

Fracturas intertrocantericas en adultos mayores: análisis de los factores de riesgo asociados con falla en la osteosíntesis con clavo cefalomedular

Lucía V. Cangiano, Pablo M. Yapur, Francisco Talamo

Cirugía de Cadera y Trauma Ortopédico, Hospital Alemán, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Objetivos: Las fracturas intertrocantericas son cada vez más frecuentes debido al envejecimiento de la población. La osteosíntesis con clavo cefalomedular se utiliza ampliamente para tratar estas fracturas. El objetivo de este estudio fue analizar la tasa de fallas en la osteosíntesis con clavo cefalomedular y sus factores de riesgo. **Materiales y Métodos:** Se evaluó retrospectivamente a pacientes >75 años con fracturas intertrocantericas tratados con clavo cefalomedular, en nuestro Centro, entre enero de 2016 y diciembre de 2019. Se analizó el ángulo cervicodiafisario de la cadera operada en el posoperatorio inmediato, la distancia punta-ápice y la posición del tornillo deslizante en la cabeza femoral. **Resultados:** Se incluyó a 66 pacientes. Hubo 8 casos de fallas en la osteosíntesis (12,12%). Se comprobó que ciertos factores ya establecidos (distancia punta-ápice >25 mm y reducción en varo) también fueron factores de riesgo significativos para falla en la osteosíntesis, en nuestra cohorte. La posición inadecuada del tornillo deslizante fue un factor de riesgo con significación estadística en el análisis univariado, pero no en el multivariado. **Conclusiones:** Al tratar las fracturas intertrocantericas con un clavo cefalomedular, la reducción en neutro o ligero valgo, apuntando a una distancia punta-ápice ≤25 mm redujo significativamente el riesgo de falla en la osteosíntesis. Hallamos que una localización superior o posterior del tornillo deslizante aumenta el riesgo de falla en la fijación, si bien la localización del tornillo no fue un factor de riesgo significativo en el análisis multivariado.

Palabras clave: Fracturas intertrocantericas; clavo cefalomedular; factores de riesgo; *cut-out*; *pull-out*.

Nivel de Evidencia: II

Intertrochanteric Fractures in Elderly Adults: Analysis of Risk Factors Associated With Failure in Osteosynthesis With a Cephalomedullary Nail

ABSTRACT

Objectives: Intertrochanteric fractures are increasingly frequent due to population aging. Osteosynthesis with cephalomedullary nail is widely used for the treatment of these fractures. The objective of this study is to analyze the rate of failure in osteosynthesis associated with cephalomedullary nail and the risk factors for this event. **Materials and Methods:** All cases of patients older than 75 years with intertrochanteric fractures treated in our center with cephalomedullary nails between January 2016 and December 2019 were retrospectively analyzed. The cervico-diaphyseal angle of the operated hip was determined in the immediate postoperative period. We also analyzed the tip-apex distance (TAD) and the position of the lag screw in the femoral head. **Results:** 66 patients were included in the study. There were 8 cases of failure in osteosynthesis (12.12%). It was found that previously recognized factors in the literature (TAD>25 mm and reduction in varus) were also significant risk factors for failure in osteosynthesis in our cohort. The inadequate position of the lag screw was a risk factor that showed statistical significance in the univariate analysis, but not in the multivariate one in this study. **Conclusions:** When treating intertrochanteric fractures with cephalomedullary nail, a neutral or slightly valgus reduction aiming for a TAD ≤25 mm significantly reduced the risk of failure in osteosynthesis. We found evidence that a superior or posterior location of the lag screw increases the risk of fixation failure, although the location of the screw was not a significant risk factor in the multivariate analysis.

Key words: Intertrochanteric fractures; cephalomedullary nail; risk factors; *cut-out*; *pull-out*.

Level of Evidence: II

Recibido el 7-5-2021. Aceptado luego de la evaluación el 21-7-2021 • Dra. LUCÍA V. CANGIANO • luciacangiano@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-0202-9603>

Cómo citar este artículo: Cangiano LV, Yapur PM, Talamo F. Fracturas intertrocantericas en adultos mayores: análisis de los factores de riesgo asociados con falla en la osteosíntesis con clavo cefalomedular. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(1):41-50. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.1.1368>

