

# Fractura-luxación de Lisfranc. Osteosíntesis con tornillos frente a agujas de Kirschner

P. Sánchez-Gómez, F. Lajara-Marco, J.E. Salinas-Gilabert y J.A. Lozano-Requena  
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Vega Baja de Orihuela. Alicante.

**Introducción.** La fractura-luxación de la articulación tarso-metatarsiana es una lesión relativamente infrecuente, pero cuyas consecuencias a largo plazo pueden ser devastadoras para el paciente. El objetivo de este estudio fue analizar los resultados del tratamiento quirúrgico.

**Material y método.** Los autores presentan una revisión de 26 pacientes tratados entre los años 1995 y 2006. Las fracturas fueron clasificadas según Myerson y Hardcastle. Todos los pacientes fueron tratados quirúrgicamente de urgencia usando tornillos o agujas de Kirschner. Para la valoración de resultados se utilizó la escala de valoración funcional de la AOFAS para el mediopié, analizando también el grado de satisfacción subjetiva de los pacientes.

**Resultados.** Tras un seguimiento medio de 5 años, la puntuación media en la escala AOFAS fue de 85,38 puntos, siendo el grado de satisfacción alto en casi todos los pacientes. Los resultados conseguidos en la osteosíntesis con tornillos fueron ligeramente superiores a los obtenidos con agujas de Kirschner.

**Conclusiones.** Como la mayoría de autores, recomendamos la urgente reducción y síntesis de la lesión para conseguir los mejores resultados, descartando como opción el tratamiento ortopédico e inclinándonos por una reducción abierta y fijación interna con tornillos, siempre que el estado de las partes blandas lo permita.

**Palabras clave:** *pie, articulación de Lisfranc, fractura-luxación.*

## Lisfranc fracture-dislocation: screw vs. K-wire fixation

**Introduction.** Fracture-dislocations of the tarso-metatarsal joint are a relatively rare injury, but their long-term consequences can be devastating for the patient. The aim of this study is to analyze the results obtained by surgical treatment.

**Materials and methods.** The authors reviewed 26 patients between 1995 and 2006. Fractures were classified according to the Myerson & Hardcastle classification. All patients were treated by emergency surgery by means of either screws or K-wires. The AOFAS functional scale was used to assess results in the midfoot; patient satisfaction was also evaluated.

**Results.** After a mean 5-year follow-up, the mean score on the AOFAS scale was 85.38 points, with a high level of satisfaction in nearly all patients. Results obtained with screw fixation were slightly better than those with K-wires.

**Conclusions.** Like most authors, we believe that the best results are to be obtained by the immediate reduction and fixation of the injury. We rule out nonoperative treatment and favor an ORIF procedure with screws provided that the condition of the soft tissues allows it.

**Key words:** *foot, Lisfranc joint, fracture-dislocation.*

### Correspondencia:

P. Sánchez Gómez.  
C/ República Dominicana 4, bajo izquierda.  
30530 Cieza. Murcia.  
Correo electrónico: placidosanchezgomez@yahoo.es

Recibido: mayo de 2006.  
Aceptado: marzo de 2007.

La fractura-luxación de la articulación tarsometatarsiana es una lesión relativamente infrecuente, 1/55.000 personas año<sup>1-6</sup>, aunque sus consecuencias a largo plazo pueden ser devastadoras para el paciente. Actualmente los mecanismos de producción de la lesión más frecuentes son aquellos de alta energía, accidentes de tráfico y accidentes laborales<sup>3,4,7-9</sup>. Es una lesión que aparece con cierta frecuencia en pacientes politraumatizados o asociada a otras lesiones de la extremidad inferior, por lo que puede pasar desapercibida o retrasarse su diagnóstico (en el 20% de los casos)<sup>2-4,7</sup>.

El tratamiento más aceptado consiste en la reducción anatómica de la luxación, ya sea por métodos cerrados o abiertos, y fijación de la misma<sup>2,4,10</sup> mediante agujas de Kirschner<sup>4,6,8,11,12</sup>, tornillos de 3,5 mm<sup>13-15</sup> o incluso placas dorsales. La artrodesis primaria, según autores, debe reservarse para casos de gran conminución y desplazamiento, o incluso ser el tratamiento de primera elección en este tipo de lesiones<sup>7,14,16-19</sup>.

