

Artículo original

Factores asociados a fallo en la osteosíntesis de fracturas transtrocantericas

Aguilar-Alcalá LD, * Atri-Levy J,* Torres-Gómez A,* Ochoa-Olvera L*

Centro Médico ABC

RESUMEN. Las fracturas transtrocantericas representan la mitad de las fracturas del fémur proximal. La mayor incidencia es en > 65 años, mujeres y presentan mortalidad al año del 14 al 50%. Los objetivos de tratamiento son: fijación estable, restaurar la movilidad y recuperar la función. Las complicaciones tienen una incidencia de 17%, siendo las más comunes: desplazamiento en varo, no unión y cut out. *Objetivo:* Evaluar la asociación entre falla de la osteosíntesis y los siguientes factores: mala reducción, inestabilidad, índice punta ápice > (TAI) 25 mm, punta ápice modificado al calcar (TAIcal) > 20 mm e índice de Parker. *Material y métodos:* Se realizó un estudio de casos y controles anidado en una cohorte de pacientes con fracturas transtrocantericas. De enero del 2009 a diciembre del 2014, se incluyeron 91 pacientes que cumplieron los criterios de selección. El seguimiento se hizo a 6 meses para valorar complicaciones. *Resultados:* Se incluyeron en el grupo 1 a 27 pacientes que presentaron falla y en el grupo 2 a 64 pacientes. Se obtuvieron en el grupo 1 valores de TAI 13.7 a 45 mm y en el grupo 2 valores de 11 a 31.2 mm. Se encontró que la posición central en lateral e inferior en AP no presentó fallo. *Conclusiones:* Se encontraron 27 pacientes con complicaciones (29%). La estabilidad inicial es un factor determinante, se recomienda fijación con CCM en los casos de fracturas inestables. Se confirmó la validez de un TAI > 25 mm como un predictor de fallo.

Palabras clave: Fracturas transtrocantericas, clavo femoral proximal, DHS, tip ápex index, desanclaje.

ABSTRACT. Pertrochanteric fractures account approximately a half of the proximal femoral fractures. Incidence of these fractures is highest in women, age > 65 years and presents a mortality rate of 14 to 50%. Treatment goals include stable fixation, immediate mobilization and restore activities. Complications after treatment present in 17% and include: nonunion, cut out and varus displacement. *Objective:* Correlation between complications after surgical treatment and presence of instability, inadequate reduction, Tip Apex Index (TAI) > 25 mm, Tip Apex Index to calcar (TAIcal) > 20 mm and parker index. *Material and methods:* A case control study was conducted in patients with pertrochanteric fractures treated between January 2009 and December 2014, 91 patients were included and complications were measured up to 6 months after surgery. *Results:* 27 patients were included in group 1, which were the ones who presented complications. Values of TAI measured in this group were 13.7 to 45 mm, and were significantly higher than group 2. Position of the blade/screw central in the lateral view and inferior in the AP view didn't present complications. *Conclusions:* We found 27 patients with complications in the follow up (29%). Initial reduction and stability is determinant to success. We recommend the use of proximal femoral nail in all unstable fractures. It is confirmed that TAI > 25 mm as a predictor of failure.

Key words: Pertrochanteric fractures, proximal femoral nail, DHS, tip apex index, cut out.

Nivel de evidencia: III

* Médico adscrito al Servicio de Ortopedia y Traumatología, Centro Médico ABC.

Dirección de correspondencia:

Dr. Luis Alberto Aguilar

Centro Médico ABC

E-mail: luisaguilarmd@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

Introducción

Durante los últimos 30 años, la esperanza de vida en México ha ido en aumento; esto ha conducido a una mayor incidencia de factores de morbimortalidad en la población de la tercera edad. Para 2014, el INEGI reportó una esperanza de vida de 77.5 años para el sexo femenino y 72.1 años para el sexo masculino; se espera que para el año 2030 sea de 79.4 y 74.6 años, respectivamente. La incidencia de las fracturas de cadera en Estados Unidos es de 258,000 por año y, debido al incremento en la población en riesgo, se espera que para 2040 sea de 500,000.^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}

Las fracturas transtrocantericas representan casi la mitad de las fracturas del fémur proximal. La mayor incidencia se encuentra en pacientes mayores de 65 años, principalmente en mujeres (2:1 hasta 8:1), con una mortalidad a un año de 14 a 50%, que aumenta significativamente cuando el tratamiento se realiza después de las 48 horas. El momento ideal para el tratamiento quirúrgico es al realizar el diagnóstico y corrección de cualquier alteración que aumente el riesgo quirúrgico.^{3,4,5,8,10,11,12,13}

