

Fracturas del pilón tibial: Análisis de los factores determinantes de la degeneración articular

C. SANCINETO,* I. RUBEL* y G. VASQUEZ FERRO*

*Sector Trauma Ortopédico del Servicio de Ortopedia y Traumatología Carlos E. Ottolenghi, Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires.

RESUMEN: Se analizaron en forma retrospectiva 19 fracturas cerradas y 11 fracturas expuestas del pilón tibial con el objetivo de identificar los factores determinantes de degeneración articular postraumática. Se utilizó la clasificación de Rüedi-Allgöwer para describir la lesión ósea con 13 casos tipo I, 7 casos tipo II y 10 casos tipo III. Se efectuó la reconstrucción de la superficie articular tibial distal y su solidarización a la diálisis mediante tutor externo puente de tobillo, osteosíntesis u otros métodos. Todas las fracturas consolidaron en un promedio de 116 días, y a los 42 meses promedio de seguimiento se evaluaron los resultados radiológicos y funcionales obtenidos. La incidencia de degeneración articular evaluada en milímetros de disminución de la luz fue del 58%, la de artrodesis del 10% y la de amputación del 3%. Se registró infección en el 30% de los casos. El resultado funcional promedio fue de 78,6 puntos para un máximo de 100. La exposición del foco de fractura, su infección y el mecanismo de caída de altura no influyeron de manera concluyente en el desarrollo de cambios degenerativos. Los factores que influyeron de manera significativa fueron el alto grado de conminución y la imposibilidad de lograr la reducción anatómica de la superficie articular.

PALABRAS CLAVE: Trauma. Pilon tibial. Fracturas. Osteosíntesis.

TIBIAL PILON FRACTURES: ANALYSIS OF JOINT DEGENERATION DETERMINANT FACTORS

ABSTRACT: Nineteen closed and 11 open tibial pilon fractures were retrospectively reviewed to identify the variables that lead to posttraumatic joint degeneration. Thirteen fractures were type I, 7 type II, and 10 type III, according to Rüedi-Allgöwer clas-

sification. Distal tibial articular surface was reconstructed, and the metaphyseal fracture joined to the diaphysis by external fixation across the ankle, internal fixation or other methods. Average healing time was 116 days. Radiological and functional results were examined after an average follow-up period of 42 months. Degenerative changes as assessed by lumen reduction were identified in 58%, arthrodesis was performed in 10%, and amputation in 3%. Infection developed in 30 % of the cases. Average clinical score was 78.6 points on a 100-point scale. Open fracture, infection or fall from a height did not conclusively affect the development of degenerative changes. The high degree of comminution and an incomplete reduction of the distal tibial articular surface were major factors in the clinical outcome.

KEY WORDS: Trauma. Tibial pilon. Fractures. Osteosynthesis.

El tratamiento de las fracturas del extremo distal de la tibia con proyección a la articulación tibioastragalina constituye un desafío para el cirujano.^{3,10,20,24,25} El término pilón tibial fue introducido por Destot al describir el mecanismo de acción por impacto axial del astrágalo sobre la tibia distal.^{3,10,25} Se trata de una lesión poco frecuente que representa menos del 1% de todas las fracturas del miembro inferior.^{3,10,25} Entre las causas se destacan las caídas de altura, los accidentes automovilísticos, accidentes deportivos y cotidianos.^{3,10,19,25} Los métodos de clasificación son numerosos y difíciles de reproducir entre e intraobservadores.^{3,6,10}

Como en la generalidad de las fracturas articulares el objetivo del tratamiento es la reducción anatómica de la superficie articular, la fijación estable y la movilización precoz. Rüedi y Allgöwer" delinearon en una serie de pacientes con accidentes predominantemente deportivos de baja energía y patrón de fractura espiroideo, los pasos a seguir en el tratamiento quirúrgico de esta lesión. El primer paso consiste en la reposición de la longitud y la osteosíntesis del peroné; luego, la reconstrucción de la superficie articular tibial, la colocación de injerto óseo en el defecto metafisario y, por último, la osteosíntesis de la

Recibido el 11-5-1999. Aceptado luego de la evaluación el 15-6-1999.

Correspondencia:

Dr. C. SANCINETO
Hospital Italiano de Buenos Aires
Servicio de Ortopedia y Traumatología
(1425) Gascón 425
Capital Federal
Argentina

tibia. Como condición, las estructuras extraóseas deben encontrarse indemnes. La reconstrucción de la superficie articular tibial y la neutralización con fijación externa de la fractura metafisaria fue propuesta por Scheck ya en 1965.²² Sus principios han sido utilizados en distintas series con resultados comparables a la fijación interna en fracturas con alto grado de conminución, fracturas expuestas, o con lesión de las partes blandas circundantes con menor índice de complicaciones.^{2,3,6,8-10,20,25,28} Las dificultades planteadas por la región anatómica,²⁰ la experiencia limitada del cirujano y la variedad de procedimientos propuestos^{10,14,19,25} suman interrogantes al momento de optar por el tratamiento para llegar a la meta de la recuperación funcional total.^{3,6,10,19} Sin embargo, la alta tasa de complicaciones reportadas en las distintas series refleja la dificultad del tratamiento de esta lesión-compleja.^{2,4,6,10,18}

El objetivo de este trabajo es identificar los factores determinantes en el desarrollo de la degeneración articular postraumática en las fracturas del pilón tibial.