El objetivo de este estudio es valorar los resultados del tratamiento de las fractura-luxaciones de Lisfranc en nuestro hospital entre los años 1995 y 2006 en función del tipo de fijación empleada, tratando de identificar si existe un método superior y cuáles son los factores de mal pronóstico.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realiza un estudio retrospectivo sobre 26 pacientes tratados en nuestro servicio bajo el diagnóstico de fractura-luxación tarsometatarsiana en los últimos 10 años. Todos los pacientes fueron incluidos en el estudio tras revisar las imágenes radiológicas y ver que correspondían con el diagnóstico asignado. Las lesiones observadas se clasificaron según Myerson<sup>9,18</sup> (tabla 1), y Hardcastle et al<sup>20</sup> (tabla 2).

Se midió la distancia entre la base del primer y del segundo metatarsiano y la alineación entre la base del primer metatarsiano y la cuña medial en el plano sagital en el control radiográfico posquirúrgico y al año de evolución, como indicadores del grado final de reducción anatómica. Se buscaron signos radiográficos de osteoartrosis al final del período de seguimiento y se analizaron los resultados obtenidos utilizando la escala de valoración funcional de 0 a 100 puntos para el mediopié de la AOFAS<sup>21</sup>, tomando como resultados excelentes 90-100 puntos, buenos 80-89, regulares 65-79 y malos menos de 65. La valoración subjetiva de los pacientes se recogió mediante una escala analógica visual del dolor de 0 a 10 puntos (no dolor-máximo dolor posible) y un cuestionario de satisfacción y calidad de vida para pacientes con dolor denominado Espiditest, que establece tres grupos de mejor a peor calidad de vida: grupo A (dolor le-

ve, 0-48 puntos), grupo B (dolor moderado, 49-62 puntos) y grupo C (dolor intenso, más de 65 puntos).

Finalmente se agruparon los pacientes en dos grupos, según el tratamiento que habían recibido (tornillos o agujas) y en función de los posibles factores de mal pronóstico, analizando los resultados con el programa estadístico SPSS, considerando como nivel de significación p igual o menor de 0,05.

## RESULTADOS

El seguimiento medio de los 26 pacientes fue de 53 meses (rango, 6-134 meses). La edad media de la serie fue de 36 años (rango, 14-66 años), siendo el 80,8% varones (21 varones y 5 mujeres). El pie izquierdo se vio afectado en 17 ocasiones (65,4%), mientras que el derecho lo hizo en 9 (34,6%). El 73,1% de las lesiones se debieron a traumatismos de alta energía, siendo la etiología más frecuente los accidentes de tráfico (13 casos), seguidos de las caídas de altura (6 casos). Las caídas simples produjeron la lesión en 5 ocasiones (19,2%). Según las clasificaciones de Hardcastle et al<sup>20</sup> y de Myerson<sup>9,18</sup> hubo 14 casos de lesiones tipo A (53,8%), 9 tipo B (34,6%; el 11,5% B1 y el 23,1% B2) y 3 tipo C (11,5%; el 7,7% C1 y el 3,8% C2).

En todos los casos, salvo en uno, la lesión fue cerrada, asimismo no se presentaron lesiones bilaterales o casos de luxación pura. Las fracturas concomitantes a nivel de la articulación tarsometatarsiana más frecuentes fueron las de la base del segundo metatarsiano en el 92% de las ocasiones, seguidas de un caso de fractura de escafoides y otro de fractura a nivel del cuboides. Como consecuencia de la gran intensidad del traumatismo, el 50% de los pacientes presentaban fracturas asociadas a otros niveles, el 71% en miembros inferiores, el 13% en miembros superiores, el 8% en el tórax y el 8% en otras localizaciones.

En cuanto al tratamiento fue urgente en 21 casos, pasando inicialmente desapercibida la lesión en 5 casos que fueron tratados con una demora máxima de 10 días. La reducción fue cerrada en 7 ocasiones y abierta en 19. En 15

**Tabla 1.** Clasificación de Myerson

Tipo A (total incongruencia)
Desplazamiento en conjunto (lateral o dorsoplantar) de todos los metatarsianos
Tipo B (parcial incongruencia)
B1: desplazamiento del primer metatarsiano hacia medial
B2: desplazamiento del 2.º, 3.º, 4.º y 5.º metatarsianos hacia lateral
Tipo C (divergente)
C1: parcial desplazamiento lateral del 2.º-5.º metatarsianos y medial del primero
C2: total desplazamiento lateral del 2.º-5.º metatarsianos y medial del primero

Tomada de Myerson et al<sup>18</sup>.

