tasa de complicaciones en términos generales (hasta el 30% infección, 20% pseudoartrosis, 50% artrosis, 6% amputaciones,

¹ Departamento de Reconstrucción Ósea del Servicio de Ortopedia y Traumatología Htal. Dr. Eduardo Wilde, Bs. As. Argentina.

Autor correspondiente:

Mauro Vivas
E-mail: Vivasmauro@hotmail.com

Conflictos de interés:

no

Recibido en:

28/5/2017

Aceptado en:

15/6/2017

80% complicaciones de la herida con solo un 25/30% de resultados excelentes o buenos).⁽²⁻⁴⁾

También se encontró una correlación directa entre el grado de compromiso de los tejidos blandos y la conminución articular con respecto a la incidencia de complicaciones tempranas y tardías (42,9%), así como otras variables directamente relacionadas como la experiencia del cirujano, el tratamiento inicial de los tejidos blandos y la adherencia al protocolo de rehabilitación.⁽⁵⁾ Por otro lado el Dr. Castells publicó en la Revista de la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología del año 1994 que tuvo que reoperar a 21 de 58 pacientes que presentaron fracturas complejas de pilón tibial.⁽⁶⁾

El objetivo de la presentación de este caso, es demostrar la utilidad de un tratamiento combinado con osteosíntesis mínima apoyado con un fijador circular para darle soporte al implante y permitir la carga precoz.

Presentación del caso

Paciente masculino de 58 años de edad de profesión albañil que sufre caída de 6 mts. de altura durante sus tareas laborales, la cual le produce una fractura de pilón tibial derecho 42.C2 de la clasificación AO de Müller.

Como antecedente el paciente es obeso, hipertenso, diabético insulino requirente asociado a un síndrome metabólico e hiper colesterolemia. Además debemos agregar que el paciente no es muy responsable con el control de sus comorbilidades.

Durante el examen regional de la pierna derecha se observó dolor, deformidad y alteraciones cutáneas por su vasculopatía periférica crónica.

A pesar que en el ingreso se le colocó tracción esquelética trans calcánea para control de las partes blandas presentó flictenas a nivel maleolar interno a las 24 hs post trauma.

Debido al gran compromiso de partes blandas, comorbilidades y falta de adherencia a los tratamientos previos del paciente, se decidió la colocación de una osteosíntesis bajo técnica MIPO respaldada con un montaje circular.

Durante el control post operatorio se indicó deambulación con muletas a partir de las 72 hs. luego de la mejoría del edema y de las partes blandas. A los 21 días se indicó carga parcial con asistencia, a los 60 días carga total y a los 90 días se retiró el fijador circular.

El paciente fue dado de alta traumatológica a los 5 meses con carga total y sin dolor a la marcha.



