

Fracturas del pilón tibial

¿Cómo repercuten en la calidad de vida?

PABLO N. ORTIZ, BARTOLOMÉ L. ALLENDE y BARTOLOMÉ T. ALLENDE

Sanatorio Allende, Córdoba

RESUMEN

Introducción: El propósito de este trabajo fue evaluar los resultados funcionales y radiográficos y las complicaciones en diferentes patrones fracturarios, analizar los factores más predictivos de la degeneración articular y evaluar la calidad de vida con el cuestionario SF-36.

Materiales y métodos: Estudio retrospectivo descriptivo de 35 pacientes tratados por fracturas del pilón tibial, de los cuales el mayor porcentaje fue por trauma de alta energía, efectuado entre enero de 1995 y enero de 2004. La evaluación clínica incluyó el análisis de dos aspectos: el funcional y la calidad de vida. En el primero se analizó subjetivamente el dolor y objetivamente, la marcha y la amplitud de movimiento. En el segundo se evaluó a los pacientes con el cuestionario SF-36, que valora integralmente la calidad de vida.

Se analizó estadísticamente simetría y curtosis de variables cuantitativas, pruebas de la *t* de Student, de Mann-Whitney, de Kruskal-Wallis, de la χ^2 y exacta de Fisher, coeficiente de correlación de Spearman y valor alfa del 5% ($p < 0,05$). La media de seguimiento fue de 37,1 meses. Dentro de los resultados funcionales, en las lesiones tipo B el promedio final fue de 72,5 puntos, en las lesiones tipo C el promedio final fue de 54,8 puntos.

Resultados: En el SF-36 los resultados generales promedio obtenidos fueron entre regulares y buenos; el resultado más bajo se obtuvo en la escala del rol físico (36,7%) y el más alto fue en la escala de salud mental (72%).

Conclusiones: Luego del análisis de diferentes factores cabe destacar que se logró una alta predicción (84,9%) de

la degeneración articular, pero no siempre se correlacionó la expresión clínica con el aspecto radiográfico de la osteoartrosis; el análisis del SF-36 reflejó que estas lesiones complejas son devastadoras y representan un importante trastorno crónico y debilitante con gran repercusión social.

PALABRAS CLAVE: Fracturas del pilón tibial. Osteosíntesis. SF-36. Función articular.

TIBIAL PILON FRACTURES. IMPACT ON QUALITY OF LIFE

ABSTRACT

Background: To evaluate functional and radiographic results, and complications in different fracture patterns; analyze the most predictive factors for articular degeneration, and assess quality of life with the SF-36 questionnaire.

Methods: Retrospective, descriptive study of 35 patients treated for tibial pilon fractures, with the highest percentage of injuries resulting from high-energy trauma. The study was performed from January 1995 to January 2004; clinical evaluation included two aspects: function and quality of life. The former included subjective evaluation of pain, and objective assessment of gait pattern and range of motion. To determine the latter, patients were evaluated with the SF-36 questionnaire for a comprehensive quality of life assessment.

Statistical analysis included skewness and kurtosis of quantitative values, Student's test, Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, Chi square test, Fisher's exact test, Spearman's correlation coefficient and 5% alpha value ($p < 0.05$). Mean follow-up was 37.1 months. As regards functional results, type B injuries averaged 72.5 points and type C injuries, 54.8.

Results: General average results from the SF-36 questionnaire ranged from *Fair* to *Good*; *Role Physical* scored the lowest value (36.7%), whereas *Mental Health* showed the highest score (72%).

Recibido el 18-4-2005. Aceptado luego de la evaluación el 12-8-2005.

Correspondencia:

Dr. PABLO N. ORTIZ
Hipólito Irigoyen 384
5000 – Córdoba
pnicolasortiz@gmail.com
drnicolasortiz@hotmail.com

Conclusions: After evaluating different factors, we should point out that a high predictive value (84.9%) was obtained for articular degeneration; however, not always did the clinical expression correlate with X-ray images of osteoarthritis; and the SF-36 questionnaire analysis suggests that these complex injuries are devastating, and result in a significant chronic, debilitating disorder with high social impact.

KEY WORDS: Tibial pilon fractures. Osteosynthesis. SF-36. Articular function.

Destot, en 1911, fue el primero que introdujo el término "pilón" (martillo) y Bonin, en 1950, utilizó el término *plafond* (techo) para describir en ambos casos las fracturas articulares (mortaja) causadas por el astrágalo que impacta sobre la tibia impulsado por una carga axial.^{4,21,40}

Las fracturas del pilón tibial son lesiones que representan entre un 1% y un 10% de todas las fracturas de la extremidad inferior, acompañadas por una morbilidad notoria.⁴

Suelen asociarse con lesiones de los tejidos blandos, dado que un alto porcentaje son causadas por traumatismos de alta energía, caracterizados por desplazamientos de grado variable y conminución significativa.^{1,44}

Existen diversas opciones de tratamiento para estas fracturas, pero todas tienen dificultades específicas, ya que se llevan a cabo en el territorio que tiene la microcirculación más escasa del cuerpo. Conforman así uno de los tipos fracturarios más demandantes, lo cual representa un reto terapéutico para el cirujano.³⁶

Las metas del tratamiento deberían incluir: reposición de la longitud y la osteosíntesis del peroné, reconstrucción anatómica de la superficie articular tibial, colocación de un injerto óseo en el defecto metafisario y osteosíntesis en la tibia, preservando y maximizando el movimiento del tobillo y de la articulación subastragalina, ambos en forma precoz.^{4,18,28,37}

Los factores fundamentales para determinar el pronóstico de estas fracturas son la calidad de la reducción o reconstrucción y la condición de los tejidos blandos.

Pocos autores han evaluado los resultados funcionales y la calidad de vida en los pacientes con fracturas del pilón tibial. Por ese motivo, en este trabajo utilizamos dos cuestionarios. El primero para evaluar la función y el segundo, el "SF-36" (considerado por muchos autores de gran validez y credibilidad) como instrumento de análisis para valorar el efecto que causa este tipo de fracturas en la salud, en cuanto a los aspectos físico, emocional y de la calidad de vida luego del período de seguimiento.

Objetivos

- Evaluar los resultados funcionales y radiográficos y las complicaciones en los diferentes patrones fracturarios.
- Analizar cuáles fueron los factores más predictivos con respecto a la degeneración de la articulación.
- Evaluar la calidad de vida de los pacientes con el cuestionario SF-36.

Materiales y métodos

El presente trabajo es un estudio retrospectivo descriptivo, longitudinal y observacional que incluyó a 35 de 44 pacientes tratados por fracturas de pilón tibial, la mayoría de las cuales fueron causadas por un traumatismo de alta energía (85,7%), efectuado entre enero de 1995 y enero de 2004.

De los 44 pacientes, 9 se excluyeron del estudio, 5 por presentar datos insuficientes en sus historias clínicas, 2 por cambio de residencia y 2 por un seguimiento menor de 10 meses, lo que redujo a 35 el número de pacientes, con 36 fracturas del pilón tibial, incluidos para evaluar nuestros resultados luego del tratamiento, con un importante período de seguimiento. Todos los pacientes que participaron en el estudio fueron tratados primariamente en esta institución.

Criterios de inclusión

- Historias clínicas que contuvieran la totalidad de la información requerida para valorar las diferentes variables del estudio.
- Tratamiento quirúrgico entre enero de 1995 y enero de 2004.
- Seguimiento mínimo de 10 meses posquirúrgicos.

Criterios de exclusión

- Menores de 18 años.
- Pacientes con cartílago de crecimiento abierto.

Del total de pacientes, 26 eran varones y 9 mujeres, con una relación de 2,8:1.

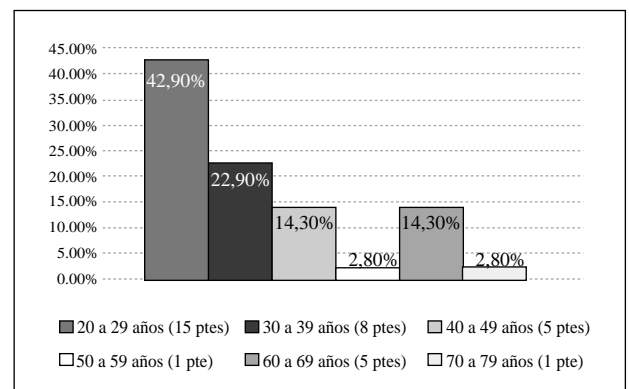


Figura 1. Gráfico de la distribución etaria.

La distribución etaria fue la siguiente: de 20 a 29 años: 15 pacientes (42,9%), de 30 a 39 años: 8 pacientes (22,9%), de 40 a 49 años: 5 pacientes (14,3%), de 50 a 59 años: 1 paciente (2,8%), de 60 a 69 años: 5 pacientes (14,3%) y de 70 a 79 años: 1 paciente (2,8%). La edad promedio fue de 35,5 años. El 65,6% de estas lesiones se produjeron en pacientes menores de 40 años, con la mayor proporción de pacientes entre la segunda y la tercera década (Fig. 1).

En el momento del ingreso, los pacientes presentaron una mediana de evolución del trauma de 8 horas, rango de 2 horas a 7 días.

Las causas de la lesión fueron: 13 pacientes (37,1%) accidente automovilístico, 12 pacientes (34,2%) caída de altura, 8 pacientes (22,8%) accidente motociclístico y 2 pacientes (5,71%) actividad deportiva.

Lesiones asociadas: 15 pacientes (42,85%) sufrieron luxación de tobillo, 2 pacientes (5,71%) luxación de Lisfranc, 2 pacientes (5,71%) fractura de calcáneo, 2 pacientes (5,71%) fractura de pelvis, 1 paciente (2,8%) fractura de rótula, 1 paciente (2,8%) fractura supracondílea de codo, 1 paciente (2,8%) fractura de clavícula, 1 paciente (2,8%) fractura de cóccix, 1 paciente (2,8%) fractura de astrágalo, 1 paciente (2,8%) fractura de cúbito y 1 paciente (2,8%) fractura de fémur (diafisaria).

Sistemas de clasificación utilizados

Se utilizó el sistema AO/ATO³ evaluando los tipos B (18 pacientes con 18 fracturas) y C (17 pacientes con 18 fracturas), que se distribuyeron de la siguiente manera: 13 fracturas (36,1%) B2, 5 fracturas (13,8%) B3, 6 fracturas (16,6%) C1, 7 fracturas (19,4%) C2 y 5 fracturas (13,8%) C3. Del total de las fracturas, 20 (55,5%) fueron derechas y 16 (44,4%) izquierdas. Los pacientes que presentaron fractura de peroné asociada fueron 24 (68,5%).

Del total de fracturas, 14 (38,8%) fueron expuestas, las cuales fueron clasificadas según el sistema de Gustilo-Anderson¹⁵ con la siguiente distribución: grado I: 3 fracturas (8,33%), grado II: 7 fracturas (19,4%), grado IIIA: 1 fractura (2,7%), grado IIIB: 2 fracturas (5,5%) y grado IIIC: 1 fractura (2,7%).

Las fracturas cerradas fueron 22 (61,1%) y se clasificaron según el sistema de Tcherne⁴⁸ para evaluar las lesiones de las partes blandas: grado II: 14 fracturas (38,8%) y grado III: 8 fracturas (22,2%).

Además, se identificó a los pacientes con enfermedades crónicas que pudieran comprometer aún más el estado de las partes blandas, como: diabetes, alcoholismo, tabaquismo y patología vascular periférica.

Métodos de evaluación radiográfica

Preoperatorio

Se realizó el rastreo radiográfico clásico, que incluyó proyecciones anteroposterior, lateral, oblicuas y en algunos casos se realizaron radiografías con tracción, con el objetivo de ayudar, por efecto de la ligamentotaxis a ubicar los fragmentos en su sitio y clarificar el patrón de fractura para lograr una planificación adecuada.

Posoperatorio

Evaluación radiográfica seriada a intervalos mensuales, que evaluó consolidación, artrosis postraumática y ejes del miembro inferior. Los cambios degenerativos se clasificaron como: au-

sentes (cuando no presentaron cambios respecto del lado contralateral), leves (leve disminución del espacio articular u osteofitos marginales), moderados (más de 2 mm de disminución del espacio articular, asociada o no con quistes u osteofitos periarticulares) o graves (pérdida completa del espacio articular con osteofitos y quistes); las reducciones obtenidas se clasificaron como anatómicas o no anatómicas de acuerdo con la presencia o ausencia de escalón articular y comparando el ancho de la mortaja con el lado contralateral.

Métodos de evaluación tomográfica

La tomografía computarizada se realizó en 8 pacientes (22,8%) en los cuales la evaluación tridimensional de la lesión nos ayudó a clarificar el patrón de fracturas complejas que permitió un planeamiento preoperatorio adecuado.

Métodos de evaluación clínica

La evaluación clínica incluyó dos aspectos: primero, el análisis de resultados funcionales, que se realizó en forma personal con un cuestionario que valoró en forma subjetiva el dolor y los resultados funcionales^{34,50} (con un valor de 80 puntos de 100 posibles) y en forma objetiva, la marcha y la amplitud de movimiento (20 puntos de 100 posibles) (Tabla 1).

Como segundo aspecto consideramos de suma importancia analizar a estos pacientes con un cuestionario (SF-36) que valorara en forma integral la calidad de vida, representada por ocho escalas: función física, rol físico, dolor corporal, salud en general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental, ayudándonos a tener una visión más amplia de las secuelas de esta patología crónica y su reinserción en la sociedad. Se realizó mediante 36 preguntas, con un puntaje de 0 a 100 (Tabla 2) en forma personal.

Análisis estadístico

El objetivo primario de este análisis fue determinar las implicancias de ciertos factores pronósticos y terapéuticos sobre el resultado funcional y radiográfico (tiempo variable de seguimiento) de pacientes con fractura del pilón tibial.

Entre los factores pronósticos se incluyeron: tipo B-C de fractura, edad, sexo, presencia de fractura de peroné y luxación de tobillo asociada, lesiones de partes blandas, etapas de reconstrucción, algunas variables de tratamiento y calidad de la reconstrucción (congruencia articular). Otras variables se excluyeron por falta extensa de datos o escasa relevancia.

Se analizó simetría y curtosis de variables cuantitativas; las de distribución simétrica se describieron en términos de media \pm desviación estándar, en tanto que las asimétricas en términos de mediana y rango intercuartílico (RI).

Para el contraste de variables cuantitativas entre grupos independientes de pacientes se utilizó la prueba de la *t* de Student o pruebas no paramétricas según la distribución de valores fuera simétrica o asimétrica respectivamente. Dentro de las pruebas no paramétricas, se utilizaron las pruebas de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis de acuerdo con el número de grupos contrastados. El contraste de proporciones se llevó a cabo con la prueba de la χ^2 con corrección de continuidad en lo posible, caso contrario se aplicó la prueba exacta de Fisher.

Tabla 1. Resultado clínico (máximo 100 puntos)

	Nº de puntos
<i>Subjetivo (80 puntos)</i>	
Dolor (54 puntos)	
Siempre después de actividad	0
Prolongado después de actividad moderada	10
Transitorio después de actividad moderada	20
Prolongado después de actividad pesada	35
Transitorio después de actividad pesada	40
Ninguno	50
Necesita medicación regularmente	0
Necesita medicación ocasionalmente	2
No necesita medicación	4
Función (26 puntos)	
Incapaz de subir escaleras	0
Utiliza el pie normal primero	1
Necesita ayuda de baranda	2
Sube escaleras normalmente	3
Incapaz de descender escaleras	0
Utiliza el pie normal primero	1
Necesita ayuda de baranda	2
Desciende escaleras normalmente	3
Camina < 1 cuadra	0
Camina < 5 cuerdas	2
Camina < 10 cuerdas	3
Camina > 10 cuerdas	5
Camina distancias ilimitadas	6
Actividades recreativas limitadas	0
Ninguna actividad limitada	3
Requiere caminador	0
Requiere muletas	1
Requiere una muleta	2
Requiere bastón	4
No requiere asistencia para caminar	8
No satisfecho	0
Moderadamente satisfecho	2
Muy satisfecho	3
<i>Objetivo (20 puntos)</i>	
Marcha (6 puntos)	
Renguera antálgica	0
Marcha en rotación externa	3
Marcha normal	6
Amplitud de movimiento (diferencia con contralateral) (14 puntos)	
Dorsiflexión	
Diferencia > 20°	0
Diferencia 10 a 20°	2
Diferencia < 1°	4
Sin diferencia	7
Flexión plantar	
Diferencia > 20°	0
Diferencia < 20°	2
Sin diferencia	3
Supinación	
Diferencia > 0 grados	0
Sin diferencia	2
Pronación	
Diferencia > 0 grados	0
Sin diferencia	2

Tabla 2. Resultados según puntaje

Resultados	Puntaje (%)
Excelente	100
Muy bueno	84 - 99
Bueno	61 - 83
Regular	25 - 60
Malo	0 - 24

Las correlaciones no paramétricas o de rangos se evaluaron mediante el coeficiente de correlación de Spearman.

El análisis multivariado para el pronóstico de degeneración articular moderada a grave se llevó a cabo mediante la regresión logística sin técnicas de selección escalonada.

Se estableció un valor alfa del 5% ($p < 0,05$) para declarar significación estadística. Todo el análisis estadístico se realizó con el software SPSS® 9.0.

Procedimientos quirúrgicos

El manejo inicial de los pacientes consistió en la valoración del estado general siguiendo los lineamientos del ATLS (Advanced Trauma Life Support) y el diagnóstico de las lesiones asociadas, tratando luego las lesiones que representan una urgencia quirúrgica (fracturas expuestas, lesión neurovascular, síndrome compartimental, luxación de tobillo), la inmovilización alineada del miembro y un planeamiento preoperatorio minucioso, definiendo si el tratamiento primario será el definitivo o si se realizará una reconstrucción en diferentes etapas.

Antes del tratamiento quirúrgico se realizó un examen profundo de la piel, los tejidos blandos y la estructura neurovascular. Todos los pacientes fueron tratados por dos equipos entrenados en este tipo de lesiones.

Los pasos seguidos en forma sistemática en la reconstrucción de estas fracturas fueron: 1) disección minuciosa y limitada de los tejidos blandos, 2) restauración del largo apropiado del peroné, 3) reducción indirecta de la fractura, 4) reconstrucción de la superficie articular, 5) fijación interna, externa o combinada (interna y externa) de la fractura, 6) colocación de injerto óseo autólogo esponjoso de cresta ilíaca en los defectos óseos metafisarios.

La restauración de la alineación y del largo del miembro se realizó en forma atraumática mediante reducción indirecta de la fractura, ya sea por medio de: a) tracción manual, b) utilizando el tutor externo colocado para la estabilización primaria, c) con un distractor femoral AO colocado a lo largo del eje tibial, con su inserción distal en el astrágalo, un centímetro por debajo del maléolo medial o d) mediante un Davier o punta cuadrada en forma percutánea. Las opciones de estabilización son: a) tutores externos, b) reducción abierta y fijación interna con placas, c) técnicas invasivas mínimas de osteosíntesis con placas, d) osteosíntesis con tornillos, e) clavos de Rush en el peroné, f) una combinación de las anteriores.

Se administraron antibióticos parenterales (cefazolina 1 g) a todos los pacientes en forma preoperatoria y posoperatoria. En el caso de las fracturas expuestas se asoció un aminoglucósido (gentamicina 80 mg). En algunos pacientes se extendió la anti-

biocoterapia por vía oral según el grado de lesión de las partes blandas.

Posquirúrgico

El manejo posoperatorio varió según la gravedad de la patología, las lesiones asociadas, el medio de estabilización utilizado y la evolución de los tejidos blandos. Luego del procedimiento quirúrgico se colocó el miembro elevado en una férula de Böheler y se utilizó hielo con el fin de controlar la evolución de los tejidos blandos. Se realizó la primera curación generalmente a las 48 horas de la cirugía. En los casos en que se utilizó osteosíntesis interna se asoció el uso de férulas de yeso posterior de 5 a 35 días (promedio 14 días), variando de acuerdo con la estabilidad obtenida. Los tutores externos se retiraron entre las 7 y las 14 semanas del traumatismo (promedio 9 semanas). Una vez retirados, en las fracturas con signos radiográficos de consolidación se comenzó con la movilización de la articulación o de lo contrario se protegió la fractura con férula de yeso posterior o bota corta de yeso hasta la obtención de la consolidación.

Se comenzó luego con la movilización del miembro y una vez obtenida la evidencia radiológica de consolidación (si las lesiones asociadas lo permitieron), se continuó la carga parcial progresiva del peso corporal.

Resultados

El período de seguimiento promedio fue 37,1 meses (10-91 meses).

El tiempo de la consolidación promedio fue de 130 días, con un rango de 72-187 días.

Entre las patologías sistémicas que pueden ensombrecer la evolución de estas fracturas se presentaron 3 pacientes (8,57%) con diabetes, 2 pacientes (5,71%) con osteopenia importante, 3 pacientes (8,57%) con hipertensión arterial y 3 pacientes tabaquistas.

Evaluación radiográfica

Se definió fractura consolidada a un estadio clínico-radiológico cuando mostró evidencia radiográfica de callo óseo y ausencia de dolor en el foco fracturario, tanto con los movimientos activos como con los pasivos.

Con respecto a la degeneración articular (artrosis) se evaluó a 33 pacientes con 34 fracturas (excluyendo al paciente amputado y artrodesado).

En el grupo de pacientes con fractura tipo B (18 pacientes) presentaron cambios degenerativos en la articulación tibio astragalina 11 leves, 5 moderados y 2 graves; los 16 pacientes con lesión tipo C presentaron cambios degenerativos 5 leves, 6 moderados y 5 graves en la articulación del tobillo.

Debemos destacar que no se halló diferencia en la mediana de seguimiento entre los pacientes con degeneración leve y aquellos con degeneración articular moderada-grave (36 y 38 meses respectivamente; $p = 0,682$).

Se analizaron un total de 34 fracturas del pilón tibial y se investigó la asociación univariada de todos los factores con la incidencia de degeneración articular moderada a severa, listándose los más significativos en la tabla 3. Un análisis multivariado (regresión logística múltiple) que incluyó los cinco factores significativos del análisis univariado nos informó que la lectura conjunta de dichos factores arrojaría un pronóstico altamente significativo (R^2 de Cox = 57,3%, $p < 0,001$), con una predicción precisa del grado de degeneración articular en el 84,9% de los pacientes de la serie (sensibilidad 94,4% y especificidad 73,3%). No obstante, tal vez por el limitado número de casos y de interacciones importantes entre los cinco factores, ninguno de ellos resultó con valor pronóstico independiente de los restantes (véase p de análisis multivariado en la tabla 3). Sin embargo, a partir de los coeficientes de Wald se pudo establecer que las variables de mayor peso independiente en el modelo serían la edad y el patrón de fractura del pilón tibial.

La revisión de las radiografías posoperatorias mostró que, de los 34 pacientes con 35 fracturas que fueron intervenidos quirúrgicamente (se excluyó a un paciente amputado), en 18 pacientes la reducción obtenida fue anatómica, 10 pertenecían al tipo B y 8 al tipo C, mientras que en las 17 restantes no se obtuvo una reducción satisfactoria (variando la incongruencia articular entre 1 y 4 mm).

Evaluación clínica

En este punto en particular y con el fin de simplificar el análisis y homogeneizar la muestra se excluyeron: 1 paciente con lesión bilateral, 1 paciente amputado, 1 paciente artrodesado (todos del patrón fracturario tipo C), 1 paciente con pseudoartrosis y 1 que contestó con más de una respuesta los ítems (patrón fracturario tipo B).

Por lo tanto, los resultados funcionales se basaron en 30 pacientes con 30 fracturas.

Dentro de los resultados clínicos de las lesiones tipo B (que incluyó a 16 pacientes con 16 fracturas) el promedio final fue de 72,5 puntos con un rango de 21-97 puntos.

Dentro de los resultados clínicos de las lesiones tipo C (que incluyó a 14 pacientes con 14 fracturas) el promedio final fue de 54,8 puntos con un rango de 22-91 puntos.

Se analizó la relación entre el tiempo de seguimiento y el resultado funcional clínico, no observándose correlación estadísticamente significativa entre ambas variables, en pacientes con 12 meses o más tiempo de seguimiento en el momento de la evaluación funcional (coeficiente de Spearman = 0,10, $p = 0,603$). Esto nos habilitaría para analizar directamente el resultado funcional clínico en relación con los distintos parámetros de pronóstico sin tener que realizar ajustes estadísticos para evitar confusión por el tiempo de seguimiento.

En la serie, el resultado clínico mostró una mediana de 77,5 puntos (RI 65-80) dentro de un rango amplio comprendido entre 21 y 97 puntos. Al respecto y en primer

Tabla 3. Incidencia de degeneración articular moderada a severa de acuerdo con la presencia o ausencia de ciertos factores pronósticos seleccionados. Grado de asociación estadístico de cada factor con dicha incidencia, con enfoque univariado y multivariado

Factores pronósticos	Incidencia de degeneración articular moderada-severa	Análisis univariado <i>p</i>	Análisis multivariado <i>p</i>
< 30 años			
Si	3 (21,4)	0,003	0,829
No	15 (78,9)		
Fractura pilón tibial			
B	7 (38,9)	0,104	0,852
C	11 (73,3)		
Tutor externo (tibia)			
Si	12 (75,0)	0,052	0,979
No	6 (35,3)		
Tornillo percutáneo (tibia)			
Sí	13 (46,4)	0,049	0,848
No	5 (100,0)		
Congruencia articular			
Anatómica	6 (35,3)	0,052	0,979
Desplazamiento	12 (75,0)		

término, debe destacarse que dicho puntaje resultó una mediana de 78, 70 y 26 puntos en pacientes con degeneración leve, moderada y severa respectivamente (prueba de Kruskal-Wallis, $p = 0,002$; fig. 2), aunque sin diferencia estadísticamente significativa entre aquellos con degeneración leve y moderada (mediana 78 frente a 70 puntos, Mann-Whitney $p = 0,166$), probablemente por el escaso número de casos analizados.

El resultado tendió a ser ligeramente menor con la edad, aunque sin correlación significativa (coeficiente de Spearman = $-0,20$, $p = 0,300$). La mediana y el rango intercuartílico del resultado funcional, relacionados con la posibilidad de que la lesión nos pueda informar o no sobre determinados factores pronósticos se muestran en la tabla 4. Se destaca que los pacientes con desplazamiento articular respecto de sus pares con congruencia articular anatómica y los pacientes con degeneración articular severa respecto de sus pares con degeneración leve-moderada, mostraron un resultado funcional clínicamente significativamente menor (Tabla 4, Figs. 2 y 3). También, y sin lugar a dudas, la presencia de complicaciones determinó peores resultados funcionales, sobre todo en los pacientes en quienes se debió retirar el material y/o sufrieron necrosis de las partes blandas y/o celulitis y/o en los que se demostró valgo o varo (Tabla 4).

La evaluación del SF-36 se realizó a 32 pacientes con 33 lesiones (excluyendo al paciente artrodesado, amputado y con pseudoartrosis). Teniendo en cuenta cada una de

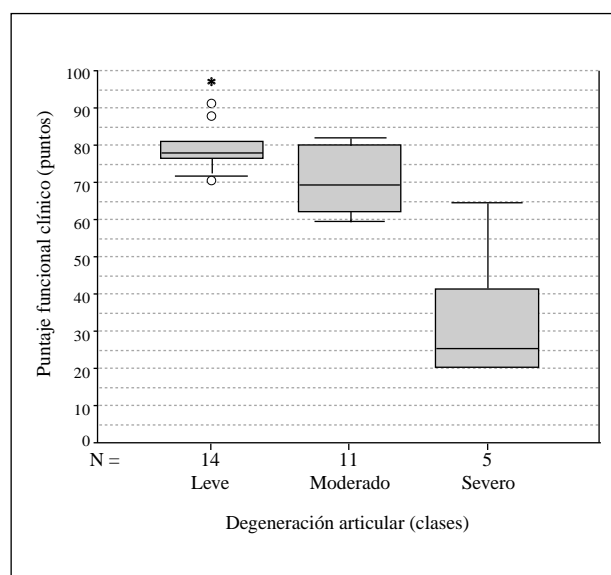


Fig. 2. Distribución Boxplot de valores de puntaje funcional clínico en relación con categorías de degeneración articular.

Tabla 4. Mediana y rango intercuartílico del puntaje funcional clínico en relación con la presencia (“Con el factor”) o ausencia (“Sin el factor”) de determinados factores pronósticos, en pacientes con fractura del pilón tibial asistidos en nuestro centro

Factor de contraste	Con el factor M (RI)	Sin el factor M (RI)	p
Sexo masculino	74,5 (60-80)	79,0 (71-81)	0,420
Fractura de peroné	78,0 (65-80)	71,0 (60-79)	0,497
Luxación de tobillo	70,5 (51-78)	78,0 (67-80)	0,166
Otra lesión osteoarticular	69,0 (60-72)	78,0 (65-80)	0,073
Lesión Tscherne II-III (2)	77,5 (65-79)	78,5 (51-81)	0,723
Fractura pilón tibial tipo C1-C3 (3)	71,0 (60-80)	78,0 (70-80)	0,325
Evolución del trauma > 8 horas	65,0 (60-79)	78,0 (77-80)	0,147
Reconstrucción en etapas	78,0 (70-80)	77,0 (60-80)	0,563
Uso de tutor externo	70,5 (60-80)	78,0 (69-81)	0,193
No uso de tornillo percutáneo	34,0 (24-61)	78,0 (67-80)	0,071
Uso de placa trebolada	65,0 (43-79)	78,0 (67-80)	0,288
Sin TMIPPO	77,5 (65-80)	77,5 (69-79)	0,976
Tratamiento en peroné (4)	78,0 (65-80)	71,0 (60-79)	0,497
Desplazamiento articular (5)	65,0 (42-78)	78,0 (77-80)	0,022
Complicación en intervención (6)	60,0 (26-60)	78,0 (70-80)	0,013
Degeneración articular severa (1)	26,0 (21-42)	78,0 (71-80)	< 0,001

Referencias:

M (RI): Mediana y rango intercuartílico entre paréntesis

- (1) “Sin el factor” corresponde a pacientes con degeneración articular leve o moderada.
- (2) “Sin el factor” corresponde a pacientes con lesión de partes blandas Gustilo I-III.
- (3) “Sin el factor” corresponde a pacientes con fractura tipo B2-B3.
- (4) “Sin el factor” corresponde a pacientes con cualquier intervención sobre el peroné.
- (5) “Sin el factor” corresponde a pacientes con congruencia articular anatómica.
- (6) “Con el factor”, nos referimos exclusivamente al paciente al cual se le tuvo que retirar el material y/o mostró varo o valgo y/o sufrió celulitis o necrosis de partes blandas. “Sin el factor” corresponde a pacientes sin ninguna de las complicaciones mencionadas.

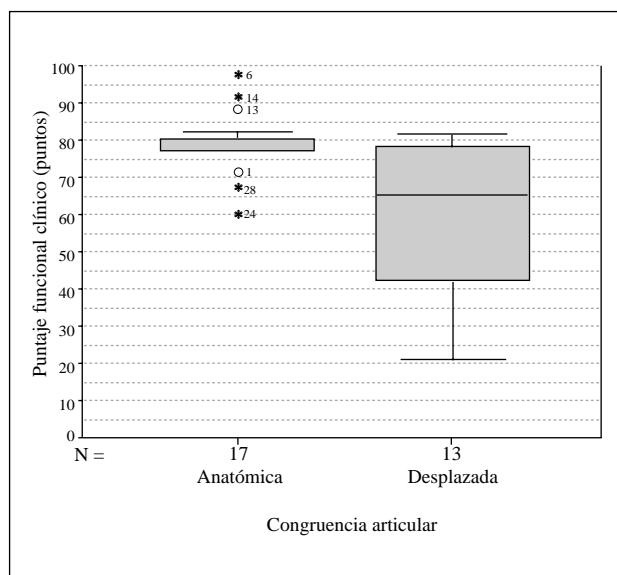


Fig. 3. Distribución Boxplot de valores del puntaje funcional clínico en relación con la congruencia articular.

las ocho escalas analizadas que conforman el cuestionario se encontraron los resultados que se observan en la tabla 5.

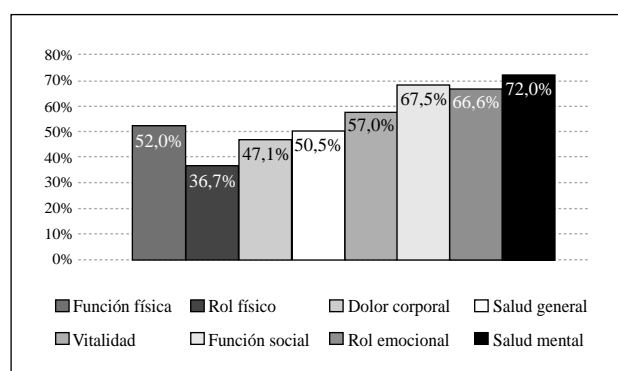
Como se puede observar en la tabla 5 y en la figura 4, los resultados generales promedio obtenidos estuvieron entre regulares y buenos, no encontrándose resultados malos ni excelentes. Sin embargo, hubo pacientes que registraron puntuaciones excelentes (100%) y malas (0%) en alguna de las escalas. Por ello, se estableció un rango en porcentajes que detalla con mayor precisión los datos obtenidos.

Cabe destacar que el resultado más bajo se obtuvo en la escala de rol físico (36,7%), mientras que el más alto fue en la escala de salud mental (72%).

Por último, si se efectúa un análisis comparativo entre las escalas, se destaca que los resultados más bajos (regulares) se encontraron en las escalas que hacen referencia al aspecto físico de los pacientes (función física, rol físico, dolor corporal, salud general y vitalidad), mientras que los resultados más altos (buenos) correspondieron a los aspectos social, emocional y mental.

Tabla 5. Resultados del SF-36

Escalas	Resultados	Rango (%)
Función física	Regular (52%)	25-80
Rol físico	Regular (36,7%)	0-100
Dolor corporal	Regular (47,1%)	22-74
Salud general	Regular (50,5%)	30-87
Vitalidad	Regular (57%)	35-70
Función social	Bueno (67,5%)	37,5-100
Rol emocional	Bueno (66,6%)	0-100
Salud mental	Bueno (72%)	52-96

**Figura 4.** Gráfico que muestra los resultados del SF36.

Procedimientos quirúrgicos

En 23 pacientes (65,7%) se realizó cirugía primaria definitiva, en los 12 pacientes (34,2%) restantes no fue posible hacerlo debido al severo compromiso de los tejidos blandos o a la presencia de lesiones asociadas, por lo que se programó la reconstrucción en etapas; en todos los casos se inmovilizó el miembro en forma primaria y temporaria con la articulación del tobillo reducida y comenzando en forma inmediata a preparar al paciente y a los tejidos blandos para la cirugía definitiva. Como dato casi significativo, se destaca que la proporción de pacientes con reconstrucción en etapas fue significativamente mayor en presencia de fractura del peroné respecto a cuando ésta estuvo ausente (47,8% frente a 9,1% respectivamente; TEF $p = 0,053$). No se encuentra ninguna otra asociación estadísticamente significativa entre variable de tratamiento con tipo de fractura del pilón tibial o clase de compromiso de las partes blandas o con presencia-ausencia de fractura de peroné asociada.

La elección del tipo de placa para la tibia varió de acuerdo con la ubicación y el patrón de fractura, la calidad ósea y la ubicación de la lesión de los tejidos blandos.

Con respecto a la osteosíntesis mínimamente invasiva (OMI) en dos casos utilizamos placas LC-DCP, en uno

placa DCP (4,5 mm) y en otro placa de reconstrucción de huesos planos. Las placas fueron premoldeadas en angulación y rotación al extremo distal de la tibia y colocadas en forma percutánea y subcutánea o submuscular. El largo se seleccionó colocando la placa sobre la piel al nivel de la fractura y controlando bajo visión radioscópica el número de tornillos proximales y distales a la fractura. Se realizó una incisión de 2-3 cm a nivel del maléolo tibial o proximal al trazo de fractura sobre la cara interna de la tibia, luego la placa fue desplazada directamente debajo de los tejidos blandos, siguiendo la cara interna de la tibia, en dirección anterógrada o retrógrada según el trazo de fractura; en este momento es fundamental el control fluoroscópico en los planos coronal y sagital, para certificar la colocación correcta de la placa y el alineamiento adecuado del miembro. Primero se fijó el extremo distal de la placa a la tibia y a continuación se colocaron los tornillos proximales, todos a través de abordajes mínimos. De ser posible se debe colocar un tornillo de compresión interfragmentario, lo que aumenta la estabilidad del montaje (Fig. 5).

En 19 pacientes (54,2%) se utilizaron tutores externos transarticulares de disposición triangular, colocados en la cara interna del miembro afectado (mediante dos Schantz sobre la cara medial de la tibia, un Schantz a nivel del calcáneo y uno a nivel de la base de los metatarsianos). En 4 pacientes luego de aplicado el tutor, distracción y reducción por ligamentotaxis, persistió un desplazamiento articular de más de 2 mm o una apertura de la sindesmosis, que fueron reducidos en forma percutánea y estabilizados con tornillos colocados a través de abordajes mínimos. Las indicaciones para la utilización de esta técnica son principalmente: las fracturas tipos B3, C2, C3, las fracturas asociadas con fracturas expuestas grado IIIB y C o Tscherne grado III y las fracturas-luxaciones expuestas. En 3 pacientes se realizó la estabilización y realineación del miembro utilizando sólo un tutor externo de disposición triangular. No fue posible asociar otro tipo de osteosíntesis debido al grave compromiso de las partes blandas y sistémico.

En 8 pacientes (22,8%) se realizó reducción abierta y fijación interna con placa trébol; el abordaje de la tibia fue anteromedial para evitar que la incisión y la placa se encontraran en un mismo plano, realizando el menor daño posible a los tejidos blandos y protegiendo la vaina y el tendón del músculo tibial anterior. En los casos con fractura de peroné asociada se lo abordó por su borde posterior para dejar un puente de tejidos blandos mayor de 7 cm entre ambos abordajes y disminuir el porcentaje de complicaciones.

En 29 pacientes (82,8%) se utilizaron tornillos colocados en forma percutánea; en 7 como osteosíntesis única y en 22 asociados con otro método de estabilización (tutores externos, placa trébol, banda de tensión y OMI).

En 7 pacientes (20%) se asoció la colocación de injerto óseo esponjoso autólogo de cresta ilíaca para promo-

ver la consolidación y aumentar la estabilidad de la construcción; en 6 casos con defectos metafisarios en la tibia y en una fractura segmentaria del peroné asociada con pérdida ósea.

El injerto fue extraído y colocado en forma percutánea con trefinas a través de abordajes mínimos en 5 casos (lo que disminuyó la morbilidad y la extensión de la cicatriz de la zona dadora y receptora) y a cielo abierto en 2 casos; en un caso se lo colocó en la etapa aguda y en los 6 restantes, entre los 7 y los 29 días desde el traumatismo inicial.

Un paciente presentó una lesión sindesmótica inestable asociada que fue estabilizada con un tornillo de 4 mm colocado transversalmente del peroné a la tibia por encima del plafond tibial y paralelo a la superficie articular del tobillo. La fijación de la sindesmosis se basó en la evidencia radiográfica de aumento del ancho de la mortaja y la verificación intraoperatoria de inestabilidad del peroné.

Del total de las fracturas, 24 pacientes (68,57%) presentaron 25 fracturas de peroné, 12 fueron estabilizadas en forma primaria, lo que facilitó la alineación y restauración del largo del miembro, ayudó a la restitución de la mortaja articular y aumentó la estabilidad lateral de la reconstrucción. Se utilizó placa tercio de tubo en 12 casos, banda de tensión en 6 casos y en 7 casos un clavo de Rush a través de un abordaje mínimo a nivel del maléolo externo (debido al severo compromiso de los tejidos blandos que rodeaban la fractura o a fracturas segmentarias).

Complicaciones

Las complicaciones se dividieron en tres grupos: intraoperatorias, perioperatorias y tardías. Dentro del primer grupo (intraoperatorias) se las subdividió en aquellas con penetración articular, mala reducción e inadecuada fijación. Dentro del segundo grupo (perioperatoria) se las subdividió en complicaciones de la herida e infección superficial y profunda. Dentro del tercer grupo (tardías) fueron subdivididas en artrosis, rigidez, retardo de la consolidación y pseudoartrosis.

Intraoperatorias

Se las subdividió a su vez en tres grupos. No tuvimos lesiones por penetración articular de materiales de osteosíntesis, pero se presentaron 3 pacientes con mala reducción y desviación en el eje del tobillo (tolerado 5°). Estas fueron lesiones muy conminutas con patrón fracturario tipo C, un paciente con varo de 10°, otro con 15° y el tercero con un valgo de 20°. Si se hace una revisión retrospectiva, en estas dos últimas fracturas la indicación de artrodesis primaria probablemente hubiera sido la decisión adecuada.

Perioperatorias

Dentro de las complicaciones perioperatorias, un paciente, diabético descompensado y fumador, presentó necrosis de las partes blandas, que evolucionó favorablemente luego de un tiempo prolongado de curaciones.

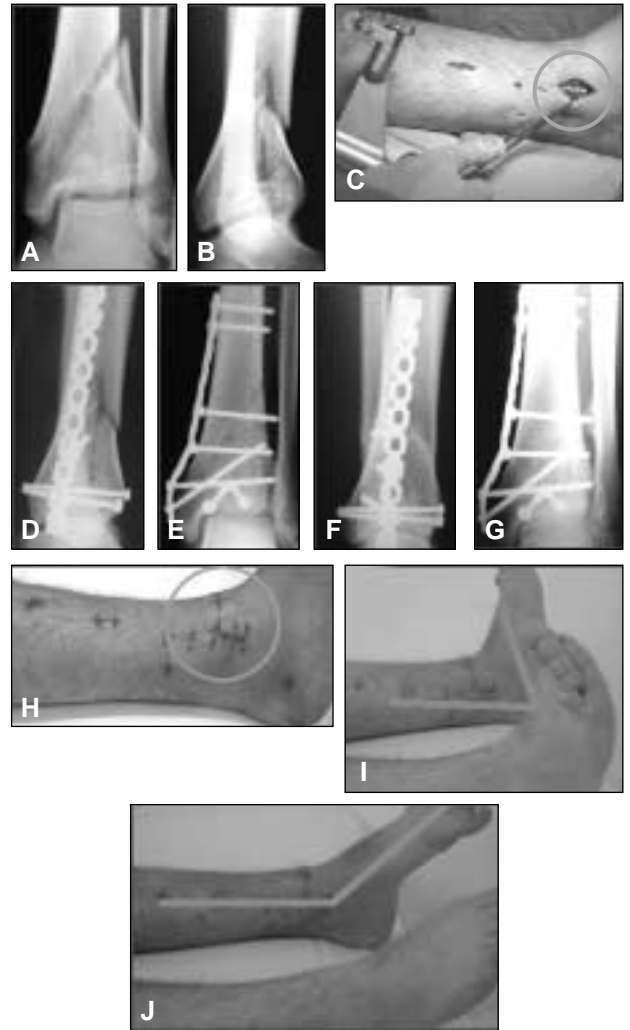


Figura 5. Paciente de 25 años. **A y B.** Radiografía que muestra una fractura AO 43B3 por caída de altura.

C. Se utilizó un distractor femoral y osteosíntesis mínimamente invasiva. **D y E.** Posquirúrgico inmediato.

F y G. Resultado posquirúrgico luego de 11 meses con degeneración articular leve. **H, I y J.** Evaluación funcional 78 puntos.

Se presentaron cuatro infecciones superficiales, 3 pacientes con infección superficial de las heridas posquirúrgicas que curaron con antibioticoterapia durante seis meses y retiro del material de osteosíntesis y 1 paciente con infección en un Schanz del tutor externo que se curó con antibioticoterapia y limpieza local.

En un paciente con fractura-luxación expuesta grado IIC fue necesaria la amputación por debajo de la rodilla 36 horas después de la estabilización inicial, debido al grave compromiso vasculonervioso y de los tejidos blandos.

Tardías

Un paciente presentó rotura del material de osteosíntesis (tornillo) a los 13 meses de la operación. Se observó pseudoartrosis en la lesión y se planificó un injerto óseo en forma percutánea con trefina.

Dentro de los pacientes con cambios degenerativos 33 pacientes con 34 fracturas (excluyendo a un paciente con amputación y otro con artrodesis) presentaron cambios degenerativos de diferente magnitud; en un caso se realizó una artrodesis tibioastragalina 2 años después del traumatismo por dolor persistente durante la marcha. De los 7 pacientes con artrosis grave, 2 presentan rigidez articular, dolor e impotencia funcional importante. Creemos que son candidatos a una artrodesis tibioastragalina para aliviar sus síntomas.

En 4 pacientes se retiró el material de osteosíntesis, 3 pacientes con celulitis (detallado anteriormente) y 1 paciente por molestia, en 3 de ellos se retiró el material sólo de la tibia y en 1 paciente, de la tibia y el peroné.

Discusión

El tratamiento de las fracturas de alta energía del pilón tibial está asociado, en un alto porcentaje, con la lesión de los tejidos blandos, por lo que es fundamental el conocimiento de la anatomía circunferencial de la región, ya que el abordaje quirúrgico va a variar de acuerdo con la zona comprometida y el área de mayor desplazamiento óseo, convirtiéndose en uno de los problemas ortopédicos de más difícil resolución.^{4,46,50}

Por lo tanto, consideramos imprescindible una evaluación completa del patrón fracturario, los tejidos blandos y la estructura neurovascular, como también la obtención de radiografías^{18,26} y la utilización de la tomografía computarizada que permite evaluar tridimensionalmente la lesión, clarificando los trazos de fractura inadvertidos y permite un planeamiento preoperatorio adecuado.^{18,26,40}

Los múltiples sistemas de clasificación, la diferente experiencia de los distintos cirujanos, la baja incidencia de estas lesiones, la variedad en los métodos de tratamiento,²⁹ la escasa literatura que evalúa los resultados funcionales²⁷ y la calidad de vida dificultan establecer un protocolo de tratamiento para estas fracturas.

Entre los diversos sistemas de clasificación, para nuestro trabajo elegimos la clasificación del grupo AO/ATO porque es la más descriptiva y adecuada para comparar los diferentes trabajos, ya que uno de los objetivos es unificar criterios. Algunos autores opinan que la clasificación de Rüedi y Allgöwer es la opción más reproducible.^{26,40}

El tratamiento de estas fracturas intraarticulares de alta energía ha estado plagado de complicaciones.^{6,21,27,42,46}

Con el advenimiento de la fijación interna y la externa y la cirugía mínimamente invasiva, son múltiples las opciones de tratamiento descritas para reconstruir la anatomía y reducir esas complicaciones.⁴⁷ Uno de los objetivos es mejorar el resultado funcional y evitar o disminuir las frecuentes complicaciones. Es fundamental insistir en el manejo adecuado de los tejidos blandos, reduciendo la desvascularización de los fragmentos óseos, en que mu-

chas veces es inevitable programar la reconstrucción en diferentes etapas.^{33,43}

Creemos que es necesario diferenciar si las lesiones fueron de alta energía o no, ya que a pesar de los buenos o excelentes resultados obtenidos en el tratamiento de las fracturas de baja energía^{17,37,39} es difícil obtener lo mismo con las fracturas de alto impacto.^{4,7,9,33,41,43} Los resultados varían considerablemente, como lo informaron Teeny y Wiss,⁴⁵ quienes presentaron un 50% de sus pacientes con malos resultados, con reducción abierta y fijación interna. Otros, además, presentaron un importante índice de fracasos en el tratamiento de las lesiones por alta energía, con un elevado número de osteomielitis, amputación, artrosis postraumática, pseudoartrosis y mala consolidación.^{7,12,23,24,31,46}

Sin embargo, algunos autores informaron excelentes resultados con escasas complicaciones, utilizando tutor externo más fijación interna,^{4,5,7,31,41,50} al igual que los resultados obtenidos con las técnicas mínimamente invasivas que han mostrado cómo disminuyen en forma significativa esas complicaciones.^{9-11,19-21,49}

Con respecto a los resultados funcionales del tobillo, Rüedi-Allgöwer^{35,37} y otros autores obtuvieron buenos o excelentes resultados con el tratamiento quirúrgico de las lesiones de baja energía.^{17,38} Según estos autores, un 48% de sus pacientes presentaron alguna pérdida de función en el tobillo.

Otras publicaciones, como las de Bone y cols.,⁵ Bonar y cols.⁴ y Bourne y cols.⁷ informan resultados funcionales similares a los de nuestro trabajo debido a que presentaron alrededor de un 80% de casos con alguna pérdida de movilidad en el tobillo. En nuestro estudio, el 100% de los pacientes tuvieron alguna pérdida de función del tobillo, que varió en forma importante según el tipo fracturario; pero esto no se correlacionó muchas veces con el resultado final, ya que fue de 72,5 puntos en el tipo fracturario B y no se considera esta limitación incapacitante. En cambio, en el tipo C, el resultado final promedio fue de 54,8 puntos, mostrando 17,7 puntos menos que en el tipo fracturario anterior. Se destaca que los pacientes con desplazamiento articular respecto de sus pares con congruencia articular anatómica y los pacientes con degeneración articular severa respecto de sus pares con degeneración leve-moderada mostraron un puntaje funcional clínico significativamente menor. También, y sin lugar a dudas, la presencia de complicaciones determinó peores resultados funcionales, sobre todo en los pacientes en quienes se debió retirar el material de osteosíntesis, en los que sufrieron necrosis de las partes blandas o celulitis o en los que se demostró desviación del eje (varo-valgo).

Para valorar la calidad de vida de los pacientes, el SF-36 es el cuestionario más conocido entre los expertos en estados de salud. Se demostró que los resultados que produce su evaluación y análisis son válidos y confiables, como lo reflejan más de 2000 estudios publicados.^{2,8,14,16,22,25,30} En nuestro trabajo se encontró, al igual

que lo hicieran otros autores, el importante efecto negativo^{27,35} que tienen estas fracturas de alta energía en la totalidad de las escalas analizadas.

Los resultados se vieron reflejados en el porcentaje general, los cuales estuvieron entre regular y bueno, con el valor más bajo en la escala del rol físico (36,7%). Similares resultados se observaron en el trabajo de Pollak y cols.³⁵

De las 34 fracturas evaluadas, en todas se observó algún signo de artrosis en el último control, pero en el 52,9% el grado de degeneración articular fue moderado a severo, lo cual posiblemente es consecuencia, en su mayor parte, de la grave lesión del cartílago articular en el momento del traumatismo.

Se investigaron los factores más predictivos de la degeneración articular; el análisis univariado arrojó resultados muy significativos, con una predicción precisa del 84,9% donde las variables con mayor peso serían la edad y el patrón fracturario, incluyendo en este último las lesiones de los tejidos blandos. Algunos autores le dieron una importancia crítica a la reducción articular como elemento predictivo más significativo.^{18,27} Otros autores piensan que el grado de conminución es uno de los determinantes del resultado final.³⁹

Al igual de lo que se observa en el trabajo de Eter y Ganz,¹³ la apariencia radiológica de la osteoartritis no siempre se correspondió con la clínica del paciente, lo cual determina que la decisión de realizar una artrodesis secundaria debe ser tomada en conjunto entre el médico y el enfermo, basándose en el dolor y la limitación fun-

cional. Debe destacarse la importancia de reconstruir la articulación en la intervención primaria y dejar la artrodesis como una intervención de salvataje, ya que en algunos casos, resultados no aceptables en la radiografía son subjetivamente satisfactorios.

En resumen, consideramos muy difícil obtener los mismos resultados con las diferentes técnicas quirúrgicas utilizadas, al igual que con el tratamiento de las fracturas de alta energía comparadas con las de baja energía, ya que los resultados varían considerablemente tanto en el aspecto funcional como en el de la calidad de vida, por lo que las comparaciones entre los distintos trabajos son extremadamente complejas.

El primer punto importante después del análisis de este trabajo que queremos mencionar es en los resultados funcionales, donde observamos que no siempre se correlacionó la expresión clínica con el aspecto radiográfico de la osteoartritis. El segundo punto para destacar se obtuvo luego del análisis de diferentes factores logrando una alta predicción (mayor del 80%) de la degeneración articular. Creemos que un mayor seguimiento elevaría ese porcentaje de predicción que permitiría actuar en forma temprana sobre los cambios degenerativos. El tercer punto de gran valor fue la utilización del SF-36 para valorar los estados de salud en general. Se encontró que los peores resultados de las ocho escalas evaluadas se obtuvieron dentro del rol físico, lo que sugiere que estas lesiones complejas son devastadoras y representan un importante trastorno crónico y debilitante con gran repercusión social.

Referencias bibliográficas

1. **Allende C, Bitar I, Cocco CA y cols.** Fracturas de alta energía del extremo distal de la tibia. Principios de tratamiento y resultados. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*;67(2):74-82;2002.
2. **Anderson RT, Aaronson NK, Wilkin D.** Critical review of the international assessments of health-related quality of life. *Qual Life Res*;2:369-395;1993.
3. **AO/ASIF.** Documentation center: comprehensive classification of fractures. Davos, Switzerland: AO/ASIF Documentation Center; 1996.
4. **Bonar SK, Marsh JL.** Unilateral external fixation for severe pilon fractures. *Foot Ankle*;14(2):57-64;1993.
5. **Bone L, Stegemann P, McNamara K, et al.** External fixation of severely comminuted and open tibial pilon fractures. *Clin Orthop*; (292):101-107;1993.
6. **Borrelli JJr, Ellis E.** Pilon fractures: assessment and treatment. *Orthop Clin North Am*;33(1):231-245;2002.
7. **Bourne RB, Rorabeck CH, MacNab J.** Intra-articular fractures of the distal tibia: the pilon fracture. *J Trauma*;23(7):591-596;1983.
8. **Brazier JE, Harper R, Jones NM, et al.** Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ*;305(6846):160-164;1992.
9. **Brumback RJ, McGarvey WC.** Fractures of the tibial plafond: evolving treatment concepts for the pilon fracture. *Orthop Clin North Am*;26(2):273-285;1995.
10. **Cole PA, Benirschke SK.** Minimally invasive surgery for the pilon fracture: the percutaneous-submuscular plating technique. *Tech Orthop*;14(3):201-208;1999.

11. **Collinge C, Sanders R, DiPasquale T.** Treatment of complex tibial periarticular fractures using percutaneous techniques. *Clin Orthop*;(357):69-77;2000.
12. **Dillin L, Slabaugh P.** Delayed wound healing, infection and nonunion following open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. *J Trauma*;26(12):1116-1119;1986.
13. **Etter C, Ganz R.** Long term results of tibial plafond fractures treated with open reduction and internal fixation. *Arch Orthop Trauma Surg*;110(6):277-283;1991.
14. **Garratt AM, Ruta DA, Abdalla MI, et al.** The SF36 health survey questionnaire: an outcome measure suitable for routine use within the NHS? *BMJ*;306(6890):1440-1444;1993.
15. **Gustilo RB, Anderson JT.** Prevention of infection in the treatment of 1025 open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am*;58(4):453-458;1976.
16. **Hays RD, Sherbourne CD, Mazel RM.** The RAND 36-Item Health Survey 1.0. *Health Econ*;2(3):217-227;1993.
17. **Heim U, Naser M.** Die operative behandlung der pilon-tibial-fraktur: technick der osteosynthese und resultate bei 128 patienten. *Arch Orthop Unfallchir*;86(3):341-356;1976.
18. **Helfet DL, Koval KJ, Pappas JN, et al.** Intraarticular 'pilon' fracture of the tibia. *Clin Orthop*;(298):221-228;1994.
19. **Helfet DL, Shonnard PY, Levine D, et al.** Minimally invasive plate osteosynthesis of distal fractures of the tibia. *Injury*;28 Suppl 1:A42-48;1997.
20. **Helfet DL, Sorkin AT, Levine DS, et al.** Minimally invasive plate osteosynthesis of distal tibial fractures. *Tech Orthop*;14(3):191-200;1999.
21. **Helfet DL, Suk M.** Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis of fractures of the distal tibia. *Instr Course Lect*;53:471-475;2004.
22. **Jenkinson C, Wright L, Coulter A.** Criterion validity and reliability of the SF-36 in a population sample. *Qual Life Res*;3(1):7-12;1994.
23. **Kalenderer O, Gunes O, Ozcalabi IT, et al.** Clinical results of tibial pilon fractures treated by open reduction and internal fixation. *Acta Orthop Traumatol Turc*;37(2):133-137;2003.
24. **Kellam JF, Waddell JP.** Fractures of the distal tibial metaphysis with intra-articular extension- the distal tibial explosion fracture. *J Trauma*;19(8):593-601;1979.
25. **Lyons RA, Perry HM, Littlepage BN.** Evidence for the validity of the short-form 36 questionnaire (SF-36) in an elderly population. *Age Ageing*;23(3):182-184;1994.
26. **Martin JS, Marsh JL, Bonar SK.** Assessment of the AO/ASIF fracture classification for the distal tibia. *J Orthop Trauma*;11(7):477-483;1997.
27. **Marsh JL, Weigel DP, Dirschl DR.** Tibial plafond fracture. How do these ankles function over time? *J Bone Joint Surg Am*;85-A(2):287-295;2003.
28. **Mast JW, Spiegel PG, Pappas JN.** Fractures of the tibial pilon. *Clin Orthop*;(230):68-82;1988.
29. **Mast JW, Jakob R, Ganz R.** *Planning and reduction technique in fracture surgery.* New York: Springer-Verlag; 1989.
30. **McHorney CA, Ware JE Jr, Raczek AE.** The MOS 36-Item Short-Form health survey (SF-36). II. Psychometric and clinical tests of validity in measuring physical and mental health constructs. *Med Care*;31(3):247-263;1993.
31. **Mc Ferran MA, Smith SW, Boulas HJ, et al.** Complications encountered in the treatment of pilon fractures. *J Orthop Trauma*;6(2):195-200;1992.
32. **Murphy CP, D'Ambrosia R, Dabezies EJ.** The small pin circular fixator for distal tibial pilon fractures with soft tissue compromise. *Orthopedics*;14(3):283-290;1991.
33. **Patterson MJ, Cole JD.** Two-staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures. *J Orthop Trauma*;13(2):85-91;1999.
34. **Phillips WA, Schwartz HS, Keller CS, et al.** A prospective randomized study of the management of severe ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am*;67(1):67-78;1985.
35. **Pollak AN, McCarthy ML, Bess RS, et al.** Outcomes after treatment of high-energy tibial plafond fractures. *J Bone Joint Surg Am*;85-A(10):1893-1900;2003.
36. **Rhineland F.** The normal microcirculation of diaphyseal cortex and its response to fracture. *J Bone Joint Surg Am*;50(4):784-800;1968.
37. **Ruedi TP, Allgower M.** Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint. *Injury*;1(2):92-99;1969.
38. **Ruedi TP.** Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint: results nine years after open reduction and internal fixation. *Injury*;5(2):130-134;1973.

39. **Ruedi TP, Allgower M.** The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia. *Clin Orthop*;(138): 105-110;1979.
40. **Sancineto C, Rubel I, Vásquez Ferro G.** Fracturas del pilón tibial: análisis de los factores determinantes de la degeneración articular. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*;64(4):296-303;1999.
41. **Scheck M.** Treatment of comminuted distal tibial fractures by combined dual-pin fixation and limited open reduction. *J Bone Joint Surg Am*;47(8):1537-1553;1965.
42. **Sirkin M, Sanders R.** the treatment of pilon fractures. *Orthop Clin North Am*;32(1):91-102;2001.
43. **Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, et al.** A staged protocol for soft-tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J Orthop Trauma*;13(2):78-84;1999.
44. **Taylor A.** *Preventing high impact injuries.* Dialogue II. 18-22;1999.
45. **Teeny SM, Wiss DA.** Open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. Variables contributing to poor results and complications. *Clin Orthop*;(292):108-117;1993.
46. **Thordarson DB.** Complications after treatment o tibial pilon fractures: prevention and managment strategies. *J Am Acad Orthop Surg*;8(4):253-265;2000.
47. **Tornetta PIII, Weiner L, Bergman M, et al.** Pilon fractures: treatment with combined internal and external fixation. *J Orthop Trauma*;7(6):489-496;1993.
48. **Tscherne H.** *Soft tissues injury in fractures.* Berlin: Springer-Verlang; 1984.
49. **Whiteside LA, Lesker PA.** The effects of extraperiosteal and subperiosteal dissection. II. On fracture healing. *J Bone Joint Surg Am*;60(1):26-30;1978.
50. **Wyrsh B, McFerran MA, McAndrew M, et al.** Operative treatment of fractures of the tibial plafond. A randomized, prospective study. *J Bone Joint Surg Am*;78(11):1646-1657;1996.