**Tabla 2.** Clasificación de Hardcastle

Tipo A (total)
Desplazamiento en conjunto (medial o lateral) de todos los metatarsianos
Tipo B (parcial)
B columnar: desplazamiento del primer metatarsiano hacia medial
B espatular: desplazamiento del 2.º, 3.º, 4.º y 5.º metatarsianos hacia lateral
Tipo C (divergente)
Desplazamiento medial del primer metatarsiano y lateral de los otros cuatro

Tomada de Hardcastle<sup>20</sup>.

pacientes se estabilizó la reducción con agujas de Kirschner y en 11 con tornillos de 3,5 mm, normalmente canulados. A todos los pacientes se les colocó una férula de yeso posquirúrgica de inmovilización durante 4,9 semanas de media, iniciando la carga parcial progresiva a las 7,7 semanas de media.

En dos ocasiones no se consideró la reducción como anatómica, ya que la distancia entre la base del primer y del segundo metatarsianos era mayor de 5 mm; una de ellas fue una pérdida secundaria de reducción observada en controles radiológicos posteriores en un paciente tratado con agujas de Kirschner y la otra una reducción quirúrgica insuficiente en un paciente tratado con reducción cerrada y agujas de Kirschner. En otra ocasión se observó una distancia entre el primer y el segundo metatarsianos de 3 mm en una reducción abierta y fijación con tornillos, y en el resto de casos la distancia fue inferior a 3 mm.

La retirada de material de osteosíntesis se realizó en 22 pacientes (84,6%) entre la 6.<sup>a</sup> y la 28.<sup>a</sup> semana posquirúrgica (7,5 semanas de media).

Como complicaciones, un 46% de los pacientes presentaban cambios degenerativos de osteoartrosis secundaria al año de evolución en estudios radiológicos, un caso de parestesias a nivel del primer dedo resuelta de forma espontánea, un caso de síndrome regional complejo resuelto con trata-

miento médico y fisioterapia, una rotura de material de osteosíntesis después de la consolidación de la lesión en un paciente tratado con tornillos que desestimó la extracción quirúrgica, y un caso de necrosis cutánea que precisó injerto.

La media de puntuación en la escala de valoración funcional de la AOFAS fue de 85,38 (rango, 13-100 puntos), con 15 resultados excelentes o buenos (más de 80 puntos) y 2 malos resultados (menos de 65 puntos) (tabla 3). Con respecto a la valoración subjetiva de los propios pacientes, un caso presentaba dolor intenso siempre, otro dolor moderado y en 7 el dolor era leve, mientras que el resto permanecía sin dolor; el 89,6% se mostraron satisfechos con el resultado obtenido. El paciente que presentaba dolor intenso de forma continua fue reintervenido mediante una artrodesis.

Los pacientes menores de 45 años obtuvieron una puntuación media de 81,55 frente a los 94 puntos de los mayores de 45 años, resultando la edad menor de 45 años como un factor de mal pronóstico.

En cuanto al mecanismo lesional no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, obteniéndose puntuaciones muy similares en todos los grupos; esto nos lleva a la conclusión de que el mecanismo lesional en sí no es un factor de mal pronóstico como se creía clásicamente.

Los pacientes que no presentaban lesiones asociadas mostraban puntuaciones medias de 91,5 puntos, frente a los