INTRODUCCIÓN

La incidencia de fracturas intertrocantericas de fémur está aumentando debido a factores demográficos, como el envejecimiento de la población¹ y el aumento de la esperanza de vida. La mayoría de estas fracturas requieren resolución quirúrgica con el objetivo de devolver tempranamente al paciente la capacidad de deambular y reducir así el riesgo de complicaciones propias de la inmovilización prolongada, como enfermedades tromboembólicas, neumopatías y escaras. Según el tipo de fractura, las opciones de tratamiento quirúrgico que más se utilizan son el clavo cefalomedular, el clavo-placa dinámico de cadera o la artroplastia. El clavo cefalomedular es considerado el patrón de referencia para las fracturas intertrocantericas inestables.² Las tasas de complicaciones relacionadas con este implante varían entre el 6,5% y el 21,2% en la bibliografía.^{3,4} Diversos autores han evaluado los factores de riesgo de fallas en la fijación con clavo cefalomedular y estos incluyen, entre otros, la distancia punta-ápice (DPA) >25 mm,⁵ la localización inadecuada del tornillo deslizante en la cabeza femoral,⁶ la reducción en varo o un punto de entrada muy lateral en el trocánter mayor.⁷⁻⁹ Comprender las causas de falla en el uso de este implante al tratar fracturas intertrocantericas en adultos mayores es un requisito fundamental para optimizar los resultados posquirúrgicos en una población que no deja lugar a errores debido a la edad y las comorbilidades.

El objetivo principal de este estudio fue analizar la tasa de fallas en la osteosíntesis consiguientes a la fijación con clavo cefalomedular de fracturas intertrocantericas en pacientes >75 años de edad. El objetivo secundario fue identificar los factores de riesgo para estas complicaciones relacionadas con el implante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Pacientes

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo que incluyó a pacientes >75 años con diagnóstico de fractura intertrocanterica tratados con clavo cefalomedular en nuestro Centro, entre enero de 2016 y diciembre de 2019. Todas las imágenes y los registros médicos fueron extraídos de la historia clínica digital de los pacientes, quienes contaban con radiografías simples preoperatorias (anteroposterior de pelvis y de perfil quirúrgico de la cadera afectada). Los criterios de exclusión fueron: edad <75 años, fractura subtrocantérica o fractura patológica, radiografías posoperatorias inadecuadas que impidieran realizar mediciones precisas, enfermedad de la cadera contralateral que impidiera una comparación adecuada de la cadera afectada con la no afectada, seguimiento <3 meses.

Técnica quirúrgica, rehabilitación y seguimiento

Las cirugías estuvieron a cargo de dos cirujanos diferentes, ambos especialistas en trauma ortopédico. Se realizó una reducción cerrada utilizando mesa de tracción y técnicas de manipulación cerrada, bajo control radioscópico con intensificador de imágenes. Cuando la reducción era inaceptable, se emplearon, además, técnicas de reducción abierta para mejorar la calidad de la alineación obtenida. La clavija guía se insertó en la punta del trocánter mayor, se continuó con el fresado del fragmento proximal y la inserción del clavo cefalomedular. Se buscó el posicionamiento central del tornillo deslizante en la cabeza femoral, tanto en la incidencia anteroposterior como en el perfil. El implante utilizado fue un clavo cefalomedular de titanio con un ángulo cervicodifisario de 130° o 135° (según la angulación estimada de la cadera no afectada). Todos los implantes eran de la misma marca comercial.

Se obtuvieron radiografías simples en incidencias anteroposterior (en decúbito supino sobre el chasis y caderas en rotación interna de 20°) y de perfil quirúrgico (en decúbito supino, cadera y rodilla del lado opuesto en flexión de 90° y el chasis colocado proximal a la cadera evaluada, formando un ángulo de 45° con la línea media del cuerpo y perpendicular a la mesa) en el primer día posoperatorio, cuando también se inició la rehabilitación. Se autorizó la carga parcial en el miembro inferior operado a las dos semanas de la cirugía. El seguimiento clínico y radiográfico se realizó al mes 1, 2, 6, 12 y 24 posteriores al egreso hospitalario.

Análisis de los datos

Datos demográficos

Se recolectaron datos demográficos, como sexo y edad. Además, se analizaron datos sobre las comorbilidades, como hipertensión arterial, diabetes y deterioro cognitivo. Se evaluaron las radiografías preoperatorias para determinar el tipo de fractura según la clasificación AO/OTA.¹⁰ Las fracturas tipos 31A1 y A2.1 fueron consideradas como estables, mientras que los patrones A2.2, A2.3 y A3 se consideraron inestables.¹¹

La intensidad del trauma se clasificó como de baja o alta energía según las guías ATLS (*Advanced Trauma Life Support*).¹²

Parámetros radiográficos

Se midió el ángulo cervicodiafisario en la primera radiografía posoperatoria y en la última radiografía disponible del seguimiento. El ángulo cervicodiafisario se define como el ángulo formado entre el eje del cuello femoral y el eje de la diáfisis femoral en la radiografía anteroposterior (Figura 1). También, se documentó dicho ángulo correspondiente al fémur no afectado.