Materiales y métodos

El criterio de inclusión en este estudio retrospectivo fue el de haber recibido el tratamiento y haber completado el seguimiento estipulados para las fracturas del pilón tibial en nuestro centro. Definimos las fracturas del pilón tibial como aquellas fracturas completas del tercio distal de la tibia con prolongación a la articulación tibio astragalina.^{1,3,10,16,18,26,28}

La serie incluye a los 22 hombres y las 8 mujeres admitidos y tratados entre agosto de 1991 y enero de 1998 por fracturas del pilón tibial, con una edad promedio de 50 años (rango, 20-78 años) y un tiempo de seguimiento promedio de 42 meses (rango, 9-93 meses). La causa de la lesión fue un accidente automovilístico en 14 casos, caída desde altura en 12 casos y accidentes en la vía pública en 4 casos (Tabla 1).

Del total, 16 pacientes presentaban lesiones asociadas (Tabla 2). Diecinueve fracturas fueron cerradas y 11 expuestas, discriminadas según Gustilo-Anderson en 1 caso grado I, 5 casos grado II, 4 casos grado IIIA, y 1 caso grado IIIC.

Las fracturas fueron clasificadas según Rüedi-Algöwer¹⁹ en 13 casos tipo I, 7 casos tipo II y 10 casos tipo III utilizando radiografías en posiciones anteroposterior, lateral y oblicuas. Se constató fractura del peroné en 17 casos, siendo ésta en el tercio distal en 11 casos, en el tercio medio en 4 casos y en el tercio proximal en 2 casos.

El tratamiento fue indicado y realizado por traumatólogos experimentados (CS o GVF). En las fracturas expuestas se ajustó al protocolo de lavado, debridamiento seriado, cultivos, tratamiento antibiótico y estabilización transitoria o definitiva, según el caso, hasta la definición de las lesiones de las partes blandas, una vez obtenida la definición de las lesiones extraóseas se efectuó la reposición del largo del peroné, la reconstrucción de la luz articular mediante osteosíntesis convencional u osteosíntesis mínima con tornillos o clavijas y la solidarización de la región metafisaria distal a la diáfisis, para recomponer el eje fisiológico de la pierna. Los métodos utilizados incluyen: tutor tubular puente de tobillo con dos tomas en tibia proximal, y dos tomas distales en calcáneo y en primer metatarsiano; osteosíntesis abierta; clavo endomedular y yeso (Tabla 3). No se injertó el defecto metafisario en forma sistemática.

La reducción obtenida fue analizada en proyecciones radiográficas. Se evaluaron el eje y la reducción de la luz articular obtenidos luego de la cirugía. El eje fue determinado en grados de varo-valgo,

antecurvatum y recurvatum. La reducción de la luz articular fue clasificada según los milímetros existentes entre los fragmentos articulares, en tres grupos: inexistentes, desplazamientos de 1 mm, y de 2 o más mm.

Una vez que la consolidación se hizo evidente se liberó la articulación tibio astragalina, comenzando con ejercicios pasivos y la descarga parcial del peso corporal. El tiempo de consolidación se definió, entonces, como el período comprendido entre el día 1 de tratamiento y el día de comienzo de la descarga ponderal (Tabla 1).

Para la evaluación clínica se utilizaron criterios objetivos y subjetivos en una escala de 100 puntos que evalúa dolor, consumo de antiinflamatorios, función, marcha y rango de movilidad comparativo (Tabla 4).¹⁷ La evaluación radiológica consistió en la identificación de cambios degenerativos en 3 grados: disminución de la luz articular de hasta 2 mm, disminución mayor a 2 mm, y pérdida completa.²⁸

Todos los pacientes fueron examinados por el mismo observador (IR).

Resultados

Las fracturas fueron discriminadas según Rüedi-Allgöwer en 13 casos tipo I, 7 tipo II, y 10 tipo III.

Fueron evaluadas las radiografías posoperatorias inmediatas para determinar el grado de reducción del eje de la pierna en varo, valgo, antecurvatum o recurvatum, y el grado de reducción de la superficie articular obtenida. No se observaron desviaciones angulares superiores a los 5 grados en ninguno de los ejes considerados. La reducción de la luz articular fue considerada anatómica en 16 casos, de hasta 1 mm de desplazamiento en 6 casos y de 2 mm en 8 casos. En las fracturas de tipo I, no se detectaron incongruencias en la luz articular en 12 casos y 1 mm de desplazamiento en un caso. En las fracturas tipo II, no se detectaron incongruencias de la superficie articular en 4 casos, 1 mm de desplazamiento en 2 casos y de 2 mm en 1 caso. En las fracturas del tipo III la reducción fue anatómica en 1 caso, con 1 mm de desplazamiento en 3 casos y con 2 mm de desplazamiento en 6 casos.