Figura 1. Fractura de Pilon 42C2 de Cassificación AO e Muller

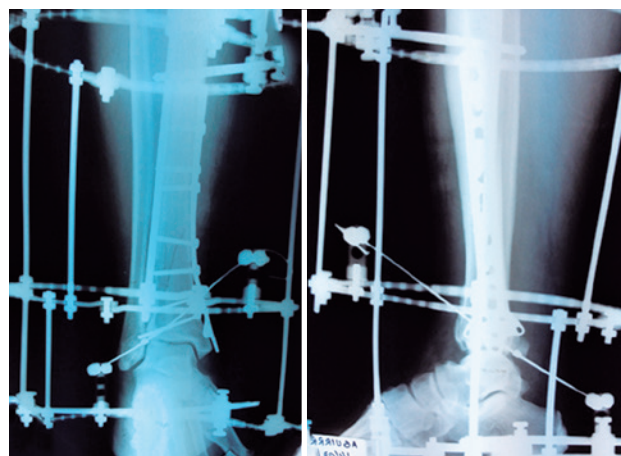


Figura 2. Resultado radiológico post quirúrgico

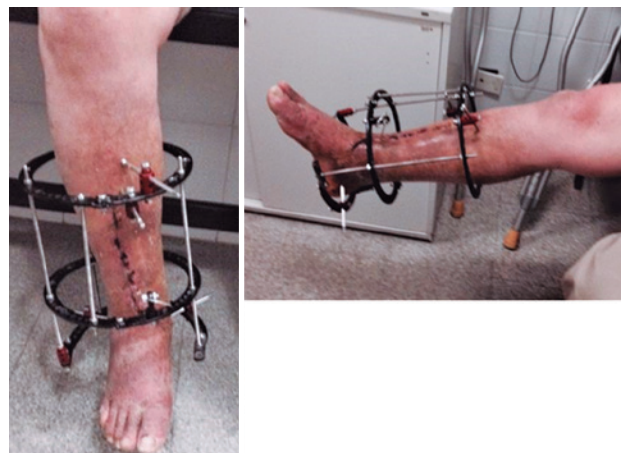


Figura 3. Evolución de las partes blandas a los 7 días quirúrgicos

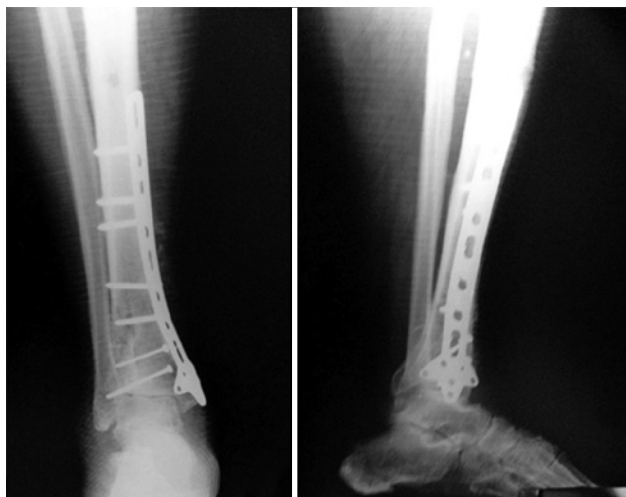


Figura 4. Resultado final, 5 meses post tratamiento quirúrgico

DISCUSIÓN

Cada método de fijación tiene sus ventajas y desventajas, por lo que hay que tenerlas bien presentes al momento de decidir que implante utilizar, además hay que tener presente sobre el tipo de paciente que tenemos que tratar.

En este caso consideramos que la combinación de dos métodos permiten potenciar las ventajas de estos implantes, disminuyendo de esta manera, las posibles complicaciones. La fijación interna nos permitió obtener una reducción anatómica, mientras que el fijador circular aportó soporte mecánico, disminuyendo la necesidad de un abordaje más amplio, y con el menor daño posible a los tejidos blandos.

La posibilidad de realizar una marcha precoz en pacientes con vasculopatías periféricas crónicas permite no solo una pronta recuperación si no que evitamos las posibles complicaciones que pueden suceder en pacientes estas con múltiples comorbilidades.

CONCLUSIÓN

Consideramos que es posible obtener mejores resultados disminuyendo las complicaciones a partir de la combinación de métodos. La combinación de las propiedades de reducción de la osteosíntesis asociado al soporte mecánico de la fijación externa es una buena alternativa en el tratamiento de fracturas articulares complejas en pacientes con comorbilidades previas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fitzgerald RH, Kaufer H, Malkani AL. Ortopedia. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2004. Vol. 1.
2. López-Prats F, Sirera J, Suso S. Fractura de pilón tibial. Tema de Actualización. Rev Ortop Traumato 2004;48(6):470-83.
3. Sirkin M, Sanders R. The treatment of pilon fractures. Orthop Clin North Am. 2001;32(1):91-102. Review.
4. Levine AM, Jupiter JB, Trafton PG. Skeletal trauma (CD-ROM). 2nd ed. Philadelphia PA.: WB Saunders; 1998.
5. Bone LB. Fractures of the tibial plafond: The pilon fractures. Orthop Clin North Am. 1978;18(1):95-104.
6. Castells FR. Fractura pilón tibial. Rev Asoc Arg Ortop Traumatol. 1996; 61(3):312-21.
7. Gerstner JB, Walteros EF, Zuluaga B M. Resultados del tratamiento quirúrgico de la fractura de pilón tibial. Rev Colomb Ortop Traumatol. 2011;25(1):24-8.
8. Ortiz PN, Allende BL, Allende BT. Fracturas del pilón tibial ¿Cómo repercuten en la calidad de vida. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol. 2005;70(4):339-51.