**Tabla 3.** Principales datos de nuestro estudio

Caso	Sexo	Edad (años)	Seguimiento (meses)	Etiología	Tipo	Tratamiento	Demora (días)	AOFAS (puntos)	Complicaciones
1	V	25	18	Caída altura	A	Tornillos	0	79	
2	V	64	26	Caída altura	A	Agujas	1	95	
3	V	17	22	Accidente deportivo	B	Tornillos	0	79	
4	V	18	10	Accidente de tráfico	C	Agujas	0	79	
5	V	63	43	Caída altura	A	Tornillos	0	100	
6	V	66	38	Accidente de tráfico	A	Tornillos	0	100	Parestesias pie
7	V	37	55	Golpe directo	C	Agujas	0	78	
8	V	61	35	Caída simple	A	Tornillos	3	93	
9	V	18	19	Accidente de tráfico	B	Tornillos	0	100	
10	V	14	38	Accidente de tráfico	B	Agujas	0	100	
11	V	27	27	Accidente de tráfico	B	Tornillos	0	88	
12	M	66	54	Caída simple	A	Agujas	4	93	
13	M	36	71	Caída simple	B	Agujas	7	58	
14	V	25	112	Accidente de tráfico	B	Agujas	0	88	Sudeck
15	M	47	112	Accidente de tráfico	A	Agujas	0	93	
16	V	30	50	Caída simple	A	Tornillos	0	93	
17	V	33	52	Caída altura	A	Agujas	0	79	
18	V	17	61	Accidente de tráfico	A	Tornillos	0	95	Rotura material
19	M	29	8	Accidente de tráfico	B	Agujas	0	82	
20	V	45	129	Accidente de Tráfico	B	Agujas	0	78	
21	V	26	118	Caída altura	A	Tornillos	0	79	
22	M	33	6	Caída altura	C	Agujas	0	78	
23	V	24	134	Accidente de tráfico	A	Agujas	10	13	Reintervención
24	V	26	92	Accidente de tráfico	A	Agujas	0	100	Necrosis cutánea
25	V	18	6	Accidente de tráfico	B	Tornillos	0	100	
26	V	63	46	Caída simple	A	Agujas	0	100	

M: mujer; V: varón.

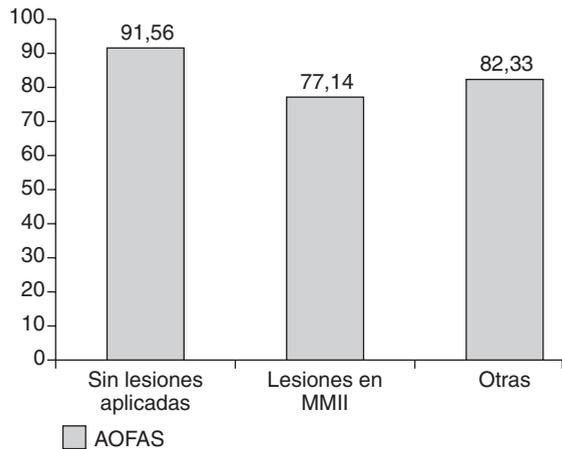


Figura 1. Puntuación media (AOFAS) comparando los pacientes con y sin lesiones asociadas. MMII: miembros inferiores.

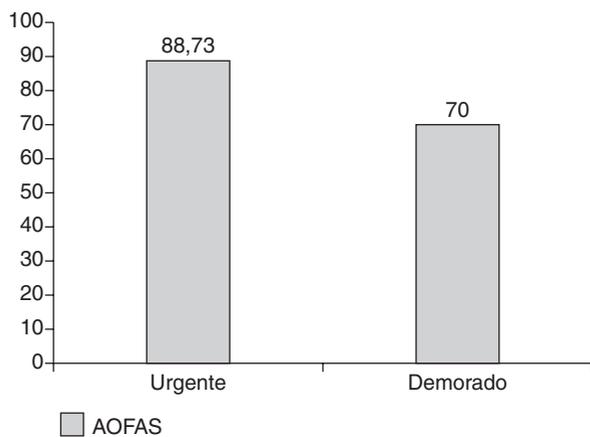


Figura 2. Puntuación media (AOFAS) comparando los pacientes con diagnóstico y tratamiento urgentes frente a demorados.

77,14 de los que presentaban lesiones en miembros inferiores (fig. 1), siendo la diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

En el grupo en que el diagnóstico y el tratamiento fueron urgentes se obtuvo una puntuación media de 88,73 puntos, frente a los 70 puntos de los pacientes con diagnóstico y tratamiento demorados (fig. 2), siendo la diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ).

En cuanto al tipo de fractura, las tipo C obtuvieron las puntuaciones más bajas (78,33 de media), no siendo la diferencia estadísticamente significativa debido al tamaño limitado de la muestra.

