



Índice

Editorial	5	GERARDO FICA O.
Nuestras Raíces	7	VÍCTOR MOUAT M.
- Tratamiento de las Lesiones Osteocondrales Focales de Rodilla con Injerto Osteocondral Autógeno	8	DAVID FIGUEROA P., RAFAEL CALVO R. y ALEX VAISMAN B.
- Osteonecrosis espontánea del platillo tibial medial post artroscopía. ¿Causa o efecto?: A propósito de un caso	14	ALVARO MARTÍNEZ H. y JORGE NUMAIR V.
- Luxación axial traumática del carpo	21	MANUEL MÉNDEZ B., JOSÉ FLEIDERMAN V., GERMÁN NORAMBUENA M. y ALBERTO PÉREZ C.
- Experiencia Inicial en Alargamientos óseos en el Hospital de Puerto Montt	27	FERNANDO SAN MARTÍN C.
- Transferencia de tibial posterior con procedimiento de "Bridle" modificado en pie paralítico flácido	33	CRISTIÁN ORTIZ M., EMILIO BARRA D., PABLO MERY P. y FELIPE PIZARRO A.
- Fracturas de estrés en pediatría: revisión bibliográfica y presentación de dos casos	41	JUAN CARLOS DE LA CRUZ CH., MARIO HERMOSILLA A. y FRANCISCO CARTAJENA B.
Instrucciones a los autores	49	



Editorial

La Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología, tiene interés en desarrollar e implementar un examen nacional de la especialidad en Chile, como una manera de certificar una calidad similar de médicos traumatólogos y ortopedistas que se han formado en diferentes universidades y además de especialistas extranjeros que trabajan en nuestro país.

Por lo anterior, el directorio de la SCHOT decidió enviar a Brasil a los Drs. Ernesto Besser, Fernando Leiva y Jaime Paulos para asistir del 6 al 8 de Enero de 2005 al examen nacional de la especialidad de Traumatología y Ortopedia que se realizó en la ciudad brasileña de Campinas.

El objetivo principal de esta decisión fue informarse de la programación y ejecución de este examen que se toma en Brasil desde hace más de treinta años. El examen lo realiza la Sociedad Brasileña de Ortopedia y Traumatología (SBOT) y es reconocido por el Ministerio de Salud y Educación, así como por las distintas instituciones formadoras de especialistas y se toma a todos los egresados de los programas de formación y también a los especialistas que han egresado en años anteriores y que desean ingresar a la SBOT.

De acuerdo al informe presentado por el Dr. E. Besser, de su visita a Brasil, una comisión de 9 miembros realiza el examen, confecciona todas las preguntas y recibe los antecedentes de los postulantes. El presidente de la SBOT elige a los integrantes de esta comisión, que duran 3 años en el cargo y se renuevan 3 por año. El examen consta de 4 partes: una prueba escrita, un examen oral con diferentes casos, examen físico del paciente y por último un examen interactivo que se rinde ante un computador teniendo un minuto para responder cada pregunta.

El Presidente que suscribe, se reunió el 1° de Abril de 2005 con los médicos que asistieron a Campinas y con el Comité de Docencia de la SCHOT presidido por el Dr. Jaime Paulos, para analizar el informe del Dr. Besser.

Acordamos trabajar en conjunto para realizar un examen nacional de especialista en Traumatología y Ortopedia, que se tomara a todos los médicos que terminan su beca, independiente del lugar de formación, para ser reconocido como especialista incluyendo los médicos acreditados en el extranjero. Estamos obligados a realizar todos los esfuerzos necesarios para reglar en forma objetiva la calidad en la formación de traumatólogos y ortopedistas.

Se constituyó una comisión encargada de llevar a cabo este proyecto y tiene como primera misión reunirse con las autoridades universitarias formadoras de especialistas para informarles del examen nacional y conocer su pensamiento al respecto.



La comisión está constituida por los Profesores Drs. Oscar Azócar, Alberto Bahamonde, Ernesto Besser, Miguel Gasic, Mario Hermosilla, Fernando Leiva, Hernán Moya, Carlos Saavedra, Pedro Valdivia y Eduardo Valencia.

Nos reuniremos nuevamente el 27 de Mayo de 2005 para conocer los avances logrados.

Buscaremos el reconocimiento nacional de especialista con este examen, lo que tendrá ventajas indudables para todos los médicos en los diferentes centros laborales y docentes.

Gerardo Fica O.

Presidente

Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología



Nuestras Raíces

¿Sabía Ud. qué?

Fritz de Quervain era un médico suizo que vivió entre 1868-1940 y cuyo nombre está asociado a la conocida tendosinovitis estenosante de la estiloides radial.

Hoy día es muy frecuente que todos los ortopedistas se encuentren frente a este cuadro en la consulta diaria.

Fritz de Quervain nació, en Sion, hijo de un pastor protestante y efectuó sus estudios médicos en la Universidad de Berna, donde tuvo famosos maestros como Kocher y Langhams, destacándose como un esforzado e inteligente alumno, llegando a ser jefe de clínica del profesor Kocher.

Luego se trasladó al Hospital de La Chau-de Fonds donde llegó a ser jefe del servicio de Cirugía en 1897.

Mientras estaba en este lugar le tocó atender a una paciente con un dolor intenso en la zona extensora del pulgar. Se descartó la TBC, gota, sífilis o infección aguda que era lo que siempre se buscaba en estos casos.

Recordó Quervain entonces, que mientras estaba con el profesor Kocher en Berna habían tratado un caso similar, operando y abriendo la vaina de los tendones abductor largo y extensor corto y dejándolos subcutáneos.

Entonces efectuó la misma operación con lo que cedieron las molestias.

Operó luego 2 ó 3 casos más con el mismo resultado.

En la correspondencia con Kocher en la que le relataba estos casos, éste se refirió a la lesión como “una tendosinovitis fibrosa estenosante”, que sería la descripción de la enfermedad.

De todos modos la enfermedad quedó con el nombre de Quervain que comenzó a publicar numerosos artículos al respecto. En Nueva York después de leer éstos, el Dr. H. Filkenstein publica varios artículos en que plantea que en 1930 este diagnóstico es a menudo hecho en forma incorrecta o no es diagnosticado. Además, Filkenstein describe un signo diagnóstico que es tomando el pulgar y abduciendo bruscamente la mano, lo que desencadena un intenso dolor en la zona de la estiloides radial.

Es interesante que el signo que habitualmente se describe como Filkenstein +, fue descrito por Erchhoff en Alemania más o menos en la misma época.

Fritz Quervain ya un famoso cirujano, trabajó en Basel pero al fallecer su antiguo maestro Theodor Kocher, ocupó su cargo de profesor de Cirugía en la Universidad de Berna.

En 1938, al cumplir 70 años fue homenajeado en Suiza donde participaron prominentes cirujanos europeos.

Falleció en 1940 ya retirado de la Universidad de Berna.

Víctor Mouat M.



Tratamiento de las Lesiones Osteocondrales Focales de Rodilla con Injerto Osteocondral Autógeno

DAVID FIGUEROA P.*, RAFAEL CALVO R.* y ALEX VAISMAN B.*

ABSTRACT

Osteochondral Autologous Graft for the Treatment of Articular Cartilage Defects of the Knee

Articular cartilage defects represent a real challenge due to their increasing incidence, the chondrocyte's inability to regenerate and the absence of a perfect treatment. Although there are no optimum treatments for these lesions, several surgical techniques have been described, with variable results and indications. The purpose of this study was to retrospectively evaluate the clinical outcome of the patients with articular cartilage defects of the knee treated by osteochondral autologous graft technique, with a minimum follow-up of one year. We observed 89% of good and excellent results in a population of 27 patients, concluding that mosaicplasty is a valuable procedure to consider in the treatment of articular cartilage defects of the knee.

Key words: Cartilage, Mosaicplasty, Chondral Defect, Knee.

RESUMEN

Las lesiones condrales articulares constituyen en la actualidad un verdadero desafío dado el aumento en su incidencia sumado a la nula capacidad regenerativa de los condrocitos y a la ausencia de un tratamiento óptimo. Se han desarrollado múltiples técnicas para tratar estas lesiones, que van desde el aseo articular, la estimulación de la médula ósea, o los trasplantes osteocondrales y de condrocitos autólogos que intentan lograr una cobertura del defecto con cartílago hialino. El objetivo de este trabajo es evaluar retrospectivamente la evolución clínica de un grupo de pacientes con lesiones osteocondrales focales de rodilla que fueron sometidos a injerto osteocondral autógeno (mosaicoplastía) por los autores, entre Junio 1998 a Diciembre 2002, con seguimiento mínimo de 1 año. Se obtuvieron 89% de buenos y excelentes resultados en un total de 27 pacientes, lo cual avala la utilidad de este procedimiento en el manejo de las lesiones osteocondrales focales de rodilla.

Palabras clave: Cartílago, Mosaicoplastía, Lesión Condral, Rodilla.

* Departamento de Ortopedia y Traumatología, Clínica Alemana de Santiago, Facultad de Medicina de la Universidad del Desarrollo.

Los autores, e instituciones relacionadas no han recibido ningún tipo de financiamiento para la realización de este estudio.



INTRODUCCIÓN

Las lesiones osteocondrales de rodilla representan un problema cada día más frecuente en la práctica del cirujano ortopeda. Distintos autores han enfatizado la importancia de esta patología siendo la artrosis, el estado terminal de la degeneración del cartílago hialino, una causa importante de dolor y disfunción en hombres y mujeres.

Por esta razón las lesiones condrales se han convertido en un problema de salud pública de gran envergadura y su tratamiento ha adquirido un rol central en este milenio^{2,3,12}.

Características de la lesión como tamaño, localización, profundidad, cronicidad y factores intrínsecos del paciente tales como edad, obesidad, predilección genética, demanda física, expectativas personales, tratamiento quirúrgico previo y patologías asociadas, determinarán la sintomatología, evolución y en definitiva el tratamiento óptimo para cada caso particular. Debe enfatizarse que muchos de estos pacientes son jóvenes y consideran inaceptable una modificación de su estilo de vida^{11,12}.

El tratamiento ideal debería ser técnicamente simple, con baja morbilidad, costo-efectivo, con alto porcentaje de éxito a largo plazo y que no desechase otras alternativas terapéuticas. Lamentablemente un tratamiento de esta naturaleza no existe, aunque sí disponemos en la actualidad, de múltiples procedimientos para el manejo de las lesiones osteocondrales, incluyendo aquellos que estimulan la médula ósea, los injertos condrales, osteocondrales, implante autólogo de condrocitos, y probablemente en el futuro, la terapia génica (Tablas 1 y 2)^{2,3,11,12,15}.

El trasplante osteocondral involucra el reemplazo del cartílago articular dañado, por cartílago articular estructuralmente normal. Distintas cantidades de tejido óseo subyacente se trasplantan junto con el cartílago a modo de "tarugos" para anclar y soportar la superficie articular. El proceso de curación hueso-hueso ocurre a través del mecanismo de consolidación clásico para una fractura. El trasplante puede ser autólogo, si el tejido se obtiene desde el mismo paciente (autoinjerto) o heterólogo cuando éste se realiza desde un donante cadáver (aloinjerto). En el autoinjerto, los sitios

donantes generalmente curan con fibrocartílagos o tejido fibroso^{2,3,11}.

En 1908, Judet fue uno de los primeros en describir el uso de injerto osteocondral. No obstante no fue hasta 1997 en que esta técnica se populariza, cuando Hangody reporta su aplicación clínica en un número importante de pacientes con un 86% de mejoría en términos de dolor y nivel de actividad a los 32 meses de seguimiento. Posteriormente Lane, Bovic y Davidson también reportaron excelentes y buenos resultados en un promedio de 86% de los casos sometidos a OATS^{13,14}. Levy reportó 200 casos con seguimiento mayor de 5 años (81% de ellos operados por artroscopía). Todos los pacientes mejoraron, sin deterioro en la evolución¹⁴.

El tamaño y la localización limitan la aplicación del OATS. Debido a la morbilidad del sitio donante, la lesión ideal no debe exceder los 2,5 cm² de área. Además, los injertos deben ser puestos en forma perpendicular al sitio receptor, por lo que el procedimiento no es aplicable para lesiones condilares o tibiales posteriores.

Su uso en la patela es controvertido dado el reducido tamaño del componente óseo del injerto. Las lesiones condrales de la troclea también son potencialmente susceptibles de tratarse con esta técnica, sin embargo, sus resultados son poco predecibles debiendo ponerse especial atención en la simetría del injerto con la curvatura troclear.

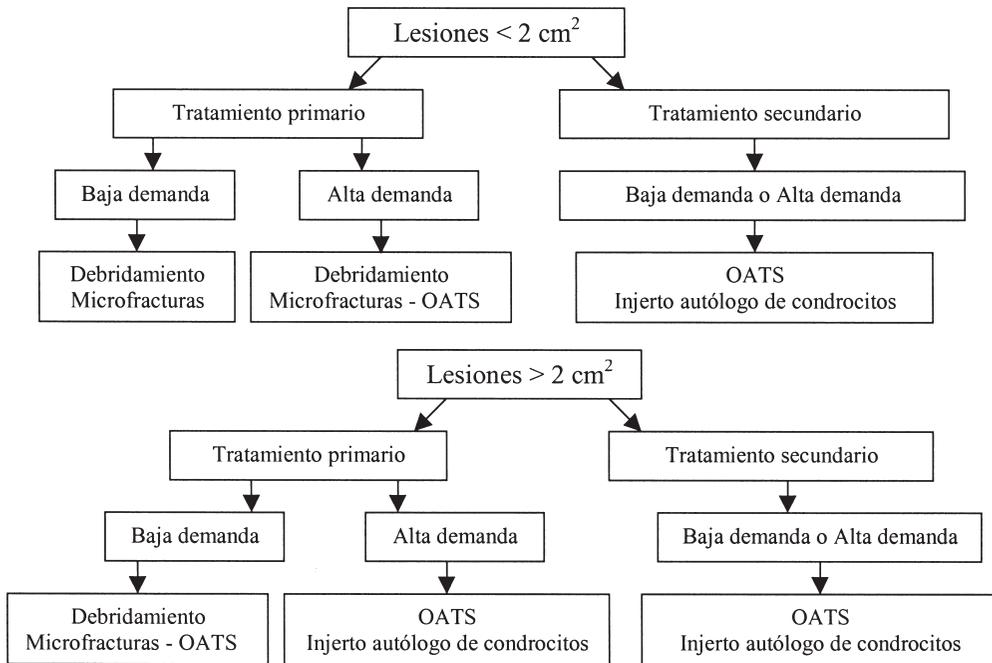
Tabla 1. Alternativas de tratamiento en lesiones osteocondrales

- **Técnicas estimulantes de médula ósea**
 - » Artroplastía de abrasión
 - » Perforaciones con motor
 - » Microfractura
- **Injerto Osteocondral**
 - » Injerto osteocondral autógeno (mosaicoplastia, OATS)
 - » Injerto osteocondral fresco alógeno; aloinjerto crioconservado
- **Implante autólogo de condrocitos**
- **Futuro en terapia génica**



Tabla 2. Algoritmo de tratamiento de las lesiones osteocondrales

Tabla 2. Algoritmo de tratamiento de las lesiones osteocondrales



De este modo la lesión ideal se ubicaría en el tercio anterior o medio del cóndilo femoral.

Las potenciales complicaciones de esta técnica incluyen morbilidad del sitio donante, hemartrosis, edema persistente, delaminación del injerto y cuerpos libres intraarticulares^{1,9}. La Tabla 3 muestra las ventajas y desventajas del uso de injerto osteocondral autógeno.

El objetivo del presente estudio consistió en evaluar retrospectivamente los pacientes con

lesiones osteocondrales focales de rodilla que fueron sometidos a injerto osteocondral autógeno (mosaicoplastía) por los autores, entre Junio 1998 a Diciembre 2002, con seguimiento mínimo de 1 año.

MATERIAL Y MÉTODO

Durante el período de estudio se analizaron 27 pacientes con 28 lesiones osteocondrales,

Tabla 3. Ventajas y desventajas del uso de autoinjerto osteocondral

Ventajas	Desventajas
1 Tiempo quirúrgico	Técnicamente demandante
Artroscópico o incisión mínima	Morbilidad sitio dador
Costo-efectivo	Daño condral en impactación de los cilindros
Tejido autógeno	Contornos imprecisos
Cartílago hialino viable	Sitio dador relleno con tejido fibroso
Rápida recuperación	Limitado por el tamaño de la lesión
Varios sistemas disponibles	



con un promedio de seguimiento de 32,7 meses (12-72 meses). Éste se realizó mediante una evaluación subjetiva y escala de Lysholm. Todos los pacientes tenían radiografía y resonancia magnética como estudio pre-operatorio y fueron intervenidos quirúrgicamente por los autores, realizándose una artroscopía diagnóstica seguido por una mini-artrotomía que se utilizó tanto para obtener el injerto, desde la zona lateral no articular de la tróclea, como para su colocación en la zona receptora.

Se realizó un programa de rehabilitación con prohibición de carga entre 0-3 semanas. Se autorizó carga de 50% desde la tercera hasta la sexta semana y carga completa a partir de la sexta semana, reforzando ejercicios en cadena abierta desde la novena semana y el retorno a la actividad deportiva a las 12 semanas.

RESULTADOS

La distribución por sexo de los pacientes fue de 23 hombres y 4 mujeres con un promedio de edad de 28,6 años.

Las lesiones se localizaron preferentemente en el cóndilo femoral interno (Tabla 4).

Las lesiones e intervenciones más frecuentemente asociadas fueron las que afectan a los meniscos (Tablas 5 y 6).