Calcanectomia como alternativa a amputação em doente com mielomeningocele

Calcanectomy as an alternative to amputation in patient with myelomeningocele

Marta Maio¹, Ricardo São Simão², Carlos Cerca¹

Descritores:

Úlcera do pé/cirurgia; Calcâneo/cirurgia; Osteomielite; Relatos de casos

Keywords:

Foot ulcer/surgery; Calcaneus/surgery; Osteomyelitis; Case reports

RESUMO

As úlceras do calcâneo em doentes com neuropatias periféricas evoluem muito frequentemente para osteomielite. Para o tratamento definitivo é importante a remoção do tecido infetado e encerramento da pele. A calcanectomia total ou parcial é uma boa opção de tratamento evitando a amputação transtibial. Relato de caso de doente de 20 anos com antecedentes de mielomeningocele corrigido em idade de neonatal, com capacidade de marcha apesar da neuropatia periférica grave. Apresenta úlcera do calcâneo com 4 anos de evolução, submetido várias limpezas cirúrgicas sem sucesso, que apresenta foco de osteomielite do calcâneo, com isolamento de múltiplos micro-organismos multirresistentes. Foi decidida calcanectomia total, com evolução favorável e manutenção da capacidade de marcha autónoma. A calcanectomia total ou parcial é uma opção válida de tratamento em doentes com osteomielite crónica do calcâneo, em alternativa à amputação abaixo do joelho, evitando que os doentes percam qualidade de vida e capacidade de deambulação sem necessidade de ortótese. No caso relatado foi uma boa escolha de tratamento sem morbilidade associada.

ABSTRACT

Heel ulcers in patients with peripheral neuropathies often develop into osteomyelitis. For definitive treatment it is important to remove the infected tissue and close the skin. Total or partial calcamectomy is a good treatment option avoiding transtibial amputation. Case report of a 20-year-old patient with a history of myelomeningocele corrected at neonatal age, with walk capacity, despite severe peripheral neuropathy. It presents a heel ulcer with 4 years of evolution, submitted to several unsuccessful surgical debridements, which presents osteomyelitis of the calcaneus, with the isolation of multiple multiresistant microorganisms. Total calcamectomy was decided, with a favorable evolution and maintenance of ability to walk. Total or partial calcamectomy is a valid treatment option in patients with chronic osteomyelitis of the calcaneus, as an alternative to amputation below the knee, preventing patients from losing quality of life and walking ability without the need for orthosis. In the case reported there was a good choice of treatment without associated morbidity.

¹ Centro Hospitalar de Trás os Montes e Alto Douro, EPE, Portugal.

² Centro Hospitalar de São João, EPE, Portugal.

Autor correspondente:

Marta Maio
Serviço de Ortopedia e Traumatologia
Centro Hospitalar de Trás-os-Montes
e Alto Douro, EPE
Av. Noruega 5000-508 Vila Real,
Lordelo, Portugal
Tel.: 0351966921773
E-mail: martadml.maio@gmail.com

Conflito de interesse:

não

Recebido em:

28/5/2017

Aceito em:

17/6/2017

INTRODUÇÃO

O tratamento de úlceras do calcâneo em doentes com neuropatias periféricas é um desafio. A evolução para osteomielite é comum, complicando o tratamento da ferida.⁽¹⁾ O objetivo do tratamento desta patologia é a remoção do tecido infetado, o encerramento da pele e a manutenção de um membro funcionante, evitando a amputação.⁽¹⁻⁴⁾

As principais indicações para realização de calcanectomia total são: a existência de úlcera intratável do calcanhar, osteomielite do calcâneo, deformidade severa do calcâneo após fraturas e tumores

primários do calcâneo.⁽⁵⁾ No tratamento da osteomielite é vista como uma cirurgia de salvação do membro, evitando a amputação abaixo do joelho.^(1,3,4,6) É um procedimento que tecnicamente não é muito complexo e com poucas complicações e o doente mantém a capacidade de deambulação, não alterando a qualidade de vida.^(2,4)

RELATO DE CASO

Doente de 20 anos, raça caucasiana e género masculino, técnico de veterinária, institucionalizado que tem como antecedentes mielomeningocelo corrigido cirurgicamente em idade neonatal, bexiga neurogénica secundária a esta patologia. Apesar dos antecedentes e da neuropatia severa dos membros inferiores apresenta capacidade de marcha espástica. Seguido em consulta externa de ortopedia pediátrica desde a infância e submetido a várias intervenções para correção de pés cavos aductos.