Los desenlaces funcionales se deben basar en la capacidad de autosuficiencia y marcha posterior al tratamiento. De los individuos con capacidad de marcha extradomiciliaria antes de la lesión, hasta 45% recuperan su capacidad de marcha, 40% tienen una capacidad de marcha disminuida, 10% sólo recuperan la capacidad de marcha intradomiciliaria y 5% no tienen capacidad de marcha.³

La mayoría de las clasificaciones utilizadas para estas fracturas tienen poca reproducibilidad, por lo que una forma simple para su clasificación es valorar la estabilidad de la fractura; es decir, se considera estable cuando no está afectada la cortical posteromedial e inestable cuando está afectada la cortical posteromedial y en trazos oblicuos reversos con extensión subtrocanterica.^{5,6,11,14}

Recientemente, a las fracturas inestables se han agregado dos patrones: fragmentación de la pared lateral y fractura a nivel del trocánter mayor. La pared lateral sirve de sostén para el aspecto medial del cuello, por lo que su integridad provee de estabilidad rotacional y previene el colapso y medialización de la diáfisis.⁶

Los objetivos del tratamiento de cualquier fractura de cadera, especialmente en sujetos mayores, son: 1) obtener una fijación estable, 2) restaurar la movilidad, 3) reincorporar a la marcha y 4) recuperar la función previa con el menor índice de complicaciones.^{3,5,6,11}

Las complicaciones observadas después del tratamiento quirúrgico se reportan con una incidencia de hasta 17%; las más comunes son: 1) el desplazamiento en varo del fragmento proximal, 2) malrotación, 3) no unión y 4) desanclaje del tornillo de compresión (esta última es la más frecuente); en consecuencia, la habilidad de predicción y prevención de que ocurra el desanclaje es de gran importancia. El fenómeno de desanclaje es cuando hay protrusión del tornillo deslizante un milímetro o más de la cabeza femoral. Otras complicaciones reportadas, aunque con menor frecuencia,

son osteonecrosis, migración, perforación del tornillo deslizante al acetábulo, fatiga del implante y desanclaje de la placa o *lift off*.^{9,11,14,15,16,17,18,19,20}

Según el algoritmo establecido por Palm y colaboradores para el tratamiento de fracturas de cadera en 2012, se realizó fijación con DHS para todas las fracturas transtrocantericas estables y con clavo centromedular para todas las fracturas inestables. Se encontró con resultados clínicamente significativos una reducción en el índice de reoperaciones, principalmente en el grupo de fracturas inestables que previamente se trataban con DHS, esto disminuyendo en aproximadamente 9% y en fracturas estables únicamente 3%.²¹

El objetivo es evaluar la asociación entre la falla de la osteosíntesis de fracturas transtrocantericas y los siguientes factores: mala reducción de la fractura, inestabilidad, índice punta ápice mayor (TAI) a 25 milímetros, distancia punta ápice modificada al calcar (TAICal) mayor a 20 milímetros, reducción en varo, índice de Parker > 40 en AP y < 40 en lateral, una inadecuada colocación del tornillo o hélice del implante y fracturas transoperatorias.

Material y métodos

Estudio retrospectivo de casos y controles anidado en una cohorte de personas con fracturas transtrocantericas, donde los casos son los pacientes que han presentado «falla», según los criterios definidos. Y considerando una proporción 1:2, se buscarán controles emparejados en cuanto a edad, sexo, lado de fractura. En el grupo control se incluyeron los individuos que fueron sometidos a osteosíntesis de fracturas transtrocantericas y no presentaron fallo o desanclaje.

Hicimos una búsqueda de sujetos con diagnóstico de fractura transtrocanterica, con base en CIE-09, de Enero del 2009 a Diciembre del 2014, de acuerdo a los siguientes criterios de selección:

- Inclusión: personas de ambos sexos, mayores de 50 años, operadas en este Centro Médico para el tratamiento de fracturas transtrocantericas estables e inestables con DHS, DHHS o clavo centromedular; con un seguimiento mínimo de seis meses; con expediente clínico y radiográfico completo.
- Exclusión: fracturas inestables con trazo de fractura intertrocanterico de acuerdo a la clasificación de AO 31 A3, fracturas en hueso patológico y reintervenciones quirúrgicas.