La reducción anatómica también es un factor fundamental para el pronóstico, obteniéndose 35,5 puntos de media cuando no se conseguía una reducción anatómica. En cuanto al tipo de reducción se consiguieron valores más elevados con la abierta (89,6) frente a la cerrada (74,3), diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

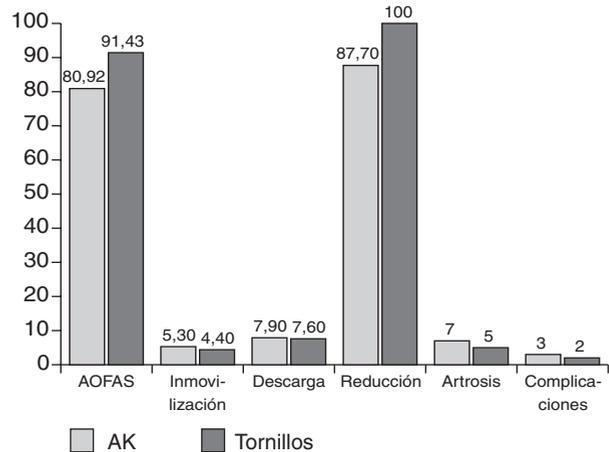


Figura 3. Comparación entre casos de tratamiento con tornillos y casos con agujas: escala AOFAS media, inmovilización, descarga, reducción anatómica, artrosis y complicaciones. AK: agujas de Kirschner.

Además, se dividieron los pacientes en dos grupos en función del tratamiento que hubieran recibido (fig. 3), obteniendo puntuaciones en la escala AOFAS de 91,4 puntos para los tornillos y de 80,9 para las agujas de Kirschner, con reducciones anatómicas en todos los pacientes tratados con tornillos y en el 87,7% de los tratados con agujas. Las cifras de inmovilización, descarga, artrosis secundaria y complicaciones fueron similares en ambos grupos. Al excluir las fracturas tipo C de Hardcastle, tratadas únicamente con agujas, para no producir sesgos en el análisis estadístico, se comprobó que los resultados se mantenían, subiendo la puntuación media con agujas de Kirschner sólo 0,6 puntos.

## DISCUSIÓN

Las lesiones de la articulación tarsometatarsiana son poco frecuentes, pero pueden provocar dolor e invalidez permanente debido a su localización y las altas solicitaciones durante la bipedestación y la marcha<sup>13,17,22,23</sup>, especialmente en aquellos casos en los que la lesión pasa desapercibida. Este dato es de especial trascendencia, teniendo en cuenta que los más afectados por este tipo de lesión son los varones adultos jóvenes<sup>3,4,11,13,22-24</sup> y que el porcentaje de retrasos en el diagnóstico y tratamiento es elevado<sup>4,8,13,25</sup>, el 19,2% en nuestra serie. En ocasiones, este tipo de lesión presenta una escasa significación radiológica, pero al producirse la lesión del ligamento de Lisfranc esto produce grados variables de subluxación y diástasis radiológica, que son causa de incapacidad grave<sup>16,22,26-28</sup>. Así, aquellos casos diagnosticados de esguince mediotarsiano con dolor y tumefacción persistente precisan un estudio exhaustivo<sup>22</sup> con radiografías dorsoplantares, laterales y oblicuas a 30°, tomografía axial computarizada (TAC)<sup>29,30</sup>, resonancia magnética nuclear (RMN) o maniobras de estrés<sup>13,26</sup>.



**Figura 4.** Paciente de 66 años con fractura-luxación de Lisfranc tipo A, tras accidente de tráfico. Radiografía inicial (A), posquirúrgica (B) y al final del período de seguimiento tras extracción del material de osteosíntesis (C).

Con respecto a los mecanismos de producción, pueden ser directos o indirectos<sup>28</sup>, siendo las causas más frecuentes los mecanismos de alta energía, en 19 casos (73,1%), tasas similares a las de la literatura<sup>9,20</sup>. Se apreció un porcentaje importante (19,2%) de caídas simples de baja energía, fundamentalmente en personas mayores de 60 años.

En aquellos casos en los que se produjo un retraso en el diagnóstico observamos peores resultados funcionales<sup>27</sup> de forma directamente proporcional al tiempo transcurrido, obteniéndose puntuaciones más bajas a mayor tiempo de retraso diagnóstico-terapéutico.

La edad es otro factor pronóstico importante, siendo mejores los resultados en personas mayores por su menor demanda funcional y porque suelen presentar con más frecuencia fracturas tipo A y B tras mecanismos de baja energía.

Las personas con lesiones asociadas, fundamentalmente en miembros inferiores, también presentan peor pronóstico por el tiempo más prolongado de inmovilización, descarga y/o inicio más tardío de la rehabilitación.