Documentada úlcera no calcâneo esquerdo pela primeira vez em 2011, seguido posteriormente em consulta de cirurgia plástica, realizou 3 retalhos de rotação entre 2012 e 2013. Isolado pela primeira vez um *proteus mirabilis* intraoperatoriamente em 2012.

Não obteve sucesso com estas intervenções e manteve a úlcera do calcâneo, continuando em cuidados de penso, até que é encaminhado para a consulta externa de ortopedia em janeiro de 2015. Realiza tomografia do pé onde se constata a presença de um foco de osteomielite de 27mm com destruição da tuberosidade do calcâneo (Figura 1).

É internado para desbridamento de fistula cutânea e de foco de osteomielite. Nesta intervenção é isolado um *Enterococcus faecalis* e apresentava uma proteína C reativa (PCR) de 9,1. Por deiscência de ferida e manutenção dos sinais inflamatórios do pé, realizou ressonância magnética do pé que revela abscesso posterior com 13x10mm e lesão lítica com 25x21mm, já com alterações inflamatórias do cuboide e navicular. Foi portanto submetido a nova intervenção cirúrgica para limpeza cirúrgica 15 dias após a primeira intervenção e novamente após 1 mês, tendo sido nesta última isolado uma *Acinetobacter baumannii complex* multirresistente pelo que manteve-se internado para antibioterapia. Em julho de 2015 decidida nova limpeza cirúrgica onde é isolado um novo microorganismo, *Morganella morganii*, com evolução desfavorável por manutenção de úlcera.

Repetiu estudo imagiológico, tomografia revela solução de continuidade da úlcera do calcâneo associada a destruição da cortical e lesão lítica, ressonância refere úlcera profunda da região posterior do calcâneo, a que se associa destruição da cortical óssea da vertente inferior do calcâneo posterior, com extensão intra-óssea, associadamente mantém-se o edema difuso do calcâneo, com hiposinal da medula óssea e hipercaptação, compatível com osteomielite. Eletromiografia mostra lesão neurogénica crónica grave nos músculos de S1 bilateralmente.

Portanto, doente com neuropatia periférica grave como sequela de mielomeningocelo, com úlcera crónica do calcâneo esquerdo com 4 anos de evolução, sub-



Figura 1. Úlcera do calcâneo e tomografia que evidencia osteomielite

metido a 10 intervenções cirúrgicas sem sucesso, que mantém foco de osteomielite do calcâneo, com isolamento de múltiplos microorganismos multirresistentes, que realizou vários ciclos de antibioterapia orientados pelo serviço de doenças infecciosas do hospital. Foi decidido em reunião de serviço calcaneotomia total, que decorreu sem intercorrências. Imobilização com tala gessada posterior durante 15 dias.

Um mês após a calcaneotomia por manutenção de sinais inflamatórios e drenagem pela ferida cirúrgica fez ressonância magnética que revela abscesso da loca cirúrgica mas sem sinais de osteomielite. Foi novamente ao bloco operatório realizar limpeza cirúrgica. Manteve-se em cuidados de penso, com cicatrização completa da ferida (Figura 2).



Figura 2. Imagens pós calcaneotomia

Encaminhado posteriormente para consulta de podologia para aplicação de calçado apropriado. Um ano após a cirurgia apresenta ferida cicatrizada sem drenagem ou sinais inflamatórios e mantém capacidade de marcha autónoma.

DISCUSSÃO

Úlceras crónicas localizadas numa zona de carga do pé limitam as atividades de vida diárias dos doentes e aumentam a carga no pé contra lateral. Em doentes com neuropatias periféricas estas lesões plantares evoluem muito frequentemente para osteomielite.^(1,3) O seu tratamento é desafiante pela baixa vascularização sanguínea local e poucas opções de tecidos para retalhos de transposição, que num estadio inicial poderiam prevenir a evolução para osteomielite.⁽⁶⁾

Calcaneotomia total ou parcial é uma opção de tratamento em doentes com osteomielite crónica do calcâneo, em alternativa à amputação abaixo do joelho, evitando que os doentes percam a capacidade de deambulação.^(1,3,5) Estudo revelam que para além da morbilidade ser menor com a calcaneotomia, está associada a taxas de mortalidade mais baixas e se falhar pode sempre ser convertida numa amputação transtibial.⁽⁵⁾

A calcaneotomia é uma técnica muito útil para erradicar a osteomielite do calcâneo. Permite manter a capacidade de marcha sem necessidade de ortótese. No caso apresentado, após várias tentativas de tratamento sem sucesso, foi uma solução eficaz sem morbilidade associada, mantendo a qualidade de vida do doente e capacidade de marcha autónoma.