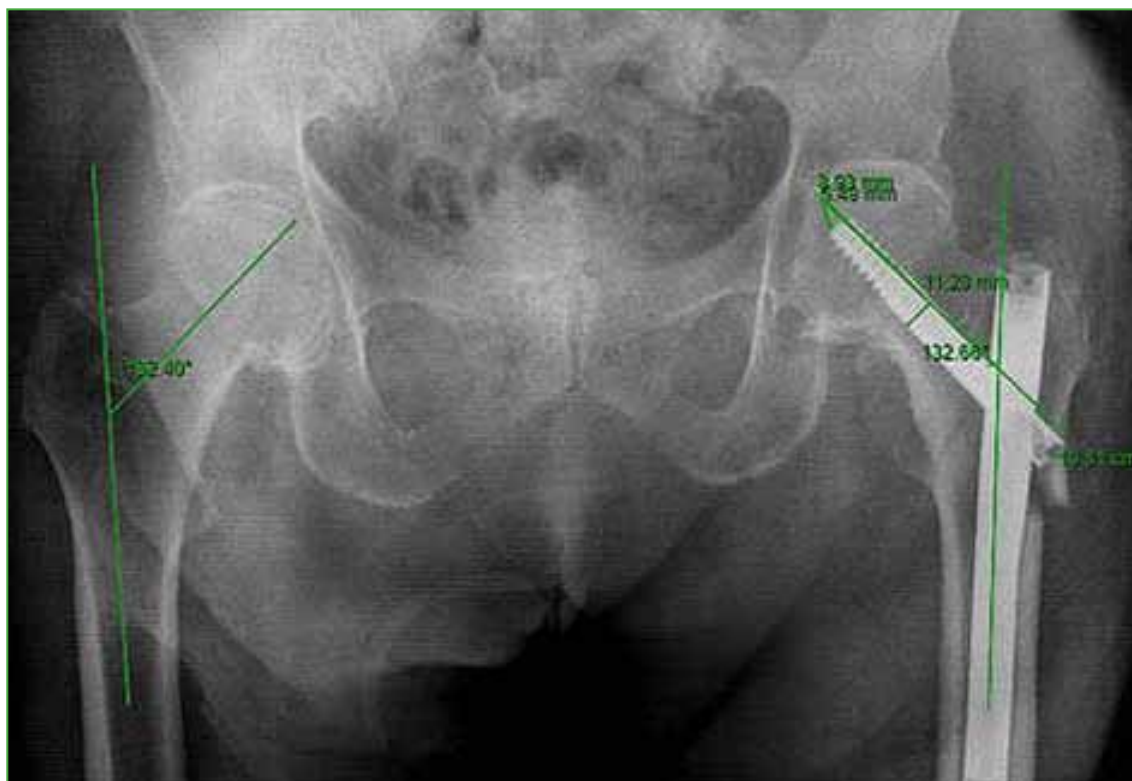


Figura 1. Medición del ángulo cervicodiafisario.

La alineación posoperatoria se dividió en tres grupos: varo ($<125^\circ$), neutro ($125-135^\circ$) y valgo ($>135^\circ$). Consideramos la alineación posoperatoria en varo como inadecuada y alineaciones posoperatorias en valgo o neutro como adecuadas.¹³

La posición del tornillo deslizante en la cabeza femoral se evaluó según lo descrito por Cleveland y cols.¹⁴ De acuerdo con este método, la cabeza femoral se divide en tercios superior, central e inferior en la radiografía anteroposterior y tercios anterior, central y posterior en la radiografía lateral, delimitando así un total de nueve zonas donde el tornillo deslizante puede localizarse. Las localizaciones centro-centro o inferior-centro se consideraron adecuadas y todos los demás posicionamientos, como inadecuados.¹⁵

La DPA⁵ se analizó y categorizó en ≤ 25 mm y >25 mm. La DPA consiste en la “suma de las distancias (en milímetros) desde la punta del tornillo deslizante hasta el ápice de la cabeza femoral, medidas en las radiografías anteroposterior y lateral, luego de la corrección de la magnificación”.

Análisis de los factores de riesgo

Para evaluar los factores de riesgo de falla en la fijación, se dividió a los pacientes en dos grupos. En el grupo A, no se evidenciaron fallas de osteosíntesis durante el seguimiento. El grupo B incluyó a los pacientes con fallas de la osteosíntesis, definidas como: 1) “cut-out” (perforación de la cabeza femoral por el tornillo deslizante de más de 1 mm en cualquier incidencia),¹³ 2) “pull-out” (migración y salida lateral del tornillo deslizante de forma no controlada por falla del anclaje cefálico).¹⁶

Análisis estadístico

Se utilizó el programa STATA 13.0. Las diferencias entre los grupos fueron evaluadas con la prueba de Fisher de probabilidad exacta para los datos categóricos y con la prueba U de Mann-Whitney para las variables continuas. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$. Todas las variables con significación estadística en el análisis univariado se incluyeron en el análisis multivariado, que se realizó mediante regresión logística.

RESULTADOS

En nuestro Centro, se trataron 82 fracturas con clavo cefalomedular entre enero de 2016 y diciembre de 2019. Se excluyó a 16 pacientes; por lo tanto, la serie incluyó a 66 pacientes. En la [Figura 2](#), se resume la cantidad de pacientes en cada etapa del estudio. El tiempo medio de seguimiento fue de 9.72 meses (rango 3-36).