Todas las fracturas consolidaron en un promedio de 116 días (rango, 70-210 días). Se identificaron 5 casos de retardo de consolidación en los que se colocó en la región deficitaria injerto autólogo de hueso esponjoso obtenido de la cresta ilíaca, en forma percutánea, consolidando dentro del tiempo promedio antes citado.

La incidencia de cambios articulares degenerativos se determinó a los 42 meses promedio del posoperatorio (rango, 9-91 meses). Se identificó una articulación indemne en 12 casos, una reducción de hasta 2 mm en la luz articular en 7 casos, mayor de 2 mm en 5 casos y un compromiso articular completo en 5 casos. Al mismo tiempo que la evaluación articular, se efectuó la evaluación del eje del miembro, señalando las de 5 o más grados. Presentaron angulación en varo 5 casos, con un promedio de 8 grados (5, 5, 7, 8 y 15); y recurvatum en 2 casos, con un promedio de 6 grados (5 y 7).

La incidencia de artrodesis como tratamiento del dolor e inestabilidad fue del 10% (3 casos).

La tasa de infección de la serie fue del 30% (9 de 30 casos). Las fracturas expuestas representan el 88%, mien-

Tabla 1. Fracturas del pión tibial. Análisis de los factores determinantes de la degeneración articular

N	Sexo	Mecanismo	Edad	G&A	R&A	Infección	Tipo de trat.	Reducción	Cons. (D)	Fup. (M)	Deg. artic.	Ev. clínica de la artrodesis
1	M	ALT.	35	G 2	III	<i>E. cloacae</i>	Tutor y os. mín.	>2 mm	120	76	III	Artrodesis
2	M	ALT.	40	G 1	III		Os. peroné + tut.	1 mm	150	56	I	80
3	M	ALT.	20		II		Os. mín. + yeso	>2 mm	120	50	II	78
4	M	ALT.	38		III		Os. peroné + tut.	1 mm	210	48	I	70
5	M	AUTO	66		I		Red y yeso	Anat.	120	33	I	88
6	M	ALT.	70		I		Os. T y P	Anat.	90	40	0	88
7	M	ALT.	46		I		Os. mín. + clavo	Anat.	90	38	0	92
8	M	ALT.	48		II		Os. mín. + tut.	Anat.	180	46	0	88
9	F	VIA PUBLICA	51		I		Os. mín. + tut.	Anat.	120	30	0	88
10	M	AUTO	46		I		Yeso	Anat.	70	35	0	94
11	F	AUTO	73	G 3A	I	<i>Ac/Pseu/Ent</i>	Tut.	Anat.	80	22	0	71
12	M	AUTO	56		I		Os. mín. + yeso	Anat.	180	19	0	85
13	M	ALT.	41	G 3A	I	<i>S. faecalis</i>	Os. mín. + tut.	Anat.	120	93	I	71
14	M	MOTO	42	G 3A	I	<i>Serratia</i>	Os. T y P	Anat.	90	12	III	Artrodesis
15	F	ALT.	71	Ost. inf.	II	<i>S. aureus</i>	Extr. ós. + tut.	Anat.	180	51	I	78
16	F	AUTO	67		I		Tut.	Anat.	120	45	0	84
17	F	ALT.	24		III		Os. mín. + tut.	1 mm	78	39	II	71
18	F	AUTO	33		II		Os. mín. + tut.	1 mm	120	13	0	88
19	F	VIA PUBLICA	52		I		Os. mín. + tut.	Anat.	120	9	I	74
20	M	AUTO	65	G 2	II		Os. P + tut.	2 mm	120	62	0	94
21	M	AUTO	45	G 3C	III	S/Id.	Tut.	2 mm	20	74	III	Amputación
22	M	ALT.	44		II		Tut.	1 mm	70	14	I	73
23	M	ALT.	51		III		Os. mín. + tut.	2 mm	150	27	I	84
24	M	AUTO	38		I		Os. mín. + tut.	Anat.	120	14	0	99
25	M	VIA PUBLICA	78	G 2	III	<i>Citrobacter</i>	Yeso	2 mm	30	32	III	Artrodesis
26	M	AUTO	63	G 2	III		Tut.	2 mm	120	83	I	82
27	M	AUTO	63	G 2	III	S/Id.	Tut.	2 mm	180	83	II	50
28	F	AUTO	50		III		Os. mín. + tut.	2 mm	120	53	I	70
29	M	AUTO	50	G 3A	I	S/Id.	Os. mín. + tut.	1 mm	70	22	I	80
30	M	VIA PUBLICA	45		II		Os. mín. + tut.	Anat.	120	32	I	78

Tabla 2. Lesiones asociadas

Tipo de lesión	Número de casos
Fractura de radio y cubito	2
Fractura de húmero	1
Fractura de platillo tibial homolateral	1
Fractura de platillo tibial contralateral	1
Fractura de fémur homolateral	1
Fractura de diáfisis tibial alta	1
Fractura de columna lumbar	2
Fractura de pelvis	1
Trauma abdominal	3
Trauma torácico	2
Fractura de escápula	1
Neurotrauma	3

