

Fracturas intertrocantericas inestables tratadas con clavos endomedulares cortos intertrocantericos/subtrocantericos

Valoración de la calidad de vida y de la recuperación funcional

FEDERICO J. BURGO, DIEGO E. MENGELLE, JOSÉ A. ALIAGA SÁENZ, MARIANO A. CODESIDO,
JUAN P. SAMBUCETTI Y CARLOS M. AUTORINO

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Universitario Austral,
Buenos Aires*

Recibido el 7-2-2014. Aceptado luego de la evaluación el 14-2-2015 • Dr. FEDERICO J. BURGO • burgof@hotmail.com

Resumen

Introducción: El objetivo de este estudio fue evaluar una serie de pacientes con fracturas intertrocantericas inestables tratados con clavos cortos intertrocantericos/subtrocantericos (ITST®), con especial atención en la calidad de vida y la recuperación funcional.

Materiales y Métodos: Se incluyeron 171 pacientes con fracturas AO 3.1 A2 y A3, un seguimiento mínimo de 14 meses y una edad promedio de 79 años. Se evaluaron la calidad de vida mediante la escala WOMAC reducida convertida a una escala del 1 al 100, la recuperación funcional en función del tiempo en que se logró la bipedestación, la necesidad de ortesis al final del seguimiento y el regreso a las actividades diarias utilizando la subescala de función de la *Musculoskeletal Tumor Society*.

Resultados: A los 14 meses, el promedio de la escala WOMAC total fue 77. El 73% de la población caminó dentro de las 36 h de la cirugía. El 48% retornó a las actividades diarias con una restricción mínima, el resto tuvo restricciones recreativas y parciales. El 71% del grupo que no utilizaba ortesis conservó tal condición al finalizar el seguimiento. La incidencia de complicaciones intraoperatorias y posoperatoria fue del 6,5% y 23%, respectivamente. La fractura distal al clavo y el *cut-out* se produjeron solo en el 1%.

Conclusiones: La baja incidencia de *cut-out* y de fractura distal al clavo con la posibilidad de retorno temprano a las actividades, con una calidad de vida y función buenas, convierten al ITST® en una alternativa de elección para tratar las fracturas intertrocantericas inestables de cadera.

Palabras clave: Fracturas inestables; Cadera; Clavo corto intertrocanterico, subtrocanterico; Recuperación funcional; Calidad de vida.

Nivel de evidencia: IV (Serie de casos)

UNSTABLE INTERTROCHANTERIC FRACTURES TREATED WITH ITST® SHORT INTRAMEDULLARY NAILS. QUALITY OF LIFE AND FUNCTIONAL RECOVERY ASSESSMENT

Abstract

Introduction: The aim of this study was to evaluate a consecutive series of patients with unstable inter- or subtrochanteric fractures (AO 3.1 A2 and A3) treated with short nail fixation (ITST®), focusing mainly on quality of life and functional recovery.

Conflicto de intereses: Los autores no han percibido beneficios por la elaboración del presente trabajo.

Methods: We included 171 patients with intertrochanteric hip fractures (AO 3.1 A2 and A3), with a minimum follow-up of 14 months. The average age was 79 years. The following parameters were evaluated: quality of life using the WOMAC reduced scale converted to a 1 to 100 scale; functional recovery based on the time needed to achieve standing position, need for orthosis at the end of the follow-up, and return to daily activities using the American Musculoskeletal Tumor Society functional scale.

Results: After 14 months the average WOMAC score was 77. The 73% of the group was walking within 36 hours after surgery, 48% of the patients were able to return to their daily activities with minimal restriction, and the rest only presented partial or recreational restrictions. Considering the group without orthosis before surgery, 71% were able to maintain this condition at the end of the follow-up. The incidence of complications was 6.5% during the procedure and 23% after it. The nail distal fracture and the “cut-out” were observed in only 1% of the cases.

Conclusions: The low incidence of nail distal fracture and the “cut-out”, together with the early return to the daily activities and the good quality of life and function make the short ITST® nail fixation the treatment of choice for unstable intertrochanteric hip fractures.