REFERÊNCIAS

1. Lin C, Chen S, Chen T, Chang, S. Partial calcaneotomy facilitates wound closure of heel defects in high-risk patients. *Ann Plast Surg.* 2016;76(6):688-692.
2. Baumhauer J, Fraga C, Gould J, Johnson J. Total calcaneotomy for the treatment of chronic calcaneal osteomyelitis. *Foot Ankle Int.* 1998;19(12):849-55.
3. Chen K, Balloch R. Management of calcaneal osteomyelitis. *Clin Podiatr Med Surg.* 2010;27(3):417-29.
4. Michael C, Roger M, Charles S. *Surgery of the foot and ankle.* Philadelphia, Pa.: Mosby, Elsevier; 2007.
5. Geertzen J, Jutte P, Rompen C, Salvans M. Calcaneotomy, an alternative amputation? Two case reports. *Prosthet Orthot Int.* 2009;33(1):78-81.
6. Schade V. Partial or total calcaneotomy as an alternative to below-the-knee amputation for limb salvage. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2012;102(5):396-405.

Causa infrecuente de dolor crónico de retropié: coalición navículo – cuboidea

Uncommon cause of chronic hindfoot pain: cuboid – navicular tarsal coalition

Rodrigo Melo Grollmus¹

Descriptores:

Huesos tarsianos/anomalías; Huesos tarsianos/cirugía; Deformidades del pie/cirugía; Dolor; Informes de casos

Keywords:

Tarsal bones/abnormalities; Tarsal bones/surgery; Foot deformities/surgery; Pain; Case reports

RESUMEN

Las coaliciones tarsales son una patología infrecuente del pie, siendo las más habituales la talocalcánea y la calcaneonavicular. Si bien suelen ser asintomáticas, son una causa de dolor inespecífico de pie en relación a deportes o postrauma. El estudio con radiografía simple suele revelar hallazgos no concluyentes, siendo la tomografía axial computarizada y/o la resonancia nuclear magnética los estudios necesarios para su correcto diagnóstico etiológico. El tratamiento puede ir desde alternativas conservadoras hasta el manejo quirúrgico. La coalición entre el hueso navicular y el cuboide es extremadamente inhabitual, razón por la cual presentamos el caso clínico y su resolución quirúrgica.

ABSTRACT

Tarsal coalitions are an uncommon pathology of the foot, the most frequent being the talocalcaneal and the calcaneonavicular subtypes. Although they are usually asymptomatic, can produce non-specific foot pain in relation to sports or postrauma. The study with simple radiography usually reveals inconclusive findings. For its correct specific diagnosis is necessary an computed tomography or/and magnetic resonance imaging. Treatments for this condition can range from conservative options to surgical approach. The navicular – cuboid coalitions are extremely unusual. The reports in the literature are infrequent. For this reason, we present this clinical case and the surgical resolution.

INTRODUCCIÓN

Las coaliciones, sinostosis o barras tarsales son una patología poco frecuente del pie, presentándose en el 1% de la población general.⁽¹⁻³⁾ Su etiología es desconocida, aunque la teoría más aceptada es una falla en la diferenciación y segmentación del mesénquima embrionario durante el desarrollo intrauterino. El 50% de los casos son bilaterales y la gran mayoría son asintomáticas. Pueden iniciar síntomas por rigidez articular, actividad deportiva y/o un traumatismo menor.⁽¹⁻⁴⁾

Pueden clasificarse según el tipo de tejido existente entre los huesos, en óseas, cartilaginosas o fibrosas^(1,5) y de acuerdo a su localización anatómica, donde más del 90% son talocalcáneas o calcaneonaviculares.^(2,4)

La coaliciones navículo-cuboideas son excepcionales, presentándose sólo algunos reportes de casos en la literatura.⁽²⁻¹⁰⁾ Debido a lo infrecuente de esta patología como causa de dolor en el pie, presentamos nuestro caso, así como su resolución quirúrgica.