Tabla 3. Fracturas del pilón tibial. Técnicas utilizadas en su tratamiento

Nº de casos	Método de tratamiento
12	Osteosíntesis mínima de tibia y tutor externo puente de tobillo
7	Tutor externo puente de tobillo
3	Osteosíntesis de peroné y tutor externo puente de tobillo
3	Reducción cerrada y yeso
2	Osteosíntesis mínima de tibia y yeso
2	Osteosíntesis tibia y peroné
1	Osteosíntesis mínima de la tibia y clavo endomedular

tras que el 12% restante se trata de 1 caso referido para el tratamiento con la infección ya instalada sobre el material de Osteosíntesis (caso nº 15). Ocho de los 11 casos de fracturas expuestas (72%) desarrollaron infección, a pesar de haber sido tratados según el protocolo descrito. Los gérmenes aislados fueron *Enterobacter cloacae*, *Acinetobacter/Pseudomonas/Enterobacter*, *Streptococcus faecalis*, *Serratia marsecens*, *Stafilococcus aureus*, *Citrobacter* y tres casos sin identificación bacteriana. Su tratamiento consistió en debridamientos seriados, y antibióticos hasta la consolidación, estabilizadas en tutor externo puente de tobillo. Un caso (nº 21) requirió una amputación infrapatelar para erradicar el tejido necrótico infectado. El valor de MESS (*Mangled Extremity Severity Score*) registrado a su ingreso era de 13. Esto ubica la tasa de amputación de la serie en 3%. Actualmente se encuentra adaptado a su prótesis y realiza una vida normal.

El resultado en la escala de evaluación funcional fue en promedio de 78,6 puntos (rango, 50-99 puntos).

Se exploró la correlación entre el mecanismo de acción, grado de conminución, la exposición de la fractura, la

Tabla 4. Sistema de evaluación funcional

Evaluación subjetiva (80 puntos)	
Dolor (54 puntos):	
Siempre	0
Prolongado luego de actividad leve	10
Transitorio luego de actividad leve	20
Prolongado luego de actividad intensa	35
Leve luego de actividad intensa	40
Sin dolor	50
Requiere medicación en forma habitual	0
Requiere medicación en forma ocasional	2
No requiere medicación	4
Función (26 puntos):	
Imposibilidad de subir escaleras	0
Sube primero con el pie sano	1
Necesita utilizar las barandas	2
Puede subir normalmente	3
Imposibilidad de bajar las escaleras	0
Baja primero con el pie sano	1
Necesita apoyarse en las barandas	2
Puede bajar normalmente	3
Camina menos de 1 cuadra	0
Camina menos de 5 cuerdas	2
Camina menos de 10 cuerdas	3
Camina 10 o más cuerdas	5
Camina sin límites de distancia	6
Realiza actividades recreativas con limitaciones	0
Realiza actividades recreativas sin limitaciones	3
Requiere andador	0
Requiere muletas	1
Requiere una muleta	2
Requiere bastón	4
No requiere apoyo	6
Disconforme con el resultado	0
Moderadamente conforme con el resultado	2
Conforme con el resultado	3
Evaluación objetiva (20 puntos):	
Marcha (6 puntos):	
Marcha antálgica	0
Marcha en rotación externa	3
Marcha normal	6
Movilidad comparativa (14 puntos):	
Flexión dorsal del tobillo	
Diferencia mayor a 20 grados	0
Diferencia entre 10 y 20 grados	2
Diferencia menor a 10 grados	4
Sin diferencias	7
Flexión plantar del tobillo	
Diferencia mayor a los 20 grados	0
Diferencia menor a los 20 grados	2
Sin diferencia	3
Supinación	
Diferencia mayor a 0 grados	0
Sin diferencias	2
Pronación	
Diferencia mayor a 0 grados	0
Sin diferencias	2

reducción obtenida y la evaluación funcional con el desarrollo de los cambios degenerativos articulares.

En cuanto a la potencial correlación entre el impacto axial y el subsecuente desarrollo de artrosis debido a la compresión del cartílago durante el trauma, entre los casos que desarrollaron cambios degenerativos, el 57% presentó mecanismo de caída de altura, mientras que en los casos sin cambios la caída de altura representó el 25%.

En cuanto a la correlación para el grado de conminución observamos que entre los casos que desarrollaron cambios degenerativos las fracturas sin desplazamiento (tipo I) representaron sólo el 21%, mientras que entre los pacientes sin alteraciones esa cifra representó el 66%.

La incidencia de cambios degenerativos en las fracturas tipo I fue del 30%, en las fracturas tipo II, del 57% y en las fracturas tipo III, del 100%.

La evaluación funcional refleja lo antedicho con un valor promedio en las fracturas de tipo I, de 84,5 puntos, en las de tipo II, de 83,3 y en las de tipo III, de 72,6.

La correlación entre la reducción articular inicial obtenida y el desarrollo de cambios degenerativos demuestra que, entre los pacientes con cambios, la reducción obtenida fue anatómica sólo en el 28% para 3 fracturas tipo I, 4 tipo II y 7 tipo III, mientras que entre los casos sin cambios esa cifra representa el 83% para 8 fracturas tipo I y 4 fracturas tipo II.

De los pacientes con alteraciones alejadas del eje, un caso con desviación en varo de 8 grados desarrolló cambios degenerativos articulares al momento de la evaluación.