Las fracturas tipo C son las que presentan puntuaciones más bajas, condicionando un peor pronóstico. El mecanismo lesional en sí no conlleva peor pronóstico como se pensaba clásicamente, debiéndose el peor resultado funcional observado en traumatismos de alta energía a la mayor frecuencia de fracturas tipo C, lesiones asociadas, edad menor de 45 años o diagnóstico tardío.

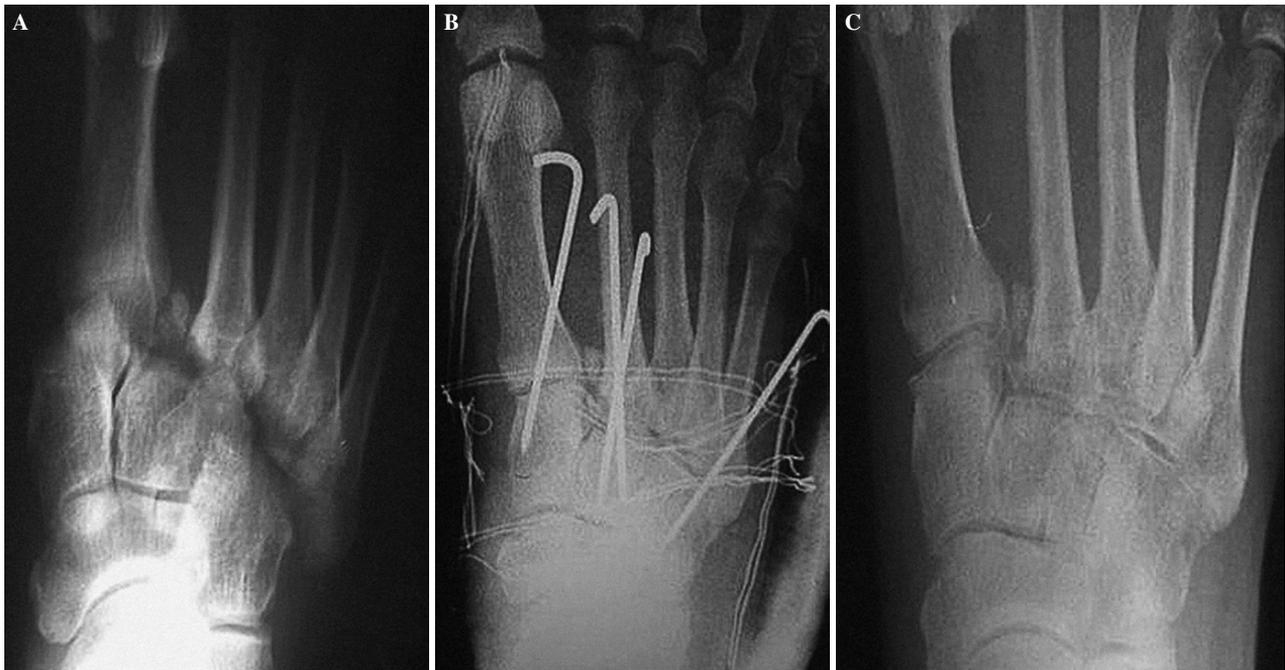
El factor pronóstico más importante es conseguir y mantener una correcta reducción<sup>3,6,9-11,13,16,25</sup>. De hecho se ha comprobado que aquellos pacientes en los que se consigue

una reducción anatómica obtienen una mayor puntuación en la escala funcional AOFAS y presentan una menor prevalencia de artrosis postraumática<sup>10</sup>. Para lograr este objetivo consideramos siempre necesario realizar un tratamiento quirúrgico<sup>13,19</sup> urgente mediante reducción abierta y fijación interna con tornillos de 3,5 mm<sup>13,22</sup>, al menos para la estabilización medial, al producir una fijación más estable (movilización más temprana), menor tasa de desplazamientos secundarios y menor riesgo de artrosis secundaria (figs. 4 y 5). La estabilización con agujas de Kirschner debe reservarse para la zona lateral, lesiones concomitantes o mal estado de las partes blandas (fig. 6). Una actitud conservadora mediante reducción cerrada y bota de yeso no debería admitirse como opción terapéutica en este tipo de lesión, dado el elevado índice de pérdidas de reducción que conlleva<sup>2,3,6-8,11,12,18</sup>. La artrodesis debería reservarse para la cirugía de salvamento, aunque algunos autores propugnan su uso inicial en fracturas con intensa conminución o desplazamiento (tipo C), lesiones tardías o Lisfranc de tipo ligamentoso, por su altísima incidencia de artrosis postraumática<sup>19</sup>.