¹ Hospital Militar de Santiago, Clínica MEDS, Clínica Universidad de los Andes Santiago, Chile.

Autor correspondiente:

Rodrigo Melo Grollmus
E-mail: cirugia.tobillo.pie@gmail.com

Conflictos de interés:

no

Recibido en:

4/5/2017

Aceptado en:

17/6/2017

REPORTE DE CASO

Se trata de un paciente masculino de 36 años de edad quien consulta refiriendo historia de dolor de cara lateral de retropié derecho desde su adolescencia, episódico (especialmente asociado a la práctica deportiva), severo y sin historia de trauma ni sensación de inestabilidad. Al examen físico sólo se objetiva dolor a palpación en cara lateral de retropié, con articulaciones del tobillo y retropié con rango de movilidad pasivo normal.

Con esta historia, se solicita estudio imagenológico (radiografías en carga y resonancia nuclear magnética) con diagnóstico de dolor de retropié derecho en estudio. Estudio radiológico simple no presenta hallazgos significativos (Figura 1), mientras que la resonancia nuclear magnética muestra hallazgos concordantes con coalición fibrosa parcial entre el navicular y cuboides (Figura 2). Inicialmente se indica tratamiento conservador, con órtesis y terapia kinésica sin cambios en su sintomatología. Ante larga evolución, hallazgos imagenológicos y falla a tratamiento conservador se indica tratamiento quirúrgico, realizándose abordaje dorsolateral de medio - retropié de 4cm (por sobre unión navículo-cuneana corroborada bajo radioscopia intraoperatoria), colgajo de base proximal de músculo



Figura 1. Estudio con radiografía simple

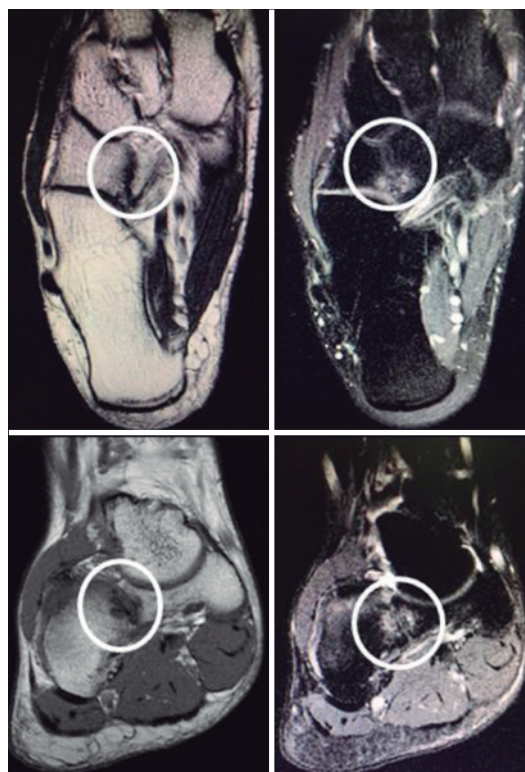
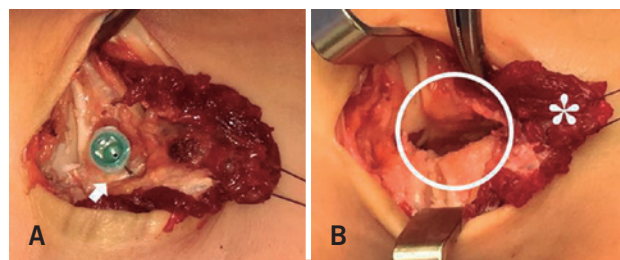


Figura 2. Estudio con resonancia nuclear magnética

extensor digitorum brevis exponiendo la unión entre el cuboides y el navicular. Se reseca barra fibrosa logrando un espacio entre ambos huesos (Figura 3 A, 3 B), comprobándose radioscópicamente (Figura 4) y se interpone el músculo extensor digitorum para prevenir su recidiva (Figura 5).

Se mantiene con bota inmovilizadora con carga a tolerancia por 4 semanas y terapia física. Presenta buena evolución postoperatoria, encontrándose a los 6 meses de seguimiento postoperatorio, con marcha normal y retorno a sus actividades deportivas.