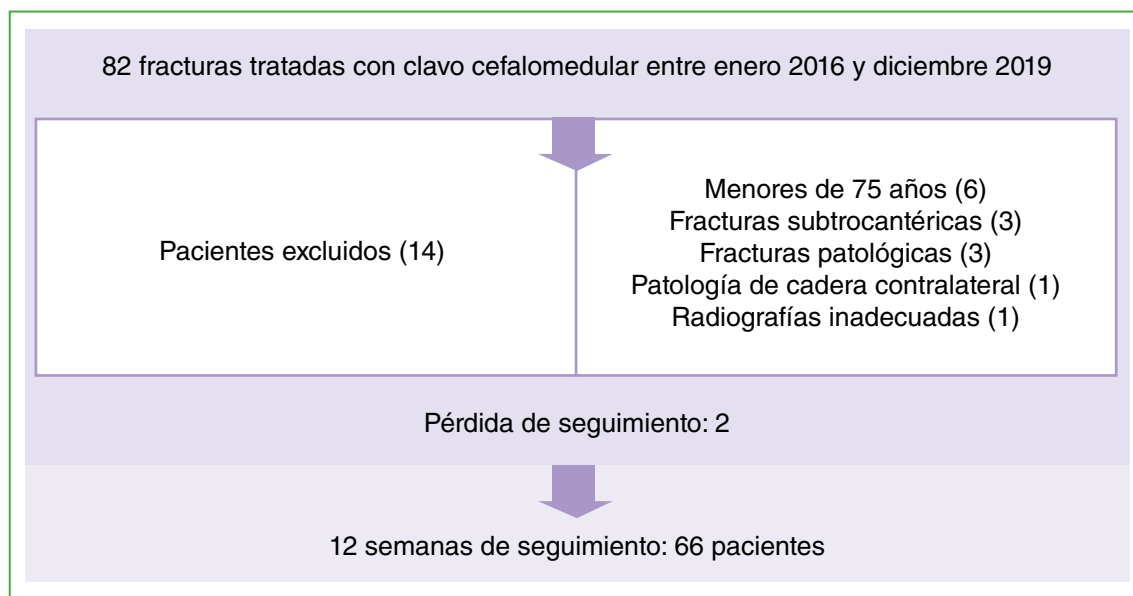


Figura 2. Resumen de la cantidad de pacientes en cada etapa del seguimiento.

Datos demográficos

La información demográfica de los pacientes se detalla en la [Tabla 1](#). Cuarenta y siete eran mujeres (71,21%) y 19 (28,79%), hombres. El promedio de edad era de 84.5 años (desviación estándar 4.71). El 51,51% (34 pacientes) tenía hipertensión arterial; el 10,61% (7 casos), diabetes y el 6,06% (4 casos), deterioro cognitivo.

La mayoría de las fracturas eran 31A1 de la clasificación AO/OTA (32 fracturas; 48,48%). Veintiséis (39,39%) eran 31A2 y ocho (12,13%), 31A3. El 74,24% (49 pacientes) tenía una fractura estable y el 25,76% (17 pacientes) presentaba patrones inestables.

El 98,48% (65 fracturas) se habían producido por un traumatismo de baja energía, la mayoría por caída de propia altura. En tres pacientes (4,55%), se emplearon técnicas de reducción abierta para mejorar la calidad de la alineación obtenida; ninguno de ellos presentó falla en la osteosíntesis.