Con respecto al número y colocación de los tornillos, recomendamos tratar primero las inestabilidades de las cuñas o cuboides y las superficies articulares tarsometatarsianas (tornillos de minifragmentos o escisión del fragmento), para posteriormente colocar un tornillo para fijar la cuña media a la base del segundo metatarsiano y otro de la base del tercero a la cuña lateral. El cuarto y quinto pueden fijarse al cuboides por medio de tornillos o agujas. Por último se fija el primer metatarsiano a la cuña medial.



**Figura 5.** Paciente de 27 años con fractura-luxación de Lisfranc tipo B2, tras accidente de tráfico. Radiografía inicial (A), posquirúrgica (B) y al final del período de seguimiento (C), donde se aprecia un defecto de reducción menor de 5 mm entre el primer y el segundo metatarsiano.



**Figura 6.** Paciente de 64 años con fractura-luxación de Lisfranc tipo A, tras caída de altura. Radiografía inicial (A), posquirúrgica (B) y al final del período de seguimiento (C), en la que se aprecia un defecto de reducción mayor de 5 mm entre el primer y el segundo metatarsiano.

El 75% de nuestros pacientes obtuvieron una puntuación igual o superior a 80 puntos en la escala de la AOFAS y el 88% se mostraron satisfechos con el resultado. Estos datos, similares a los de otras series, nos permiten afirmar

que la fractura-luxación de Lisfranc no es de tan mal pronóstico como clásicamente se venía aceptando.

La complicación tardía más frecuente es la artrosis (46%), que sin embargo no se corresponde directamente

con unos peores resultados funcionales<sup>3,6</sup>. La artrosis aparece incluso en aquellos pacientes con reducción anatómica, aunque es más frecuente en aquellos casos donde no se consigue la reducción.

El término reducción anatómica en la fractura-luxación de Lisfranc es muy variable según los distintos autores, para Myerson de menos de 2 mm<sup>9,18</sup> y para Hardcastle de 1,5 mm<sup>20</sup>; aunque está aceptado que una diástasis entre las bases del primer y segundo metatarsiano mayor de 5 mm asociada a un hundimiento del arco plantar provoca en la mayoría de los casos una evolución desfavorable, aunque según Giannini<sup>7</sup> en ausencia de este último factor el resultado funcional puede ser bueno.

Cuando existe un defecto de reducción, la deformidad residual más frecuente es un pie plano del adulto, lo cual suele exigir para su tratamiento la realización de una artrodesis<sup>7</sup>. En nuestra serie tenemos un caso de artrodesis por pie plano y otro caso de diástasis mayor de 5 mm sin hundimiento de la bóveda plantar (fig. 6) que, hasta el momento, no ha requerido artrodesis.