La correlación entre infección y degeneración articular refleja que entre los casos con cambios se detectó infección en el 28%, mientras que para los casos sin cambios, la infección representó el 8% de los casos.

La correlación entre el resultado final y la evaluación funcional otorga una puntuación promedio de 75,2 para los casos con cambios y de 87 para los casos sin degeneración articular.

Discusión

Debido a la baja incidencia de fracturas del pilón tibial, la experiencia del traumatólogo general se ve limitada a unos pocos casos.²¹ Las dificultades de la región anatómica y las múltiples opciones quirúrgicas se combinan en el momento de optar por el método de tratamiento que permita obtener resultados finales óptimos.

La clasificación de las lesiones es el paso fundamental para unificar criterios en la evaluación, tratamiento y resultados.^{1,21} El diagnóstico debe incluir la evaluación exhaustiva de las estructuras extraóseas y neurovasculares.¹⁰ Es necesario obtener adecuadas radiografías en posiciones anteroposterior, lateral y oblicuas.^{10,15,26} La tomografía axial computarizada permite estudiar en forma más exacta el segmento y definir trazos de fractura desapercibidos, la

conminución metafisaria, el hundimiento de los fragmentos articulares, y asiste al cirujano en la táctica operatoria a seguir.^{10,15,24} La clasificación de Rüedi-Allgöwer aparece como la opción más reproducible.^{15,23} Su aplicación por el cirujano con mayor experiencia en el tratamiento de la lesión y en forma binaria permite reproducir el tipo de fractura en distintas situaciones.^{15,23} Sin embargo no considera el grado de conminución metafisaria, el mecanismo de acción, la existencia de una fractura del peroné, o el eventual compromiso de la articulación peroneoastragalina distal. No obstante, consideramos que el mecanismo de acción o la conminución metafisaria constituyen elementos secundarios a tener en cuenta para la estrategia quirúrgica, sin conformar aportes sustanciales en el pronóstico articular, ya que es necesario, a veces, reseca fragmentos diafisarios para permitir el cierre de partes blandas. Otra consideración válida es que una fractura asociada del peroné o el compromiso de la articulación tibioperonea distal no se contemplan en esta clasificación y pueden tener importancia en el resultado final.⁶ A pesar de estos inconvenientes, elegimos la clasificación de Rüedi-Allgöwer, ya que se focaliza en la lesión articular que demostró ser, en esta serie y en la literatura, el factor pronóstico central.^{2,3,10,11,19,25,28}

El daño de la estructura intrínseca del cartílago en el momento del impacto ha sido propuesto como la causa de la degeneración articular postraumática de estas fracturas.^{3,7,12,18,25} En nuestra serie, se efectuó la correlación entre el mecanismo de impactación vertical por caída de altura y la aparición de cambios degenerativos tardíos. No pudo determinarse una asociación directa estadísticamente significativa. Si bien la degeneración articular puede sobrevenir como consecuencia de la lesión condral inicial, es seguro que ésta ocurra si persisten incongruencias residuales luego de la cirugía.¹⁰

El tratamiento mediante tracción y yeso conduce por lo general a malos resultados, por lo que la resolución quirúrgica es aconsejable.^{6,10,16,25} El estado de los tejidos circundantes constituye el condicionante principal del tipo de procedimiento a seguir.^{10,25,26} Las lesiones de baja energía con tegumentos sanos permiten una reducción abierta y osteosíntesis.^{10,16,19} La osteosíntesis del peroné es un tema de controversia. Mientras que la reposición del largo del peroné es el paso inicial en el tratamiento tradicional,¹⁹ la ligamentotaxis lograda mediante el tutor externo haría innecesaria su fijación con resultados comparables.²⁷ Las lesiones de mayor energía con compromiso tegumentario limitan esta opción, debiendo optar por otros tipos de tratamiento. La osteosíntesis mínima para la reconstrucción de la superficie articular, con el suplemento de fijación externa puente de tobillo, con o sin reconstrucción de la longitud del peroné, parece como una alternativa eficiente para lograr la reconstrucción en el eje longitud/rotación y reconstruir la superficie articular, sin ocasionar un daño adicional, a la vez que permite la evolución de las lesiones circundantes.^{2,3,6,8,9,11,25} La configuración mediante dos tomas proxi-

males y dos tomas distales permite la visualización de la superficie articular durante el tratamiento (Fig.). Sin embargo, el bloqueo del tobillo por el fijador impide su movilización precoz, interfiriendo con la cicatrización de los defectos condrales²¹ y ocasiona una rápida desmineralización del segmento inmovilizado. Es por ello que la opción más promisoría en este sentido aparenta ser la osteosíntesis mínima y la fijación externa híbrida que agrega la posibilidad de la movilización temprana de la articulación.^{2,24,25} El objetivo de los métodos menos invasivos es el de lograr la restitución de la congruencia de la luz articular y su posterior solidarización a la diáfisis.