*Ventre del músculo extensor digitorum brevis que posteriormente será interpuesto en el espacio interóseo logrado.

Figura 3. A) Zona de unión fibrosa entre cuboides y navicular; B) Imagen del espacio interóseo, posterior a resección de coalición

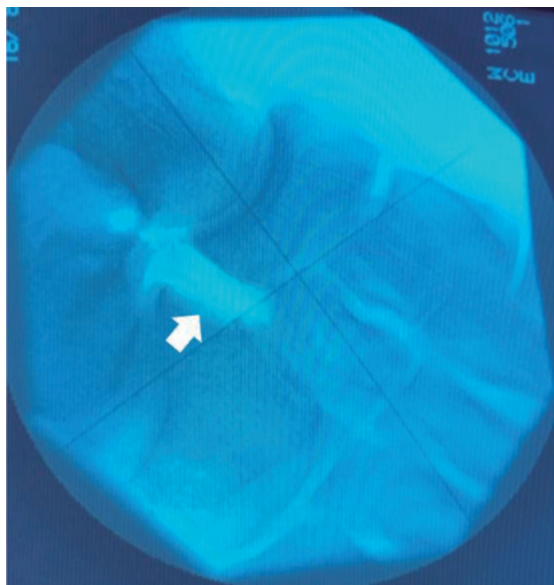


Figura 4. Imagen radioscópica de la resección de la coalición

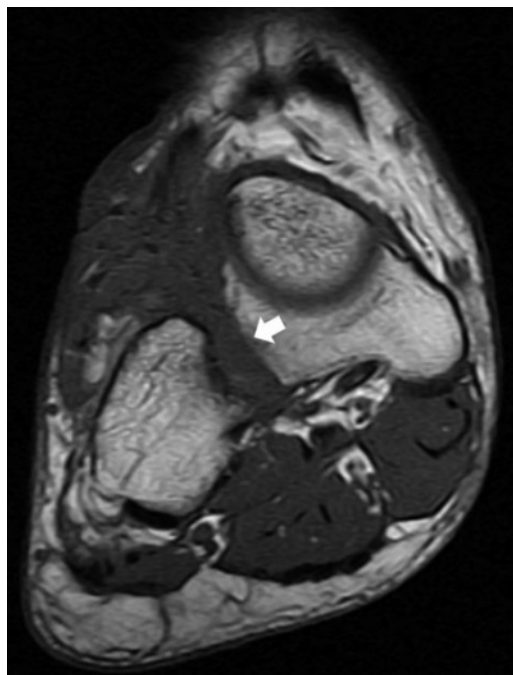


Figura 5. Control con resonancia nuclear magnética al 4to mes del postoperatorio donde se observa músculo interpuesto en zona de coalición

DISCUSIÓN

Las coaliciones tarsales son lesiones infrecuentes presentándose en menos del 1% de la población. Corresponden a una unión anormal entre huesos del tarso, la que puede ser ósea, cartilaginosa o fibrosa.⁽²⁾

Su causa sería una falla en la segmentación del mesénquima primitivo en las primeras etapas del desarrollo embrionario, pudiendo existir herencia autosómica dominante.^(3,4)

Si bien pueden ocurrir entre cualquier hueso del tarso, ocurren principalmente entre el talo y el calcáneo (48%) y entre el calcáneo y el navicular (44%).^(3,4) Las coaliciones entre el navicular y el cuboides son extremadamente infrecuentes, existiendo solo algunos reportes de casos en la literatura.⁽²⁻¹⁰⁾ Entre los casos reportados hay uniones óseas, las que son sintomáticas debido a la disminución de la articulación subtalar^(7,8) y fibrosas, las que presentan síntomas frente a actividades de stress (p.ej., deporte) o posterior a un trauma menor.⁽²⁾ Es por esto que esta patología debe ser considerada dentro del diagnóstico diferencial de dolor de retropié en pacientes jóvenes.⁽³⁾

El estudio requiere radiografías simples en carga, las que sólo suele mostrar alteraciones evidentes cuando existe una unión ósea. En uniones fibrosas las alteraciones son inespecíficas o inexistentes,⁽⁴⁾ como en el caso que exponemos. Es importante mencionar que las coaliciones navículo-cuboides nunca presentan “*talar beak*” debido a que no altera la mecánica de trabajo de la articulación talonavicular.⁽²⁾