Tabla 1. Datos demográficos de los pacientes y análisis univariado

Factor	Todos	Grupo A [n = 58 (%)]	Grupo B [n = 8 (%)]	p ^a	OR ^b	IC95% para OR
Edad	84,5	84,276	86,125	0,278	1,095	0,922-1,300
Sexo				0,213	2,867	0,636-12,917
Masculino	19 (28,79)	15 (25,86)	4 (50)			
Femenino	47 (71,21)	43 (74,14)	4 (50)			
Lateralidad				0,708	0,56	0,122-2,563
Derecho	33 (50)	28 (48,28)	5 (62,5)			
Izquierdo	33 (50)	30 (51,72)	3 (37,5)			
Hipertensión arterial				0,71	1,667	0,364-7,629
No	32 (48,49)	29 (50)	3 (37,5)			
Sí	34 (51,51)	29 (50)	5 (62,5)			
Diabetes				1,00	1,238	0,129-11,856
No	59 (89,39)	52 (89,66)	7 (87,5)			
Sí	7 (10,61)	6 (10,34)	1 (12,5)			
Deterioro cognitivo				1,00		
No	62 (93,94)	54 (93,1)	8 (100)			
Sí	4 (6,06)	4 (6,9)	0 (0)			
Mecanismo de lesión				1,00		
Baja energía	65 (98,48)	57 (98,28)	8 (100)			
Alta energía	1 (1,52)	1 (1,72)	0 (0)			
Clasificación AO/OTA				0,87		
31A1	32 (48,48)	29 (50)	3 (37,5)			
31A2	26 (39,39)	22 (37,93)	4 (50)			
31A3	8 (12,13)	7 (12,07)	1 (12,5)			
Estabilidad de la fractura				0,669	2,667	0,304-23,425
Estable	49 (74,24)	42 (72,41)	7 (87,5)			
Inestable	17 (25,76)	16 (27,59)	1 (12,5)			
Ángulo cervicodiafisario (°)						
Cadera sana	132,18	132,24	131,79	0,051	0,989	0,878-1,114
Cadera operada	131,1	131,66	126,99	0,853	0,884	0,778-1,005
Diferencia	-1,08	-0,58	-4,8	0,105	1,095	0,980-1,224
Alineación posoperatoria				<0,0001		
Varo (<125°)	11 (16,67)	6 (10,35)	5 (62,5)			
Neutro (125-135°)	34 (51,52)	34 (58,62)	0 (0)			
Valgo (>135°)	21 (31,82)	18 (31,03)	3 (37,5)			
Alineación posoperatoria				0,0002	14,444	2,740-76,135
Varo	11 (16,67)	6 (10,35)	5 (62,5)			
Neutro/Valgo	55 (83,33)	52 (89,65)	3 (37,5)			
Localización del tornillo (AP)				0,311		
Superior	8 (12,12)	6 (10,35)	2 (25)			
Centro	43 (65,15)	39 (67,24)	4 (50)			
Inferior	15 (22,73)	13 (22,41)	2 (25)			
Localización del tornillo (perfil)				0,166		
Anterior	16 (24,24)	15 (25,86)	1 (12,5)			
Centro	29 (43,94)	27 (46,55)	2 (25)			
Posterior	21 (31,82)	16 (27,59)	5 (62,5)			
Localización del tornillo				0,043		
Adecuada	24 (36,36)	24 (41,38)	0 (0)			
Inadecuada	42 (63,64)	34 (58,62)	8 (100)			
DPA				0,004	11,5	2,056-64,338
≤25 mm	48 (72,73)	46 (79,31)	2 (25)			
>25 mm	18 (27,27)	12 (20,69)	6 (75)			

Los valores p significativos se muestran en negrita (<0,05). IC95% = intervalo de confianza del 95%.

^ap = prueba de Fisher de probabilidad exacta para los datos categóricos y prueba U de Mann-Whitney para los datos continuos.

^bOdds ratio (cociente de posibilidades): análisis de regresión logística, DPA = distancia punta-ápice, AP = anteroposterior.

Resultados primarios: complicaciones y reoperaciones

Cincuenta y ocho pacientes (87,88%) se recuperaron sin complicaciones (grupo A). Los restantes ocho (12,12%) presentaron falla en la fijación (grupo B): seis “cut-out” (9,09%) y dos “pull-out” (3,03%). No hubo pseudoartrosis ni roturas del implante.

Seis pacientes del grupo B fueron operados nuevamente, tres con revisión a artroplastia (1 hemiartroplastia y 2 artroplastias totales de cadera), un implante fue revisado (con colocación de un tornillo deslizante más corto) y, en un paciente, se retiró el tornillo deslizante. En un paciente, se observó “pull-out” con osteomielitis de la cabeza femoral, por lo que se procedió a realizar una artroplastia por resección (cirugía de Girdlestone).

Los detalles de las complicaciones y reoperaciones se describen en las [Tablas 2 y 3](#).

Tabla 2. Complicaciones

Complicaciones (n = 8)	n
“Cut-out” (penetración del tornillo en la articulación de la cadera)	6
“Pull-out” (migración y salida lateral del tornillo deslizante de forma no controlada)	2

Tabla 3. Reoperaciones

Procedimiento (n = 6)	n
Artroplastia total de cadera	2
Hemiartroplastia	1
Artroplastia por resección (cirugía de Girdlestone)	1
Revisión del implante con tornillo deslizante más corto	1
Extracción del tornillo deslizante	1

Resultados secundarios: análisis de los factores de riesgo

Como se muestra en la [Tabla 1](#), el análisis univariado reveló que una DPA >25 mm, la localización inadecuada del tornillo deslizante y la alineación posoperatoria en varo se asociaron significativamente con falla en la osteosíntesis ($p < 0,05$). En el análisis multivariado, solo la alineación posoperatoria en varo y la DPA >25 mm fueron factores de riesgo estadísticamente significativos de falla en la fijación ([Tabla 4](#)).

Tabla 4. Análisis multivariado de los factores de riesgo

Factor	p	OR	IC95% para OR
Alineación posoperatoria en varo	0,006	14,390	2,116-97,847
DPA >25 mm	0,014	11,458	1,629-80,592

Los valores p significativos se muestran en negrita ($< 0,05$). Odds ratio (cociente de posibilidades), IC95% = intervalo de confianza del 95%, DPA = distancia punta-ápice.