Key words: Unstable fractures; Hip; Intertrochanteric/subtrochanteric nail; Functional recovery; Quality of life.
Level of evidence: IV

Introducción

Las fracturas de cadera en el anciano son un factor clínico de riesgo de muerte y se han asociado a una disminución de la expectativa de vida.^{1,2} La placa con tornillo deslizante y el enclavado proximal intramedular de vástago corto son los elementos de osteosíntesis más utilizados en la actualidad.

En una revisión de la literatura publicada por Parker y cols., en Cochrane, en 2008, y en otros estudios de nivel I, se recomienda el empleo de clavos placa para fracturas intertrocantericas estables.³⁻⁸ De igual forma, se acepta la falta de mejor evidencia científica para determinar las ventajas reales de los clavos cortos endomedulares en fracturas inestables.

La exposición quirúrgica reducida, la preservación del foco de fractura debido a la reducción indirecta y la implantación con guías para cerrojos distales son algunas de las ventajas descritas con el uso de clavos endomedulares cortos.

En la última década, mediante el desarrollo de nuevos diseños, se ha intentado disminuir la tasa de complicaciones propias de los primeros clavos (del 8% al 15%).⁹⁻¹¹ El sistema de enclavado intramedular intertrocanterico/subtrocanterico (Zimmer® ITST®, Warsaw, EE.UU.) fue diseñado en 2001 para el tratamiento de fracturas intertrocantericas y subtrocantericas estables e inestables y no requiere fresado del canal. Este clavo es un ejemplo de diseño actual cuyos resultados clínicos se han comunicado, en forma específica, en fracturas inestables, solo en forma aislada.¹²

El objetivo del presente estudio fue analizar una serie de casos y evaluar los resultados clínicos con especial atención en la medición de la calidad de vida y la recuperación funcional de una serie consecutiva de pacientes con fracturas intertrocantericas inestables tratados con clavos cortos de reconstrucción ITST®.

Materiales y Métodos

Entre junio de 2004 y junio de 2012, se trataron 260 fracturas laterales de cadera. Setenta y seis eran estables y 184, inestables, según el sistema de la AO (AO 3.1 A2 y A3) (Tabla 1).

Se seleccionaron 174 fracturas laterales inestables, todas de baja energía, las cuales fueron tratadas con el sistema de enclavado intramedular corto intertrocanterico/subtrocanterico (ITST®). Este implante está fabricado en acero y posee un ángulo anatómico en el plano anteroposterior de 5°. El largo es de 180 mm y los diámetros disponibles oscilan entre 10 y 15 mm. El diámetro del clavo se encuentra interrumpido en todo su largo por un surco en los sectores anterior y posterior, el cual le confiere, según criterio del fabricante, mayor flexibilidad. Posee orificios para completar el montaje con dos tornillos de bloqueo distales que determinan una configuración de bloqueo estática y otra dinámica.

Los criterios de exclusión fueron:

- fracturas patológicas
- cirugías previas en la misma cadera
- deformidades del fémur proximal
- politraumatismos por accidentes de alta energía
- seguimiento <14 meses

Tres pacientes fallecieron antes de los 14 meses por razones no relacionadas directamente con la cirugía. La población final estudiada incluyó 171 fracturas laterales inestables de cadera en 171 pacientes.

El promedio de edad era de 79 años (rango de 62 a 96 años). La distribución según sexo fue 57 (34%) hombres y 114 (66%) mujeres. El riesgo quirúrgico fue clasificado con la escala de la ASA: 79 (74%) pacientes ASA II y III (Tabla 2). El seguimiento promedio fue de 48 meses (rango de 14 a 96 meses) (Tabla 3).

Tabla 1. Subtipos de fracturas de fémur proximal

Tipos de fractura (AO)		
	n	%
3.1-A.1	89	34
3.1-A.2	125	48
3.1-A.3	46	18
Total	260	

La cirugía se efectuó sobre una mesa de tracción. Se practicó la reducción extemporánea a cielo cerrado, con control de la maniobra bajo radioscopia en la incidencia radiológica coronal.

En el plano sagital, la ligamentotaxis por tracción en el eje no siempre fue suficiente para alinear los fragmentos. En estos casos, la reducción en este plano se logró con el empleo de maniobras manuales intraoperatorias a demanda previamente ensayadas durante la reducción indirecta (Figura 1).

La longitud del tornillo cefálico utilizado abarcó un rango de 85 a 115 mm, el más frecuente fue de 105 mm (62 caderas, 36%). De acuerdo con el tipo de fractura y la posición del cerrojo cefálico, en 123 pacientes (72%), se agregó el tornillo superior antirrotatorio, evitando el contacto de cualquier sector de este con la cortical superior del cuello. Se midió el índice punta-ápex y se obtuvo un rango de 13 a 28 mm y, en 138 casos (80%), fue ≤ 25 mm, medida considerada dentro del límite para disminuir el riesgo de migración superior (*cut-out*) del cerrojo cefálico.¹³

El tiempo quirúrgico promedio fue de 46 minutos (rango de 28 a 112 minutos).

El protocolo posoperatorio de profilaxis antibiótica incluyó 24 horas de cefalosporina de primera generación, por vía intravenosa, dividida en 4 dosis. La terapia anti-trombótica consistió en heparina de bajo peso molecular, según un protocolo institucional basado en las recomendaciones del *American College of Chest Physicians*.¹⁴

El protocolo de rehabilitación posoperatoria comenzó a las 24 horas de concluir el procedimiento. Consistió en indicar, de forma progresiva, movilidad activa y pasiva del miembro operado, ejercicios isométricos del cuádriceps y, según la capacidad del paciente, la bipedestación asistida con andador.

El tiempo promedio de internación fue de 5.4 días (rango de 3 a 9 días).

Para el seguimiento clínico se creó una base de datos que incluyó la valoración funcional, del dolor y de la calidad de vida utilizando la tabla de autoevaluación WOMAC en una escala reducida validada al español del 1 al 100, donde 100 es la mejor valoración.¹⁵ Dicha escala está in-

Tabla 2. Datos demográficos de la población estudiada (n = 171)

		n	%
Sexo	Femenino	114	67
	Masculino	57	33
Lado	Derecho	76	44
	Izquierdo	84	49
Edad	Promedio	79	-
	Rango	62-96	-
ASA	I	22	13
	II	28	16
	III	51	30
	IV	70	41

Tabla 3. Seguimiento clínico y radiológico

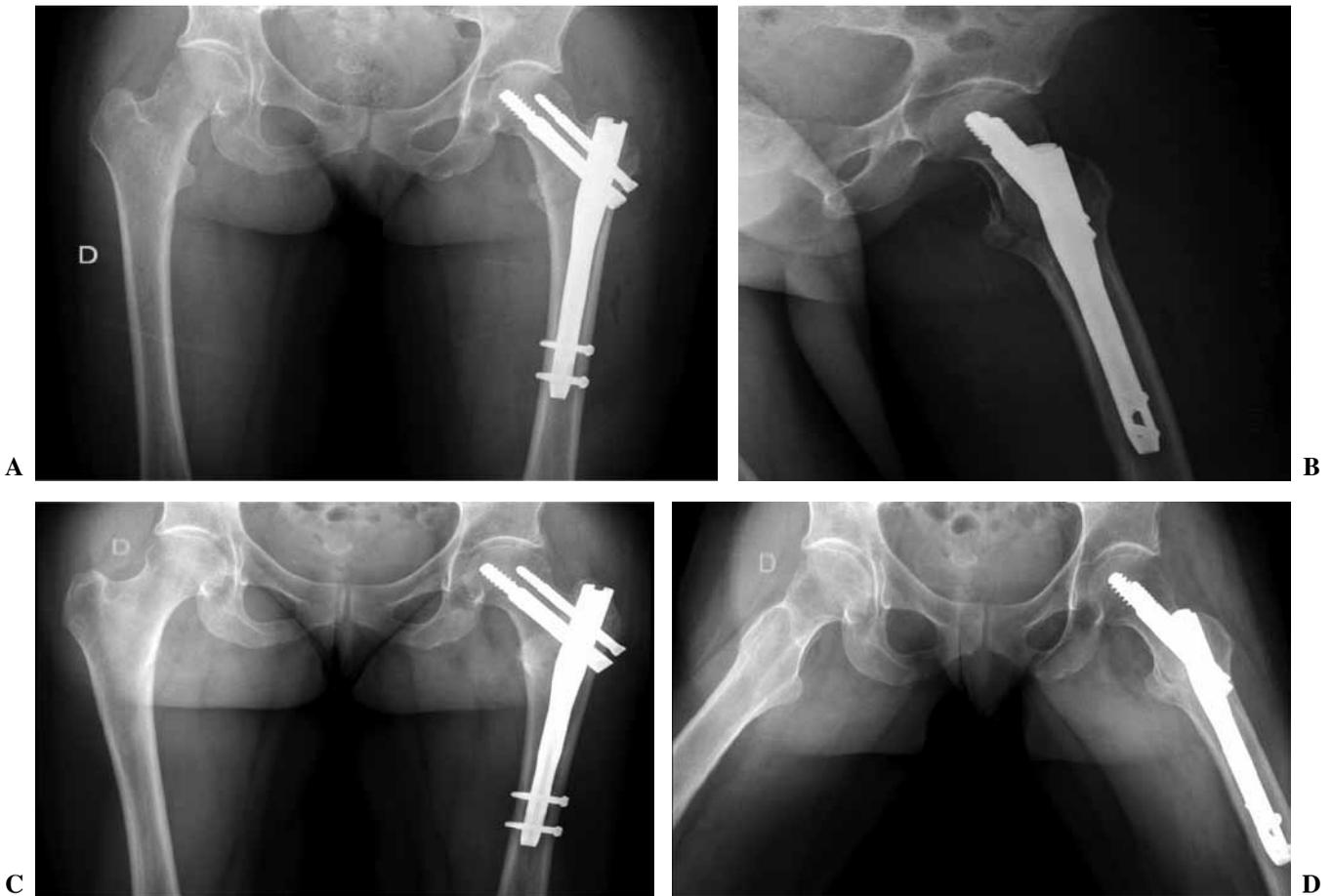
Seguimiento en meses (n = 171)	
Rango	De 14 a 96
Mínimo	14
Promedio	48

corporada en el sistema de registros de historias clínicas digitales de la institución y categoriza el dolor, la rigidez y la limitación funcional.

La recuperación funcional se determinó en función del tiempo en el que se logró la bipedestación, la necesidad de ortesis al final del seguimiento en pacientes que antes de la fractura no la utilizaban y el regreso a las tareas de la vida diaria mediante la subescala de función del sistema de valoración modificada de la *Musculoskeletal Tumor*; MSTS) en la que 5 puntos indican ninguna restricción de la actividad y 0 indica restricción total.¹⁶

Los resultados se documentaron a los 6 y 12 meses del posoperatorio, y al final del seguimiento.

La evaluación radiológica se realizó con los mismos intervalos de tiempo que el seguimiento clínico. Se tomaron radiografías de pelvis, de frente y de perfil, al final del seguimiento (Figura 1). Se evaluaron la alineación de la pared medial y el contacto de los fragmentos en la región del calcar, y se determinó si había o no contacto y alineación en el control radiológico (frente y perfil) posoperatorio. Se constató el tiempo de consolidación ósea en semanas y se documentaron las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias.



▲ **Figura 1.** Fractura lateral de cadera izquierda AO 3.1 A.2. **A y B.** Radiografías posoperatorias inmediatas de frente y de perfil (1.3). **C y D.** Radiografías posoperatorias alejadas, en las que se observa la consolidación radiológica completa y con adecuada alineación.

Los datos fueron incorporados en una base de datos y se realizó el análisis estadístico con el programa SPSS versión 15.0.

Resultados

La valoración funcional y de la calidad de vida, según el puntaje de la escala WOMAC fue 65 (rango de 42 a 74) a los 6 meses, y el promedio a los 14 meses fue de 77 (rango de 48 a 84). Al finalizar el seguimiento, el promedio de la escala WOMAC fue de 69 (rango de 58 a 73). Se observó

una diferencia significativa entre el puntaje de esta escala a los 14 meses y el obtenido al finalizar el seguimiento ($p < 0,05$) (Tabla 4).

Con respecto al tiempo hasta la bipedestación, 117 pacientes (68%) comenzaron a caminar antes de las 36 h de finalizar la cirugía, 161 (94%) lo hicieron en los primeros 9 días y todos en los primeros 18 días.

Al final del seguimiento, 107 de 123 pacientes que nunca utilizaron ortesis mantuvieron tal condición (87%), lo que representó el 62,5% de la población total. El resto debió usar algún tipo de ortesis.

Tabla 4. Resultado funcional medido con la escala WOMAC según el tiempo posoperatorio

Resultado funcional/tiempo posoperatorio (n = 171)						
	6 meses		14 meses		Final del seguimiento	
Puntaje	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango
WOMAC	65	42-74	77	48-84	69	58-73

De acuerdo con la valoración del regreso a las actividades de la vida diaria, según la subescala de función de la MSTs, 83 pacientes (48,5%) obtuvieron 4 puntos, lo que indica una restricción funcional mínima. Cincuenta y dos (30%) tuvieron restricciones recreativas y moderadas y, en 38 (22%), la restricción fue parcial. Ninguno tuvo restricción total (Tabla 5).

El 83% de la población no requirió transfusiones. Se registró alineación de los fragmentos en 126 radiografías de frente y 112 de perfil en los controles posoperatorios. Se obtuvo siempre contacto óseo en el calcar.

En nueve pacientes (5%), se detectó retraso de la consolidación; en alguna incidencia radiológica, se observaron signos de consolidación incompletos. Tres caminaron sin ortesis; cuatro, con un bastón y dos, con andador. El tiempo promedio hasta la consolidación fue de 11 semanas (rango de 10 a 24 semanas).

Hubo dos fracturas intraoperatorias (Tabla 6). En una paciente de 74 años, se produjo una fractura diafisaria incompleta en la región distal de la punta del clavo que fue tratada con una doble lazada de alambre y retraso de la descarga completa del peso hasta el segundo mes del posoperatorio. De igual forma se trató a otro paciente con una fractura incompleta vinculada a la salida del tornillo de bloqueo distal (Figura 2).

Se realizaron nueve (5%) variaciones de la estrategia inicial durante la cirugía. En cuatro pacientes con fracturas multifragmentarias con trazos oblicuos, no fue posible obtener una reducción satisfactoria y se debió modificar la estrategia de osteosíntesis hacia un clavo placa largo con reducción abierta. En cinco casos, el anclaje del tornillo

Tabla 5. Puntaje obtenido con la subescala de función de la MSTs

Puntaje MSTs		
Puntaje	n	%
5	0	
4	83	48,5%
3	52	30%
2	0	
1	38	22%
0	0	

dinámico en la cabeza femoral y la reducción no fueron satisfactorios y se decidió la implantación de clavos largos.

La incidencia de complicaciones posoperatorias fue del 6,5% (Tabla 6). Se produjeron dos casos (1%) de pérdida de la reducción y *cut-out* que fueron convertidos a reemplazo total de cadera. Ambos, sin tornillos superiores antirrotatorios, presentaban una falta de alineación de los fragmentos en ambas incidencias y una implantación del tornillo cefálico por encima de la zona 2 con un índice punta-ápex >25 mm.

Se produjeron dos (1%) fracturas distales al clavo no relacionadas con las fracturas intraoperatorias descritas. Una ocurrió en un paciente con cirrosis hepática, que falleció por complicaciones sistémicas relacionadas con la

Tabla 6. Complicaciones intraoperatorias y posoperatorias

Complicaciones			n	%
Intraoperatorias	Fractura intraoperatoria		2	1,2%
	Imposibilidad de reducción y cambio de estrategia de osteosíntesis		9	5,3%
	Subtotal		11	6,4%
Posoperatorias	Pérdida de reducción y <i>cut-out</i>		2	1,2%
	Fractura posoperatoria		2	1,2%
	Infección posoperatoria		2	1,2%
	Cardiopulmonares		6	3,5%
	Retraso de la consolidación		9	5,3%
	Bursitis trocantérica		8	4,7%
	Consolidación en varo		11	6,4%
	Subtotal		40	23,4%
Total		51	29,8%	



▲ **Figura 2.** Fractura intraoperatoria sin desplazamiento que fue tratada con lazada de alambre y restricción de la carga del peso.

enfermedad, a los 19 meses de seguimiento (Figura 3). La otra, en una mujer de 88 años con una calidad ósea deficiente que sufrió una fractura con extensión supracondílea por mecanismo de baja energía. Fue tratada con una cirugía de conversión a reemplazo total de cadera con osteosíntesis del sector distal.

Dos pacientes (1%) desarrollaron una infección aguda y evolucionaron, de manera favorable, luego del desbridamiento quirúrgico y la terapia antibiótica con conservación del implante hasta la consolidación fracturaria. En ambos casos, se aisló *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina. El puntaje de la escala WOMAC al final del seguimiento (18 y 26 meses) fue 76 y 81, respectivamente. Seis pacientes (3,5%) sufrieron complicaciones cardiopulmonares que fueron resueltas durante la internación. Ocho (5%) tuvieron cuadros de bursitis del trocánter mayor persistentes y debieron ser tratados con la administración in situ de anestésicos locales más corticoides. En dos casos, el problema se debió a la protrusión del extremo lateral del tornillo cefálico. En ambos, debió retirarse el cerrojo cefálico. En uno de los casos, la remoción del tornillo resolvió el problema. El otro paciente refirió que los síntomas persistían, por lo que se le administró in situ anestésico local en dos oportunidades; la mejoría completa se logró recién una vez removido todo el material de osteosíntesis remanente a los 14 meses de seguimiento.

Once pacientes (6,5%) tuvieron una consolidación con un ángulo cervicodiafisario $<132^\circ$, considerado en varo, la recuperación funcional y el puntaje de la escala WOMAC de este grupo no fueron diferentes de los del resto ($p = 0,03$).

En la serie analizada, no se registraron casos de lesión vascular. Dicha complicación, si bien infrecuente, es grave y se la ha vinculado al labrado del canal para el tornillo distal, lo que expone al riesgo de lesión de las arterias femorales superficial y profunda, especialmente cuando el clavo implantado es el más corto.¹⁷

La incidencia total de complicaciones en el posoperatorio fue del 23%.

Discusión

Además de la consolidación de la fractura y la disminución de los índices de mortalidad, la recuperación funcional temprana y el incremento en los índices de calidad de vida constituyen, en la actualidad, parámetros de medición de una estrategia terapéutica exitosa en fracturas laterales de cadera.^{2,18}

En fracturas inestables, el método ideal de tratamiento continúa siendo tema de debate. Estudios in vitro han evaluado la capacidad de carga y la estabilidad de diferentes implantes endomedulares y extramedulares en fracturas inestables de cadera bajo carga dinámica y estática.



► **Figura 3.** Fractura posoperatoria en un paciente con insuficiencia hepática grave que fue tratado con clavo ITST® largo.

Los clavos endomedulares han tenido ventajas con respecto a las placas con tornillos dinámicos, fundamentadas en la mayor estabilidad de la fractura debido a una mejor reproducción de la biomecánica normal. La proximidad de los clavos endomedulares a la línea de carga fisiológica propia de la cadera reduce el brazo de palanca abductor y disminuye las fuerzas de flexión sobre el implante. La mejor estabilidad de los sistemas endomedulares se vio acompañada de una mayor resistencia a la deformación ante máximos esfuerzos.^{19,20}

En fracturas estables, el clavo compresivo deslizante ha sido el tratamiento de elección en los últimos 20 años, con una menor incidencia de complicaciones que con los clavos cortos de primera generación. En un estudio prospectivo y aleatorizado, de nivel I, se compararon los resultados de dos grupos de 100 pacientes con fracturas intertrocantericas AO, A1 tratados con placas con tornillos dinámicos y con clavos cortos endomedulares. En ninguno de los parámetros evaluados, se hallaron diferencias o ventajas con el empleo de clavos en lugar de placas con tornillos dinámicos.⁴ En otro estudio de similar diseño publicado en 2001, que comparó clavos Gamma® y clavos placas de Richards, no se recomienda el uso sistemático de clavos Gamma® por una incidencia aumentada de complicaciones posoperatorias.³

A la inversa, para las fracturas inestables, existen pruebas basadas en estudios de nivel I que recomiendan el empleo de clavos cortos endomedulares, fundamentados en una mejor estabilidad obtenida que permite una deambulación precoz más eficaz.⁴

En otro estudio prospectivo y aleatorizado, se observó que el tiempo operatorio, el volumen de sangrado y el tiempo de internación fueron menores en el grupo con clavos que en aquel con clavos placa dinámicos, y que la recuperación funcional fue más temprana.²¹

El exponente con mayor evidencia de resultados y publicaciones de la primera generación de clavos cortos de reconstrucción ha sido el clavo Gamma®. El uso de este implante requiere el fresado del canal y la tasa de complicaciones reportada llega hasta el 18%.¹⁰ Las fallas más frecuentes han sido el *cut-out* del tornillo cervicocefálico y la fractura del fémur por debajo de la punta del clavo. La migración superior del tornillo, la pérdida de reducción y la dificultad en la recuperación funcional precoz también han sido problemas con el empleo de placas con tornillos dinámicos en fracturas intertrocantericas inestables complejas, con una incidencia de complicaciones del 6% al 21%.^{3,10,20}

Las ventajas biomecánicas expuestas de los clavos endomedulares en fracturas complejas y la elevada tasa de complicaciones con los clavos Gamma® de primera generación han impulsado el desarrollo técnico de nuevos clavos que permiten simplificar el procedimiento, disminuir la tasa de complicaciones y obtener una recuperación funcional más temprana. El ITST® no requiere fresado del canal y ha sido desarrollado con los criterios descritos. En la única publicación hallada sobre sus resultados, se ha observado una incidencia de complicaciones técnicas

del 10% durante el procedimiento, de complicaciones en el posoperatorio inmediato del 22% y alejadas del 5% en 551 fracturas. El 58% de los pacientes pudo recuperar la función previa a la fractura. Las fracturas consolidaron a los 12 meses y no se observaron fracturas del implante o fallas directamente relacionadas con el sistema.¹²

En la serie descrita, la incidencia de complicaciones intraoperatorias y posoperatorias fue menor, 6,5% y 23%, respectivamente. Esta diferencia podría deberse a que no fueron incluidas las fracturas subtrocantéricas, la población fue más reducida o los criterios elegidos fueron distintos. A la inversa de lo publicado con el clavo Gamma®, en este estudio, las complicaciones menos frecuentes fueron las fracturas por debajo del clavo y el *cut-out*, 1% en ambos casos. El 73% de la población estudiada comenzó a caminar dentro de las 36 h posteriores a la cirugía, el 41% tuvo solo restricciones mínimas y el 67% presentó además restricciones funcionales solo para las actividades recreativas. Al final del seguimiento, la mayoría de los pacientes no necesitó ningún tipo de ortesis durante la deambulación.

Si bien originalmente la escala WOMAC no fue diseñada para medir la recuperación de pacientes con fracturas, constituye un indicador confiable para medir aspectos relacionados con la calidad de vida y se ha utilizado con el mismo fin en otros estudios similares.²² En el estudio realizado, el puntaje final para este grupo de pacientes fue aceptable (69 puntos), la disminución observada con referencia al puntaje obtenido a los 14 meses (77 puntos) podría estar relacionada con algún grado de patología artrodegenerativa que evolucionó naturalmente al final del seguimiento.

Al igual que en el estudio publicado por Herrera y cols., no se registraron fallas o fracturas del implante.¹² En este caso, debido al diseño retrospectivo del estudio, no ha sido posible establecer comparaciones de los niveles de calidad de vida y función antes del traumatismo.

La baja tasa de morbilidad intraoperatoria y posoperatoria, la posibilidad de una recuperación funcional precoz con una elevada tasa de retorno a las actividades previas y una técnica quirúrgica sencilla y biológica han determinado que el ITST® sea el dispositivo de osteosíntesis de elección para las fracturas intertrocantericas de cadera inestables, en nuestra práctica.

La información surgida de futuros estudios prospectivos y aleatorizados que comparen el desempeño de este clavo con otros de última generación permitirá conocer, con mayor detalle y precisión, las verdaderas ventajas y desventajas de este sistema en el tratamiento de fracturas complejas de cadera.

Conclusiones

Los clavos endomedulares cortos son una adecuada opción para el tratamiento de las fracturas inestables de cadera, con un bajo índice de complicaciones con los diseños modernos y una recuperación funcional satisfactoria, que le permite al paciente una rápida restitución a las actividades de su vida diaria.

Bibliografía

1. Harstedt M, Rogmark C, Sutton R, Melander O, Fedorowski A, et al. Impact of comorbidity on 6-month hospital readmission and mortality after hip fracture surgery. *Injury* 2014;46(4):713-8.
2. Haleem S, Lutchman L, Mayahi R, Grice JE, Parker MJ. Mortality following hip fracture: trends and geographical variations over the last 40 years. *Injury* 2008;39:1157-63.
3. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma* 2001;15:394-400.
4. Aktseles I, Kokoroghiannis C, Fragkomichalos E, Koundis G, Deligeorgis A, Daskalakis E, et al. Prospective randomised controlled trial of an intramedullary nail versus a sliding hip screw for intertrochanteric fractures of the femur. *Int Orthop* 2014;38:155-61.
5. Barton TM, Gleeson R, Topliss C, Greenwood R, Harries WJ, Chesser TJ. A comparison of the long gamma nail with the sliding hip screw for the treatment of AO/OTA 31-A2 fractures of the proximal part of the femur: a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92:792-8.
6. Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2008:CD000093.
7. Ahrengart L, Tornkvist H, Fornander P, Thorngren KG, Pasanen L, Wahlström P, et al. A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2002;401:209-22.
8. Bhandari M, Schemitsch E, Jonsson A, Zlowodzki M, Haidukewych GJ. Gamma nails revisited: gamma nails versus compression hip screws in the management of intertrochanteric fractures of the hip: a meta-analysis. *J Orthop Trauma* 2009;23:460-4.
9. Davis TR, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Porter BB, Checketts RG. Intertrochanteric femoral fractures. Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:26-31.
10. Albareda J, Laderiga A, Palanca D, Paniagua L, Seral F. Complications and technical problems with the gamma nail. *Int Orthop* 1996;20:47-50.
11. Rosenblum SF, Zuckerman JD, Kummer FJ, Tam BS. A biomechanical evaluation of the Gamma nail. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:352-7.
12. Herrera A, Domingo J, Martínez A. Results of osteosynthesis with the ITST nail in fractures of the trochanteric region of the femur. *Int Orthop* 2008;32:767-72.
13. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:1058-64.
14. Callaghan JJ, Dorr LD, Engh GA, Hanssen AD, Healy WL, Lachiewicz PF, et al. Prophylaxis for thromboembolic disease: recommendations from the American College of Chest Physicians--are they appropriate for orthopaedic surgery? *J Arthroplasty* 2005;20:273-4.
15. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Azkárate J, Güenaga JI. Validation of the Spanish version of the WOMAC questionnaire for patients with hip or knee osteoarthritis. Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index. *Clin Rheumatol* 2002;21:466-71.
16. Enneking WF, Dunham W, Gebhardt MC, Malawar M, Pritchard DJ. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system. *Clin Orthop Relat Res* 1993;286:241-6.
17. Han CD, Lee YH, Yang KH, Yang IH, Lee WS, Park YJ, et al. Relationship between distal screws and femoral arteries in closed hip nailing on computed tomography angiography. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013;133:361-6.
18. Wallace W. The increasing incidence of fractures of the proximal femur: an orthopaedic epidemic. *Lancet* 1983;1(8339):1413-4.
19. Herrera A, Domingo LJ, Calvo A, Martínez A, Cuenca J. A comparative study of trochanteric fractures treated with the Gamma nail or the proximal femoral nail. *Int Orthop* 2002;26:365-9.
20. Lichtblau S. Treatment of hip fractures in the elderly. The decision process. *Mount Sinai J Med* 2002;69:250-60.
21. Utrilla AL, Reig JS, Muñoz FM, Tufanisco CB. Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma* 2005;19:229-33.
22. Stannard JP, Bankston L, Futch LA, McGwin G, Volgas DA. Functional outcome following intramedullary nailing of the femur: a prospective randomized comparison of piriformis fossa and greater trochanteric entry portals. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:1385-91.