El grado de conminución articular es uno de los determinantes del resultado final.^{6,10,19,20} Entre los pacientes que no presentaron artrosis, el 66% de las fracturas fueron de tipo I (sin desplazamiento), mientras que entre los pacientes que desarrollaron artrosis, el porcentaje de fracturas sin desplazamiento fue de sólo el 21%. Esta diferencia tiene significación estadística en la prueba de Fisher ($p = 0,0447$). En el caso de fracturas altamente conminutas o con lesiones de gran magnitud de las partes blandas en las

que la reconstrucción de la superficie articular es prácticamente imposible, puede considerarse la artrodesis primaria¹ (caso n° 25) o incluso la amputación¹⁰ (caso n° 21).

La exposición del foco de fractura es una indicación clara de la energía absorbida en el momento del impacto. El 82% de las fracturas expuestas correlacionaron para eventos adversos y representan el 88% de las infecciones registradas en la serie. El puntaje de la clasificación MESS demostró su eficacia para predecir el resultado en el caso n° 23. Un valor superior a 7 es altamente predictivo de amputación; no obstante, se trata de un valor meramente estadístico que asiste al cirujano de menor experiencia en la toma de decisiones.

En contraposición, las fracturas cerradas sólo presentaron 42% de eventos adversos.

La elevada tasa de infección luego del tratamiento de las lesiones expuestas concuerda con lo publicado sobre otras series.³⁶ Esto puede deberse a que, a la inversa de las lesiones diafisarias, las lesiones articulares son difíciles de debridar en forma eficiente, y la existencia de múltiples estructuras periarticulares dificultan la exposición completa

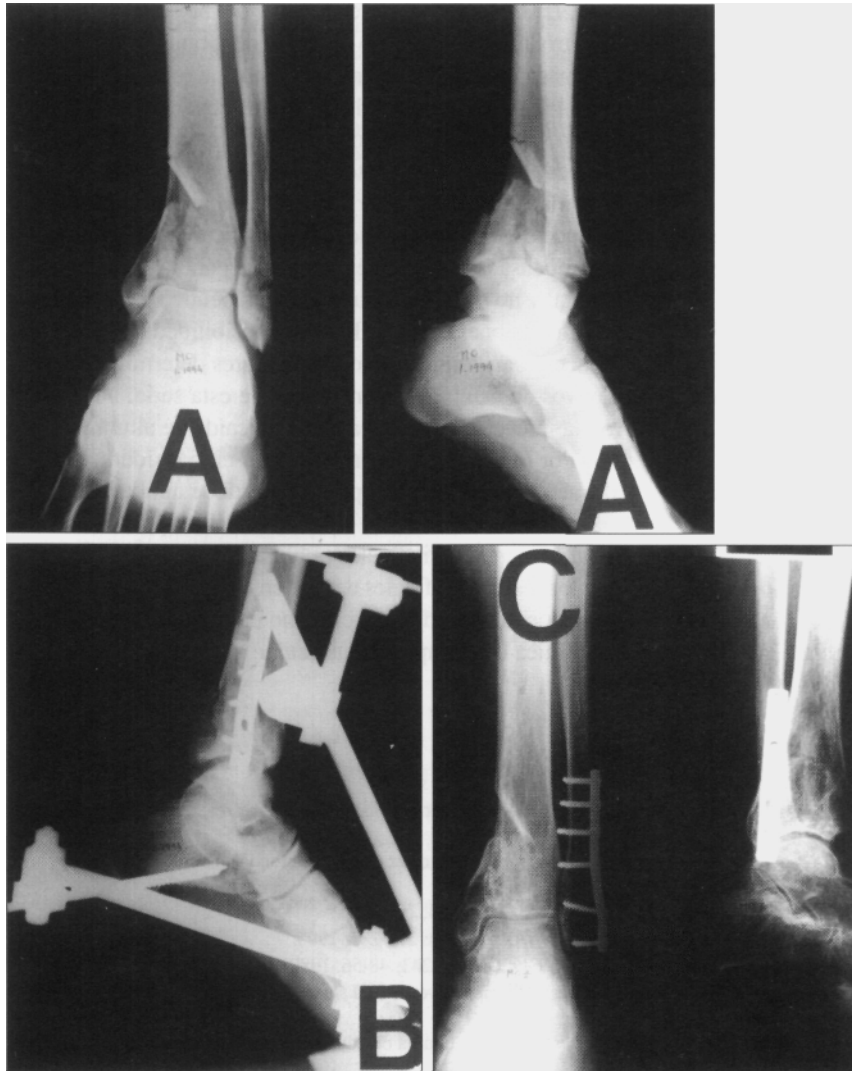


Figura. A: Paciente masculino de 40 años de edad con fractura Rüedi-Algöwer tipo III y exposición interna grado I según Gustilo-Anderson, por caída de altura. B: Se efectuó osteosíntesis y reposición de la longitud del peroné mediante placa y tornillos con técnica abierta y abordaje lateral. Se colocó tutor tubular puente de tobillo, permitiendo evaluar el grado de reducción de la luz articular. Se observa la persistencia de una incongruencia de 1 mm. La fractura consolidó a los 150 días. C: Resultado posoperatorio a los 56 meses con una disminución de la luz articular de grado I y 78 puntos de evaluación funcional.

de las superficies de la tibia y el astrágalo. El espectro de gérmenes que suele colonizar la zona consiste en flora no habitual para otras regiones del organismo, con prevalencia de bacilos negativos o multirresistentes. La correlación entre infección y degeneración articular no fue significativa en esta serie.

La evaluación de la reducción articular obtenida de muestra, a grandes rasgos, que en las fracturas tipo I con poca conminución, la reconstrucción fue sencilla y con alto porcentaje de reducciones anatómicas; mientras que en las de mayor grado de conminución, la reconstrucción fue más dificultosa. La correlación entre reducción articular inicial y desarrollo posterior de cambios degenerativos fue altamente significativa ($p = 0,0079$ con prueba de Fisher) y constituye un valor pronóstico importante ya identificado en otras publicaciones.^{1,11,19}

La alteración en el eje del componente metafisario no se manifestó en esta serie como un valor determinante de la degeneración articular, si bien ha sido determinado que un error de alineación cuando supera los 5 grados conduce por lo general a la degeneración articular.^{2,3}

Si bien no ha sido utilizada en esta serie, el uso de la artroscopia es de valor cuando se planea una reducción completamente cerrada.¹³

La evaluación radiográfica elegida sólo considera el estado de la luz articular tibioastragalina,²⁸ sin considerar la articulación tibioperonea distal ni la coexistencia de fracturas asociadas del peroné.

La evaluación de los resultados no debe realizarse antes del año, debido a que los cambios degenerativos se producen recién entre los 12 y 24 meses.^{10,19} Además, en este lapso pueden diferenciarse los síntomas asociados a la recuperación inicial, como el edema, la remineralización y la recuperación de la movilidad, de las manifestaciones que persisten como secuelas. Uno de los casos considerados (caso n° 19) fue incluido con 9 meses de seguimiento, debido a que ya presentaba cambios degenerativos.

La evaluación del resultado funcional debe incluir otros aspectos, además del dolor.¹ En la escala elegida, la gradación del dolor conforma sólo el 50%. Paradójicamente, sin importar el tipo de fractura, la reducción lograda y el estado articular, el dolor no fue la manifestación de disconformidad reportada con mayor frecuencia. La sensa-

ción de inseguridad por no poder correr frente a la demanda, la incomodidad para caminar sin calzado, subir o bajar escaleras fueron las manifestaciones informadas con mayor frecuencia como signos de discapacidad. Las manifestaciones sustanciales de dolor condujeron a 3 casos de artrodesis, todas, en fracturas tipo III, lo que representa el 10% de la serie.

La diferencia en la evaluación funcional observada entre los pacientes con y sin cambios degenerativos es significativa desde el punto de vista estadístico ($p = 0,0008$ con prueba U de Mann Whitney). Si bien el número de pacientes de la serie no permite establecer parámetros de confianza, un valor de corte de 81 sería el límite entre ambos grupos. Un paciente sin cambios debería tener un resultado superior y un paciente con degeneración articular probablemente no supere esta cifra.

Conclusión

Del presente análisis pueden obtenerse algunas conclusiones de interés. En el momento de esta revisión, la incidencia de algún grado de degeneración articular era del 58%. La incidencia de infección fue del 30%. La incidencia de artrodesis fue del 10% y la tasa de amputación, del 3%. Los pacientes con fracturas del tipo I tienen 87% menos probabilidades de desarrollar cambios degenerativos que los de otro tipo. Asimismo, los pacientes en los que se obtiene una reducción inicial anatómica tienen 82% menos de probabilidades de desarrollar cambios que en los casos en los que no se logra. La necesidad de clasificar las lesiones se ve recompensada con la obtención de un panorama pronóstico general y no sólo por ser una guía terapéutica para el cirujano. Las lesiones del tipo III y la imposibilidad de lograr una reducción anatómica fueron los factores determinantes predictivos de cambios degenerativos de esta serie. No lo fueron la infección ni el mecanismo de caída de altura.

Por lo expuesto, es preciso tener en consideración que al tratar una fractura del pilón tibial debe aplicarse en forma correcta un sistema de clasificación pronóstico. Al igual que en las principales publicaciones³⁻¹⁰ consideramos que los resultados finales dependen de la magnitud de la lesión y de la habilidad del cirujano para lograr la reducción anatómica de la superficie articular.

Referencias bibliográficas

1. **Babis, GC; Evangelos, DV; Papaioannou, N, y Pantazopoulos, T:** Results of surgical treatment of tibial plafond fractures. *Clin Orthop*, 341: 99-105, 1997.
2. **Barbieri, R; Schenk, R; Koval, K; Aurori, K, y Aurori, B:** Hybrid external fixation in the treatment of tibial plafond fractures. *Clin Orthop*, 332: 16-22, 1996.
3. **Bone, LB:** Fractures of the tibial plafond. The pilon fractures. *Orthop Clin North Am*, 18:95-104, 1987.
4. **Brumback, RJ, y McGarvey, WC:** Fractures of the tibial plafond. *Orthop Clin North Am*, 26(2): 273-285, 1995.
5. **Collins, DN, y Drew Temple, S:** Open Joint Injuries: Classification and treatment. *Clin Orthop*, 243: 48-56, 1989.
6. **Crutchfield, EH; Seligson, D; Henry, SL, y Warnholtz, A:** Tibial pilon fractures: A comparative clinical study of management techniques and results. *Orthopedics*, 18: 613-617, 1995.
7. **Donohue, JM; Buss, D; Oegema, TR Jr, y Thompson, RC Jr:** The effects of indirect blunt trauma on adult canine articular cartilage. *J Bone Jt Surg(A)*, (>5: 948-957, 1983.

8. **Gaudinez, RF; Mallik, AR, y Szporn, M:** Hybrid external fixation in tibial plafond fractures. *Clin Orthop*, 329: 223-232, 1996.
9. **Griffiths, GP, y Thodarson, DB:** Tibial plafond fractures: Limited internal fixation and a Hybrid external fixator. *Foot Ankle*, 17(8): 444-448, 1996.
10. **Helfet, DL; Koval, K; Pappas, J; Sanders, RW, y DiPasquale, T:** Intraarticular "pilon" fracture of the tibia. *Clin Orthop*, 298: 221-228, 1994.
11. **Karas, EH, y Weiner, LS:** Displaced pilon fractures. An update. *Orthop Clin North Am*, 25(4): 651-663, 1994.
12. **Katsorchis, T; Kalogeromitros, D, y Makridimitri, A:** The effect of blunt trauma on the ultrastructure of ratellar condrocytes in the rabbit articular cartilage. A light and electron microscopic study. *Cell Biol Int Rep*, 15(2): 179-187, 1991.
13. **Kim, HS; Jahng, JS; Kim, SS; Chun, CH, y Han, HJ:** Treatment of tibial pilon fractures using ring fixators and arthroscopy. *Clin Orthop*, 334: 244-250, 1997.
14. **Konrath, G; Moed, BR; Watson, T; Kaneshiro, S; Karges, DE, y Cramer, KE:** Intramedullary nailing of unstable diaphyseal fractures of the tibia with distal intraarticular involvement. *J Orthop Trauma*, 11(3): 200-205, 1997.
15. **Martin, JS; Marsh, LJ; Bonar, SK; DeCoster, TA; Found, EM, y Brandser, EA:** Assessment of the AO-ASIF fracture classification for the distal tibia. *J Orthop Trauma*, 11: 477- 483, 1997.
16. **Ovadia, DN, y Beals, RK:** Fractures of the tibial plafond. *J Bone Jt Surg (A)*, 68: 543-551, 1986.
17. **Phillips, WA; Schwartz, HS; Keller, CS, y cols.:** A prospective randomized study of the management of severe ankle fractures. *J Bone Jt Surg (A)*, 65: 67-78, 1985.
18. **Rodriguez Castells, F:** Fracturas del pilón tibial. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*, 61(3): 312-321, 1996.
19. **Ruedi, TP, y Allgower, M:** The operative treatment of intraarticular fractures of the lower end of the tibia. *Clin Orthop*, 138: 105-110, 1979.
20. **Sands, A; Grujic, L; Byck, DC; Agel, J; Benirschke, S, y Swiontkowsky, M:** Clinical and functional outcomes of internal fixation of displaced pilón fractures. *Clin Orthop*, 347: 131-137, 1998.
21. **Salter, RB; Simmonds, DF; Malcolm, BW, y cols.:** The biological effect of continuous passive motion on the healing of full thickness defects in articular cartilage: An experimental investigation in the rabbit. *J Bone Jt Surg (A)*, 62: 1232-1251, 1980.
22. **Scheck, M:** Treatment of comminuted distal tibial fractures by combined dual-pin fixation and limited open reduction. *J Bone Jt Surg (A)*, 47: 1537-1553, 1965.
23. **Swiontkowski, MF; Sands, AK; Agel, J, y cols.:** Interobserver variation in the AO/OTA fracture classification system for pilon fractures: Is there a problem? *J Orthop Traumat*, 11: 467- 470, 1997.
24. **Tornetta, P III, y Gorup, J:** Axial computed tomography of pilon fractures. *Clin Orthop*, 323: 273-276, 1996.
25. **Tornetta, P III; Weiner, L; Bergman, M; Watnik, N; Steuer, J; Kelley, M, y Yang, E:** Pilon fractures: Treatment with combined internal and external fixation. *J Orthop Traumat*, 7: 489-496, 1993.
26. **Vander-Griend, R; Michelson, JD, y Bone, L:** Fractures of the ankle and the distal part of the tibia. *J Bone Jt Surg (A)*, 78: 1772-1783, 1996.
27. **Williams, TM; Marsh, JL; Nepola, JV; DeCoster, T; Hurwitz, SR, y Bonar, S:** External fixation of tibial plafond fractures: Is routine plating of the fibula necessary? *J Orthop Traumat*, 12(1): 16-20, 1998.
28. **Wyrsh, B; McFerran, M; McAndrew, M; Limbird, TJ; Harper, MC; Johnson, KD, y Schwartz, HS:** Operative treatment of fractures of the tibial plafond. A randomized, prospective study. *J Bone J t Surg (A)*, 78: 1646-1657, 1996.