Ángulo cervicodiafisario

La media del ángulo cervicodiafisario de la cadera no afectada fue similar en el grupo A y en el grupo B (132,24° y 131,79°, respectivamente; $p = 0,051$). La media del ángulo cervicodiafisario de la cadera operada en el posoperatorio inmediato fue 131,66° en el grupo A y 126,99° en el grupo B. No hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos ($p = 0,853$).

En el grupo A, la media del ángulo cervicodiafisario del lado operado difirió por $-0,58^\circ$ con respecto al lado no afectado en la radiografía posoperatoria inmediata. En el grupo B, el lado operado tenía, luego de la cirugía, $4,8^\circ$ más de varo que la cadera contralateral. A pesar de que el ángulo cervicodiafisario posoperatorio inmediato fue más varo en el grupo B, este dato no fue estadísticamente significativo ($p = 0,105$).

Alineación posoperatoria

En el grupo A, 34 pacientes (58,62%) tenían alineación en neutro; 18 (31,03%), alineación en valgo y seis (10,35%), alineación en varo.

Siete pacientes (10,61%) sufrieron un desplazamiento secundario en varo durante el seguimiento (disminución de más de 10° en el ángulo cervicodiafisario en comparación con la radiografía del posoperatorio inmediato);¹³ todos tenían una alineación posoperatoria inmediata en neutro o valgo.

Hubo 52 pacientes (89,65%) con alineación adecuada (neutro o valgo) en el grupo A y tres (37,5%) con alineación adecuada en el grupo B ($p = 0,0002$). La alineación posoperatoria en varo condujo a una falla en la fijación en el 45,45% de los casos, mientras que la alineación posoperatoria en valgo redujo el riesgo de falla en la osteosíntesis al 14,29%. No se detectaron pacientes con alineación posoperatoria en neutro con posterior falla en la fijación.

Posición del tornillo deslizante

La distribución de la posición del tornillo deslizante en la cabeza femoral se ilustra en la [Figura 3](#). Se logró una posición adecuada del tornillo deslizante (centro-centro o inferior-centro) en 24 pacientes (36,36%). Ningún paciente con un tornillo en posición adecuada presentó falla en la fijación ($p = 0,043$).

En el 58,62% del grupo A, la posición del tornillo deslizante era inadecuada. Todos los que sufrieron una falla en la osteosíntesis tenían un tornillo cefálico en posición inadecuada.

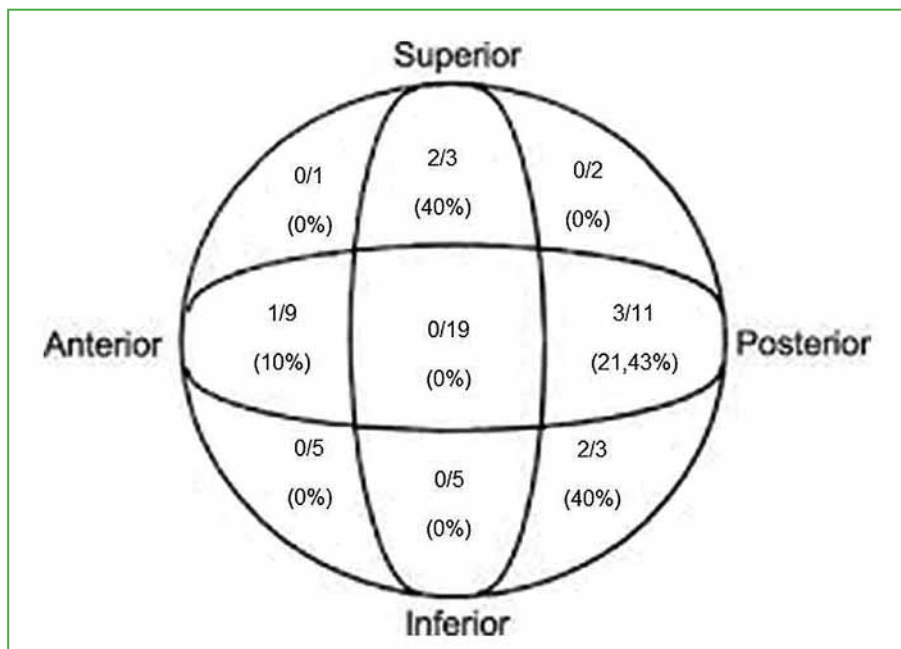


Figura 3. Posición del tornillo deslizante en la cabeza femoral. El primer número representa la cantidad de pacientes en el grupo B, mientras que el segundo número representa los pacientes del grupo A (el porcentaje señala la tasa de falla en la fijación en cada cuadrante).

Distancia punta-ápice

En el grupo A, 46 pacientes (79,31%) tenían una DPA ≤ 25 mm y 12 (20,69%), una DPA > 25 mm. Por el contrario, en el grupo B, dos (25%) tenían una DPA ≤ 25 mm ($p = 0,004$). Así, una DPA > 25 mm se asoció con un riesgo de falla en la fijación del 33,33%, mientras que una DPA ≤ 25 mm redujo el riesgo al 4,17%.

DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue analizar la tasa de fallas en la osteosíntesis consiguientes a la fijación con clavo cefalomedular de fracturas intertrocantericas en pacientes > 75 años. La tasa de complicaciones relacionadas con el implante (“cut-out” y “pull-out”) fue del 12,12%. Este valor es comparable con los datos obtenidos por Jiamton y cols.,¹³ quienes comunicaron un 15,84% de complicaciones relacionadas con el implante en su serie de 101 fracturas intertrocantericas y analizaron parámetros, como la DPA > 25 mm, la reducción en varo y la posición inadecuada del tornillo deslizante, entre otros, como factores de riesgo de falla en la osteosíntesis.

El objetivo secundario de este estudio fue definir los factores de riesgo de falla en la fijación de fracturas intertrocantericas tratadas con clavo cefalomedular en pacientes > 75 años. Comprobamos que una DPA > 25 mm y un ángulo cervicodiafisario posoperatorio varo son factores determinantes de mayor riesgo de falla en la osteosíntesis. Se halló evidencia de que una localización superior o posterior del tornillo deslizante en la cabeza femoral aumenta el riesgo de falla en la fijación, si bien la localización del tornillo no fue un factor de riesgo estadísticamente significativo en el análisis multivariado.

La determinación de la DPA ≤ 25 mm para reducir el riesgo de “cut-out” fue descrita por Baumgaertner y cols.,⁵ y confirmada por varios autores.^{17,18} Nuestros datos también confirman la importancia de la DPA ≤ 25 mm para disminuir la incidencia de complicaciones relacionadas con el implante.

Comúnmente se recomienda evitar la reducción en varo,¹⁹⁻²¹ dado que el ángulo cervicodiafisario posoperatorio inicial alineado en varo aumenta el riesgo de mayor desplazamiento secundario en varo y “cut-out”. Algunos estudios incluso recomiendan una reducción ligeramente en valgo con un ángulo cervicodiafisario $5-10^\circ$ mayor en comparación con la cadera contralateral.¹⁹ Nuestro estudio pudo corroborar que la alineación posoperatoria en varo se correlaciona significativamente con falla en la osteosíntesis.

Varios autores demostraron que la posición adecuada del tornillo deslizante en la cabeza femoral es uno de los factores más importantes para prevenir la falla mecánica de la osteosíntesis. Las ubicaciones centro-centro o inferior-centro del tornillo deslizante son las que se recomiendan habitualmente.^{4,15,20,22} Si bien, en nuestro estudio, se demostró la importancia de la localización adecuada del tornillo en el análisis univariado, este parámetro no fue estadísticamente significativo en el análisis multivariado.

Este estudio tiene limitaciones. Primero, se trata de un análisis retrospectivo; por ende, la información que no se recolectó inicialmente en la historia clínica de los pacientes no pudo ser evaluada. No se analizaron factores de riesgo, como la osteoporosis, porque la densidad mineral ósea no estaba documentada en todos los casos.

Se estableció un período de seguimiento mínimo de tres meses, relativamente corto, porque Baumgaertner y cols.⁵ determinaron que los episodios de “cut-out” ocurrían en este lapso de tiempo. Sin embargo, es posible que algunas complicaciones hayan ocurrido luego de este período y no se hayan tenido en cuenta en este estudio.

CONCLUSIONES

La tasa de fallas de las osteosíntesis consiguientes a la fijación con clavo cefalomedular de fracturas intertrocantericas en pacientes > 75 años fue del 12,12% en nuestra cohorte. Se han establecido varios factores de riesgo ya estudiados de falla en la osteosíntesis cuando se tratan fracturas intertrocantericas con clavo cefalomedular en adultos mayores. Se pudo comprobar que una DPA ≤ 25 mm y una reducción inicial con ángulo cervicodiafisario neutro o ligeramente valgo disminuyen significativamente el riesgo de complicaciones relacionadas con el implante. Hallamos evidencia de que una localización superior o posterior del tornillo deslizante aumenta el riesgo de falla en la fijación.

En futuras investigaciones, el objetivo será incluir un mayor número de pacientes para ampliar la muestra y optimizar la validez del estudio y también determinar la densidad mineral ósea para establecer su importancia como factor de riesgo de falla en la osteosíntesis con clavo cefalomedular.