El tamaño de las lesiones fue variable, siendo más frecuentes los defectos entre 1 y 2 cm² (50% de casos) con un promedio de 1,29 cm² (Tabla 7).

Tabla 4. Localización de las lesiones osteocondrales

Cóndilo femoral interno	15	(53,6%)
Cóndilo femoral externo	9	(32,1%)
Rótula	3	(10,7%)
Troclea	1	(3,6%)

Tabla 5. Lesiones asociadas a lesión condral

Lesión meniscal interna	6
Lesión meniscal externa	4
Lesión lig. cruzado anterior	3

Un 57% de las lesiones requirieron reparación con 1 ó 2 cilindros óseos (Tabla 8).

El score de Lysholm preoperatorio promedio fue de 74,8 (66-80) y el postoperatorio de 95 puntos (90-100).

Respecto del retorno a la actividad deportiva pre-lesional, 22 de 27 pacientes (81,5%) volvieron a su nivel inicial, 3 (11,1%) retornaron pero a un menor nivel competitivo y 2 (7,4%) no retomaron su actividad deportiva previa.

No pudimos obtener conclusiones respecto del control imagenológico post-operatorio, ya que en un grupo importante de nuestros pacientes no se realizó resonancia magnética durante el seguimiento.

Dentro de las complicaciones, 1 paciente requirió de revisión artroscópica a los 6 meses de evolución por derrame articular recurrente sin dolor, que se instala mientras juega fútbol. En la cirugía se encontró que de los 3 cilindros óseos 1 estaba inestable y con signos de fractura. Se realizó un nuevo OATS de ese cilindro. Actualmente, luego de 6 meses de evolución, el paciente se encuentra asintomático.

Tabla 6. Cirugías asociadas al autoinjerto osteocondral

Meniscectomía parcial int. o ext.	10
Reconstrucción LCA	3
Microfractura	2

Tabla 7. Tamaño de las lesiones

Promedio	1,29 cm ²
Rango	0,45 - 3,5 cm ²
0,45 - 1,0 cm ²	7 casos
1,1 - 2,0 cm ²	14 casos
> 2,0 cm ²	7 casos

Tabla 8. Número de cilindros óseos utilizados

- 1 cilindro	= 9
- 2 cilindros	= 7
- 3 cilindros	= 5
- 4 cilindros	= 6
- 5 cilindros	= 1



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El tratamiento definitivo de las lesiones osteocondrales focales de la rodilla ha sido un problema complejo de resolver debido a la capacidad limitada de los condrocitos de participar en el proceso reparativo⁴. Aquellos pacientes con defectos menores de 2 cm² parecen ser buenos candidatos para procedimientos que estimulan las células mesenquimáticas o para el injerto osteocondral. Los buenos resultados mostrados inicialmente por Hangody con la técnica de trasplante de injerto osteocondral autógeno, ha motivado a distintos autores, entre ellos a nuestro grupo, a utilizar esta técnica como una alternativa viable en el tratamiento de los defectos osteocondrales de la rodilla¹.

A pesar de lo anterior, el número de pacientes que se han sometido al procedimiento es pequeño. En nuestra casuística personal hemos reunido a 27 pacientes con 28 procedimientos, todos con seguimiento mayor de 1 año, la mayoría hombres (23 pacientes), con un promedio de edad de 28,6 años, y localizándose la mayoría de las lesiones en el cóndilo femoral interno, lo que concuerda con la literatura internacional analizada^{1,9,13,14}.

Asimismo, los buenos y excelentes resultados obtenidos en nuestra casuística son comparables con las grandes series publicadas en la literatura, como el trabajo de Hangody que analiza 831 pacientes, con más de 90% de buenos y excelentes resultados^{1,9,13}.

Si en nuestro análisis consideramos a los 2 pacientes que no han vuelto a su actividad deportiva pre-lesional, y a uno que requirió de una re-intervención quirúrgica, podemos decir que el 89% de los pacientes se benefició del procedimiento.

Cabe destacar que en la mayoría de los trabajos se enfatiza la importancia de la adecuada selección de los pacientes en términos de localización y tamaño de la lesión, edad (idealmente no mayor de 50 años), tratamiento de las condiciones subyacentes que acompañan a la lesión condral, y de una rigurosa rehabilitación postoperatoria. No es una técnica diseñada para pacientes con lesiones articulares en espejo, ni con mal alineamiento en varo, valgo o patelofemoral⁷.

Creemos que la obtención de buenos resultados en nuestra casuística se debió fundamentalmente a la selección adecuada de los pacientes, lo cual incide en el bajo número de pacientes operados pero redundando en una mejor evolución como asimismo, a la mini-artrotomía, la cual facilita la toma adecuada del injerto, y ayuda a evitar la asimetría de la superficie condral⁶.

Las preocupaciones que se tienen en relación al sitio donante no son menores. No obstante, los estudios biomecánicos analizados no muestran mayores alteraciones o cambios degenerativos de la rodilla secundarios en la zona dadora y la lesión producida en el sitio donante sería rellenada por un tejido fibroso en un período de 8-10 semanas^{4,5}. Por otro lado, nuestros pacientes sólo tuvieron molestias transitorias atribuibles a la zona dadora como un derrame persistente mayor de 3 semanas y dolor local, resolviéndose ambos antes de 10 semanas de evolución.

Por último es importante comentar los 3 casos a los que se les realizó un injerto osteocondral autógeno patelar, indicación controvertida para algunos autores. De estos pacientes, 2 correspondieron a una luxación aguda traumática de la patela, con un gran fragmento osteocondral de una de las carillas articulares. Dicho fragmento era sólo cartilaginoso en un caso y no pudo reinsertarse. En el otro paciente se reinsertó parcialmente quedando una zona desnuda de cartílago que se injertó con tarugos osteocondrales. El tercer caso, correspondió a una osteocondritis post-traumática de la patela. Al respecto, en la literatura son pocos los estudios que reportan el uso de injerto osteocondral autógeno en lesiones patelofemorales y de platillo tibial. Nakagawa muestra buenos resultados en pacientes tratados con OATS en lesiones de troclea y recomienda su utilización^{8,10}. Hangody por otro lado, en una serie de 831 pacientes, presenta buenos y excelentes resultados en el 79% de los OATS de patela y de troclea, diferenciándolos de los injertos de cóndilo femoral y de platillo tibial (92% y 87% de buenos y excelentes resultados, respectivamente)¹.

Para finalizar, en base a los resultados obtenidos en este trabajo y analizando aquellos de la



literatura internacional, podemos concluir que el injerto osteocondral autógeno es una técnica plenamente vigente para tratar lesiones focales de espesor completo del cartílago de las zonas de carga de la rodilla.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- HANGODY L, FULES P. Autologous Osteochondral Mosaicplasty for the Treatment of Full-Thickness Defects of Weight-Bearing Joints: Ten years of experimental and clinical experience. *JBJS* 2003; 85-A (2): 25-32.
- 2.- BROWNE J E, BRANCH T P. Surgical Alternatives for Treatment of Articular Cartilage Lesions. *JAAOS* 2000; 8: 180-9.
- 3.- HUNT S A, JAZRAWI L M, SHERMAN O H. Arthroscopic Management of Osteoarthritis of the Knee. *JAAOS* 2002; 10: 356-63.
- 4.- LANE J G, MASSIE J B, BALL S T, AMIEL M E, CHEN A C, BAE W C, ET AL. Follow-up of Osteochondral Plug Transfers in a Goat Model: A 6-Month Study. *Am J Sports Med* 2004; 32: 1-11.
- 5.- NAM E K, MAKHSOUS M, KOH J, BOWEN M, NUBER G, ZHANG L. Biomechanical and Histological Evaluation of Osteochondral Transplantation in a Rabbit Model. *Am J Sports Med* 2004; 32: 308-16.
- 6.- LEE KOH J, WIRSING K, LAUTENSCHLAGER E, ZHANG L. The Effect of Graft Height Mismatch on Contact Pressure Following Osteochondral Grafting: A Biomechanical Study. *Am J Sports Med* 2004; 32: 317-20.
- 7.- LEHMAN R C, PERRY C R. Modified Osteochondral Autograft Implantation for Full-Thickness Articular Cartilage Lesions. *Arthroscopy* 2003; 19 (3): 318-20.
- 8.- NAKAGAWA Y, MATSUSUE Y, SUZUKI T, KUROKI H, NAKAMURA T. Osteochondral Grafting for Cartilage Defects in the Patellar Grooves of Bilateral Knee Joints. *Arthroscopy* 2004; 20 (6): 32-8.
- 9.- HANGODY L, RÁTHONYI G K, DUSKA Z, VÁSÁRHELYI G, FÜLES P, MÓDIS L. Autologous Osteochondral Mosaicplasty: Surgical Technique. *JBJS* 2004; 86-A (1): 65-72.
- 10.- SHASHA N, KYWULAK S, BACKSTEIN D, PRESSMAN A, GROSS A. Long-Term Follow-up of Fresh Tibial Osteochondral Allografts for Failed Tibial Plateau Fractures. *JBJS* 2003; 85-A (2): 33-9.
- 11.- JACKSON D W, SCHEER M J, SIMON T M. Cartilage Substitutes: Overview of Basic Science and Treatment Options. *JAAOS* 2001; 9: 37-52.
- 12.- SUH J, SCHERPING S, MARUI T, STEADMAN J R, WOO S L. Basic Science of Articular Cartilage Injury and Repair. *Op Tech Sports Med* 1995; 3 (2): 78-86.
- 13.- HANGODY L, KISH G, KARPATI Z, EBERHARD R. Osteochondral Plugs Autogenous Osteochondral Mosaicplasty for the Treatment of Focal Chondral and Osteochondral Articular Defects. *Op Tech Orthop* 1997; 7 (4): 312-22.
- 14.- LEVY A. Osteochondral Autograft for the Treatment of Focal Cartilage Lesions. *Op Tech Orthop* 2001; 11 (2): 108-14.
- 15.- COLE B, FARR J. Putting it All Together. *Op Tech Orthop* 2001; 11 (2): 151-4.



Osteonecrosis espontánea del platillo tibial medial post artroscopía. ¿Causa o efecto?: A propósito de un caso

ALVARO MARTÍNEZ H.* y JORGE NUMAIR V.**

ABSTRACT

Post arthroscopic spontaneous osteonecrosis of the medial tibial plateau. Cause or effect?: A case report

The spontaneous osteonecrosis around the knee bones is an unfrequent disease that affects with preference the medial femoral condyle or the medial tibial plateau. Women after the fifth life decade, in association with arthroscopic procedures for diagnosis or treatment of pain around the knee with some degrees of arthrosis and meniscal lesions are the most suitable presentation. There are two accepted theories to explain its etiology: vascular insufficiency and repeated microtrauma. The clinical case of a woman being 86 and complaining of knee pain, with independence for daily activities and a normal AP radiograph of her left knee. She underwent an arthroscopic partial medial meniscectomy and sinovectomy. Soon after surgery the diagnosis of osteonecrosis of medial tibial plateau was made, a total knee replacement was performed. The pros and cons of performing arthroscopic procedures in elderly patients with mild osteoarthritis of the knee with complaints of pain and some discomfort are also discussed, the MRI indication for a more accurate diagnosis is advocated.

Key words: Osteonecrosis, Gonarthrosis, Arthroscopic procedures. Total Knee Replacement.

RESUMEN

La osteonecrosis espontánea de la rodilla (ONE) es un cuadro muy poco frecuente que afecta de preferencia el cóndilo medial del fémur o el platillo tibial del mismo lado. Se presenta habitualmente en mujeres después de la quinta década de vida y con frecuencia está asociado o en concomitancia con procedimientos artroscópicos derivados de cuadros dolorosos de rodilla con algún grado de artrosis y lesiones meniscales. Las teorías más aceptadas que explican su etiología son dos: la primera se refiere a una insuficiencia

* Médico Traumatólogo del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, José Joaquín Aguirre.

** Médico Traumatólogo. Jefe Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, José Joaquín Aguirre.

Para la realización de este trabajo no existió financiamiento externo.



vascular y la segunda a microtraumas repetidos. Se presenta el caso de una mujer de 86 años a quien se le practicó una artroscopia a raíz de un cuadro doloroso en su rodilla izquierda. Se le realizó una meniscectomía parcial medial más sinovectomía. En su evolución posterior inmediata le fué diagnosticado una osteonecrosis extensa del platillo tibial medial lo que determinó que debiera ser sometida a una cirugía de reemplazo articular en la rodilla afectada. Se discute también el supuesto beneficio que tendría el realizar aseos y debridamientos artroscópicos en pacientes seniles con dolor de rodilla y artrosis, además de la oportunidad de un diagnóstico más acabado con RMI.

Palabras claves: Osteonecrosis; Gonartrosis; Artroscopia; Prótesis Total de Rodilla.

INTRODUCCIÓN

En 1976 D'Angelejan describió por primera vez la osteonecrosis espontánea (ONE) del platillo tibial medial¹ y fue Ahlback quien ocho años antes describió su homólogo en el cóndilo femoral medial².

La ONE en la rodilla es un cuadro de etiología e incidencia poco precisas que afecta de preferencia a mujeres después de la quinta década de vida³⁻⁷. Su comienzo habitual es brusco y localizado en la región medial de la rodilla afectada³⁻⁷. Existen dos teorías que explican su origen: la mecánica y la vascular^{3,5,8}. La primera enfatiza el rol de los traumas repetidos que llevan a microfracturas y a la posterior osteonecrosis subcondral. La segunda preconiza que el evento causal inicial es una insuficiencia vascular, tal cómo se describe en la osteonecrosis de la cabeza femoral⁹.

Debido a su baja incidencia sumado a la ubicación del dolor y a que se presenta en pacientes añosos, suele confundirse con un fenómeno artrósico, con patología meniscal o incluso con alguna enfermedad inflamatoria de la pata de ganso³. El estudio radiológico inicial arroja una gama de estadíos que van desde la normalidad hasta el colapso del platillo tibial, pasando por diferentes grados de artrosis³. El Cintigrama óseo con tecnecio 99, evidencia un área focal de hipercaptación del radiofármaco, pero sin duda la Resonancia Magnética (RMI) es el estándar en el diagnóstico precoz de la osteonecrosis, a la vez que le confiere a esta enfermedad una forma de clasificación y un valor predictivo de su evolución^{3,10}. Sin embargo, incluso este examen puede aparecer como normal en los estadios iniciales de la enferme-

dad, alcanzando hasta un 20% los falsos negativos¹¹.

Se presenta a continuación el caso clínico de una paciente que poco tiempo después de realizarse un procedimiento artroscópico a objeto de diagnosticar y tratar un cuadro de dolor medial de rodilla, le fue diagnosticada una osteonecrosis avanzada del platillo tibial medial, lo que obligó a realizar una cirugía de reemplazo articular de la rodilla afectada.

CASO CLÍNICO

Corresponde a una paciente de 86 años de sexo femenino, autovalente y sin antecedentes mórbidos de significación quien relataba un episodio brusco de dolor medial de su rodilla izquierda. El cuadro se habría iniciado después de una brusca aceleración de su marcha con rotación de la rodilla afectada quedando con moderada impotencia funcional y claudicación antiálgica. A la semana de iniciado el cuadro consultó a médico traumatólogo quien consignó un dolor leve en la interlínea medial con mínimo derrame articular. Las radiografías de rodilla ántero-posterior y lateral fueron informadas como: "... alteraciones degenerativas propias de la edad; Artrosis inicial." (Figuras 1a y 1b). A la paciente se le prescribieron AINEs y reposo, lo que no redujo los síntomas. A las 3 semanas de iniciado el cuadro, se le practicó una artroscopia en otro centro asistencial de Santiago. El protocolo operatorio detalla una duración del procedimiento de 60 minutos. Es-cuetamente describe una regularización del menisco medial y una sinovectomía con aseo de la articulación. El cartílgo articular se consigna cómo: "sin gran alteración..".



Figura 1a. Radiografía inicial pre artroscopia A-P.



Figura 1b. Radiografía inicial pre artroscopia Lat.

La paciente relata que nunca cedió el dolor que originó la primera consulta y que por el contrario éste fue en aumento con el paso del tiempo. Esto la llevó a consultar cinco meses después en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile.

La paciente ingresó caminando con dos bastones, asistida por familiares y con gran dolor en su rodilla izquierda. En el examen físico destacaba la rodilla izquierda con un varo reductible de 20°. Una nueva radiografía tomada en ese momento evidenció una imagen compatible con necrosis avascular del platillo tibial medial (Figura 2).

Se le practicó un artroplastía de rodilla. Se utilizó una prótesis condilar total, cementada, con preservación del ligamento cruzado posterior y con reemplazo patelar. La mayor dificultad intraoperatoria radicó en el gran déficit óseo del platillo medial, el que fue resuelto con técnica de “cemento armado”, esto es dos tornillos de 4,5 mm rodeados por un manto homogéneo de cemento acrílico formando una cuña de base medial sobre la cual se asienta el componente tibial de la prótesis, cuidando siempre de respetar la inserción del ligamento colateral medial. (Figuras 3a y 3b).

El esquema de rehabilitación usado no fue diferente del usado en todos los pacientes operados de PTR en este centro universitario. A los dos meses de operada sufrió una caída en su domicilio resultando con una fractura intracapsular desplazada ipsilateral de cadera. Se le

practicó una artroplastía parcial de su cadera izquierda en otro centro asistencial de Santiago.

Actualmente, después de tres años de operada, la paciente cuenta con 89 años, vive sola y es autovalente. No presenta dolor ni en su rodilla ni en su cadera operadas. Sólo se asiste de un bastón tipo canadiense para salir de su domicilio. Al examen clínico destaca una rodilla sin puntos dolorosos con un rango de 100° de flexión una extensión de 0° y completamente estable en maniobras de varo-valgo. Su evaluación de acuerdo al puntaje de rodilla del Hospital para Cirugía Especial (HSS) alcanza los 92 puntos¹².