En conclusión, en nuestra serie obtuvimos los mejores resultados funcionales en aquellos casos en los que el tratamiento fue urgente y quirúrgico, se consiguió una reducción anatómica por métodos abiertos y síntesis con tornillos, el tipo de fractura fue A o B de Hardcastle, la edad superaba los 45 años y no presentaban lesiones asociadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Jarde O, Trinquier-Lautard JL, Filloux JF, de Lestang M, Vives P. Fractures-luxations de l'interligne de Lisfranc. *Rev Chir Orthop.* 1995;81:724-30.
- Brunnet JA, Wiley JJ. The late results of tarsometatarsal joint injuries. *J Bone Joint Surg Br.* 1987;69B:437-40.
- Buzzard BM, Briggs J. Surgical management of acute tarsometatarsal fracture dislocation in the adult. *Clin Orthop.* 1988;(353):125-33.
- Elías R, Martínez E, Sierra D, Sanz J. Fractura-luxación de Lisfranc: a propósito de 13 casos. *Rev Med Cir Pie.* 2001; XV:23-9.
- Kuo RS, Tejawani NC, Digiovanni CW, Holt SK, Benirschke SK, Hansen ST Jr, et al. Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82A:1609-18.
- Llanos LF, De Lorenzo J. Lesiones traumáticas de la articulación de Lisfranc. En: *Actualizaciones SECOT 2.* Barcelona: Masson SA; 2001. p. 239-49.
- Giannini S, Girolami M, Ceccarelli F, Bertelli R. Nostri orientamenti sul trattamento degli esiti delle fratture-lussazioni della Lisfranc. *Chir Piede.* 1993;17:169-73.
- Mulier T, Reinders P, Sioen W, van den Bergh J, de Reymaeker G, Reynaert P, et al. The treatment of Lisfranc injuries. *Acta Orthop Belg.* 1997;63:82-90.
- Myerson M. The diagnosis and treatment of injuries to the Lisfranc joint complex. *Orthop Clin North Am.* 1989;20:655-64.
- Goossens M, De Stoop N. Lisfranc's fracture-dislocations: etiology, radiology, and results of treatment. *Clin Orthop.* 1983;(176):154-216.
- Buchanan M, Berlet G, Lee T, Philbin T. Primary Lisfranc joint fusion posttrauma. *Foot Ankle.* 2004;3:216-20.
- Cuenca J, Martínez AA, Herrera A, Panisello JJ. La fractura-luxación de Lisfranc. *Rev Med Cir Pie.* 2000;XIV:9-15.
- Arntz G, Veith R, Hansen S. Fractures and fractures-dislocations of the tarsometatarsal joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70A:173-81.
- Aronow MS. Treatment of the missed Lisfranc injury. *Foot Ankle Clin.* 2006;11:127-42.
- Cardoso Z, Galeote R, García C, Molina M, Marco F, López Durán L. Análisis retrospectivo de tratamiento quirúrgico de la fractura-luxación de la articulación de Lisfranc. *Rev Med Cir Pie.* 1999;XII:15-20.
- Faciszewski T, Burks RT, Manaster BJ. Subtle injuries of the Lisfranc joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72A:1519-43.
- Ly TV, Coetzee JC. Treatment of primarily ligamentous Lisfranc joint injuries: primary arthrodesis compared with open reduction and internal fixation: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:514-20.
- Myerson M, Fisher R, Burgess A, Kenzora J. Dislocations of the tarsometatarsal joint. *Foot Ankle.* 1986;6:225-42.
- Sangeorzan BJ, Veith RG, Hansen ST. Salvage of Lisfranc's tarsometatarsal by arthrodesis. *Foot Ankle.* 1990;10:193-200.
- Hardcastle PH, Reschauer R, Kutschas-Lissberg E, Schoffmann W. Injuries of the tarsometatarsal joint. *J Bone Joint Surg Br.* 1982;64B:349-56.
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle.* 1994;15:349-53.
- Curtis MJ, Myerson M, Szura B. Tarsometatarsal joint injuries in the athlete. *Am J Sports Med.* 1993;21:497-502.
- Escribano I, Larraínzar R, De Lorenzo J, Albín J, Vila J. Fractura-luxación de Lisfranc: nuestra experiencia en 20 años. *Rev Med Cir Pie.* 1999;XII:21-8.
- Bonnel F, Barthélémy M. Traumatismes de l'articulation de Lisfranc. Entrées graves, luxations, fractures: études de 39 observations personnelle et classification biomécanique. *J Chir.* 1993;111:573-92.
- Sanz J, Cebrián R, Lizaur A. Fractura-luxación tarso-metatarsiana. *Rev S And Traum y Ortop.* 1995;15:217-20.
- Mantas JP, Burks RT. Lisfranc injuries in the athlete. *Clin Sports Med.* 1994;13:719-30.
- Ribera J, Baquero F, Santos A, Montilla F, Fernández M, Carranza A. Fractura-luxación de Lisfranc. *Rev Ortop Traumatol.* 2001;1:23-9.
- Vuori JP, Aro HT. Lisfranc joint injuries: trauma mechanism and associated injuries. *J Trauma.* 1993;35:40-5.
- Leenen LPH, Van Der Werken C. Fracture-dislocations of the tarsometatarsal joint, a combined anatomical and computed tomographic study. *Injury.* 1992;23:51-5.
- Lu J, Ebraheim NA, Skie M, Porshinsky B, Yeasting RA. Radiographic and computed tomographic evaluation of Lisfranc dislocation: a cadaver study. *Foot Ankle.* 1997;18:351-5.

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses.