

Osteosíntesis mininvasiva con placas bloqueadas en fracturas metafisarias distales de tibia

Comparación de resultados entre fracturas AO 43A y AO 43C

JUAN M. YAÑEZ ARAUZ, IGNACIO ARZAC ULLA, JAVIER DEL VECCHIO, ANDRÉS EKSARHO,
LEANDRO CIVETTA Y RODRIGO PÉREZ DAVILA

Sección Pierna, Tobillo y Pie, Hospital Universitario Austral, Buenos Aires

Recibido el 12-12-2013. Aceptado luego de la evaluación el 7-5-2015 • Dr. JUAN M. YAÑEZ ARAUZ • jmyanez@cas.austral.edu.ar

Resumen

Introducción: Las fracturas distales de tibia son un desafío terapéutico debido a la escasa cobertura y la particular vascularización. Los objetivos de este estudio son analizar los resultados clínicos y funcionales de los pacientes con fractura de tibia distal, tratados con técnica MIPO con placas bloqueadas; comparar los resultados del grupo de fracturas AO 43A con el de fracturas AO 43C1-C2; y comparar los resultados de la técnica MIPO con el tratamiento abierto convencional.

Materiales y Métodos: Entre 2004 y 2012, se evaluaron 32 fracturas de tibia distal tratadas con la técnica MIPO. El 59,4% tenía fracturas AO 43A y el 40,6%, AO 43C. Seguimiento promedio: 39.6 meses, mediante la escala de la AOFAS y radiología. Se consignaron las complicaciones. Se compararon los resultados de los grupos AO A y AO C.

Resultados: El grupo AO A: media de 95,89 puntos en la escala AOFAS, en el posoperatorio. El grupo AO C1-2: media de 92,15 puntos en el posoperatorio. Carga del peso corporal: a las 8.7 semanas promedio. Comparación entre AO 43A y AO 43C: $p = 0,46$ (no significativa). Retorno a la actividad previa a la lesión: 9.3 meses promedio. Comparación entre tipo A y tipo C: $p = 0,16$ (no significativa). Se detectaron complicaciones en el 18,75% y se retiró la osteosíntesis en 14 casos.

Conclusiones: La osteosíntesis mínimamente invasiva con placa y tornillos es una buena opción para las fracturas de tibia distal; con buena evolución clínico-funcional y escasas complicaciones cuando se la compara con la cirugía abierta. Las fracturas 43A presentan menos complicaciones mayores que las 43C, tratadas con la técnica MIPO.

Palabras clave: Fractura de tibia distal; MIPO tibia; MIPO pión.

Nivel de evidencia: IV

MINIMALLY INVASIVE PLATE OSTEOSYNTHESIS IN DISTAL METAPHYSEAL FRACTURES OF TIBIA. COMPARISON OF RESULTS BETWEEN AO 43A AND 43C FRACTURES

Abstract

Introduction: Distal tibial fractures are a therapeutic challenge due to the limited coverage and specific vascularization. The aims of this study are to analyze the clinical outcome and functional results in patients with tibial fracture treated with MIPO technique with locked plates, and to compare AO 43A and AO 43C1-C2 fracture results, and conventional open treatment with MIPO technique.

Methods: Between 2004 and 2012, 32 distal tibial fractures treated with MIPO technique were evaluated. The 59.4% were AO 43A fractures and 40.6% were AO 43C. Mean follow-up: 39.6 months using AOFAS Score and X-rays. Complications were recorded. Results in AO A and AO C groups were compared.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Results: Mean postoperative AOFAS score was 95.89 and 92.15 in AO A fracture and AO C1-2 fractures respectively. The mean time of weight bearing was 8.7 weeks. The mean time to return to activities was 9.3 months. Complications were detected in the 18.75% and removal of the hardware was necessary in 14 cases.

Conclusions: Minimally invasive plate osteosynthesis is a good choice for tibial distal fractures, clinical and functional outcomes are good, and there are fewer complications in comparison to open surgery. AO 43A fractures have less complications than AO 43C with this technique.

Key words: Distal tibial fractures; Tibial MIPO; Pilon fractures; Pilon MIPO.

Level of evidence: IV

Introducción

Las fracturas distales de tibia en el adulto representan el 1% del total de las fracturas y el 10% de todas las fracturas de tibia. Implican un desafío para el cirujano no solo por su complejidad, sino también por la localización yuxta-para-articular del tobillo y la escasa cobertura de partes blandas.¹ La mayoría se debe a traumatismos de alta energía, aunque también pueden ser secundarias a traumatismos de baja energía.

Desde el punto de vista anatómico, el tercio distal de la tibia tiene una limitada cobertura muscular, por lo que su vascularización es más pobre. El tratamiento incruento puede resultar en una serie de complicaciones, tales como consolidación viciosa, seudoartrosis y rigidez de tobillo, entre otras.²

Clásicamente se las ha tratado mediante reducción abierta y fijación interna, para lograr una estabilización primaria y permitir la rehabilitación más rápida. Sin embargo, la amplia disección y desperiostización, sumada a la pobre vascularización local, llevó a una alta tasa de complicaciones que incluyen infección, mala cicatrización de las heridas, consolidación viciosa y seudoartrosis.³⁻⁵

Si bien el patrón de referencia para tratar la mayoría de las fracturas tibiales es el enclavado endomedular, no todas las fracturas (por su localización muy distal o bien por alteraciones de la forma tibial o estrechez de su canal) pueden ser tratadas con dicha osteosíntesis. Extender su indicación a fracturas distales se ha asociado a fijación inestable y vicios de consolidación.^{6,7}

El objetivo del tratamiento de las fracturas es lograr una reducción anatómica articular, buena alineación tibial, una fijación estable, respetar las partes blandas y permitir una rehabilitación precoz. Para seguir estos preceptos, sin lesionar la vascularización y las partes blandas, se desarrollaron las técnicas mínimamente invasivas que permiten mantener el hematoma fracturario, una mínima disección y una reducción indirecta.^{8,9} Asociado a la técnica poco traumática, se suma el desarrollo de sistemas de osteosíntesis, como la placa puente y las placas de bajo contacto cortical, que permiten menor trauma y una estabilidad relativa, con formación de callo óseo.

Por todo lo expuesto es que las técnicas mínimamente invasivas parecen obtener tasas más altas de consolida-

ción, tasas más bajas de complicaciones posoperatorias y requerir un menor uso de injerto óseo.^{3,8,10}

El objetivo de este trabajo es comparar los resultados del tratamiento mínimamente invasivo con placas de tibia distal, entre los grupos de fracturas de tipo AO 43A y las de tipo AO 43C1-C2.

Materiales y Métodos

Muestra poblacional

Entre marzo de 2004 y marzo de 2012, 36 pacientes con fracturas metafisarias distales de tibia fueron tratados mediante técnica MIPO (*minimally invasive plate osteosynthesis*). Treinta y dos de ellos fueron controlados, evaluados e incluidos en el presente estudio. Todos fueron operados mediante reducción y osteosíntesis mínimamente invasiva con placas bloqueadas.

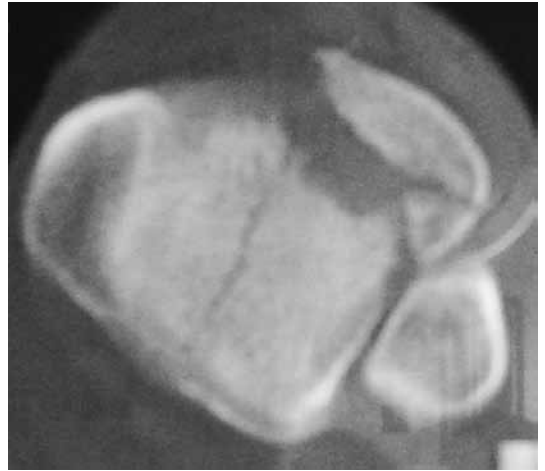
La técnica quirúrgica se seleccionó tras un análisis y una medición radiográfica (Figuras 1 y 2), con tomografía computarizada o sin ella, según el caso (ante sospecha o confirmación de compromiso del pilón tibial se realizó este estudio) (Figura 3). Se evaluaron el tipo, la localización (distal metafisaria), el número y la forma del trazo, y el desplazamiento fracturario, así como la existencia de compromiso de fractura articular en el pilón tibial. También, se tuvo en cuenta el diámetro del canal medular (medido radiológicamente) al elegir el método (diámetros de 8 mm o menos, se optó por la técnica MIPO).

Todas fueron fracturas distales de tibia con compromiso del plafón tibial o sin él, por lo que se priorizó el uso de la placa distal (para brindar mejor estabilización y evitar las consolidaciones viciosas). Si bien el uso de *poller screw* cuando se realiza el enclavado endomedular ayuda a la reducción del fragmento distal pequeño, al disminuir los vicios de eje, la placa nos permite una reducción más anatómica. Por lo antes descrito y pese a que es el patrón de referencia (clavo endomedular) para tratar las fracturas tibiales generales, en esta serie, empleamos placas bloqueadas (Figuras 4 y 5).

En las fracturas de trazo simple en el pilón tibial, se asoció la colocación de tornillos canulados distales de 3,5 o 4,0 con la misma técnica MIPO, en forma percutánea.



▲ **Figura 1.** Radiografía preoperatoria de pierna, de frente.



▲ **Figura 3.** Tomografía computarizada preoperatoria de tibia distal, corte axial.

◀ **Figura 2.** Radiografía preoperatoria de pierna, de perfil.



▶ **Figura 4.** Radiografía posoperatoria de pierna, de frente.



◀ **Figura 5.** Radiografía posoperatoria de pierna, de perfil.

Los criterios de inclusión fueron:

1. Fracturas distales de tibia, con trazo simple o sin él, que se extienda a la articulación (AO 43 - A1, A2 y A3, y AO C1 y C2)
2. Fracturas cerradas
3. Fracturas agudas
4. Tratamiento con técnica MIPO
5. Utilización de placas bloqueadas
6. Seguimiento mínimo de 18 meses

Los criterios de exclusión fueron:

1. Fractura distal de tibia con conminución o más de tres fragmentos del pilón tibial (AO 43C3)
2. Fracturas expuestas
3. Otras técnicas de tratamiento (no MIPO)
4. Otro tipo de osteosíntesis, distinto de placas bloqueadas
5. Falta de seguimiento
6. Fracturas en un esqueleto inmaduro

A todos los pacientes se les solicitaron radiografías anteroposterior y latero-lateral de pierna que incluyeran la articulación del tobillo para establecer el patrón de fractura, el deseje y el desplazamiento, su clasificación, si había o no compromiso articular, y realizar la planificación preoperatoria. En los casos con duda de trazo con extensión articular o confirmación de este, se completó el estudio por imágenes con una tomografía computarizada para su valoración.

Se utilizó la clasificación AO/OTA para fracturas distales de tibia. Ninguna fractura era expuesta (criterio de exclusión).

En cuanto a la actividad en el momento de la lesión: 12 pacientes sufrieron fracturas por accidente en la vía pública (moto o automóvil); seis, por caída de propia altura; cinco, por caída de escaleras; cinco, por actividad deportiva recreativa y cuatro, por caída de caballo.

Intervención quirúrgica y hospitalización

El tiempo transcurrido desde el traumatismo y la lesión hasta la intervención quirúrgica fue, en promedio, de 6.8 días (rango de 2 y 30 días) (Figura 6).

La reducción y la osteosíntesis se llevaron a cabo con la técnica MIPO mediante placa bloqueada de tibia distal en todos los casos (modelo LCP-Synthes [9 pacientes] y modelo Axos-Stryker [23 pacientes]).

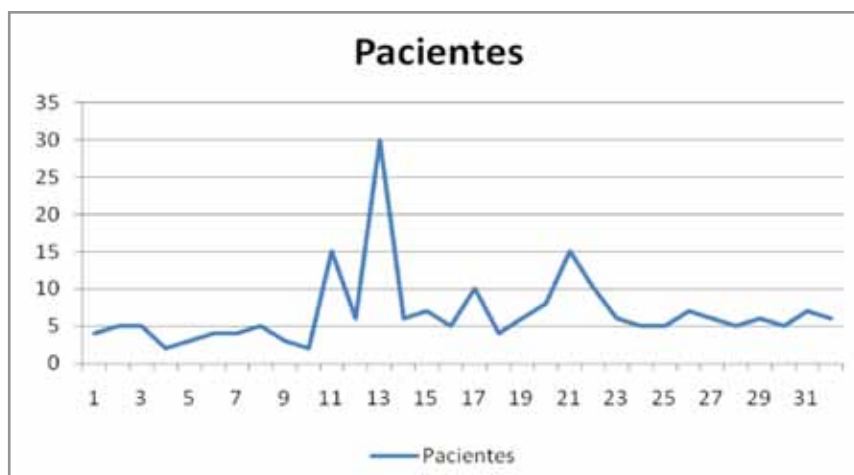
La técnica consistió (después de la reducción y osteosíntesis del peroné, cuando estaba indicado, y de la reducción de la tibia) en una incisión distal por donde se ingresó la placa, tunelización suprapariosteal de la tibia hacia proximal con elemento romo y una o dos incisiones percutáneas proximales para la estabilización con tornillos proximales de la placa. Cuando había compromiso articular (AO 43C), se redujo la fractura articular con la técnica MIPO y se la estabilizó con tornillos percutáneos canulados.

Evaluación y seguimiento

Se empleó el puntaje de la AOFAS de tobillo y retropié¹¹ en el preoperatorio y a los 18 meses o más de la cirugía. Se recurrió a este puntaje, a pesar de que no es específico de la tibia distal, porque es el más validado internamente y es comparable con las publicaciones internacionales en fracturas de tibia distal que emplean el mismo puntaje de la AOFAS.

Los pacientes tuvieron un seguimiento clínico y radiológico. Se tomaron imágenes a las 3, 6 y 12 semanas, y luego de la consolidación, se le dio importancia para la evaluación a la radiología al año y medio de la cirugía. Las imágenes de frente y de perfil tomadas a los 18 meses o más de la cirugía se consideraron como el resultado radiográfico definitivo.

Se definió pseudoartrosis (no consolidación) a aquella fractura no consolidada después de un año de la intervención. Consolidación viciosa se definió como la incongruencia articular >2 mm o la desalineación en ejes >5° en cualquiera de sus planos.¹²



▲ **Figura 6.** Días transcurridos entre la lesión y la intervención quirúrgica.

Para medir los deseos en el plano coronal, se tomó el ángulo entre la línea correspondiente al eje del plafón tibial y el domo astragalino. La medición de ejes en la tibia se realizó de acuerdo con sus ejes mecánicos en las radiografías anteroposterior y de perfil.

Para medir el acortamiento, se comparó con el miembro opuesto sano mediante escanograma radiológico o medición tomográfica.

Se evaluaron la movilidad del tobillo, el dolor, la fuerza del miembro inferior, el eje del miembro clínico y la capacidad de marcha, mediante el puntaje de la AOFAS, y se los comparó con el miembro contralateral sano.

Se efectuó un test comparativo para evaluar los resultados entre los pacientes con fracturas de tipo AO 43A y de tipo 43C. Se consignaron las complicaciones.

Diseño epidemiológico-estadístico

Se planteó un diseño epidemiológico de tipo descriptivo para realizar el estudio mediante un análisis de serie de casos.

Las hipótesis que se plantean en este estudio son dos:

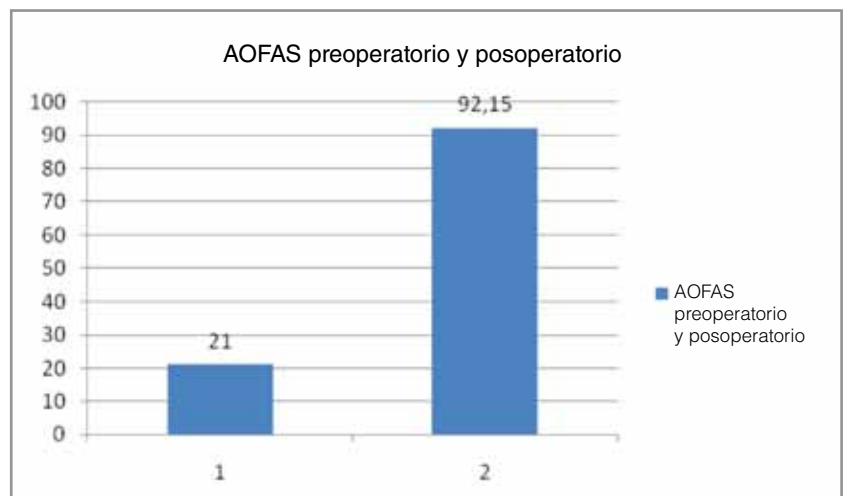
a) los resultados clínico-funcionales de las fracturas distales de tibia con compromiso simple del pilón tibial o sin él, tratadas en forma mínimamente invasiva, son buenos.

b) los pacientes con fracturas de tipo AO 43A tienen una mejor evolución clínica, pueden cargar peso antes y se reintegran a sus actividades más rápido que aquellos con fracturas de tipo AO 43C1 y C2.

La población blanco de la muestra fueron los pacientes tratados en una misma institución con la técnica que se describe más adelante y un seguimiento mínimo de 18 meses, operados por dos cirujanos especialistas en pierna, tobillo y pie con experiencia en cirugía mínimamente invasiva.

El análisis se basó en medidas de proporciones, medias y porcentajes, a lo que se agregó la comparación de grupos de acuerdo con el compromiso o no de la superficie articular. Para ello, debido a que el tamaño de la muestra es pequeño, se utilizó la prueba "t" de Welch, asumiendo que ambos grupos presentaban varianzas similares y una población homogénea.

Figura 8. Incremento del puntaje de la AOFAS en el posoperatorio alejado, de pacientes AO 43C1-2.



Resultados

Veinte pacientes eran hombres y 12, mujeres. La edad promedio en el momento de la lesión fue de 40.1 años (rango de 17 a 78 años). El grupo con fracturas de tipo AO 43A tenía un promedio de edad de 38.7 años y el grupo con fracturas de tipo 43C1 y C2, de 42.2 (Tablas 1 y 2).

El 59,4% tenía fracturas de tipo AO 43A y el 40,6%, de tipo AO 43C. En cuanto a los subtipos, 10 eran 43 A1; cuatro, 43 A2 y cinco, 43 A3. Entre los pacientes con fracturas de tipo 43C, seis eran C1 y siete, C2. El seguimiento promedio fue de 39.6 meses (rango de 18 a 98 meses).

El puntaje global de la escala de la AOFAS en el posoperatorio a más de 18 meses de evolución fue, en promedio, de 94,3 (rango de 85 a 100).

En el grupo AO 43A, el test estadístico arrojó una media de 95,89 puntos de la escala de la AOFAS (Figura 7), con una desviación estándar (DE) de 4,99; en el grupo AO 43C1-2, fue de 92,15 puntos (DE 5,82) (Figura 8).

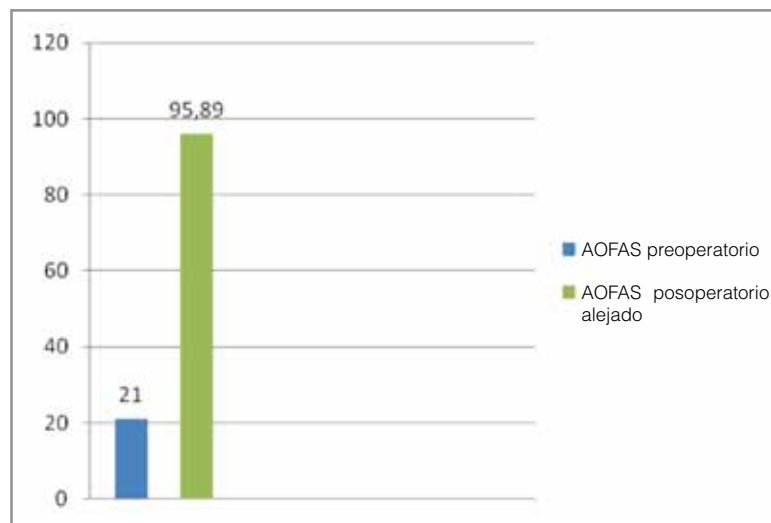


Figura 7. Incremento del puntaje de la AOFAS en el posoperatorio alejado de pacientes AO 43A.

Tabla 1. Datos de los pacientes y clasificación de las fracturas. Seguimiento

N	Nombre	Edad	Sexo	AO	Fractura de peroné	Seguimiento (meses)
1	PF	41	M	C1	Sí	72
2	CJ	42	M	C1	No	66
3	del Z, G	51	M	C1	No	18
4	LP	37	M	A1	No	24
5	de M, C	32	F	A3	No	36
6	P, AM	53	F	C1	Sí	65
7	BC, H	32	M	A1	Sí	81
8	V, M	34	M	A1	Sí	38
9	B, A	23	F	C2	Sí	18
10	L, L	40	M	A2	No	59
11	R, M	59	F	C2	Sí	50
12	A, M	17	M	C1	Sí	44
13	M, T	54	F	A3	Sí	33
14	M, C	28	M	A1	Sí	39
15	M, E	44	M	C2	No	45
16	H, S	78	F	A2	Sí	24
17	C, S	56	F	A1	No	18
18	U, MV	46	F	C2	Sí	98
19	G, G	50	F	C2	Sí	90
20	R, M	48	F	C2	Sí	10
21	P, G	28	F	A1	Sí	18
22	F, M	49	F	A1	Sí	18
23	BM	47	M	A1	Sí	72
24	RM	17	M	A2	No	31
25	ZC	46	M	C1	Sí	25
26	FP	29	M	C2	Sí	24
27	CJ	17	M	A1	Sí	19
28	G, JF	34	M	A2	Sí	18
29	M, JP	29	M	A3	Sí	23
30	RN	76	M	A3	Sí	38
31	CA	21	M	A1	Sí	18
32	PF	26	M	A3	Sí	37

F = femenino, M = masculino.

Tabla 2. Resultados generales

N	Nombre	AO	Carga de peso (semanas)	Discrepancia de miembros inferiores (>1 cm)	Ángulo <7°	Retorno a la actividad previa (meses)	Infección profunda	Claudicación de la marcha	Seudo-artrosis	Artrosis posttraumático
1	PF	C1	8	No	Sí	9	No	No	No	No
2	CJ	C1	8	No	Sí	7	No	No	No	No
3	del Z, G	C1	8	No	Sí	18	No	No	No	No
4	LP	A1	8	No	Sí	6	No	No	No	No
5	de M, C	A3	24	No	Sí	24	No	No	No	No
6	P, AM	C1	8	No	Sí	6	No	No	No	No
7	BC, H	A1	8	No	Sí	6	No	No	No	No
8	V, M	A1	9	No	Sí	7,5	No	No	No	No
9	B, A	C2	8	No	Sí	3	No	No	No	No
10	L, L	A2	10	No	Sí	6	No	No	No	No
11	R, M	C2	10	No	Sí	12	No	No	No	No
12	A, M	C1	10	No	Sí	7,5	No	No	No	No
13	M, T	A3	10	No	Sí	7	No	No	No	No
14	M, C	A1	8	No	Sí	6	No	No	No	No
15	M, E	C2	8	No	Sí	24	No	No	Sí	No
16	H, S	A2	9	No	Sí	6	No	No	No	No
17	C, S	A1	12	No	Sí	6	No	No	No	No
18	U, MV	C2	8	No	Sí	12	No	No	No	No
19	G, G	C2	12	No	Sí	7	No	No	No	No
20	R, M	C2	9	No	Sí	9	No	No	No	No
21	P, G	A1	8	No	Sí	20	No	No	No	No
22	F, M	A1	7	No	Sí	7	No	No	No	No
23	BM	A1	7	No	Sí	6	No	No	No	No
24	RM	A2	4	No	Sí	6	No	No	No	No
25	ZC	C1	6	No	Sí	11	No	No	No	No
26	FP	C2	8	No	Sí	9	No	No	No	No
27	CJ	A1	6	No	Sí	5	No	No	No	No
28	G, JF	A2	7	No	Sí	8	No	No	No	No
29	M, JP	A3	10	No	Sí	7	No	No	No	No
30	RN	A3	9	No	Sí	13	No	No	No	No
31	CA	A1	4	No	Sí	8	No	No	No	No
32	PF	A3	9	No	Sí	8	No	No	No	No

Se permitió la carga del peso corporal a las 8.7 semanas como promedio (rango de 6 a 24 semanas) (Figura 9).

Veintiún pacientes presentaron fractura asociada de peroné distal que requirió estabilización con una placa tercio de tubo; tres, una fractura en el tercio medio-proximal del peroné que no requirió estabilización y ocho no tenían fractura del peroné (Figura 10).

La estancia hospitalaria posquirúrgica fue, en promedio, de 1.5 días (rango de 1 a 11 días) (dado un caso de politraumatismo grave con compromiso del estado general).

Si se comparan ambos grupos (fracturas AO de tipo A y de tipo C), se puede observar que la carga del peso corporal presentó la siguiente distribución:

Grupo AO 43A: media de 8.73 semanas (DE = 4,21)

Grupo AO 43C: media de 8.61 semanas (DE = 1,44)

$p = 0,46$ para un intervalo de confianza del 95% (no significativa).

El tiempo hasta el retorno a la actividad previa a la lesión fue de 9.3 meses promedio (rango de 4 a 24 meses) (Figura 11). Si se comparan ambos grupos (fracturas 43A y 43C), es posible observar que el retorno a la actividad presentó la siguiente distribución:

a) Grupo AO 43A: media de 8.61 meses (DE = 5,21)

b) Grupo AO 43C: media de 10.5 meses (DE = 10,65)

$p = 0,16$ para un intervalo de confianza del 95% (no significativa).

Ningún paciente refirió claudicación durante la marcha, si bien hubo una pérdida de la dorsiflexión del tobillo comparativa con el lado sano de 6° promedio.

Complicaciones

1) Dos casos de trastornos en portales de acceso con celulitis (retrasos en la cicatrización de heridas) tratados con antibioticoterapia oral, curaciones locales con antisépticos e Irujol® (uno en el grupo AO 43A y uno en el grupo 43C).

2) 10 casos de intolerancia a la osteosíntesis por dolor, lo que determinó su retiro tras la consolidación de la fractura. Uno se debió a pseudoartrosis (véase más adelante) y, en cuatro casos, se indicó el retiro de la osteosíntesis debido a la edad del paciente, pese a carecer de síntomas.

3) Un caso de disestesias en territorio del safeno interno.

Figura 9. Carga de peso corporal en semanas.

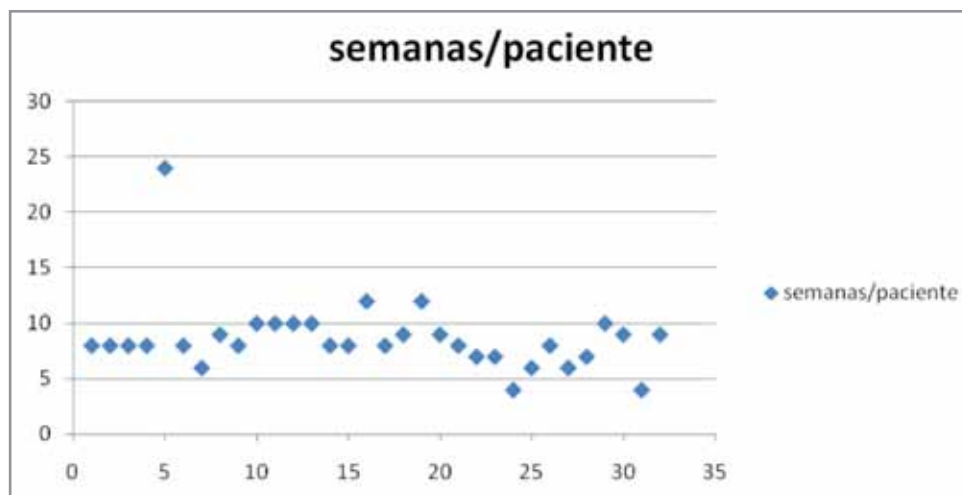
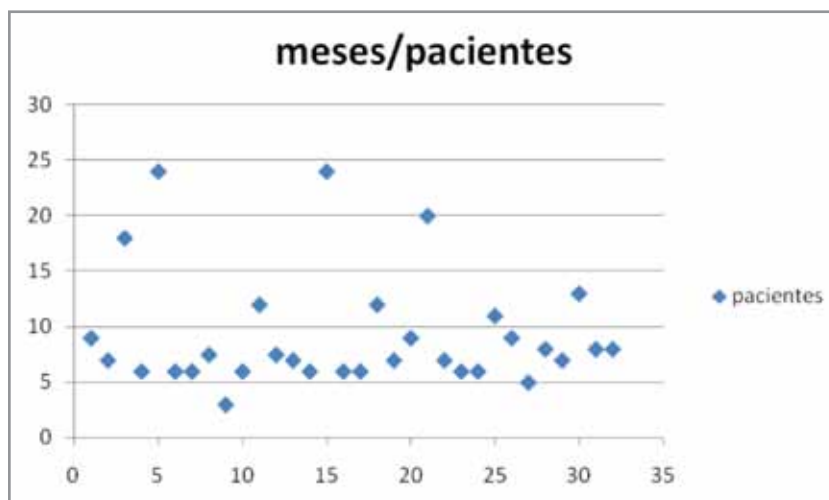


Figura 10. Porcentaje de fracturas asociadas del peroné y operadas de la serie: (21,66%: fracturas operadas, 3,9%: fracturas no operadas, 8,25%: sin fractura de peroné).

Figura 11. Retorno a las actividades habituales previas a la lesión (en meses).



4) Un caso de defecto de reducción en fractura de tipo AO 43C2, por lo que se volvió a operar y se colocó placa bloqueada del lado lateral tibial, después de la corrección de reducción.

5) Un caso de pseudoartrosis con rotura de tornillos proximales de la placa tibial e incurvación y fractura por estrés del peroné distal, en una fractura de tipo 43C2; fue tratado mediante retiro del implante, reducción abierta e injerto óseo con nueva placa bloqueada de tibia distal; el puntaje final en la escala de la AOFAS fue 100.

6) Un caso de síndrome regional complejo tratado con fármacos y rehabilitación kinésica.

No se detectaron infecciones profundas, ni vicios de ejes o trastornos de reducción (salvo el caso comentado reoperado), según los parámetros tomados como normales (<2 mm en la superficie articular y <5° de deseje metafisario).

No hubo discrepancias de miembros >10 mm.

En la serie estudiada, no se observaron signos de artrosis de tobillo postraumática en las radiografías alejadas (mediano plazo).

Discusión

La circulación endóstica de la tibia a través de sus vasos endomedulares nutre las dos terceras partes de la cortical. El tercio superficial recibe su vascularización a través de los tejidos blandos que lo rodean.¹³ Si los abordajes para la osteosíntesis son extensos, alteran la circulación de las partes blandas, por lo que se daña aún más la biología de curación de la fractura.

Con las técnicas MIPO para fracturas distales de tibia, estudios de inyección vascular demostraron la preservación del flujo sanguíneo óseo en comparación con técnicas abiertas.¹⁴

La crítica a la fijación mínimamente invasiva es la inhabilidad de alcanzar reducciones anatómicas como en el

método de reducción abierta. En la bibliografía, no queda claro cuál es la reducción aceptable.

Pai y cols.¹ comunican que, de los 26 pacientes evaluados con la técnica MIPO en fracturas distales de tibia, 13 tenían ángulos <2° de varo-valgo; seis, dentro de 5° de varo y cuatro, dentro de 5° de valgo. Ninguno tenía >5° de deseje, ni >3° de recurvatum o antecurvatum. En nuestra serie, observamos siempre <5° de deseje en todos los planos, con excepción de la necesidad de reintervención en un caso, en agudo, por déficit de reducción.

El hecho de que todas las fracturas hayan sido cerradas influye, de manera determinante, en el resultado del puntaje alejado de la AOFAS, lo que coincide con otros trabajos que evaluaron una población similar de pacientes. Otro factor que puede haber influido en el resultado es que la mayoría fueron fracturas de tipo A (59,4%), si bien las de tipo C1 y C2 tuvieron un resultado funcional similar estadísticamente, aunque con más complicaciones.

Lau y cols.¹⁵ evaluaron 48 casos de fracturas distales tratadas con la técnica MIPO, y encontraron siete casos de celulitis tardías (14,6%) (6 en fracturas cerradas). En el presente estudio, solo hubo dos casos de celulitis con retraso de la cicatrización de los portales (6,25%). En el mismo estudio, se informa que el 52% requirió el retiro de la osteosíntesis por dolor y conflicto con la piel. En nuestra serie, si bien se retiró la osteosíntesis en el 47%, sólo en el 31% fue por intolerancia y dolor.

Gao y cols.¹⁶ evaluaron 32 fracturas de tibia distal operadas con la técnica MIPO y placas bloqueadas, y detectaron dos infecciones superficiales al igual que en nuestra serie y dolor en la osteosíntesis posterior sólo en el 19%. En nuestra serie, el 31% tuvo irritación de partes blandas por la osteosíntesis.

En cuanto a la movilidad del tobillo, se observó una disminución en dorsiflexión de 6° promedio comparada con el lado sano.

Ronga y cols.¹⁷ evaluaron el tratamiento de fracturas distales con placas bloqueadas en 21 pacientes adultos, y

observaron que el 21% presentaba vicios angulares, todos $<7^\circ$, y la discrepancia final respecto del lado sano fue <11 mm en todos los casos. En la serie presentada, observamos una discrepancia comparativa radiológica <10 mm y tolerable clínicamente.

Gupta y cols.² analizaron 77 pacientes operados con la técnica MIPO, y observaron siete casos (9%) de retraso de la consolidación y, en todos, se había utilizado el método de placa puente por cierta conminución metafisaria. Consideraron retraso ante una evolución superior a 9 meses. También detectaron tres casos de pseudoartrosis (3,9%), con necesidad de reintervención e injerto. En nuestra serie, hubo una pseudoartrosis (3,1%) en una fractura de tipo C2.

Collinge y Protzman¹⁸ controlaron a 38 pacientes entre 12 y 48 meses, y obtuvieron un puntaje promedio de la escala de la AOFAS de 85 en el posoperatorio, analizados como buenos y excelentes resultados. En el presente análisis, el puntaje promedio de la AOFAS a más de 18 meses fue de 94,3.

Helfet y cols.¹⁹ evaluaron 20 fracturas distales tratadas con la técnica MIPO con placa semitubular, y mencionan que permitieron la carga del peso corporal a las 10.7 semanas en promedio y que tuvieron cuatro consolidaciones viciosas. En nuestra serie, se permitió la carga del peso corporal a las 8.7 semanas, y no se observaron vicios de ejes significativos. Creemos que se debe a la estabilidad producida por la placa bloqueada premoldeada.

Respecto a la reducción abierta y la fijación interna, existen múltiples estudios que mencionan la alta tasa de

complicaciones de partes blandas, infección y limitación de la función articular. Por ello, los autores recomiendan pensar en otros tipos de tratamiento para estas fracturas. En este trabajo, mediante la técnica mínimamente invasiva, no obtuvimos dichos índices elevados de complicaciones.

Conclusiones

Generales

1) La osteosíntesis mínimamente invasiva de la tibia distal con placa y tornillos tiene una buena evolución clínico-funcional.

2) La osteosíntesis mínimamente invasiva con placas bloqueadas de 3,5 en fracturas distales de tibia tiene bajo índice de reintervenciones (6,2%).

3) En el presente estudio, el número de complicaciones fue menor que con reducción abierta y fijación interna.

4) La osteosíntesis mínimamente invasiva con placa y tornillos es una buena alternativa cuando no está indicado el enclavado endomedular en fracturas de tibia distal.

Particulares comparativo

1) Las fracturas de tipo AO 43A mejorarían más globalmente, según la escala de la AOFAS.

2) Las fracturas de tipo AO 43A tendrían un menor índice de complicaciones mayores, como defectos de reducción, retraso de la consolidación y pseudoartrosis.

3) Según el análisis estadístico, los tiempos transcurridos hasta la carga de peso y el reintegro a las actividades serían similares en ambos grupos (43A y 43C1-2).

Bibliografía

1. Pai V, Coulter G, Pai V. Minimally invasive plate fixation of tibia. *Int Orthop* 2007;31:491-6.
2. Rakesh K, Gupta R, Rajesh K, Kapil S, Vigendra S, Saurav W. Locking plate fixation in distal metaphyseal tibial fractures: series of 79 patients. *Int Orthop* 2010;34:1285-90.
3. Leunig M, Hertel R, Siebenrock KA, Ballmer FT, Mast JW, Ganz R. The evolution of indirect reduction techniques for the treatment of fractures. *Clin Orthop* 2000;375:7-14.
4. Oh C-W, Kyung H-S, Park I-H, Kim P-T, Ihn JC. Distal tibia metaphyseal fractures treated by percutaneous plate osteosynthesis. *Clin Orthop* 2003;408:286-91.
5. Schutz M, Sudkamp NP. Revolution in plate osteosynthesis new internal fixator systems. *J Orthop Sci* 2003;8(2):252-8.
6. Dogra AS, Ruiz AL, Thompson NS, Nolan PC. Diametaphyseal distal tibial fractures-treatment with a shortened intramedullary nail: a review of 15 cases. *Injury* 2000;31(10):799-804.
7. Robinson CM, McLaughlan GJ, McLean IP, Court-Brown CM. Distal metaphyseal fractures of the tibia with minimal involvement of the ankle. Classification and treatment by locked intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg* 1995;77(5):781-7.
8. Krettek C. Concepts of minimally invasive plate osteosynthesis. *Injury* 1997;28(Suppl 1):805-9.
9. Tornetta P, Weiner L, Bergman M, Watnik N, Steuer J, Kelley M, et al. Pilon fractures: treatment with combined internal and external fixation. *J Orthop Trauma* 1993;7(6):489-96.
10. Oh C-W, Park B-C, Kyung H-S, Kim SJ, Kim HS, Lee SM, et al. Percutaneous plating for unstable tibial fractures. *J Orthop Sci* 2003;8(2):166-9.
11. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1994;15(7):349-53.

12. Picher W, Grechening W, Tesch N. The risk of iatrogenic injury to the deep peroneal nerve in minimally invasive osteosynthesis of the tibia with the less invasive stabilization system. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:385–7.
13. Rhinlander F. The normal microcirculation of diaphyseal cortex and its response to fracture. *J Bone Joint Surg* 1968;50(4):784–800.
14. Wade R, Bruce H, Ziran M, Anglen J, Stahel P. Locking plates: Tips and tricks. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:2298-307.
15. Lau TW, Leung F, Chan CF, Chow SP. Wound complication of minimally invasive plate osteosynthesis in distal tibia fractures. *Int Orthop* 2008;32:697–703.
16. Gao H, Zhang CQ, Luo CF, Zhou Z, Zeng B. Fractures of the distal tibia treated with polyaxial locking plating. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(3):831–7.
17. Ronga M, Longo UG, Maffulli N. Minimally invasive locked plating of distal tibia fractures is safe and effective. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:975–82.
18. Collinge C, Protzman R. Outcomes of minimally invasive plate osteosynthesis for metaphyseal distal tibia fractures. *J Orthop Trauma* 2010;24(1):24-9.
19. Helfet DL, Shonnard PY, Levine D, Borrelli Jr J. Minimally invasive plate osteosynthesis of distal fractures of the tibia. *Injury* 1997;28(Suppl 1):A42–7.