Figura 2. Radiografía 5 meses post artroscopia A-P.



Figura 3a. Radiografía actual A-P con 3 años de seguimiento.



Figura 3b. Radiografía actual Lat. con 3 años de seguimiento.

DISCUSIÓN

A veces la aparición de un cuadro de ONE va precedida de un procedimiento artroscópico derivado de cuadros dolorosos de rodilla^{3,8,13-18}. Esta asociación ha motivado una serie de teorías que apuntan ya sea al fenómeno artrósico, a la patología meniscal o al procedimiento artroscópico como responsable o facilitador de la aparición de la ONE. Existen algunas series de casos publicados que apuntan en este sentido: Brahme, et al⁸, describió siete pacientes con dolor recurrente de rodilla y un promedio de edad de 65 años que fueron sometidos a cirugía artroscópica debido a rupturas meniscales diagnosticadas por RMI. En todos los pacientes se encontró moderados a severos grados de condromalacia y a todos ellos se les practicó una meniscectomía parcial. A los siete enfermos dentro de los dos a catorce meses siguientes a la artroscopia, se les diagnosticó una osteonecrosis de la rodilla. Brahme et al especulan que la osteonecrosis puede ser el resultado del impacto entre superficies óseas desprovistas de cartílago.

Faletti et al¹³ reportó un caso de un paciente de 66 años sin factores de riesgo asociados, el cual sufrió una trauma con rotación externa de la rodilla. Se le diagnosticó por un scanner una lesión posterior del menisco medial. En la artroscopia posterior se confirmó el diagnóstico sin hallarse otras lesiones. Cuatro meses después se le diagnosticó mediante una

RMI una osteonecrosis subcondral del cóndilo medial.

De Falco et al¹⁴ reportó un caso de un individuo de 48 años quien jugando golf sufrió un dolor brusco en la zona de la interlínea articular medial en su rodilla izquierda. Se confirmó por RMI la presencia de una lesión del cuerno posterior del menisco medial. Tres semanas después se realizó una regularización artroscópica del menisco afectado. No se utilizó láser ni radiofrecuencia. El cartílago articular se encontró en buen estado. A las tres semanas post operatorias se reagudizaron los síntomas. La RMI de control a las nueve semanas después de operado reveló signos de osteonecrosis del cóndilo femoral medial. El paciente fue tratado con múltiples orificios descompresivos de la zona comprometida vía artroscópica.

Janzen et al¹⁵ describe el caso de dos pacientes de 38 y 32 años a quienes se les diagnosticó por RMI una lesión del cuerno posterior del menisco medial. A ambos se les realizó una meniscectomía artroscópica asistida por láser (Nd: YAG). Ambos presentaron a los pocos meses un cuadro de osteonecrosis de la rodilla confirmado por RMI.

Garino et al¹⁶ presenta seis casos de meniscopectomías tratadas artroscópicamente y asistidas por láser (Nd:YAG) a los cuales se les diagnosticó con RMI una osteonecrosis en la rodilla (Cóndilo femoral medial²; Cóndilo femoral lateral; Platillo tibial medial y patella²) entre 10



semanas y nueve meses posterior a la artroscopía.

El mecanismo teórico que tanto Janzen et al cómo Garino et al, proponen para explicar la osteonecrosis son dos: por daño térmico y por shock foto-acústico que se refiere al daño ocasionado por la expansión del gas o vapor generado en la punta del láser.

Norman y Baker¹⁷ en cambio, asocian la osteonecrosis más a la lesión meniscal que al procedimiento artroscópico. Ellos encontraron 21 lesiones del menisco medial en un grupo de 27 pacientes con osteonecrosis de la rodilla. Ellos asumen que el impacto de la superficie articular sobre un menisco dañado puede generar un fenómeno isquémico en la zona subyacente.

Santori et al¹⁸ reportó dos casos de osteonecrosis diagnosticados posterior a una meniscectomía artroscópica. Al primer caso, un paciente de 21 años, se le realizó una RMI previa a la artroscopia que detectó sólo una lesión radial del cuerno posterior del menisco medial. El segundo caso, una paciente de 47 años, presentaba al momento del diagnóstico una rodilla bloqueada en flexión. El hallazgo intraoperatorio también fue una lesión del cuerno posterior del menisco medial. El autor, al igual que Norman y Baker, sugiere que la transferencia de carga anormal debido a la lesión meniscal podría aumentar el riesgo de desarrollar una osteonecrosis.

Sin embargo, en una revisión de 516.796 artroscopías reportadas en tres series diferentes por diferentes autores: De Lee, Small y Sherman, Allum¹⁹ detalla tanto las complicaciones propias de la cirugía, cómo las postoperatorias. La osteonecrosis no aparece descrita como complicación relacionada con el procedimiento artroscópico. Los datos aportados por estas tres series obligan a plantear una mirada diferente acerca del mismo problema. Es posible que la ONE sea un evento independiente tanto del procedimiento artroscópico cómo de la artrosis y la lesión meniscal. En otras palabras, el dolor de rodilla que da inicio al cuadro sería siempre una osteonecrosis y que por lo precoz de los exámenes de imágenes, ésta no se evidenciaría sino hasta varios meses después³⁻⁵.

En este mismo sentido, la asociación con una meniscopatía tendría que ver con la fre-

cuencia de este tipo de hallazgo en pacientes adultos mayores. Noble y Hamblen²⁰, realizaron un estudio randomizado en 100 cadáveres con un promedio de edad de 65 años, demostrando que un 73% de ellos tenía algún tipo de ruptura meniscal la que, según el autor, probablemente era asintomática.

Si consideramos entonces, a la meniscopatía en el adulto mayor como parte de la evolución normal un fenómeno artrósico, debiéramos preguntarnos acerca del valor real de este procedimiento y de la menisectomía en el alivio de la sintomatología en este grupo de enfermos. Existe abundante literatura que aborda esta pregunta; la gran mayoría son series de pacientes sin grupos controles que confieren a la artroscopia alrededor del 50% de éxito en el alivio del dolor y en la mejoría de la calidad de vida²¹⁻²³. Sin embargo, Moseley et al²⁴ da un vuelco completo a esta mirada al efectuar un estudio randomizado y ciego de 180 pacientes con artrosis de rodilla divididos en tres grupos: Al primer grupo se le realizó un debridamiento artroscópico, al segundo sólo se le practicó un lavado artroscópico y regularización de aquellos meniscos que se encontraron lesionados y al tercer grupo placebo, sólo se le practicaron las incisiones de la piel bajo anestesia general. Los tres grupos equivalentes en número, fueron seguidos por 24 meses en donde se sometieron a escalas cuantitativas de dolor y función. A los 12 meses de practicada la cirugía, los grupos en que se realizó la artroscopia demostraron resultados similares a los del grupo placebo.

Sin duda en el caso clínico analizado existe el sesgo de no haber contado con una RMI al inicio del cuadro, la que de haberse realizado podría haber evidenciado (o no) la presencia de una ONE lo que posiblemente habría cambiado la conducta terapéutica a seguir.

El hecho que la radiografía inicial no evidenció la presencia de ONE confirma que su valor diagnóstico precoz es muy limitado no superando el 30% de positividad^{3,5}.

CONCLUSIONES

Si bien es cierto puede existir una asociación o coexistencia entre la ONE y algunos procedimientos artroscópicos motivados por



cuadros dolorosos de rodilla, atribuidos ya sea al fenómeno artrósico o a la patología meniscal propiamente tal, esta situación sólo se describe en escasas series en la literatura. El hecho que la RMI no tenga un 100% de sensibilidad cómo método diagnóstico precoz en esta patología, sumado a la alta prevalencia de daño meniscal en la población adulta mayor y a la similitud de los cuadros clínicos, podría explicar esta asociación descrita por los autores antes citados. En suma, no encontramos evidencia suficiente en la literatura que confirme a la ONE cómo un fenómeno resultante ni de una artrosis de rodilla, ni de una meniscopatía, ni de un procedimiento artroscópico tradicional. Por el contrario, nos parece más probable y lógico entender a la ONE cómo un evento independiente de las situaciones arriba señaladas.

Finalmente, sugerimos algunas medidas que buscan optimizar el enfoque tanto diagnóstico cómo terapéutico en el dolor agudo de rodilla no traumático, en el paciente adulto mayor:

- 1.- Sospechar ONE en todo paciente mayor de 50 años, de preferencia mujer que inicie bruscamente dolor medial de rodilla.
- 2.- Realizar un examen físico minucioso que busque discriminar entre el dolor óseo y el meniscal, así como también del dolor originado en estructuras cúpsulo ligamentosas anexas.
- 3.- Solicitar una RMI confirmatoria.
- 4.- Preferir terapias sintomáticas tales cómo reposo, aines y eventualmente fisioterapia.
- 5.- Evitar la realización de debridamientos y aseos artroscópicos en el paciente adulto mayor sintomático.
- 6.- Si se practica una artroscopia que confirma una lesión meniscal, es conveniente repetir la RMI, si persiste la sintomatología.
- 7.- Prescribir el uso de bastones de descarga por a lo menos 4 semanas después de la cirugía.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- D'ANGLEJAN G, RYCKEWAERT A, GLIMET A. Osteonecrose du plateau tibial intern. *Extr Rheum* 1976; 8: 253-5.
- 2.- AHLBÄCK S, BAUER G C, BOHNE W H. Spontaneous osteonecrosis of the knee. *Arthritis Rheum* 1968; 11: 705-33.
- 3.- LONNER J H, LOTKE P A. Tibial Osteonecrosis. *AAOS Instructional Course Lectures*, Volume 50, 2001.
- 4.- LOTKE P A, BATTISH R, NELSON CH L. Treatment of Osteonecrosis of the Knee. *AAOS Instructional Course Lectures*, Volume 50, 2001.
- 5.- ECKER M L. Spontaneous Osteonecrosis of the Distal Femur. *AAOS Instructional Course Lectures*, Volume 50, 2001.
- 6.- SATKU K, KUMAR V P, CHONG S M, THAMBYAH A. The Natural History of Spontaneous Osteonecrosis of the Medial Tibial Plateau. *J Bone Joint Surg (Br)*2003; 85-B: 983-8.
- 7.- YAMAMOTO, TAKUAKI, BULLOUGH P G. Spontaneous Osteonecrosis of the Knee: The Result of Subchondral Insufficiency Fracture. *J Bone Joint Surg (Am)* 2000; 82-A: 858-66.
- 8.- BRAHME S K, FOX J M, FERKEL R D, FRIEDMAN M J, FLANIGAN B D, RESNICK D L. Osteonecrosis of the Knee after Arthroscopic Surgery: Diagnosis with MR Imaging. *Radiology* 1991; 178: 851-3.
- 9.- LIEBERMAN J R, BERRY D J, MONT M A, MICHAEL A, AARON R K, CALLAGHAN J J, ET AL. Osteonecrosis of the Hip: Managment in the Twenty-first Century. *J Bone Joint Surg (Am)* 2002; 84-A: 834-53.
- 10.- LOTKE P A, ECKER M L, BARTH P, LONER J H. Subcondral Magnetic Resonance Imaging Changes in early Osteoarthritis associated with Tibial Osteonecrosis. *Arthroscopy* 2000; 16: 76-81.
- 11.- POLLACK M S, DALINKA M K, KRESSEL H Y, LOTKE P A, SPRITZER L E. Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of Suspected Osteonecrosis of the Knee. *Skeletal Radiol* 1987; 16: 121-7.
- 12.- INSALL J N, RANAWAT C S, AGLIETTI P, SHINE J. A comparison of four models of total knee replacement prostheses. *J Bone Joint Surg (Am)* 1976; 58-A: 754-65.
- 13.- FALETTI C, ROBBA T, DE PETRO P. Postmeniscectomy Osteonecrosis. *Arthroscopy* 2002; 18: 91-4.
- 14.- DE FALCO R A, RICCI A R, BALDUINI F C. Osteonecrosis of the Knee after Arthroscopic Meniscectomy and Chondroplasty. *Am Journal Sports Med* 2003; 31: 1013-6.
- 15.- JANZEN D L, KOSAREK F J, HELMS C A, CANNON W D, WRIGHT J C. Osteonecrosis After Contact Neodymium:Yttrium Aluminum Garnet Arthroscopic Laser Meniscectomy. *Am J Roentgenol* 1997; 169: 855-8.
- 16.- GARINO J P, LOTKE P A, SAPEGA A A, REILLY P J, ESTERHAI J L. Osteonecrosis of the Knee Following Laser Assisted Arthroscopic Surgery: A report of Six Cases. *Arthroscopy* 1995; 11: 467-74.
- 17.- NORMAN A, BAKER N D. Spontaneous Osteonecrosis of the Knee and Medial Meniscal Tears. *Radiology* 1978; 129: 653-6.
- 18.- SANTORI N, CONDELLO V, ADRIANI E,



- MARIANI P P. Osteonecrosis After Arthroscopic Medial Meniscectomy. *Arthroscopy* 1995; 11: 220-4.
- 19.- ALLUM R. Complications of Arthroscopy of the Knee. *J Bone Joint Surg (Br)* 2002; 84-B: 937-45.
- 20.- NOBLE J, HAMBLEN D L. The Pathology of the Degenerate Meniscus Lesion. *J Bone Joint Surg (Br)* 1975; 57: 180-6.
- 21.- EYIYEMI O, PEARSE M A, CRAIG D M. Partial Meniscectomy in the Presence of Severe Osteoarthritis Does Not Hasten the Symptomatic Progression of Osteoarthritis. *Arthroscopy* 2003; 19: 963-8.
- 22.- JACKSON R W, DIETERICHS CH. The Results of Arthroscopic Lavage and Debridement of Osteoarthritic Knees Based on the Severity of Degeneration: A 4-to 6-Year Symptomatic Follow-up. *Arthroscopy* 2003; 19: 13-20.
- 23.- FOND J, RODIN D, AHMAD S, NIRSCHL R P. Arthroscopic Debridement for the Treatment of Osteoarthritis of the Knee: 2-and5-Year Results. *Arthroscopy* 2002; 18: 829-34.
- 24.- MOSELEY J B, O'MALLEY K, PETERSEN N J, MENKE T J, BRODY B A, LUYKENDALL D H, ET AL. A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med* 2002; 347: 81-8.



Luxación axial traumática del carpo

MANUEL MÉNDEZ B.*, JOSÉ FLEIDERMAN V.**,
GERMÁN NORAMBUENA M.*** y ALBERTO PÉREZ C.****

ABSTRACT

Traumatic axial carpal dislocations

The traumatic axial carpal dislocations are rare injuries. In the following retrospective study, we identified 6 cases of this injury among 70 patients treated for carpal fractures, dislocations or subluxations, during a 6-year period, from January 1998 to October 2003, at the Hospital del Trabajador of Santiago. Most of these were men with crush injuries. All of the cases were axial-ulnar disruptions and all had associated injuries. The treatment was ORIF and K wire fixation in 4 cases and closed reduction with percutaneous K wires in 1 case. In 2 cases we added an external fixator and repair of the interosseous ligaments. A clinical rating modified from O'Brien and Green by Cooney was performed in 5 of the 6 patients. The results were regular in 2 cases and poor in 3 cases. In conclusion these are rare injuries, with associated injuries in every case. There is no standard treatment and the results of the treatment are in the majority poor.

Key words: traumatic axial carpal dislocations.

RESUMEN

La luxación axial traumática del carpo es un traumatismo poco frecuente. En este trabajo se presenta un análisis retrospectivo de 6 casos de esta patología de un total de 70 luxofracturas del carpo, tratados entre Enero de 1998 hasta Octubre del 2003 en el Hospital del Trabajador de Santiago. La mayoría de los casos fueron hombres con lesiones por aplastamiento. Todas las luxaciones fueron de tipo axial-ulnar y todos los pacientes presentaron lesiones asociadas. Se evaluaron 5 de los 6 pacientes. El tratamiento en 4 casos fue reducción abierta y osteosíntesis con agujas y en un caso fue reducción cerrada y agujas percutáneas. En 2 casos se asoció el uso de fijación externa y reparación de los ligamentos interóseos. La evaluación se realizó aplicando la escala clínica de Green y O'Brien modificada por Cooney, obteniéndose resultados clínicos regulares en 2 casos y pobres en 3 casos. Se concluye que este tipo de lesiones son raras, siempre tienen lesiones asociadas, no existe un tratamiento estandarizado y los resultados del tratamiento son en general pobres.

Palabras claves: Luxación axial traumática carpo.

- * Equipo Extremidad Superior, Hospital del Trabajador de Santiago.
- ** Becado de Ortopedia y Traumatología, Hospital del Trabajador de Santiago.
- *** Interno de Medicina, Universidad de Los Andes.
- **** Jefe Equipo Extremidad Superior, Hospital del Trabajador de Santiago.

Financiamiento: Autofinanciado



INTRODUCCIÓN

Las luxaciones perilunares representan el tipo de luxación carpal más frecuente y ocurren típicamente luego de lesiones por hiperextensión de la muñeca¹. La luxación axial del carpo, es una lesión rara de la muñeca², consecuencia de traumatismos severos tales como aplastamiento o contusiones, que ocurren principalmente en accidentes industriales, en los cuales máquinas aplican alta energía combinada con compresión dorsal y palmar de la mano.

La compresión paralela (dorso palmar) resulta en luxación y la compresión bajo ángulos oblicuos en luxofracturas^{3,4}.