Agradecimiento

Al doctor Juan Criniti por su colaboración en el análisis estadístico.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de P. M. Yapur: <https://orcid.org/0000-0002-6926-9732>

ORCID de F. Talamo: <https://orcid.org/0000-0001-9060-6433>

BIBLIOGRAFÍA

- Dhanwal D, Dennison E, Harvey N, Cooper C. Epidemiology of hip fracture: worldwide geographic variation. *Indian J Orthop* 2011;45(1):15. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.73656>
- Anglen JO, Weinstein JN, American Board of Orthopaedic Surgery Research Committee JN. Nail or plate fixation of intertrochanteric hip fractures: changing pattern of practice. A review of the American Board of Orthopaedic Surgery Database. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(4):700-7. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00517>
- Simmermacher RK, Bosch AM, Van der Werken C. The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury* 1999; 30(5):327-32. [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(99\)00091-1](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(99)00091-1)
- Fogagnolo F, Kfuri M, Paccola CAJ. Intramedullary fixation of pertrochanteric hip fractures with the short AO-ASIF proximal femoral nail. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124(1):31-37. <https://doi.org/10.1007/s00402-003-0586-9>
- 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(7):1058-64. <https://doi.org/10.2106/00004623-199507000-00012>
- Hsueh KK, Fang CK, Chen CM, Su YP, Wu HF, Chiu FY. Risk factors in cutout of sliding hip screw in intertrochanteric fractures: an evaluation of 937 patients. *Int Orthop* 2010;34(8):1273-6. <https://doi.org/10.1007/s00264-009-0866-2>
- Ostrum RF, Marcantonio A, Marburger R. A critical analysis of the eccentric starting point for trochanteric intramedullary femoral nailing. *J Orthop Trauma* 2005;19(10):681-6. <https://doi.org/10.1097/01.bot.0000184145.75201.1b>
- Streubel PN, Wong AHW, Ricci WM, Gardner MJ. Is there a standard trochanteric entry site for nailing of subtrochanteric femur fractures? *J Orthop Trauma* 2011;25:202-7. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181e93ce2>
- Pan S, Liu X-H, Feng T, Kang H-J, Tian Z-G, Lou C-G. Influence of different great trochanteric entry points on the outcome of intertrochanteric fractures: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;18(1):107. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1472-x>
- Marsh JL, Slongo TF, Agel J, Broderich JS, Creevey W, DeCoster TA, et al. Fracture and dislocation classification compendium-2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma* 2007;21(10 Suppl):S1-S133. <https://doi.org/10.1097/00005131-200711101-00001>
- Lindskog DM, Baumgaertner MR. Unstable intertrochanteric hip fractures in the elderly. *J Am Acad Orthop Surg* 2004;12(3):179-90. <https://doi.org/10.5435/00124635-200405000-00006>
- Committee on Trauma. *Initial Assessment and Management Advanced Trauma Life Support - Student Course Manual*. 9th ed. Chicago: American College of Surgeons; 2012.
- Jiamton C, Boernert K, Babst R, Beeres FJP, Link BC. The nail-shaft-axis of the proximal femoral nail antirotation (PFNA) is an important prognostic factor in the operative treatment of intertrochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2018;138(3):339-49. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2857-x>
- Cleveland M, Bosworth DM, Thompson FR, Wilson HJ Jr., Ishizuka T. A ten-year analysis of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1959;41(8):1399-408. Disponible en: <http://jbjs.org/content/41/8/1399.abstract>
- Parker J. Cutting-out of the dynamic hip screw related to its position. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74(4):625. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.74B4.1624529>
- Wadhvani J, Gil Monzó ER, Pérez Correa JL, García Álvarez J, Blas Dobón JA, Rodrigo Pérez JL. No todo es "cut-out": reclasificación de las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico del clavo intramedular. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular* 2019;54(280):136-42. <https://doi.org/10.37315/SOTOCAY201928054136>

17. 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(6):394-400. <https://doi.org/10.1097/00005131-200108000-00003>
18. Turgut A, Kalenderer Ö, Karapınar L, Kumbaracı M, Akkan HA, Ağuş H. Which factor is most important for occurrence of cutout complications in patients treated with proximal femoral nail antirotation? Retrospective analysis of 298 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2016;136(5):623-30. <https://doi.org/10.1007/s00402-016-2410-3>
19. Andruszkow H, Frink M, Frömke C, Matityahu A, Zeckey C, Mommsen P, et al. Tip apex distance, hip screw placement and neck shaft angle as potential risk factors for cut-out failure of hip screws after surgical treatment of intertrochanteric fractures. *Int Orthop* 2012;36(11):2347-54. <https://doi.org/10.1007/s00264-012-1636-0>
20. Kashigar A, Vincent A, Gunton MJ, Backstein D, Safir O, Kuzyk PRT. Predictors of failure for cephalomedullary nailing of proximal femoral fractures. *Bone Joint J* 2014;96B(8):1029-34. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B8.33644>
21. De Bruijn K, den Hartog D, Tuinebreijer W, Roukema G. Reliability of predictors for screw cutout in intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:1266-72. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00357>
22. Angelini AJ, Livani B, Flierl MA, Morgan SJ, Belangero WD. Less invasive percutaneous wave plating of simple femur shaft fractures: a prospective series. *Injury* 2010;41(6):624-8. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.01.101>