Los estudios imagenológicos avanzados como la tomografía axial computarizada y la resonancia nuclear magnética son los solicitados en caso de sospecha de coalición tarsal, permitiendo además diferenciar el tipo de unión y evaluar el grado de compromiso articular, lo que colabora en la planificación de la cirugía.⁽³⁾ De éstos, es más eficiente la resonancia nuclear magnética,⁽³⁾ ya que en los casos de uniones fibrosas los cambios observados son menores, incluyendo pequeños quistes en el cuboides, una disminución inespecífica del espacio entre el cuboides y el navicular, y edema óseo perilesional.⁽⁴⁾ En algunos casos también son de utilidad en el diagnóstico, el cintigrama óseo,⁽³⁾ el SPECT – CT y el test de lidocaína en el sitio de localización de la coalición^(3,4) con el cual se obtiene alivio de los síntomas en caso de sospecha de unión fibrosa.

El tratamiento inicial de las coaliciones sintomáticas es siempre conservador, con reposo deportivo, inmovilización, órtesis, uso de analgésicos antiinflamatorios, infiltración de corticoides en el área de coalición y/o terapia física.⁽²⁾ El tratamiento quirúrgico está indicado cuando la coalición navículo-cuboides es sintomática y existe falla al tratamiento conservador. Con respecto a las alternativas quirúrgicas, Johnson⁽⁷⁾ reportó un caso de coalición navículo-

cuboidea que fue tratado quirúrgicamente sólo con su resección. Está descrito su realización con un abordaje dorsolateral sobre el borde superior del cuboides con división del vientre muscular del extensor digitorum brevis⁽³⁾ o con un abordaje más dorsal retractando el vientre muscular lateralmente.⁽⁷⁾ Nosotros preferimos desinsertar proximalmente el vientre muscular y utilizarlo desde su base para interponerlo en la zona de la resección. Otros autores sugieren la resección asociada a la interposición de tejido adiposo⁽³⁾ o cera de hueso.⁽⁴⁾

En caso de artrosis, compromiso de superficie articular mayor del 50%, múltiples coaliciones o tratamiento quirúrgico fallido, debe ser considerada la artrodesis.^(3,5)

En resumen, presentamos un caso de una patología muy infrecuente, pero cuyo diagnóstico debe tenerse en cuenta como causa inhabitual de dolor de retropié, especialmente en paciente jóvenes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fontecilla N, Viladot R. Actualización en coaliciones tarsales del adulto. *Tobillo y Pie*. 2016;8(2):133-9.
2. Awan O, Graham JA. The rare cuboid-navicular coalition presenting as chronic foot pain. *Case Report in Radiology*. 2015; Article ID 625285, 4 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/625285>
3. Sarage AL, Gambardella GV, Fullem B, Saxena A, Caminear D. Cuboid-navicular tarsal coalition: report of a small case series with description of a surgical approach for resection. *J Foot Ankle Surg*. 2012;51(6):783-6.
4. Kamiya T, Watanabe K, Teramoto A, Yamashita T. Cuboid-navicular coalition in an adolescent female athlete: a case report. *JBJS Case Connect* 2015;5(4):e93.
5. Pires M, Moreira A, Olivi R, Tassetto D. Cuboid-navicular tarsal coalition. *Rev Bras Ortop*. 2010;45(5):497-9.
6. Feliu EC. Cubonavicular synostosis. A case report. *Acta Orthop Belg*. 1991;57(3):306-8.
7. Johnson TR, Mizel MS, Temple T. Cuboid-navicular tarsal coalition – presentation and treatment and review of the literatura. *Foot Ankle Int*. 2005;26(3):264-6.
8. Piqueres X, de Zabala S, Torrens C, Marín M. Cubonavicular coalition: a case report and literatura review. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;(396):112-4.
9. Cavallaro DC, Hadden HR. An unusual case of tarsal coalition: a cuboid navicular synostosis. *J Am Podiatry Assoc*. 1978;68(2):71-5.
10. Del Sel JM, Grand NE. Cubo-navicular synostosis. A rare tarsal anomaly. *J Bone Joint Surg Br*. 1959;41(1):149.

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



FLAMECiPP