Estos mecanismos de compresión hacen que el carpo se separe longitudinalmente en patrones paralelos al eje axial de la extremidad, entre los metarpianos, permaneciendo estable la columna carpal del semilunar, capitate y el tercer metarpiano⁵.

Según Littler⁶, estas lesiones se definen por un trastorno global de los arcos de la mano, perdiéndose la relación convexa normal entre las cabezas de los metacarpianos. Otras características menos frecuentes son, deformidades rotacionales de los dedos, el aplastamiento palmar y la separación carpo-metarpiana^{7,8}.

Este artículo revisa tanto la literatura como la experiencia de los autores con estas lesiones. Se discutirá el tratamiento y pronóstico de esta patología con la intención de proponer un tratamiento uniforme.

MATERIAL CLÍNICO

Se realizó una revisión retrospectiva de los pacientes tratados por luxación axial traumática del carpo en el Hospital del Trabajador de Santiago, durante el periodo 1998 a 2003, identificándose 6 pacientes sobre 70 pacientes tratados por luxofracturas del carpo.

Las luxaciones fueron clasificadas radiológicamente y los pacientes se citaron al Hospital del Trabajador para ser evaluados, por uno de los autores, con la escala de Green y O'Brien⁹ modificada por Cooney⁴.

CLASIFICACIÓN RADIOLÓGICA

El grupo de García-Elías y col⁵ publicó en 1989 la serie más importante que existe y es la que propone la clasificación que usaremos. La luxación axial del carpo ha sido clasificada de acuerdo al sitio de luxación del carpo.

En la luxación tipo axial-ulnar, la separación longitudinal se encuentra sobre el lado ulnar del capitate; la columna ulnar del carpo y sus metacarpianos correspondientes IV y V son desplazados a proximal y ulnar (Figuras 1A y 2).

En la tipo axial-radial, la separación se encuentra en el lado radial del capitate y la columna radial del carpo más los metacarpianos I y II son desplazados proximal y radialmente (Figura 1B).

Ambas deformidades pueden coexistir conformando la luxación axial radial-ulnar.

MÉTODO DE EVALUACIÓN

Se citó a los pacientes a una entrevista en el Hospital del Trabajador de Santiago y se usó la escala clínica de Green y O'Brien⁹ modificada por Cooney⁴, para evaluar a cada paciente. Esta evaluación registra el dolor, función, movimientos y fuerza de puño, como porcentaje del normal encontrado en la mano contralateral. A cada parámetro se le asigna una puntuación de 0-25 puntos.

Entre 100 y 90 puntos es excelente, 90-80 puntos es bueno, 80-65 es regular y menos a 65 puntos es malo.

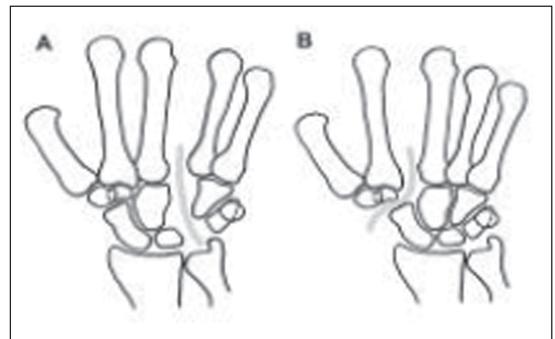


Figura 1. Esquema de luxación axial del carpo. A. Luxación axial ulnar del carpo. B. Luxación axial del carpo tipo axial radial.



Figura 2. Imagen de luxación axial ulnar del carpo. El 4to y 5to MTC se abren a cubital junto con el triquetrum y el hamate; queda en su lugar el resto del carpo.

TRATAMIENTO

Todos los pacientes fueron evaluados a lo largo de las primeras 12 horas posterior al accidente. El tratamiento primario, en todos los casos, consistió en desbridamiento radical del tejido desvitalizado, reducción abierta y fijación percutánea con agujas de Kirschner. El abordaje fue dorsal en 5 pacientes y combinado, dorsal y palmar, en 1 paciente. En 2 pacientes se repararon ligamentos del carpo y se asoció el uso de un fijador externo; y en 2 se realizó neurectomía de nervio mediano (ver caso clínico en Figuras 3, 4, 5 y 6).

Se administró antibióticos endovenosos pre y post operatorios. Todos los pacientes fueron inmovilizados con yeso, o fijador externo, por 6 a 8 semanas y luego integrados a un programa de rehabilitación en terapia física y terapia ocupacional.



Figura 3. Imagen de un hombre de 44 años que sufre un aplastamiento de su mano derecha por una prensa. Hay una rotación cubital del dedo anular y meñique en relación al resto de los dedos. Hay enucleación de la musculatura de la región tenar e hipotenar.



Figura 4. La radiografía muestra la luxación cubital del 4to y 5to MTC. El hamate se superpone al hueso grande y el semilunar ha desaparecido de su lugar.

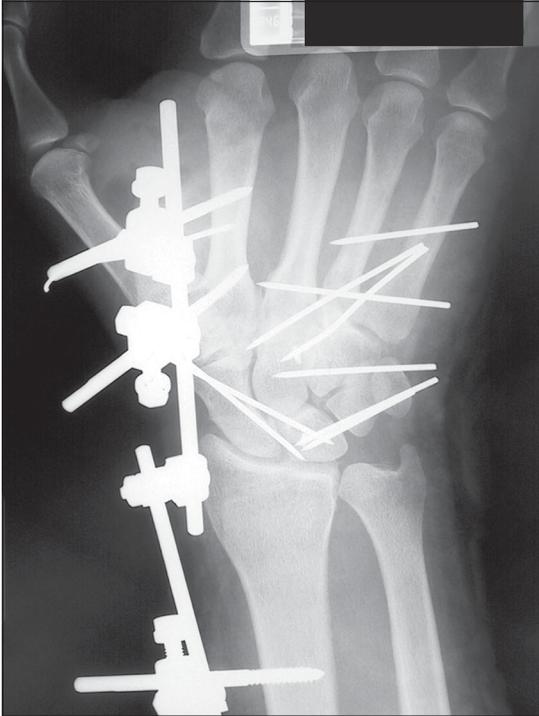


Figura 5. La radiografía muestra la reducción y osteosíntesis de la lesión. Reducción de los MTCs. Reducción y fijación de la luxación del carpo con reparación de ligamentos luno-triquetral y hamate-capitate. Se fija la posición de la muñeca con un fijador externo.

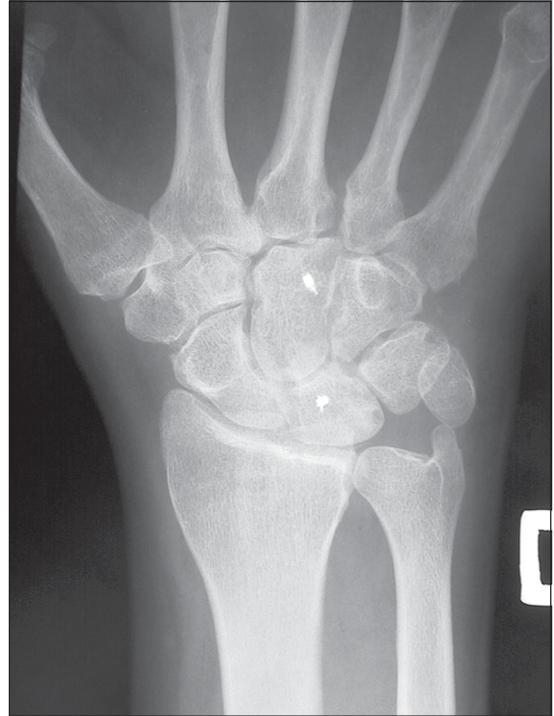


Figura 6. Radiografía a los 10 meses de la lesión. Se mantiene la reducción. Paciente realizando su trabajo en empresa de origen.

Luego del período de rehabilitación, todos los pacientes se reintegraron a su actividad laboral de origen.

RESULTADOS

Se encontraron 6 pacientes con luxación axial del carpo, evaluándose 5, 4 hombres y 1 mujer con promedio de edad de 41 años (21-64 años).

En relación al mecanismo, 4 fueron por aplastamiento y una contusión severa. La mano dominante se lesionó en 4 de los 5 casos. Transcurrió un promedio de 4 horas entre el accidente hasta la evaluación por un especialista. Todos los pacientes presentaron lesiones asociadas (N = 16), siendo las más frecuentes la lesión de los músculos intrínsecos y el síndrome compartimental.

En cuanto a la clasificación radiológica, en todos los casos la luxación fue de tipo axial-ulnar. Cuatro casos fueron de tipo perihamate-peripisiforme y un solo caso fue de tipo transhamate-peripisiforme. Los metacarpianos 4 y 5 acompañaron el lado luxado en todos los casos.

El promedio de seguimiento fue de 18 meses con un rango de 8 a 37 meses.

Ningún paciente alcanzó resultados clínicos excelentes o buenos, 2 fueron considerados regulares y 3 casos como pobres. Los ítems con menor puntuación fueron el de fuerza de puño y el de movilidad articular.

Las complicaciones aparecieron en tres pacientes. Un paciente con infección superficial, una artrosis luno-triquetral y una secuela de síndrome compartimental. En la Tabla 1 se resumen los resultados.



Tabla 1. Luxación axial del Carpo. Hospital del Trabajador de Santiago (1998-2003)

Nº paciente	Edad	Sexo	Mano	Mecanismo	Diagnóstico	Metacarpos involucrados	Lesiones asociadas*	Tratamiento†	Seguimiento	Resultados‡
1	64	F	D	Contusión	Transhamate-peripisiforme	IV-V	9, 13, 14	1, 3, 7	8	Regular
2	37	M	I	Aplastamiento	Perihamate-peripisiforme	IV-V	1, 10, 13	1, 3, 7	27	Pobre
3	45	M	D	Aplastamiento	Perihamate-peripisiforme	IV-V	3, 4	1, 5, 6, 7, 9, 10, 11	12	Pobre
4	21	M	D	Aplastamiento	Perihamate-peripisiforme	IV-V	10, 11, 14	1, 3, 6, 7, 9, 10	8	Regular
5	42	M	D	Aplastamiento	Perihamate-peripisiforme	IV-V	3, 10	2, 4, 7	37	Pobre

***Lesiones asociada:** 1. tendones flexores; 2. tendones extensores; 3. músculos intrínsecos; 4. nervio mediano; 5. nervio ulnar; 6. nervio radial; 7. nervio digital; 8. daño arterial; 9. fractura de metacarpiano; 10. fractura de hueso del carpo; 11. luxación CMC; 12. amputación del dedo; 13. síndrome compartimental; 14 otra. †**Tratamiento:** 1. cirugía abierta; 2. cirugía cerrada; 3. abordaje dorsal; 4. abordaje palmar; 5. abordaje dorsal y palmar; 6. neurolisis; 7. agujas; 8. minianclas; 9. fijador externo; 10. reparación de ligamentos E-L; 11. reparación de ligamentos L-T. ‡**Resultados funcionales-puntaje:** excelente > 90 puntos, bueno de 80-90 puntos, regular de 65-80 puntos, pobre < 65 puntos.

DISCUSIÓN

La mayoría de los artículos relacionados con luxaciones axiales del carpo están escritos en forma de reporte de casos. La serie más grande encontrada fue la de García-Elías et al⁵ que reportó 16 casos, de los cuales 12 fueron tipo axial radial y 4 tipo axial ulnar.

El mecanismo de lesión para producir estas lesiones es de una energía considerable, la que debe ser capaz de romper el firme complejo ligamentoso-articular intercarpiano y carpometacarpiano^{5,10-12}. Esto explica la gran frecuencia de lesiones asociadas, siendo, como en nuestra serie, el síndrome compartimental y daño de musculatura intrínseca, las más frecuentes. Importante es también la frecuencia de fracturas.

Frente a un mecanismo de compresión importante dorso palmar, uno debe sospechar una luxación axial del carpo. Al examen físico se podrá encontrar edema y dolor importante, rotaciones de los dedos, heridas con enucleación muscular, y en caso más severos isquemia, alteraciones de la sensibilidad y amputaciones de los dedos.

El diagnóstico es clínico y radiológico.

En cuanto a como se debe enfrentar el tratamiento de estas lesiones no existe un criterio uniforme en las escasas publicaciones que hay en torno a este tema, pero la reducción abierta es mencionada en las dos series más numerosas^{5,10}. Esto permite una reducción anatómica de las luxaciones, fijación con agujas de Kirchsner, completar fasciotomías, y una reparación inmediata de las lesiones asociadas (reparación de ligamentos intercarpianos y fracturas).

La disrupción del retináculo flexor del carpo, expresado en la fractura del gancho del gancho y/o rotura del retináculo propiamente tal, tiene dos consideraciones que es importante mencionar. Lo primero se refiere a la importancia o no de realizar una neurolisis del nervio mediano. García-Elías indica que no es necesario hacer una neurolisis ya que el nervio mediano queda liberado en el momento del accidente. Lo segundo que se debe indicar es que por definición esta lesión dejará un déficit importante en la fuerza de puño de la mano. Al no existir una indemnidad del arco palmar de la



mano, y el daño de partes blandas asociado, es imposible que la mano pueda conservar su fuerza; por lo tanto no parece consecuente incluir en el resultado de esta lesión, la fuerza de puño que esta pueda realizar, la que por definición estará severamente dañada. Sin embargo, la escala de evaluación usada en esta serie, y que sí incluye la fuerza, es la que ha sido usada en otras publicaciones.

Así, nuestros resultados son comparables a la serie presentada por García- Elías. Lo más comprometido es la fuerza de puño y la movilidad del carpo y muñeca. A pesar de ello todos los pacientes de la serie se reintegraron a su trabajo.

CONCLUSIÓN

La luxación axial traumática del carpo es una lesión de baja frecuencia. Es producida por mecanismos de gran energía y debe sospecharse en una mano sometida a una compresión. Se acompaña siempre de otras lesiones siendo lo más frecuente el síndrome compartimental y daño de musculatura intrínseca, y el tratamiento debe incluir una reducción abierta y reparación inmediata de las lesiones asociadas. El resultado final incluye déficit de fuerza y de movimientos, pero si el tratamiento es oportuno y se acompaña de una rehabilitación adecuada, los pacientes logran integrarse a sus labores de origen.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ORBEST M. Die fraktureund luxationen der finger und des carpus, die facturen des metacarpus und von derarmknocnen. Fosstschr Ger Roentgen 1901; Suppl 5.
- 2.- YUNG T B. An unusual combination of rare hand and wrist injuries. Injury 1986; 17: 415-6.
- 3.- ROCKWOOD C, GREEN D. Fracture in adults. Philadelphia: Lippincott 1984; 411-509.
- 4.- COONEY W P, BUSSEY R. Dificult wrist fracture. Clin Orthop 1987; 214: 136-47.
- 5.- GARCÍA-ELÍAS M, DOBYNS J H, COONEY W P, LINSCHIED R L. Traumatic axial dislocations of the carpus. J Hand Surg 1989; 14A: 446-57.
- 6.- LITTLER J W. Architectural principles of reconstructive hand surgery. Surg Clin North Am 1951; 31: 463-76.
- 7.- PRIMIANO G, REEF T. Disruption of the proximal arch of the hand. J Bone Joint Surg 1974; 56A: 328-32.
- 8.- GARCÍA-ELÍAS M, ABANCO J, SALVADOR E, SÁNCHEZ R. Crush Injury of the carpus. J Bone Surg 1985; 67B: 286-9.
- 9.- GREEN D, O'BRIEN E. Open reduction of carpal dislocations. J Hand Surg 1978; 32: 250-65.
- 10.- NASH N H, SMITH D K, GILULA L A. Transtriquetal perihamate ulnar axial dislocation and palmar lunate dislocation. J Hand Surg 1992; 17A: 762-6.
- 11.- VERTER J, BESSEMS J H J. A new type of Crush Injury of the Carpus. J Bone Joint Surg 1994; 76B: 330-1.
- 12.- LAING A J, McCABE J P. Axial ulnar carpo-metacarpal disruption. Injury, Int J Care Injured 2003; 34: 537-9.



Experiencia Inicial en Alargamientos óseos en el Hospital de Puerto Montt

FERNANDO SAN MARTÍN C.*

ABSTRACT

First experience in limb lengthening in Puerto Montt

We present our first experience in osseous lengthening performed in 13 patients (10 children, 3 adults) between 1996 and 2001 at Public Hospital of Puerto Montt. We reviewed the history of the surgical procedure, evolution and results, with special emphasis on complications. The etiology were congenital in 54% of our cases. We operated 9 tibias and 4 femurs and overall complications were 41 over 13 cases (315%). We specifically intended to determine factors which provoke our complications in order to promote effective measures to prevent and/or diminish them in the future.

Key words: Limb lengthening, external fixator.

RESUMEN

Se presenta la experiencia de los primeros 13 alargamientos óseos realizados en el Hospital de Puerto Montt entre los años 1996 y 2001. Se revisa la evolución histórica del procedimiento y sus resultados, con énfasis en el análisis de sus complicaciones. Se incluyeron 10 casos de niños y 3 de adultos. La etiología fue congénita en el 54%. Se operaron 9 tibias y 4 fémures. Las complicaciones globales totalizan 41 sobre 13 casos, constituyendo un 315%. Se intenta identificar las causas de las complicaciones para que en los sucesivos alargamientos, éstas se minimicen o resuelvan en forma precoz.

Palabras claves: Alargamientos óseos, fijador externo.

* Hospital de Puerto Montt. Cirugía Infantil, Ortopedia y Traumatología.

Sin financiamiento externo.



INTRODUCCIÓN

Los pacientes que se someten a alargamientos óseos poseen patologías que se distribuyen en un amplio espectro etiológico.

Los pacientes de talla baja, ya sea por displasias óseas o secundaria a endocrinopatías se someten a alargamientos simétricos y constituyen el grupo minoritario. Al contrario, predominan los pacientes que presentan asimetría de longitud de las extremidades inferiores por diversas enfermedades de tipo congénito y por secuelas de patología adquirida secundaria a infección o trauma. En estas últimas, en el niño generalmente hay una secuela de osteoartritis o fractura que afecta el cartílago de crecimiento, mientras que en el adulto es frecuente que esta secuela se origine en un trauma de alta energía, con pérdida ósea y muchas veces asociado a infección secundaria. A su vez, cualquiera de estas secuelas que se presenta con un acortamiento de la extremidad puede ir acompañada de una alteración de eje o no unión de un foco óseo, lo que aumenta enormemente las demandas a la técnica.

Consideraciones Técnicas:

Una vez realizada la operación se distinguen tres periodos: de latencia, de distracción y de consolidación.

Se reconoce que el periodo de latencia post corticotomía aumenta la formación de hueso. Varía en los reportes clínicos entre 3 y 10 días, pudiendo ser más corto si la osteotomía es menos cruenta y más metafisaria y más prolongado cuando la osteotomía es más cruenta o más diafisaria.

La velocidad de distracción es variable, dependiendo de algunos factores. Ilizarov usó un mm por día y generalmente se fracciona en 3 ó 4 intervalos. Puede ser necesario disminuir la velocidad de distracción en una zona menos vascular (diáfisis) o en la edad adulta.

El concepto de Corticotomía introducido por Ilizarov, se refiere a una osteotomía de baja energía de la cortical con conservación del aporte sanguíneo local del periostio y canal medular. La localización metafisaria de la osteotomía presenta como ventajas el mayor flujo sanguíneo con mayor circulación colateral,

gran superficie trabecular, delgada cortical para cortar y mayor estabilidad.

La elección del fijador externo está determinado por la experiencia del cirujano, la complejidad del problema y el número de sitios a tratar. El fijador circular puede ser más adecuado ante mayores exigencias mecánicas, como deformidades con angulaciones o rotaciones, o más de dos sitios de tratamiento. La rigidez y estabilidad del fijador circular depende de los alambres (diámetro, N° y tensión) y de los anillos (diámetro, N° y espacio entre ellos). Mucha inestabilidad puede generar dos complicaciones opuestas: consolidación prematura, si además hay pérdida de distracción o no consolidación, si amplios movimientos rompen el puente óseo. Consecuentemente, nunca debe usarse un montaje inestable.

El fijador monolateral tiene la mitad de sitios de transfixión de tejidos blandos lo que puede determinar menos complicaciones y mayor confort.

El sistema más versátil parece ser el fijador circular con modificaciones para clavos.

MATERIAL Y MÉTODO

Nuestra casuística corresponde a la experiencia inicial en alargamientos óseos en el Hospital de Puerto Montt, realizada entre los años 1996 y 2001, que equivale a 13 casos en 11 pacientes.

Todos los casos son de asimetría de longitud de las extremidades inferiores, algunos de ellos con pseudoartrosis. No tenemos casos de alargamientos por talla baja. Se incluyen todos los casos que estaban consolidados, aunque no tuvieran seguimiento prolongado.

La distribución por sexo, edad y etiología se observa en la Tabla 1.

El promedio de edad es de 17,2 años en esta serie (con rango entre 6 y 47 años) y resulta más elevado que lo habitual por la incorporación de tres pacientes adultos. Sin considerar estos pacientes, el promedio baja a 12,4 años.

Respecto a la etiología destaca un 54% de patologías congénitas.

En cuanto al segmento alargado, fueron 9 tibias y 4 fémures.



Tabla 1. Distribución de casos por sexo, edad operación y etiología

Caso	Identificación	Sexo	Edad op.	Etiología
1	A.C.Z.	F	15 años	Deficiencia longitudinal peroné
2	Y.M.C.	F	6 años	Deficiencia longitudinal peroné
3	J.A.A.	M	6 años	Deficiencia longitudinal peroné
4	N.L.S.	F	9 años	Seudoartrosis congénita tibia
5	L.R.R.	F	15 años	Enfermedad de Ollier
6	L.R.R.	F	16 años	Enfermedad de Ollier
7	L.R.R.	F	17 años	Enfermedad de Ollier
8	J.S.G.	M	13 años	Secuela fractura fémur
9	L.O.D.	F	15 años	Secuela fractura fémur
10	X.P.V.	F	12 años	Secuela osteoartritis tobillo
11	D.C.G.	M	25 años	Seudoartrosis tibia infectada
12	E.C.R.	M	47 años	Seudoartrosis tibia infectada
13	P.I.G.	M	28 años	Seudoartrosis tibia infectada

Se utilizó un fijador externo circular tipo Ilizarov, modificado por Ceballos, en un caso. En los demás se utilizó fijador Orthofix pediátrico o adulto.

La osteotomía se realizó en forma subperióstica con broca y cincel evitando hacer amplias exposiciones.

En el fijador externo Orthofix se utilizaron tornillos de cortical de adulto tanto para la metáfisis como para las diáfisis.

El periodo de latencia, previo a la distracción varió entre 5 y 12 días, luego de lo cual se dio de alta al paciente indicando marcha con bastones.

La frecuencia de distracción fue de 1 mm al día en 4 intervalos.

Los controles ambulatorios fueron mensuales (o más frecuentes, según necesidad) y con radiografía.

El retiro del fijador se efectuó sin anestesia en el policlínico y una vez visualizada al menos 3 corticales en la radiografía.

RESULTADOS

El tiempo promedio de tratamiento fue de 9,7 meses con un rango entre 6 y 23 meses. Hay 2 casos que demoraron 22 y 23 meses en

consolidar. El primero es la seudoartrosis congénita que al retiro del fijador, terminado el transporte óseo, se fractura dentro del yeso y requirió largos meses para consolidar en forma ortopédica. El segundo caso es una deficiencia longitudinal de peroné que hizo un valgo del hueso neoformado con correcciones parciales manteniendo el montaje hasta que se estableció una seudoartrosis que requirió osteotomía de alineamiento y placa. Excluyendo estos 2 casos el tiempo promedio baja de 9,7 a 7,3 meses.

El índice de curación de la serie fue de 1,7 mes/cm (ó 50 ds/cm). Excluyendo los 2 casos prolongados el índice baja a 1,3 mes/cm (ó 38 ds/cm).

El número total de complicaciones fue 41 con un índice global de 315% o 3 complicaciones por cada caso. Corresponde a 16 complicaciones óseas, 12 articulares y 13 de partes blandas.

El detalle de las complicaciones óseas se aprecia en la Tabla 2.

Las complicaciones articulares se detallan en la Tabla 3.

En las complicaciones de partes blandas si bien todos los casos registraron infección del tracto del tornillo en algún periodo, sólo 4 requirieron tratamiento antibiótico endovenoso, 2 por celulitis de pierna y 2 por infección intrahos-



Tabla 2. Complicaciones óseas de los alargamientos

Complicaciones	n
Consolidación prematura	1
Fractura hueso neoformado	2
Defecto rotacional postoperatorio	1
Deformidad angular	3
Seudoartrosis	1
Retardo de consolidación	1
Osteolisis alrededor tornillo	3
Pérdida de ganancia	2
Fractura tornillos	2
Total	16

pitalaria con *Acinetobacter* o *Estafilococo aureus* multirresistente. Cabe destacar que en la serie existe un subdiagnóstico por la condición recurrente de la infección y un sobre tratamiento debido a que por ruralidad o hábitos higiénicos los pacientes estaban instruidos de recibir antibiótico al menor signo de infección presente.

El grupo de pacientes de etiología congénita constituye el 54% de los casos y acumula el 60% de las complicaciones globales.

Los mayores de 14 años constituían el 61,5% de los casos y acumula el 60% de las complicaciones.

DISCUSIÓN

Los alargamientos óseos son acompañados en una alta frecuencia de complicaciones⁴⁻¹¹, lo que se explica por ser usados para tratar situaciones difíciles que incluye, en ocasiones, fracaso de tratamientos previos. Estas, las aceptamos como un mal necesario, pero su condición de previsible no hace más que reforzar la necesidad de una meticulosa planificación y vigilancia durante la ejecución del método.

La incidencia de complicaciones publicadas varía ampliamente, ya que la información proviene de series con grandes diferencias en el tamaño de la muestra, las características de los pacientes (edad, etiología, segmento a elongar), técnicas de elongación y tipo de fijador. Se observa una tendencia a utilizar la definición de

Tabla 3. Complicaciones articulares de los alargamientos

Complicaciones	n
Valgo tobillo	1
Rigidez tobillo	5
Rigidez rodilla y tobillo	1
Rigidez rodilla	2
Rigidez rodilla y cadera	3
Total	12

complicación de R. Velásquez⁵ que considera a cualquier evento desfavorable que le ocurra al paciente durante el tratamiento o posterior al retiro del fijador externo.

Se establece 2 tipos de ellas.

La complicación mayor es aquella que necesita una operación adicional, causa secuelas tardías o prolongación del tratamiento. Como ejemplo se puede citar el defecto de consolidación, deformación del nuevo hueso, rigidez articular o parálisis nerviosa permanentes.

La complicación menor responde a tratamiento no quirúrgico y no causa secuelas. Entre ellas están la rigidez articular o parálisis transitorias y la infección del trayecto del tornillo.

Una vez clasificadas por severidad interesa agruparlas por sistemas para efectos de análisis comparativo de las series.

Según el sistema comprometido las complicaciones pueden ser óseas, articulares, neurovasculares, de tejidos blandos y psicológicas.

Las que afectan al hueso incluyen: retardo de consolidación, consolidación prematura, no consolidación, consolidación defectuosa (deformidad axial o rotacional), fractura, osteolisis, osteomielitis, degeneración quística y malignización.

En las articulaciones puede ocurrir: subluxación, luxación, condrolisis, y rigidez articular transitoria o definitiva.

Las lesiones neurovasculares pueden producirse por daño directo o por la elongación y puede ocasionar: lesión nerviosa transitoria o definitiva y edema de la extremidad.

En las complicaciones de tejidos blandos se reúnen las que afectan desde piel a músculo,



excluyendo las del grupo precedente y en ellas están: infección del trayecto de los clavos, celulitis, hernia muscular, síndrome compartimental.

En el área psicológica se presentan actitudes que derivan del manejo del dolor crónico o del temor y se puede presentar hipoactividad, depresión y abandono del tratamiento.

Por último, se pueden presentar problemas con el uso del fijador externo, tales como errores en la distracción del callo o fracturas de los clavos o tornillos y error en la técnica de instalación.

Las complicaciones óseas representan entre un 22,5% y un 57,9% de todas las complicaciones reportadas en la literatura. Entre estas complicaciones destacan las angulaciones y fracturas del hueso neoformado y los retardos de consolidación. La no unión y la consolidación prematura son infrecuentes y alcanzan cifras alrededor del 2% cada una. En nuestra serie, las complicaciones óseas significaron un 40% del total. La que consideramos de mayor importancia es la deformidad angular en valgo que se presentó en 3 casos y requirió solución quirúrgica en 2. Destacamos que en los 3 casos de osteólisis alrededor del tornillo, fue suficiente solución el uso prolongado de antibióticos y en ningún caso necesitó retirarse.

La frecuencia de complicaciones articulares varía entre un 25% y un 45,7% en la literatura. Predominan las contracturas en flexión de rodilla y cadera, y la rigidez de tobillo, siendo más raras las subluxaciones de cadera y rodilla. Nuestra serie tuvo un 30% de complicaciones articulares. La mayoría de las rigideces articulares fueron transitorias, salvo en 3 pacientes adultos con pseudoartrosis infectada de tibia y rigidez de tobillo previo al alargamiento por prolongados tratamientos anteriores.

Menor frecuencia presenta el grupo de complicaciones neurovasculares. Stanitski⁷ reporta un 14,5% donde predominan las parestias o parestias transitorias y en menor frecuencia están las parestias definitivas y los síndromes compartimentales. En la serie no tuvimos ningún síndrome compartimental ni parestias. Las parestias no fueron adecuadamente buscadas y además se dificulta su pesquisa por las rigideces articulares o dolor que refieren los pacientes.

En el grupo de complicaciones de tejidos blandos es donde se presume el mayor subregistro, ya que si bien, por una parte hay series que informan una frecuencia de 5,3 a 20,9%, por otra parte Aronson⁴ reporta que la inflamación en el sitio del tornillo puede alcanzar al 95%. Para evitar tales dispersiones es necesario unificar criterios en torno al concepto de infección, sobre la base de signos inflamatorios, bacteriología positiva y características de la secreción alrededor del tornillo. Nuestros pacientes fueron sobretratados precisamente por la dificultad para valorar oportuna y adecuadamente la presencia de tales factores.

En el área psicológica predominan los problemas depresivos secundarios a dolor persistente, función disminuida e insatisfacción por la apariencia cosmética. Se reporta grados de insatisfacción entre 11 y el 24%. Nuestra serie no tuvo un registro adecuado en este aspecto.

Se ha descrito un solo caso de malignización en el hueso neoformado, 4 años después del alargamiento en un paciente con displasia fibrosa.

De acuerdo a la serie de Glorion⁶ el periodo en que más complicaciones ocurren es durante el periodo de alargamiento (68%), predominando las complicaciones articulares. En el periodo de consolidación y post retiro fijador externo predominan las complicaciones óseas. En nuestra serie, sin embargo, existe un predominio de las complicaciones óseas; quizás porque fuimos muy estrictos en consignar estos problemas y no tanto en el registro permanente de los rangos articulares previo, durante y posterior al alargamiento.

Por la experiencia publicada se establece la importancia de algunos factores que afectan la calidad y tasa de formación ósea, como a su vez el índice de complicaciones, de modo que es importante considerarlos ya que algunos son controlables por el médico. Estos son los siguientes:

- a) Magnitud del alargamiento: se relaciona con una mayor tasa de complicaciones sobre los 5 cm, según Danziger y sobre los 13 cm o sobre el 60% según Leyes⁹.
- b) Sitio del alargamiento: clásicamente se ha mantenido que la diáfisis presenta más complicaciones y menor rapidez para curar que



la metáfisis, lo cual no es uniformemente ratificado en las publicaciones (Leyes-Bonnard)⁹.

- c) Selección del hueso a alargar: el fémur cura más rápido que la tibia (Bonnard- Price)¹.
- d) Número de sitios a alargar: se ha demostrado que la tibia alargada en 2 sitios cura más rápido que aquella alargada en uno solo.
- e) Edad: existe cierta uniformidad en que la edad aumenta el porcentaje de complicaciones y prolonga el índice de curación sobre los 14 ó 20 años según los autores (Leyes-Joung-Paley-Glorion)^{6,9}.
- f) Experiencia del cirujano: en la experiencia inicial de los autores, la tasa de complicaciones desciende así como va aumentando su casuística (Dahl-Velásquez)⁵.
- g) Etiología: los factores enfermedad ósea primaria, patología neurológica y congénita se relacionan con mayor número de complicaciones (Naudie-Glorion)^{6,8}.
- h) Deformidad acompañante: los alargamientos que simultáneamente deben corregir una deformidad presentan mayor porcentaje de complicaciones que los alargamientos puros.

El tipo de fijador utilizado no se considera un factor que incida en la curación ósea, sino más bien la técnica quirúrgica utilizada.

CONCLUSIONES

Nuestros pacientes conforman un grupo con patología compleja y han sufrido la mayoría de las complicaciones descritas. Nos adscribimos, por tanto a todas las recomendaciones que se reiteran para disminuir la tasa de sufrimiento de los pacientes, sus padres y equipo tratante. Una vez analizado a fondo el caso debe discutirse con el paciente y sus padres los beneficios y desventajas de los diferentes métodos de tratamiento, para una decisión conjunta. Deben estar claras las expectativas y las eventuales secuelas.

Tan importante es la atención a detalles técnicos en el intraoperatorio como en el postoperatorio. Luego, una cuidadosa evaluación del hueso neoformado permitirá una más pronta y adecuada corrección de las complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- PRICE C T. Editorial: Are we there yet? Management of limb-length inequality. *J Pediatr Orthop* 1996; 16: 141-3.
- 2.- SIFFERT R S. Current concepts review. Lower limb-length discrepancy. *J Bone and Joint Surg* 1987; 69-A: 1100-6.
- 3.- WIEDEMANN M. Section III: Regular and especial features: callus distraction: a new method? A historical review of limb lengthening. *Clin Orthop* 1996; 327: 291-304.
- 4.- ARONSON J. Current concepts review. Limb lengthening, skeletal reconstruction and bone transport with the Ilizarov method. *J Bone and Joint Surg* 1997; 79-A:1243-58.
- 5.- VELÁZQUEZ R J, BELL D F, ARMSTRONG P F, BABYN P, TIBSHINARI R. Complications of use of the Ilizarov technique in the correction of limb deformities in children. *J Bone and Joint Surg* 1993; 75-A: 1148-56.
- 6.- GLORION C, POULIQUEN J C, LANGLAIS J, CEOLIN J L, KASSIS B. Femoral lengthening using the callotasis method: study of the complications in a series of 70 cases in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 1996; 16: 161-7.
- 7.- STANITSKI D F, SHAHCHERAGHI H, NICKER D A, ARMSTROG P F. Results of tibial lengthening with the Ilizarov technique. *J Pediatr Orthop* 1996; 16: 168-72.
- 8.- NAUDIE D, HAMDY R C, FASSIER F, DUHAIME M. Complications of limb lengthening in children who have an underlying bone disorder. *J Bone and Joint Surg* 1998; 80-A: 18-24.
- 9.- LEYES M, NOONAN K, FORRIOL F, CAÑADELL J. Elongación femoral con fijador externo monolateral: análisis estadístico de los resultados y complicaciones en 114 casos consecutivos. <http://www.enco lombia.com/orto12198elongacion.htm>
- 10.- GHONEEM H F, WRIGHT J G, COLE W G, RANG M. The Ilizarov method for correction of complex deformities, psychological and functional outcomes. *J Bone and Joint Surg* 1996; 78-A: 1480-5.
- 11.- MURRAY J H, FITCH R D. Distraction histiogenesis: Principles and indications. *JAAOS* 1996; 4: 317-27.
- 12.- BAHAMONDE L. Osteogenesis 1986. *Rev Chilena de Ortopedia y Traumatología* 1986; 27: 138-73.
- 13.- DOLZ D. Alargamiento de la tibia en el niño. *Rev Chilena Ortop y Traum* 1982; 23: 79-81.
- 14.- GROVE H, RAIMANN A. Alargamiento de pierna con la técnica de Anderson. *Rev Chilena Ortop y Traum* 1969; 20: 14-7.
- 15.- SEPÚLVEDA D. Osteoneogénesis por distracción en alargamientos óseos en menores de 20 años. *Rev Chilena Ortop y Traum* 1998; 39: 3-4: 68-77.



Transferencia de tibial posterior con procedimiento de "Bridle" modificado en pie paralítico flácido

CRISTIÁN ORTIZ M.*, EMILIO BARRA D.**,
PABLO MERY P.** y FELIPE PIZARRO A.**

ABSTRACT

Posterior tibial transfer with modified "Bridle" procedure in paralytic flaccid foot

Introduction: The paralytic foot drop have like most common deformities the equinus, varus and steppage gait. There are many surgical treatments. Recently, Rodriguez described a modification of the "Bridle" procedure, in which the posterior tibial tendon is transferred to the dorsum of the foot with bone insertion on the middle cuneiform, and anastomosed with the anterior tibial and peroneus longus tendon, resulting in a balanced "bridle" with 3 point traction. **Objective:** To evaluate functional outcome of modified "Bridle" procedure in patients with flexible and semiflexible paralytic flaccid foot drop. **Material and Methods:** Retrospective evaluation of patients with paralytic flaccid foot treated with modified "Bridle" procedure in Hospital Clínico PUC between august/2000 and april/2004. **Results:** 6 patients, 4 men and 2 women, with 6 operated feet, were identified. Mean age of 27,6 years. Average follow up of 26 months. AOFAS pre/post surgery: 32/76. Complete satisfaction in all patients (Kenneth-Johnson scale). 5 patients returned to work. Partial returning to sports in 3 of 4 patients. Local complications in 1 case; there weren't systemic complications. **Conclusion:** There are few publications about this procedure; our results are comparable with the literature. The modified "Bridle" procedure allows to obtain a functional, stable, plantigrade foot, with complete satisfaction in all patients.

Key words: Foot drop, Bridle procedure, posterior tibial transfer.

RESUMEN

Introducción: El pie paralítico flácido tiene como deformidades más frecuentes el equino, varo y marcha en "steppage". Existen múltiples tratamientos quirúrgicos. Recientemente, Rodríguez describe una modificación del procedimiento de "Bridle", en la cual el tibial posterior es trasferido al dorso del pie, con inserción ósea en la cuña media, y

* Instructor Asociado, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Pontificia Universidad Católica de Chile.

** Residente Ortopedia y Traumatología, Pontificia Universidad Católica de Chile.



tenodesado con el peroneo longus y el tibial anterior, a modo de “rienda” balanceada con tracción en tres puntos. **Objetivo:** Evaluar resultado funcional de pacientes con pie parálitico flácido flexible y semiflexible operados con procedimiento de “Bridle” modificado. **Material y Método:** Evaluación retrospectiva de pacientes con pie parálitico flácido tratados con técnica de “Bridle” modificada en el Hospital Clínico PUC entre agosto/2000 y abril/2004. **Resultados:** 6 pacientes, 4 hombres y 2 mujeres, con 6 pies operados. Edad promedio de 27,6 (18-37) años. Seguimiento promedio de 26 meses. AOFAS pre/post cirugía: 32/76. Satisfacción completa en todos los pacientes (escala Kenneth-Johnson). Cinco pacientes regresaron a trabajar. Retorno parcial a actividad deportiva en 3 de 4 pacientes. Complicaciones locales en 1 caso; sin complicaciones sistémicas. **Conclusión:** Existen pocas publicaciones sobre este procedimiento; nuestros resultados son comparables con la literatura. El procedimiento de “Bridle” modificado permite obtener un pie funcional, estable y plantigrado, con satisfacción completa en todos los pacientes.

Palabras clave: Pie parálitico, procedimiento de Bridle, transferencia de tibial posterior.

INTRODUCCIÓN

Los trastornos neuromusculares producen comúnmente deformidades y disfunción del tobillo y pie. La deformidad es la principal causa de limitación en la deambulación, y en caso de pacientes que no deambulan, generan problemas de sedestación en silla de ruedas, dificultando actividades de transferencia y favoreciendo a su vez el desarrollo de úlceras de presión. Estas complicaciones pueden ser prevenidas con un tratamiento agresivo y precoz¹⁻³.

Es preciso diferenciar entre lesiones de motoneurona superior, motoneurona inferior y desordenes musculares o de la placa motora¹⁻³. Las lesiones de motoneurona superior se caracterizan por espasticidad, mientras que los trastornos de motoneurona inferior desarrollan variados grados de parálisis flácida, donde la deformidad más común es el pie caído (Foot Drop). Los desordenes musculares habitualmente son progresivos, las deformidades y contracturas son comunes, la mayoría ocurre alrededor del tobillo y pie (Figura 1).

Las deformidades paráliticas flácidas son secundarias al desbalance muscular, que se produce por condiciones miogénicas o por lesiones que afectan el control neurogénico del músculo (2° motoneurona)^{1,4}.

Entre las causas de trastornos del músculo mismo destacan las distrofias musculares y polimiositis. Las lesiones de motoneurona inferior ocurren en^{1,4}:

- Lesiones del asta anterior de la médula espinal como Poliomiéltis.
- Atrofia muscular espinal anterior o Enfermedad de Charcot-Marie-Tooth.
- Lesiones de raíces espinales tales como; traumatismo raquímedular, hernia discal y raquiestenosis.
- Lesiones congénitas de la médula espinal como Mielodisplasia.

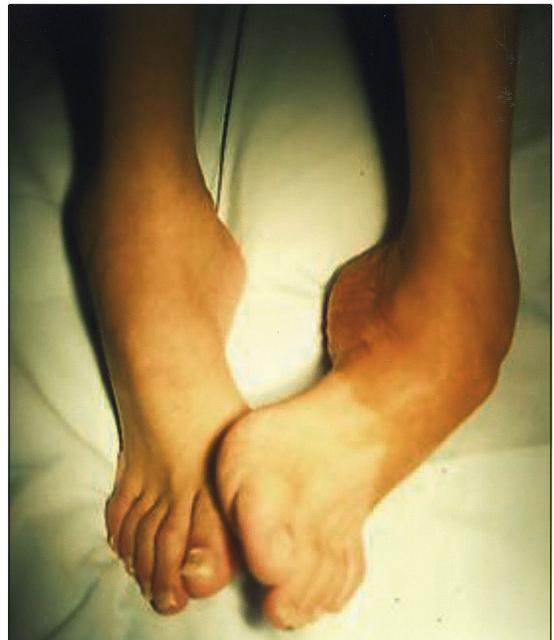


Figura 1. Pie parálitico flácido.



- Traumatismos del nervio periférico, tales como; tracción, contusión y sección del nervio.
- Neuropatía periférica. Presente en algunas enfermedades como Diabetes Mellitus y alcoholismo, reacción a drogas (quimioterapia) y neuropatías inflamatorias desmielinizantes.
- Síndrome compartimental, ocasiona daño mixto nervioso y muscular.

El tratamiento de esta condición está dirigido a obtener un pie estable, indoloro y plantígrado. El manejo conservador debe instaurarse precozmente para evitar deformidades fijas, ocasionadas por retracciones capsulares, musculares o por deformidades óseas secundarias. Estas medidas consisten en mantener un rango de movilidad completo de todas las articulaciones afectadas, utilización de órtesis (OTP) para mantener el tobillo y pie en posición neutra. Además, se debe mantener el tono muscular de los músculos remanentes por medio de ejercicios o electroestimulación^{1,4-6}.

Los objetivos del tratamiento quirúrgico son⁴:

- Mejorar la estabilidad de la extremidad, creando un pie estable plantígrado.
- Eliminar las fuerzas deformantes de la musculatura antagonista al músculo (s) paralizado (s).
- Idealmente, proveer de fuerza motora activa que reemplace al músculo paralizado.

Leo Mayer en 1916, estableció tres principios básicos para el tratamiento quirúrgico del pie paralítico^{7,8}:

1. No ejecutar cirugía hasta que no se haya concluido con el tratamiento postural conservador adecuado.
2. Nunca intentar lo imposible; es decir, realizar transferencias tendinosas para intentar corregir deformidades óseas.
3. Nunca operar cuando aún existe la posibilidad de mejoría de la enfermedad de base.

Los procedimientos de transferencia de tendones, están dirigidos a restaurar la función del músculo paralizado. A veces, deben ser combinados con otros procedimientos, como libera-

ción de cápsulas articulares y alargamiento de tendones antagonistas retraídos. Si existen deformidades óseas deben ser corregidas antes de transferir tendones⁴.

Para el éxito de la transferencia de tendones deben tomarse en consideración los siguientes prerequisites y condiciones⁴:

1. Dar tiempo suficiente para la recuperación del músculo paralizado.
2. La función del músculo a transferir debe ser prescindible.
3. Debe existir un rango de movilidad articular pasivo completo.
4. Se debe preferir músculos agonistas para realizar las transferencias.
5. La fuerza y excursión del músculo a transferir debe ser adecuada ($\geq M4$).
6. El músculo transferido baja un grado de fuerza al ser transferido.
7. Si la unidad tendón-músculo es transferido a través de un plano facial (membrana interósea), requiere apertura amplia de la ventana, siendo preferible el contacto entre músculo y tejido facial para evitar adherencias.
8. El ángulo de abordaje entre el tendón transferido y la inserción debe ser pequeño.
9. La inserción tendínea debe realizarse lo más distal a la articulación, aumentando así el brazo de palanca y así la fuerza del músculo.
10. La inserción tendínea debe realizarse en lo posible a hueso.
11. Deformidades óseas estables no son corregidas por transferencias de tendones, debiendo realizarse procedimientos coadyuvantes para corregirlas.

El objetivo de la transferencia de tendones es lograr un rango amplio de movilidad articular contra gravedad ($\geq M3$)⁴.

En el Foot Drop existe falta de función de la musculatura dorsiflexora del pie, determinada por los músculos del compartimiento anterior de la pierna, siendo el más importante el tibial anterior. Los músculos de los compartimientos posteriores de la pierna están funcionales. Mientras que los músculos del compartimiento lateral (peroneus longus y brevis) pueden estar o no funcionales (sin o con deformidad en varo). La deformidad más común en parálisis flácidas



es el pie equino varo, por compromiso del compartimiento anterior y lateral²⁻⁴.

Varios autores han reportado el uso del músculo tibial posterior para reemplazar la dorsiflexión del pie. Otros músculos que también han sido utilizados son; peroneus longus, peroneus brevis y extensor hallucis longus^{4,9-15,19}.

En la transferencia del tibial posterior tipo “Bridle” descrita por Riordan¹⁶ se transfiere el tibial posterior hacia el dorso del pie, insertándolo en partes blandas y realizando una tenodesis con los tendones de los músculos peroneus longus y tibial anterior, a modo de una rienda balanceada, con tracción en tres puntos, logrando así obtener un pie balanceado, con dorsiflexión activa y sin deformidad en varo o valgo del retropie. En 1992, Raúl Rodríguez publicó una modificación de esta técnica, en la cual realiza inserción ósea (cuña media) del tibial posterior^{4,5,17,18}.

Anderson²⁰, en el AOFAS Winter Meeting 2001, publicó los resultados funcionales de 15 pacientes (16 procedimientos) sometidos a una transferencia del tibial posterior tipo Bridle, con un seguimiento promedio de 25 meses (12 a 60 meses). Se obtuvo un score AOFAS postoperatorio promedio de 72 puntos (56 a 85 puntos). Logrando un pie funcional y plantígrado en 14 de 16 pies. Ningún paciente requirió uso de OTP postoperatoriamente. Todos los pacientes que no estaban discapacitados por otro motivo volvieron a su trabajo previo²⁰.

En el equipo de tobillo y pie de la Pontificia Universidad Católica de Chile, desde el año 2000, hemos utilizado la transferencia del músculo tibial posterior con técnica de Bridle modificada como método de elección para la reconstrucción quirúrgica del pie parálítico fláccido.

El objetivo de este trabajo es evaluar resultado funcional de pacientes con pie parálítico fláccido flexible y semiflexible operados con técnica de “Bridle” modificada.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente es un estudio retrospectivo de pacientes con pie parálítico fláccido flexible y semi-flexible tratados con procedimiento de

“Bridle” modificado en el Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

De cada uno de los pacientes se registraron:

- Edad.
- Sexo.
- Motivo consulta.
- Etiología.
- Cirugías previas.
- Uso órtesis preoperatoria y postoperatoria.
- Procedimientos quirúrgicos complementarios.
- Evaluación funcional preoperatoria y postoperatoria con escala AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot Scale).
- Evaluación satisfacción con escala de Kenneth-Johnson.
- Reincorporación a actividad laboral.
- Reincorporación a actividad deportiva.
- Complicaciones postoperatorias.

Procedimiento de “Bridle” modificado

1. Decúbito supino.
2. 1ª incisión: longitudinal medial del pie, sobre la inserción del tendón tibial posterior (TP) y tenotomía distal del mismo (Figura 2-A).
3. 2ª incisión: posteromedial de la pierna, a nivel de la unión del 1/3 medio-distal. Identifica el tendón TP en el compartimiento posterior profundo de la pierna, traccionándolo hacia proximal (Figura 2-B).
4. 3ª incisión: longitudinal en la cara anterior del 1/3 distal de la pierna, lateral a la cresta de la tibia. Disección entre músculo tibial anterior (TA) y diáfisis tibial. Se efectúa una ventana amplia en la membrana interósea, transfiriendo el tendón TP a través de ella desde el compartimiento posterior hacia el anterior (Figura 2-C).
5. Tenotomía longitudinal parcial del tendón del TA (ojal) y paso del TP a través de el (Figura 2-D).
6. 4ª incisión: longitudinal sobre cara posterolateral tobillo y pie, a lo largo del trayecto del tendón músculo peroneus longus (PL).
7. 5ª incisión: longitudinal sobre cara lateral 1/3 distal pierna, a nivel unión músculo-tendínea del PL, con tenotomía a este nivel. Traccionando el tendón PL desde distal (4ª incisión) (Figura 2-E).

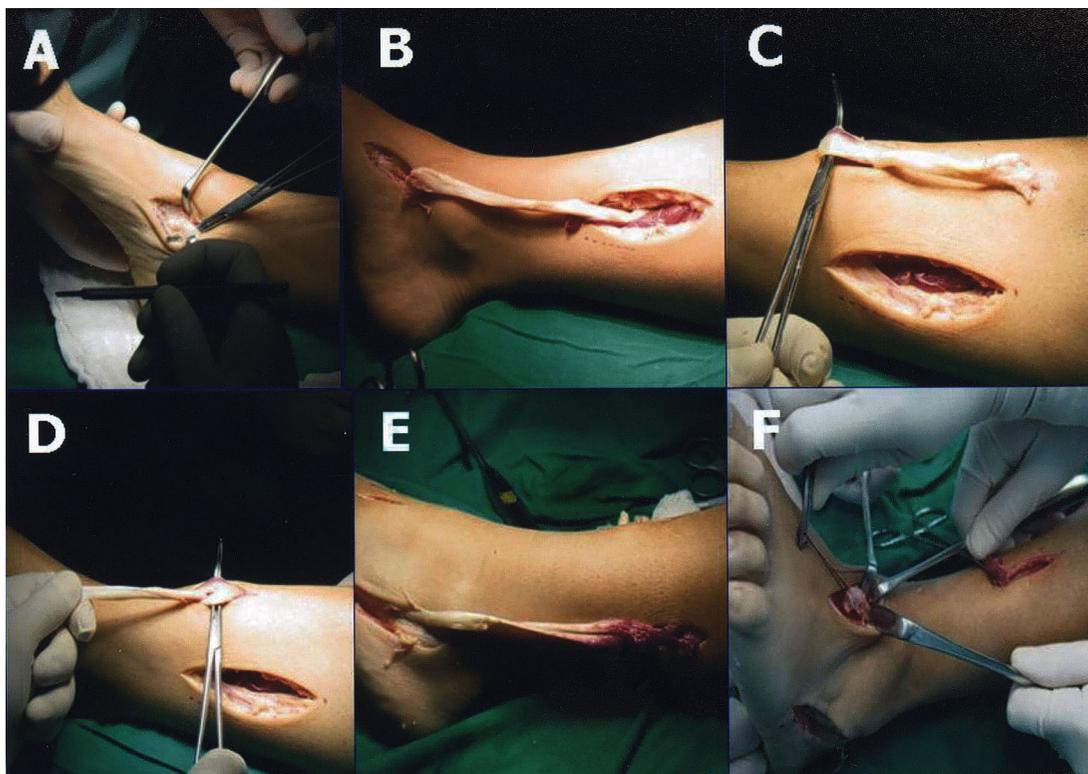


Figura 2. Incisiones en transferencia del Tibial Posterior tipo Bridle modificado.

8. Paso tendón del PL por túnel subcutáneo hacia 3ª incisión (cara anterior pierna) (Figura 2-F).
9. 6ª incisión: en dorso del pie, a nivel de cuña media. Pasó del TP por túnel subcutáneo hacia la incisión del dorso del pie (Figura 2-F).
10. Inserción del tendón del TP en cuña media con tobillo en dorsiflexión, mediante un túnel trans-óseo, o uso de sutura y ancla ósea (Figura 3).
11. Tenodesis del TP con el TA y del PL con TP.
12. Efecto "Rienda" (Bridle) sobre el pie, con dorsiflexión balanceada (Figura 4).
13. Procedimientos adicionales (tenotomía aquiliana, artrodesis, etc).
14. Inmovilización con bota corta de yeso con descarga x 6-8 semanas.
15. Reeduación de marcha por 2 a 4 meses (Figura 5).

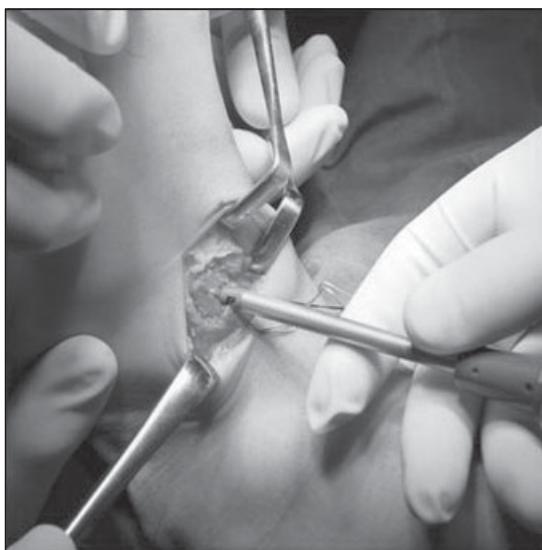


Figura 3. Fijación del tendón del Tibial Posterior en cuña media.



Figura 4. Efecto bridle (Rianda).



Figura 5. Resultado postoperatorio a 6 meses.

Se evaluaron 6 pacientes, 4 hombres y 2 mujeres, con 6 pies operados. Con edad media de 27,6 años (18-37) y seguimiento promedio de 26 meses (2-48 meses).

La etiología del pie paralítico fue traumática (3), neurológica (2) y congénita (1) (Figura 6).

El motivo de consulta fue; marcha disfuncional (6), estética (3) y dolor (1) (Figura 7).

Hubo cirugías previas en 2 casos. Un caso

de transferencia del músculo flexor hallucis longus (FHL) en la adolescencia, sin buenos resultados funcionales. En el otro caso, fractura expuesta de pierna grado IIIC de Gustilo y Anderson, que requirió aseos quirúrgicos y by pass de arteria tibial posterior.

Tres pacientes usaban órtesis de tobillo-pie preoperatorio y uno zapatos modificados.

Todos los pacientes se sometieron a trans-

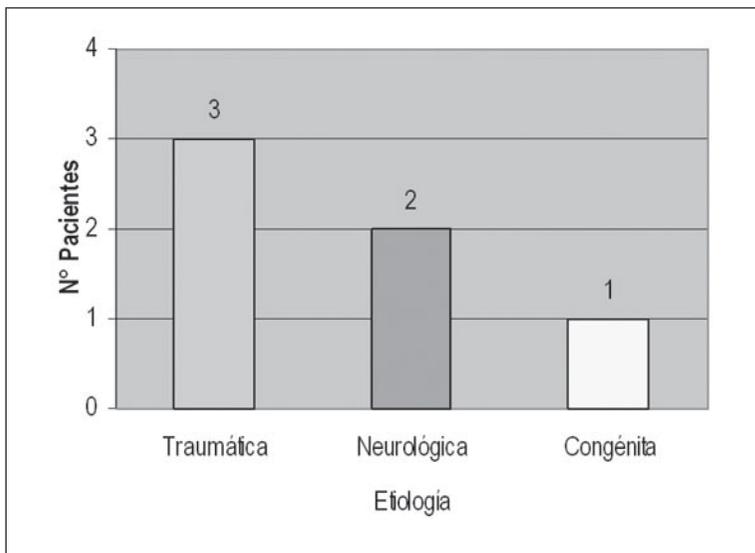


Figura 6. Etiología de pies paralíticos.

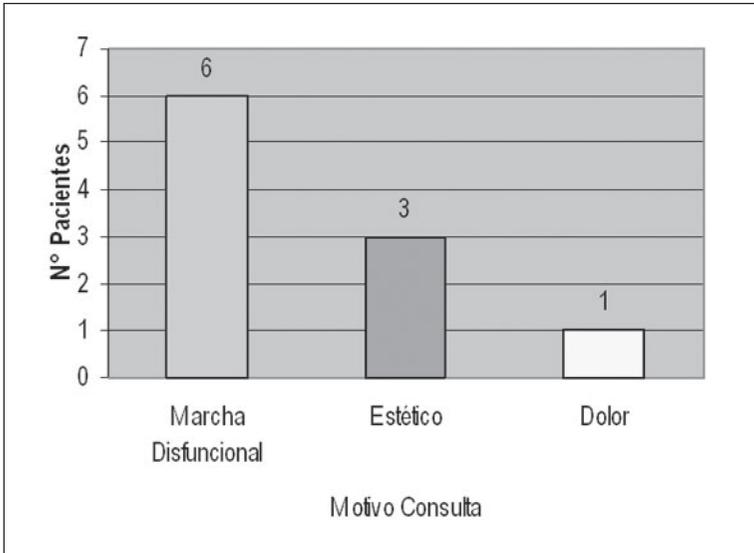


Figura 7. Motivo de Consulta.

ferencia tipo “Bridle” modificado y elongación aquiliana con triple tenotomía percutánea de Hoke. En cinco de ellos, se efectuaron procedimientos complementarios:

- Transferencia FDL con técnica de Girdleston-Taylor 2° a 5° orjejos en 1 caso.
- Elongación tendones FDL y FHL en 1 caso.
- Fasciotomía plantar en 1 caso.
- Plástia de aumento de volumen pierna con grasa en 1 caso (motivo estético).

RESULTADOS

Todos los pacientes mejoraron el score AOFAS de 31,8 puntos preoperatorio a 75,6 puntos postoperatorio (Tabla 1). Se obtuvo sa-

Tabla 1. Score AOFAS en pies paralíticos

Paciente	AOFAS preop	AOFAS postop
1	59	95
2	41	85
3	41	84
4	46	85
5	00	67
6	04	38
Promedio	31,8	75,6

tisfacción completa en todos los pacientes operados.

Cinco pacientes regresaron al trabajo previo sin modificaciones en sus actividades; el paciente restante aún se encontraba en rehabilitación al momento de la evaluación.

Cuatro pacientes realizaban algún tipo de actividad deportiva previo a la cirugía; 3 de ellos retomaron la actividad deportiva parcialmente.

Hubo complicaciones locales en el paciente con antecedente de fractura expuesta de pierna IIIC, quien presentó una herida operatoria que requirió 3 injertos dermo-epidérmicos.

No se registraron complicaciones sistémicas. Sólo un paciente requirió uso de una órtesis de tobillo y pie postoperatoria.

DISCUSIÓN

Existen sólo 4 publicaciones sobre esta técnica en pie paralítico flácido.

Nuestros resultados se comparan favorablemente con la literatura. Obteniendo excelentes resultados funcionales, con completa satisfacción de los pacientes operados.

El efecto de “Rienda” tendínea (Bridle) provee balance de inversión/eversión incluso si el efecto es sólo tenodesis. No impide efectuar



procedimientos complementarios frente a otras deformidades del pie.

De acuerdo a los resultados de nuestros pacientes, creemos que es posible plantear una extensión de la indicación, en casos particulares tales como; pacientes con secuela traumática, con musculatura del compartimiento posterior con tono muscular $M < 4$, que gracias al efecto tenodesis de la transferencia es posible obtener un pie plantígrado e indoloro. Otra extensión de la indicación es realizar el procedimiento en un mismo tiempo con técnicas de cirugía plástica, por ejemplo aumentación de la pierna afectada.

CONCLUSIONES

El pie paralítico flácido flexible es una patología devastadora que tiene solución. El procedimiento de "Bridle" modificado permite obtener un pie funcional, estable y plantígrado, con satisfacción completa del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- VARGHESE G, REDFORD J. Nerve and muscle disorders and their sequelae. *Neuromuscular disorders of the foot and ankle. Foot Ankle Clinics* 2000; 5 (2): 191-211.
- 2.- DEVINNEY S, PRIESKORN D. Neuromuscular examination of the foot and ankle. *Foot Ankle Clin* 2000; 5 (2): 213-33.
- 3.- PRITCHETT J, POREMBSKI M. Foot Drop. *Medicine*, april 2004.
- 4.- RODRÍGUEZ R. Surgical reconstruction of the paralytic flaccid foot. *Neuromuscular disorders of the foot and ankle. Foot Ankle Clinics* 2000; 5 (2): 349-79.
- 5.- RODRÍGUEZ R. The Bridle procedure in the treatment of paralysis of the foot. *Foot Ankle* 1992; 13: 63.
- 6.- LIN S, SABHARWAL S. Orthotic and bracing principles in neuromuscular foot and ankle problems. *Foot Ankle Clin* 2000; 5 (2): 235-64.
- 7.- MAYER L. The physiological method of tendon transplantation II. Operative technique. *Surg Gynecol Obstet* 1916; 22: 298. *Surg Gynecol Obstet* 1916; 22: 472.
- 8.- MAYER L. The physiological method of tendon transplantation III. Experimental and clinical experiences. *Surg Gynecol Obstet* 1916; 22: 472.
- 9.- HOVE L, NILSEN P. Posterior tibial tendon transfer for drop foot. 20 casos followed for 1-5 years. *Acta Orthop Scand* 1998; 69: 608.
- 10.- JAIVIN J, BISHOP J et al. Management of acquired adult drop foot. *Foot Ankle* 1992; 13: 98.
- 11.- QIAN J, YAN L et al. Posterior tibialis transfer for foot-drop due to leprosy: a case with 40 years follow up. *Br J Plast Surg* 2004; 57: 450-2.
- 12.- WATKINS M, JONES J et al. Transplantation of the posterior tibial tendon. *J Bone Joint Surg Am* 1954; 36: 1181.
- 13.- WIESSEMAN G. Tendon transfer for peripheral nerve injuries of the lower extremity. *Orthop Clin North Am* 1981; 12 (2): 459-67.
- 14.- ASIRVATHAN R, WATTS H, GILLIES H. Extensor hallucis longus coaptation to tibialis anterior: a treatment for paralytic drop foot. *Foot Ankle* 1993; 14 (6): 343-6.
- 15.- MILLER G, et al. Posterior tibial tendon transfer: a review of the literature and analysis of 74 procedures. *J Pediatr Orthop* 1982; 2 (4): 363-70.
- 16.- MCCALL R, FREDERICK H, et al. The Bridle procedure: Anew treatment for equines and equino varus deformities in children. *J Pediatr Orthop* 1991; 11: 83.
- 17.- TOMENO B. Transfer of posterior tibial muscle to the back of the foot: an original procedure for fixing the transplant. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1998; 84 (2): 194-6.
- 18.- PRAHINSKI J et al. Bridle transfer for paresis of the anterior and lateral compartment musculature. *Foot Ankle Int* 1996; 17 (10): 615-9.
- 19.- RICHARD B. Interosseous transfer of tibialis posterior for common peroneal nerve palsy. *J Bone Joint Surg Br* 1989; 71 (5): 834-7.
- 20.- ANDERSON R. Funcional results of the Bridle posterior tibial tendon transfer in patients with foot drop. *AOFAS Winter Meeting* 2001.



Fracturas de estrés en pediatría: Revisión bibliográfica y presentación de dos casos clínicos

JUAN CARLOS DE LA CRUZ CH.*,
MARIO HERMOSILLA A.** y FRANCISCO CARTAJENA B. ***

ABSTRACT

Pediatric stress fractures: bibliographic analysis and presentation of two cases

Three pediatric patients which presented proximal tibial stress fractures in a two month period were attended at Dr. Exequiel González Cortés pediatric hospital. Given the increasing incidence of these types of fractures in the pediatric population due to more demanding school exercise activities, we decided to realize a bibliographic analysis about pediatric stress fractures. We also present in this study two out of these three patients.

Key words: Stress fractures, pediatrics, lower extremity.

RESUMEN

Tres pacientes pediátricos que presentaron fracturas por estrés en la tibia proximal en un periodo de 2 meses fueron atendidos en el hospital de niños Dr. Exequiel González Cortés. Dado el aumento de la incidencia de este tipo de fracturas en la población pediátrica debido a una actividad deportiva escolar más exigente, decidimos realizar un análisis bibliográfico acerca de fracturas por estrés en la población pediátrica. Además exponemos en el presente estudio dos de estos tres casos clínicos.

Palabras clave: Fracturas estrés, pediatría, extremidad inferior.

-
- * Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia Infantil, Hospital Exequiel González Cortés.
 - ** Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia Infantil, Jefe Servicio Traumatología Hospital Exequiel González Cortés.
 - *** Médico Residente en Ortopedia y Traumatología Infantil, Hospital Exequiel González Cortés. Universidad de Santiago.

Trabajo sin financiamiento de terceros.



INTRODUCCIÓN

Fue en 1855 cuando un médico militar prusiano (Breithaupt) hizo una descripción clínica en relación a los pies de unos soldados (dolor y edema) que podría haber correspondido a una fractura por estrés⁵. En 1895 se descubrieron los Rayos X y sólo 2 años después se pudo apreciar que en estos pies aparecía una fractura en relación a los metatarsianos, razón por la cual en esos momentos se le denominó “fractura de la marcha”¹.

Actualmente la denominamos fractura por estrés y se da con mucha frecuencia en atletas y reclutas militares⁵. Se ha visto un cierto incremento de esta patología en niños de nuestra área de salud (Santiago-Sur), y por eso es que hemos decidido revisar esta patología para estar más al día y por ende tratar de hacer un diagnóstico más precoz, buen tratamiento y fundamentalmente promover una mejor prevención.

DEFINICIÓN

La fractura por estrés es aquella lesión ósea producida por el sobreuso o sobrecarga (actividad repetida y prolongada), y que además puede comprometer casi cualquier hueso de nuestro organismo.

EPIDEMIOLOGÍA

La extremidad inferior es el sitio más común donde suceden estas fracturas por estrés (FST), sin embargo, es la actividad física realizada la que determinará la lesión final¹. Es así como encontramos asociada a deportes específicos lesiones de: húmero en deportes de lanzamiento, costillas en golfistas y remeros, columna lumbar en gimnastas y jugadores de cricket y sobre todo en pierna y pie en corredores, bailarines, marchadores, militares²⁵, basquetbolistas y gimnastas³.

En los niños, que es el motivo de nuestra revisión, no se ve con mucha frecuencia (se ha visto un incremento este último año), que se ha relacionado con un aumento de la actividad física en los colegios.

Distintos reportes muestran que la incidencia de esta fractura en atletas en general representa menos del 1%, pero en los corredores puede llegar a ser mayor al 15%. En una revisión de alrededor de 320 atletas con FST, la tibia fue la más comprometida (49,1%), huesos del tarso (25,3%) y los metatarsianos (8,8%). La FST bilateral ocurrió en un 16,6%¹. En nuestro país La Clínica MEDS (casi exclusiva de atletas de alto rendimiento) nos informó de una frecuencia de 20 casos anuales como promedio (Sep/2004).

Como también se ha visto un aumento de la participación en las actividades atléticas de niños y adultos mayores no hay que pasar por alto este diagnóstico en estos grupos etarios. Distintos trabajos han demostrado una ligera mayor incidencia en mujeres atletas y reclutas militares²⁵.

CLASIFICACIÓN

Las FST pueden ser clasificadas en general en lesiones de alto y bajo riesgo, y dependerá de ello su tendencia a las complicaciones como son el retardo de consolidación o pseudoartrosis. (Tabla 1)¹.

Las FST de bajo riesgo tienen por lo general un buen pronóstico, en cambio, las de alto riesgo tienen una tendencia al retardo de consolidación sobre todo si el diagnóstico se hace con cierto retraso.

ETIOPATOGENIA

Existen 2 tipos de fractura por estrés: por fatiga y por insuficiencia.

- 1) *Por fatiga*: aquella fractura resultado de la aplicación de una tensión muscular o torque en un hueso con una resistencia elástica normal en asociación a una actividad nueva o más enérgica o repetitiva. Esta actividad repetitiva provoca una fatiga muscular que impide que éstos absorban adecuadamente la sobrecarga y por lo tanto ésta es transferida al hueso sobrepasando su capacidad de adaptación y sobreviene la fractura.



Tabla 1. Fracturas por estrés según grado de riesgo

Bajo Riesgo	Alto Riesgo (todos en extremidad inferior)
Extremidad superior	Cuello femoral
Clavícula	Rótula
Escápula	Cortical anterior de tibia ²⁴
Húmero	Maléolo medial
Olécranon	Astrágalo
Cúbito	Escafoides tarsiano
Radio	5º metatarsiano
Escafoides	Base 2º metatarsiano ²²
Metacarpianos	Sesamoídeos del Hallux
Costillas	
Primera costillas	
Medias (4ª a 9ª)	
Columnna	
Pars interarticular	
Pelvis	
Sacro	
Rama púbica	
Extremidad inferior	
Diáfisis femoral	
Diáfisis tibial	
Peroné ²¹	
Calcáneo	
Diáfisis metatarsal	

2) *Por insuficiencia*: se da ante una actividad muscular normal que actúa en un hueso que tiene un déficit mineral o de su resistencia elástica. Ésta se da por lo general en mujeres adultas post-menopáusicas⁶.

Como es sabido, las personas que están más predispuestas, son aquellas que no son atletas o que no tienen un acondicionamiento físico y se inician en una nueva actividad física. Sin embargo, existe una serie de situaciones que tienen una mayor susceptibilidad (Tabla 2)^{2,4,6,7}.

La fractura de tibia es la FST más común de la extremidad inferior y representa aproximadamente el 50% de todas las FST tanto en niños como en adultos. La tibia se compromete especialmente en los atletas que practican carreras y saltos. En los niños se compromete de preferencia en la cara anterior del 1/3 proximal y en los adultos se compromete la unión del 1/3

Tabla 2. Situaciones de riesgo de desarrollo de fracturas por estrés

- Deportes de carrera o saltos
- Rápida progresión del programa de entrenamiento
- Escaso o nulo calentamiento previo
- Sexo femenino^{18,20}
- Trastornos hormonales o menstruales
- Disminución de la densidad ósea
- Adelgazamiento de la cortical ósea
- Déficit nutricional
- Correr en superficies irregulares o anguladas
- Calzado inadecuado para la práctica deportiva
- Falta de elongación muscular previa
- Poca flexibilidad general
- Patología ortopédica asociada (genu valgo, genu varo, pie plano, etc)



medio con distal. Las FST de los metatarsianos representan el 25% y se comprometen frecuentemente el 2do y 3er metatarsiano. El peroné representa en el adulto el 10% y en los niños el 20%.

En nuestro servicio donde se atiende una gran población infantil, la FST no es una patología vista con frecuencia, ya sea por subdiagnóstico o bien porque las actividades atléticas a las que están sometidos los niños de nuestro sector no son lo suficientemente exigentes o frecuentes como para desarrollar tal patología. Es precisamente debido a la presentación de 3 casos (dos de ellos adecuadamente documentados), en los meses de junio y julio del 2004, que nos llevó a revisar esta patología.

DIAGNÓSTICO

Desde el punto de vista clínico la FST se presenta como un dolor localizado, sordo, insidioso, que no está asociado a un traumatismo, que aumenta con la actividad o la carga y que cede en forma importante con el reposo. Dependiendo del hueso comprometido es la sintomatología que tendremos. Así por ejemplo, si el compromiso es en tibia proximal (la más frecuente en el niño), hay dolor localizado en el sitio de la fractura, leve aumento de volumen y de la temperatura local, edema y pérdida de la turgencia de la piel. De acuerdo a la reacción periosteal producida, esta última incluso se puede palpar. En otras localizaciones el examen se hace más difícil como en el fémur, pelvis, tarso, columna, sesamoideos y otros de difícil acceso².

Una vez confeccionada la sospecha diagnóstica se solicitará una radiografía de la zona afectada.

En ocasiones la radiografía inicial puede no mostrar alteración alguna (sensibilidad alrededor de un 15%) y sólo lo veremos después de 10 a 14 días, e incluso hay referencias de que aparecen signos de fractura en la radiografía después de 10 semanas de aparición de los síntomas¹⁴.

Hay una serie de exámenes que se han realizado para llegar a un diagnóstico más precoz que la radiografía y es así como se ha utilizado⁴:

- a) Ultrasonografía de baja frecuencia, la que provocaría después de unos minutos de aplicación, dolor en la zona de fractura por estrés, transformándose en un método rápido y económico. Sin embargo, estudios posteriores no hacen recomendable este examen como de rutina para su diagnóstico. [Evidencia Nivel A, Meta-Análisis/RCTs]^{1,2}.
- b) Cintigrafía ósea trifásica es más sensible que la radiografía en el diagnóstico precoz de la FST, mostrando hipercaptación en fase vascular en el sector comprometido. [Evidencia nivel A, meta-análisis/randomizada con estudios controlados (RCTs)]^{1,2,14,15}.
- c) Tomografía axial computarizada (TAC) ha demostrado ser menos sensible para el diagnóstico inicial de FST que la cintigrafía y la radiografía².
- d) Resonancia nuclear magnética (RNM) es más específico y sensible que las placas radiográficas en el diagnóstico inicial y visualiza mejor la fractura que el cintigrama óseo. [Evidencia nivel B, estudios no randomizados]. En la RNM se aprecian zonas de hipointensidad lineal en la médula ósea en T1 y aumentan en T2. Las técnicas de saturación grasa son especialmente útiles para la identificación de estas lesiones. Presta especial utilidad para el diagnóstico diferencial con lesiones tumorales y seudotumorales del hueso cuando no hay compromiso del canal medular^{2,16}.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Desde el punto de vista clínico existen una serie de patologías que nos pueden alterar nuestra apreciación inicial: osteomielitis, periostitis, tumores (Sarcoma de Ewing), síndromes compartimentales, desgarros musculares, tendinitis y esguinces.

TRATAMIENTO

Antes de iniciar cualquier tratamiento lo esencial es identificar y poder corregir los factores predisponentes. Entonces la FST se tratará de acuerdo a si ésta tiene un alto o bajo riesgo de complicaciones.



La gran mayoría de las fracturas de bajo riesgo pueden ser manejadas con un tratamiento conservador, lo que quiere decir, uso de hielo, AINES, reposo de actividad física y posteriormente una reiniciación gradual de ésta. Así por ejemplo, en un niño con una FST de tibia de bajo riesgo (diáfisis tibial) se puede tratar con bota de yeso por 5-6 semanas y luego con descarga parcial del peso por 2-6 semanas y en forma progresiva lograr apoyo completo¹¹. Conjuntamente con lo anterior se puede iniciar una actividad física liviana como nadar y si por un periodo largo de tiempo no aparece dolor, estaría en condiciones de volver a sus ejercicios habituales. En adultos, en las FST de alto riesgo se utilizan incluso tratamientos quirúrgicos que pueden ir desde una reducción quirúrgica más injerto, al uso de osteosíntesis intramedular si es que no hay mejoría dentro de 6 meses de iniciado un tratamiento conservador, sobre todo si son atletas de elite para que reinicien rápidamente su actividad deportiva.

PREVENCIÓN

La prevención de la FST es lo ideal ya que va relacionada directamente con el conocimiento sobre el tema que tengan las personas que están a cargo del entrenamiento o de las clases de educación física de nuestros niños, ya que al conocer por ejemplo los factores de riesgo, es posible evitarlos^{1,2,7,9,23}. Un buen examen ortopédico es un excelente complemento para pesquisar factores de riesgo de nuestros pacientes y así encontraremos patologías como: calcáneos valgus asociados a pie plano o pie cavo, varo del retropié y antepié, discrepancia de longitud de las extremidades inferiores, mal alineamiento como genu varo o valgo, secuelas de displasia de caderas¹³, etc.

CASOS CLÍNICOS

Caso 1

Niño 10 años procedente de Rancagua sin antecedentes mórbidos de importancia, hábito

sedentario, consulta el 28/05/04 por cuadro de 3 meses de evolución de dolor en tobillo y rodilla derecha, asociado a aumento de volumen leve y sensible en tercio superior aspecto anterior de pierna derecha⁴.

Visto en primera instancia por médico no especialista, quien indica radiografías de ambas piernas (informadas normales, pero con reacción perióstica muy leve en unión diafisometatarsiana proximal), hemograma, PCR y factor reumatoideo: todos normales.

Referido a traumatólogo el 02/06/04, quien por antecedente de trauma menor 1 semana previa a la consulta (caída a nivel), indica yeso inguinomaleolar por 1 semana. Reevaluado por pediatra el 09/06/04, se indica radiografías de pelvis, rodilla, hemograma y ecografía de pierna (por sospecha de proceso infeccioso). La radiografía muestra rasgo de fractura sutil en diáfisis superior tibial y reacción perióstica (Figura 1a)¹⁴, la ECO confirma fractura y descarta compromiso de partes blandas¹⁴.

El 25/06/04 se realiza TAC de pierna, que concuerda con una fractura antigua por estrés de tibia proximal derecha, sin poder descartar etiología tumoral. Se sugiere realizar RNM.

Es derivado para completar estudio a Hospital Exequiel González Cortés. Al momento de consulta Ex. Físico sin variaciones. Se realiza RNM (06/0704 Figura 1b), que confirma la fractura con callo óseo incipiente, sin encontrar signos sugerentes de etiología tumoral¹⁶.

Se indica bota corta de yeso con taco y marcha con descarga por un mes^{1,3,11}. Al mes sin molestias. Se retira yeso y se inicia carga ponderal progresiva, evolucionando asintomático.

Caso 2

Niño 13 años procedente de Santiago sin antecedentes mórbidos de importancia, hábito sedentario, cuadro 2 semanas evolución, dolor localizado tercio superior de pierna derecha de instalación progresiva y con limitación de las actividades cotidianas. Aumenta al subir escaleras y en bipedestación prolongada. Cede con reposo y al elevar extremidad afectada⁴. Sin presencia de antecedentes traumáticos y/o infecciosos en los últimos 3 meses.



Figura 1a. Rx ap tibia 09/jul/2004. Obsérvese reacción perióstica en cortical medial y línea de rasgo de fractura.



Figura 1b. RNM 08/jul/2004

Ex. Físico general: Nada especial. Extremidad Inferior Der. con discreto aumento de volumen de cara interna y tercio superior de pierna der, donde se halla masa palpable de aprox 5 x 5 cm de diámetro de bordes imprecisos, dolorosa a la palpación. Sin compromiso de movilidad articular (distal-proximal), sin focos infecciosos ni adenopatías en la vecindad.

Radiografía de pierna (22/06/04), que muestra reacción perióstica en tercio proximal de tibia derecha, y hemograma-vhs (23/06/04), normales. TAC de pierna derecha (23/06/04), se confirma reacción perióstica extensa en tercio proximal de tibia derecha. Cintigrama óseo (25/06/04) que muestra hipercaptación localizada en tercio proximal de tibia derecha (Figura 2a)⁴.

Con los hallazgos obtenidos se presenta el diagnóstico diferencial de 1) Fractura por Stress; 2) Osteomielitis Sub-aguda y 3) Sarcoma de Ewing. Se realiza RNM (01/07/04) que confirma intensa reacción perióstica y del canal medular que se extiende hacia proximal y

distal, no pudiendo descartar etiología tumoral (Figura 2b).

08/07/04 se realiza Hemograma-VHS, PCR, F. Alcalina, Nitrog. Ureico, Creatinina, Prot. Tot., Albúmina, Globulina, Índice A/G, Glicemia, pruebas coagulación, Radiografía de tórax, todos normales.

El día 12/07/04 se realiza biopsia incisional más toma de cultivo.

Cultivo: (12/07/04), Tejido Óseo, tej perióstico, sangre de tejido óseo (-), Tej. perióstico: *micrococcus* sp, *staphylococcus coagulasa* (-).

Biopsia: (16/07/04)

Tej. Partes blandas: Tejido fibroso sin alt. histológicas.

Tej. Perióstico: Escaso infiltrado celular linfocítico

Tej. Óseo: Espículas óseas y tej. conectivo fibroso s/alt.

Tej. Subperióstico: Escaso infiltrado linfocítico.

Se maneja con bota corta yeso con taco por 1 mes, con evolución satisfactoria¹¹.



Figura 2a. Cintigrama óseo (25/jul/2004)



Figura 2b. RNM (01/jul/2004).
Obsérvese reacción del canal medular.

DISCUSIÓN

Las fracturas por sobrecarga son una patología de creciente frecuencia debido principalmente al aumento de actividades deportivas de alto rendimiento y al aumento de exigencia deportiva en los colegios en la población pediátrica de nuestro medio.

El diagnóstico mejora y se está haciendo en forma más precoz debido al aumento de disponibilidad de imagenología más avanzada (Cintigrama óseo, TAC, RNM).

Para llegar al diagnóstico se debe tener un alto índice de sospecha, sobre todo en pacientes de riesgo (aumento de actividad deportiva, caminatas prolongadas, atletas, patología ortopédica asociada), con un cuadro clínico compatible.

La radiología sólo será de utilidad en casos con más de 10 a 30 días de evolución. Cuando se desea un diagnóstico inmediato se puede recurrir al cintigrama óseo (que es inespecífico) e idealmente a la RNM, que además presta gran utilidad para diagnóstico diferencial con lesiones pseudotumorales (osteomielitis crónica) y tumorales (sarcoma de Ewing), entre otros.

Cuando sólo se dispone de radiología convencional se puede realizar en algunos casos tratamiento empírico con inmovilización por 2-3

semanas y control con radiografías seriadas, que confirmarán el diagnóstico cuando además se produzca una resolución de la sintomatología.

El tratamiento será por lo general conservador, incluyendo sólo suspensión temporal de actividad física y de inmovilización funcional en fracturas de alto riesgo (como cortical anterior tibial) por periodos de 3-4 semanas.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- BENNELL K L, BRUKNER P D. Epidemiology and site specificity of stress fractures. *Clin Sports Med* 1997; 16: 179-96.
- 2.- MAITRA R S, JOHNSON D L. Stress fractures. Clinical history and physical examination. *Clin Sports Med* 1997; 16: 259-74.
- 3.- MONTELEONE G P Jr. Stress fractures in the athlete. *Orthop Clin North Am* 1995; 26: 423-32.
- 4.- BECK B R. Tibial stress injuries. An aetiological re-view for the purposes of guiding management. *Sports Med* 1998; 26: 265-79.
- 5.- BECK T J, RUFF C B, SHAFFER R A, BETSINGER K, TRONE D W, BRODINE S K. Stress fracture in military recruits: gender differences in muscle and bone susceptibility factors. *Bone* 2000; 27: 437-44.
- 6.- CALLAHAN L R, DILLINGHAM M F, LAU A C, MCGUIRE J L. Sports medicine: athletic injuries. In: Noble J, ed. *Textbook of primary care medicine*. 3rd ed. St. Louis: Mosby 2001; 1322-39.
- 7.- BENNELL K, MATHESON G, MEEUWISSE W,



- BRUKNER P. Risk factors for stress fractures. *Sports Med* 1999; 28: 91-122.
- 8.- BENNELL K L, MALCOM S A, THOMAS S A, EBELING P R, MCCRORY P R, WARK J D, BRUKNER P D. Risk factors for stress fractures in female track-and-field athletes: a retrospective analysis. *Clin J Sport Med* 1995; 5: 229-35.
- 9.- EKENMAN I, HASSMEN P, KOIVULA N, ROLF C, FELLANDER-TSAI L. Stress fractures of the tibia: can personality traits help us detect the injury-prone athlete? *Scand J Med Sci Sports* 2001; 11(2): 87-95.
- 10.- HAVERSTOCK B D. Stress fractures of the foot and ankle. *Clin Podiatr Med Surg* 2001; 18: 273-84.
- 11.- WHITELAW G P, WETZLER M J, LEVY A S, SEGAL D, BIS-SONNETTE K. A pneumatic leg brace for the treatment of tibial stress fractures. *Clin Orthop* 1991; 270: 301-5.
- 12.- MACLEOD M A, HOUSTON A S, SANDERS L, ANAGNOS-TOPOULOS C. Incidence of trauma related stress fractures and shin splints in male and female army recruits: retrospective case study. *BMJ* 1999; 318 (7175): 29.
- 13.- KORPELAINEN R, ORAVA S, KARPAKKA J, SIIRA P, HULKKO A. Risk factors for recurrent stress fractures in athletes. *Am J Sports Med* 2001; 29: 304-10. athletic athlete. *Clin Sports Med* 1997; 16: 225-38.
- 14.- AMMANN W, MATHESON G O. Radionuclide bone imaging in detection of stress fractures. *Clin J Sport Med* 1991; (1): 115.
- 15.- GREANEY R B, GERBER F H, LAUGHLIN R L. Distribution and natural history of stress fractures in U.S. Marine recruits. *Radiology* 1983; 146 (2): 339-46
- 16.- LEE J K, YAO L. Stress fractures: MR imaging. *Radiology* 1988; 169 (1): 217-20.
- 17.- ANDERSON K, SARWARK J F, CONWAY J J. Quantitative assessment with SPECT imaging of stress injuries of the pars interarticularis and response to bracing. *J Pediatr Orthop* 2000; 20 (1): 28-33.
- 18.- ARENDT E A. Stress fractures and the female athlete. *Clin Orthop* 2000; (372): 131-8.
- 19.- BENNELL K, MATHESON G, MEEUWISSE W. Risk factors for stress fractures. *Sports Med* 1999; 28 (2): 91-122.
- 20.- CALLAHAN L R. Stress fractures in women. *Clin Sports Med* 2000; 19 (2): 303-14.
- 21.- DIFIORI J P. Stress fracture of the proximal fibula in a young soccer player: a case report and a review of the literature. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31 (7): 925-8.
- 22.- DONAHUE S W, SHARKEY N A. Strains in the metatarsals during the stance phase of gait: implications for stress fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81(9): 1236-44.
- 23.- FINESTONE A, GILADI M, ELAD H. Prevention of stress fractures using custom biomechanical shoe orthoses. *Clin Orthop* 1999; (360): 182-90.
- 24.- GREEN N E, ROGERS R A, LIPSCOMB A B. Nonunions of stress fractures of the tibia. *Am J Sports Med* 1985; 13 (3): 171-6.
- 25.- JOHNSON B A, NEYLON T, LAROCHE R. Lesser metatarsal stress fractures. *Clin Podiatr Med Surg* 1999; 16 (4): 631-42.