Se identificó un total de 176 pacientes, de los cuales 91 cumplieron los criterios de selección. Los diagnósticos y clasificaciones (AO y Evans) asentados en las notas clínicas se corroboraron con el expediente radiográfico.

Analizamos las radiografías postoperatorias evaluando: la reducción, colocación del implante, TAI, TAICal, índice de Parker, colocación del tornillo o hélice del implante en proyecciones AP y lateral y la presencia o no de fracturas transoperatorias.

Se obtuvo del archivo de expediente clínico electrónico la medida del tornillo deslizante, usando esto para ajustar las variaciones en dimensiones en el archivo radiográfico electrónico y obtener una medición adecuada.

El seguimiento de los individuos se hizo a seis meses para valorar complicaciones o fallo de la tres osteosíntesis asociada a los resultados radiográficos evaluados en el postoperatorio inmediato.

Análisis estadístico

El tamaño de muestra se calculó considerando la tasa de fallo reportada en la literatura de 17%, fijando el nivel de significancia de p a dos colas de 0.05. En esta fórmula, el poder estadístico se sustituye por la precisión buscada; buscando una precisión (en proporción de uno de 0.15 se obtiene un tamaño de muestra de 25 casos. Este diseño considera una proporción 1:2, lo que representa 50 controles.

Los datos se capturaron en una hoja de cálculo de Excel V2013. Las variables continuas se sometieron a pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov), las variables con distribución paramétrica se reportarán como media (DS), las no paramétricas como mediana (Rango Inter-Cuartil-RIC, mínimo-máximo). Las variables categóricas se presentan como frecuencias absolutas y relativas. La comparación entre variables continuas con distribución paramétrica se hizo con una prueba t de Student. Para variables no-paramétricas se usó una prueba de U de Mann-Whitney. La asociación entre variables categóricas se reporta como razón de momios. La prueba de hipótesis se realizó con una Chi al cuadrado (χ^2). Un valor de p a dos colas ≤ 0.05 se consideró como significativo. El análisis se hizo con el programa estadístico SPSS V16.0 y R (V3.1.0: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2014) y el paquete Rcmdr (V2.0-4).

En todo momento se mantendrá la confidencialidad de los sujetos incluidos en esta investigación, la cual se realizó bajo la aprobación de comités locales.

La medición de las variables radiográficas se realizó con base en lo descrito en la literatura.

- El fenómeno de desanclaje es cuando hay protrusión del tornillo deslizante un milímetro o más de la cabeza femoral, se definirá fallo de la osteosíntesis cuando hay desanclaje ante la presencia de pérdida de reducción postoperatoria.
- El índice punta ápice mayor se medirá en milímetros según el método descrito por Baumgaertner (*Figura 4*).
- El índice punta ápice mayor modificado al calcar (TAICal) se medirá en milímetros según el método ya descrito por Kashigar y colaboradores.
- Se definió que una fractura no tiene una adecuada reducción cuando tenga una angulación mayor a 5 grados en varo, 20 grados en valgo, mayor a 10 grados en la vista lateral o un desplazamiento mayor a 4 milímetros entre los fragmentos.
- El índice de Parker se determinará del uno al 100 según el método descrito por Parker (*Figura 5*).

- Se determinará la posición del tornillo o hélice en la cabeza femoral en proyección AP como inferior, central y superior y en la proyección lateral como anterior, central y posterior.

Resultados

Se incluyeron dentro del grupo 1 27 sujetos que presentaron falla durante el seguimiento y en el grupo 2, los que no presentaron falla, con 64 personas. Ambos grupos fueron homogéneos respecto a las características de la población (*Tabla 1*), observando dentro del grupo 1 mayor prevalencia de pacientes con fracturas inestables. Se observó una mayor tendencia al fallo en patrones inestables con un total de 18 individuos en el grupo 1 correspondiendo al 66.7% ($p \leq 0.001$).

Se realizaron las mediciones radiográficas correspondientes para obtener las características de la fijación (*Tabla 2*). De forma inicial se describió la calidad de reducción como adecuada e inadecuada, encontrado determinante una reducción adecuada para un buen desenlace ($p < 0.001$). Para el TAI postoperatorio se obtuvieron en el grupo 1 valores de 13.7 a 45 milímetros (*Figura 1*), con una media de 28.167 (intervalo de confianza de 95%: 25.8 a 32.515) y en el grupo 2 valores de 11 a 31.2 milímetros con una media de 19.6 (intervalo de confianza de 95%: 18.455 a 20.815). Se encontraron 18 sujetos (66.7%) dentro del grupo 1 y cuatro

Tabla 1. Características demográficas.

Característica	Grupo 1 (fallo) n = 27 (%)	Grupo 2 (no fallo) n = 64 (%)	p*
Edad	79.89 (10.20)	81.03 (9.270)	0.604
Sexo			
Femenino	19 (70.4)	41 (64.1)	0.562
Masculino	8 (29.6)	23 (35.9)	
Lado			
Izquierdo	17 (37)	37 (57.8)	0.648
Derecho	10 (63)	27 (42.2)	
Clasificación de Evans			
IA	0 (0)	20 (31.2)	< 0.001
IB	9 (33.3)	29 (45.3)	
IC	11 (40.7)	12 (18.8)	
ID	7 (25.9)	3 (4.7)	
Clasificación AO			
31 A1.1	0 (0)	19 (29.7)	0.001
31 A1.2	5 (18.5)	11 (17.2)	
31 A1.3	2 (7.4)	3 (4.7)	
31 A2.1	2 (7.4)	15 (23.4)	
31 A2.2	11 (40.7)	13 (20.3)	
31 A2.3	7 (25.9)	3 (4.7)	
Estabilidad			
Estable	9 (33.3)	47 (73.4)	≤ 0.001
Inestable	18 (66.7)	17 (26.6)	
Método de fijación			
DHS	20 (74.1)	50 (78.1)	0.675
CCM	7 (25.9)	14 (21.9)	

Valores expresados en media (DE); frecuencia absoluta (%).

* Prueba t de Student, Chi al cuadrado (χ^2).

Tabla 2. Mediciones radiográficas.

Característica	Grupo 1 (fallo) n = 27	Grupo 2 (no fallo) n = 64	Diferencia (medias, RM)	p*
Calidad de reducción				
Inadecuada	6 (22.2%)	0 (0%)	-	< 0.001
Adecuada	21 (77.8%)	64 (100%)		
TAI (mm)	29.1 (8.4)	19.6 (4.7)	9.532 (6.769-12.295)	< 0.001
TAI				
> 25 mm	18 (66.7%)	4 (6.2%)	30 (8.256-109.006)	< 0.001
≤ 25 mm	9 (33.3%)	60 (93.8%)		
TAICal (mm)	33.6 (8.2)	21.9 (4.7)	11.708 (8.965-14.452)	< 0.001
TAICal				
> 20 mm	26 (96.3%)	39 (60.9%)	16.667 (2.125-130.695)	< 0.001
≤ 20 mm	1 (3.7%)	25 (39.1%)		
Índice de Parker AP	53.7 (8.39)	45.2 (8.72)	8.448 (4.513-12.385)	< 0.001
Índice de Parker lateral	47.37 (18.33)	46.07 (12.4)	1.295 (-5.267-7.864)	0.738
Reducción en varo	5 (18.5%)	0 (0%)	-	0.002
Posición del tornillo AP				
Inferior	0 (0%)	13 (20.3%)	-	
Central	22 (81.5%)	51 (79.7%)	-	< 0.001
Superior	5 (18.5%)	0 (0%)	-	
Posición del tornillo lateral				
Anterior	5 (18.5%)	4 (6.2%)	-	
Central	15 (55.6%)	56 (87.5%)	-	0.493
Posterior	7 (25.9%)	4 (6.2%)	-	
Fracturas transoperatorias	2 (7.4%)	0 (0%)	-	0.086

Valores expresados en media (DE); frecuencia absoluta (%); IC95%. * Prueba t de Student, Chi al cuadrado (χ^2)/exacta de Fisher.

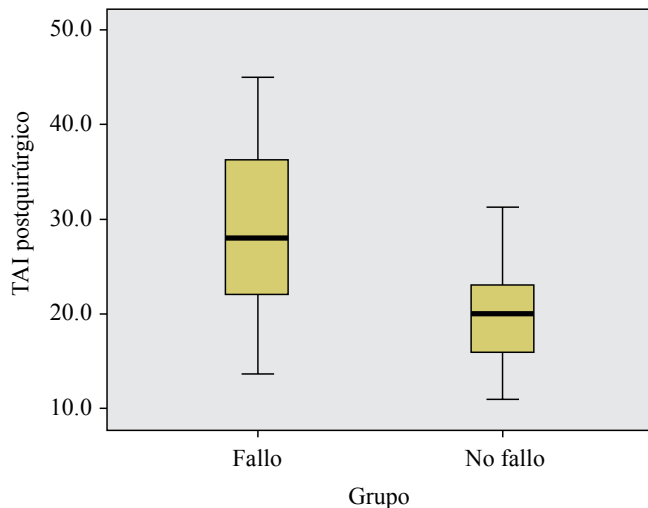


Figura 1. Comparación del TAI postoperatorio obtenido entre grupos.

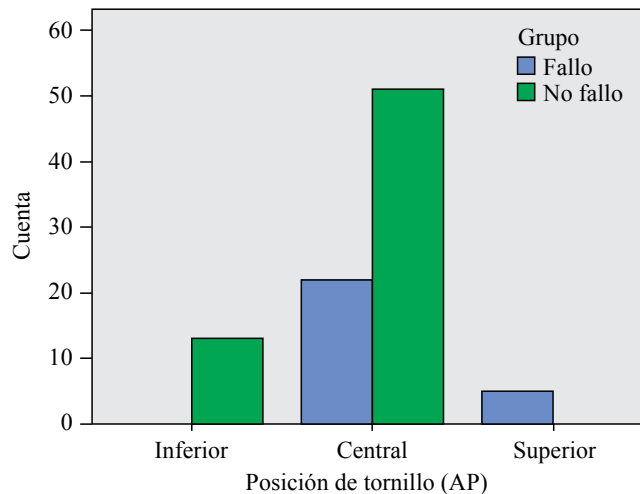


Figura 2. Comparación entre grupos de la colocación del tornillo en anteroposterior.

personas (6.2%) en el grupo 2 con un TAI > 25 milímetros ($p < 0.001$). Dentro del grupo 1 se encontraron valores del TAICal de 19 a 50 milímetros con una media de 33.611 (intervalo de confianza de 95%: 30.337 a 36.885) y en el grupo 2 se encontraron valores de 13 a 35 milímetros con una media de 21.903 (intervalo de confianza de 95%: 20.708 a 23.098). Se midió un TAICal > 20 milímetros en 26 pacientes (96.3%) en el grupo 1 y 39 individuos (60.9%) en el grupo 2 ($p < 0.001$).

El índice de Parker en la proyección anteroposterior en el grupo 1 tuvo una media de 53.741 (40 a 68) contra 45.292 (23 a 59) del grupo 2 ($p < 0.001$). Esto se puede comparar con la posición del tornillo en la proyección anteroposterior, la cual se observó con 22 casos en posición central y cinco en el tercio superior en el grupo 1 contra 51 casos en posición central y 13 en el tercio inferior en el grupo 2 ($p < 0.001$). Esto nos muestra una tendencia en la colocación del tornillo en el tercio medio y superior, para

Tabla 3. Comparación de métodos de fijación en fracturas estables versus inestables.

Estabilidad	Fijación	Grupo 1	Grupo 2	p*
		(fallo) n = 27 (%)	(no fallo) n = 64 (%)	
Inestables	DHS	11 (40.7)	4 (6.2)	0.025
	CCM	7 (25.9)	13 (20.3)	
Estables	DHS	9 (33.3)	46 (71.8)	0.839
	CCM	0 (0)	1 (1.5)	

Frecuencia absoluta (%). * Chi al cuadrado (χ^2).

Tabla 4. Desenlaces con base en la estabilidad.

Característica	Grupo 1	Grupo 2	p*
	(fallo) n = 27 (%)	(no fallo) n = 64 (%)	
Desanclaje	Inestables	0 (0)	< 0.001
	Estables	4 (16.6)	
Pérdida de reducción	Inestables	0 (0)	< 0.001
	Estables	9 (33.3)	

Frecuencia absoluta (%). * Prueba exacta de Fisher.

que el resultado pueda presentar desanclaje del tornillo o pérdida de reducción (*Figura 2*). No se observó que esta tendencia tuviera una diferencia significativa ($p = 0.738$) en la proyección lateral, donde el índice de Parker tuvo una media de 47 en el grupo 1 y 46 en el grupo 2. Esto se representa en la colocación del tornillo en posición central con 15 casos en el grupo 1 y 56 en el grupo 2 ($p = 0.493$). La presencia de fracturas transoperatorias en este estudio no se demostró que afectara el resultado ($p = 0.086$).

La fijación de fracturas inestables con CCM demostró tener menores casos de fallo que aquellas tratadas con DHS ($p = 0.025$) (*Tabla 3*); al igual que la pérdida de reducción y desanclaje (*Tabla 4*), los cuales fueron estadísticamente significativos en el grupo 1 ($p < 0.001$). Las fracturas estables que fueron tratadas con DHS tuvieron nueve casos de fallo y aquellas en las que se usó CCM no presentaron fallo. De los 27 sujetos que presentaron fallo (grupo 1), únicamente 14 presentaron desanclaje y en los 13 restantes hubo pérdida de reducción sin desanclaje del tornillo.

En la *figura 3* se observa que en la colocación del tornillo o hélice central en la proyección lateral, e inferior en la proyección anteroposterior, con un TAI menor a 25 milímetros y un índice de Parker (anteroposterior) menor de 40 no se presentaron fallos. En la colocación central tanto en lateral como en anteroposterior, se observó tener menor índice de fá-

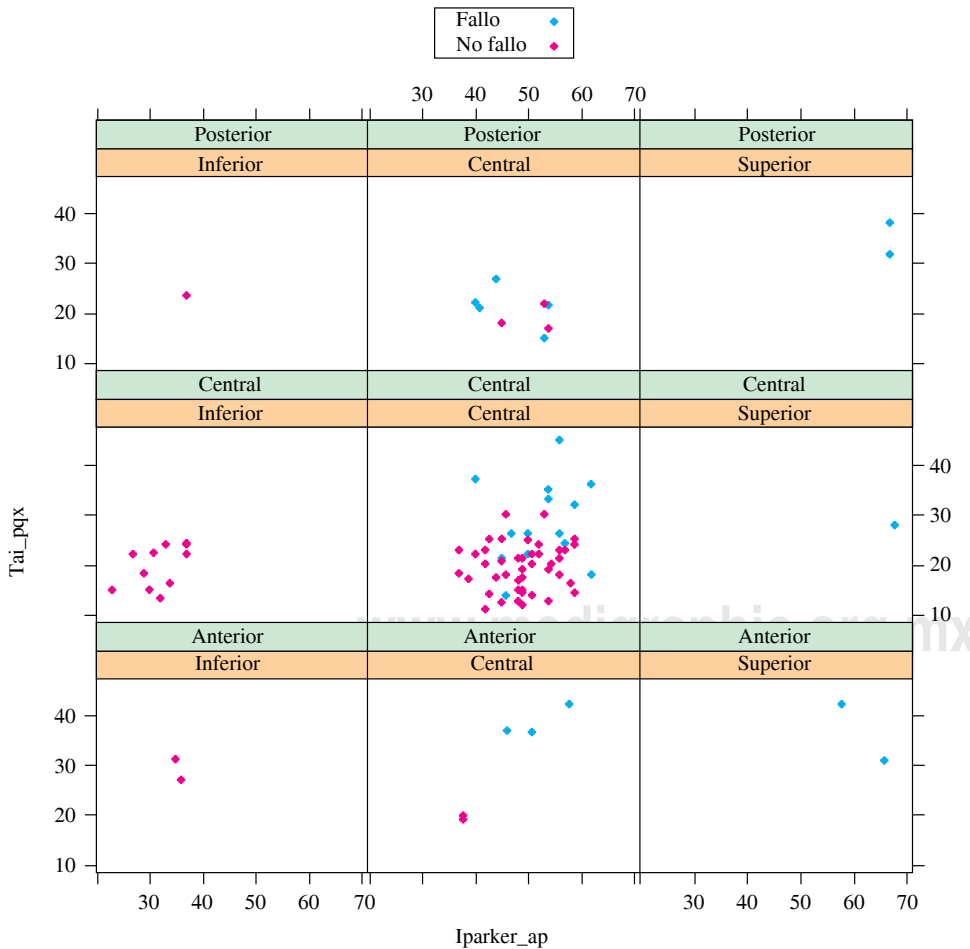


Figura 3.

Comparación de grupos entre las diferentes colocaciones del tornillo o hélice en anteroposterior y lateral con diferentes TAI e índice de Parker.

llo cuando el TAI es menor de 30 milímetros, sin embargo, se observaron fallos a pesar de obtener las mismas medidas de TAI, lo cual se observa en la mayoría de los casos ser dependiente de un índice de Parker (anteroposterior) mayor a 50.

En la regresión logística multivariable se encontraron dos posiciones donde no se encontraron fallos o menores casos de fallo que en el resto de la colocación del tornillo o hélice. Con la posición central en la proyección lateral, e inferior en la proyección anteroposterior no encontramos fallo; con la colocación central tanto en lateral como en anteroposterior se encontraron pocos casos de fallo.

Discusión

De forma inicial es de gran importancia realizar un adecuado análisis del patrón de fractura, esto para determinar si la fractura es estable o inestable y realizar una adecuada categorización con base en la clasificación de Evans o AO como

se realizó en este estudio. El compromiso de la cortical postero-medial se debe identificar en el preoperatorio. Un adecuado diagnóstico nos dará la pauta para una adecuada elección del implante.

Las complicaciones reportadas en la literatura son hasta de 17%; en este estudio se encontraron 27 personas con complicaciones, esto representa 29% de nuestra muestra. Las principales complicaciones encontradas en este estudio son similares a las reportadas en la literatura, siendo las principales el desanclaje, pérdida de la reducción, desplazamiento en varo y erosión del acetábulo por el tornillo deslizante.

Coincidimos con el algoritmo establecido por Palm y cols., para el tratamiento de estas fracturas. Se debe de es-

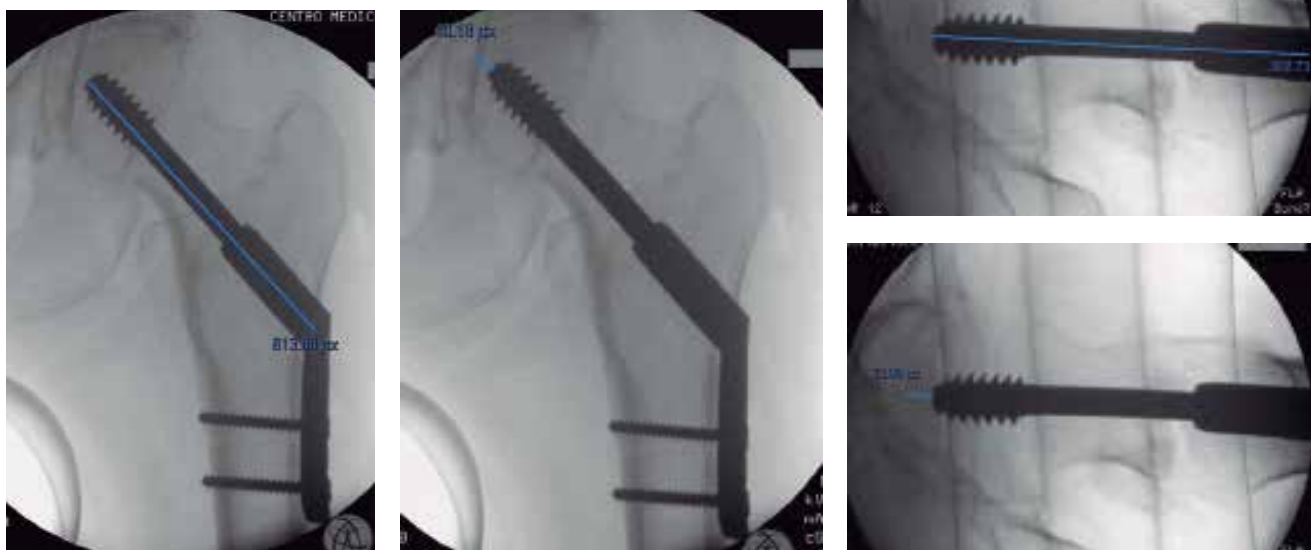


Figura 4. Índice punta ápice mayor. Método introducido por Baumgaertner en 1995; toma en cuenta la profundidad y el sitio de colocación del tornillo. Se deben sumar las dos distancias en las proyecciones anteroposterior y lateral; si al ser sumadas son 25 mm o más, está incrementado el riesgo de fallo. En este ejemplo, se realizó un ajuste para un tornillo de 90 mm; se obtuvo en AP 5.89 mm y en lateral 6.6 mm; se consiguió un TAI de 12.4 mm.^{3,4,5,9,18,19,20}

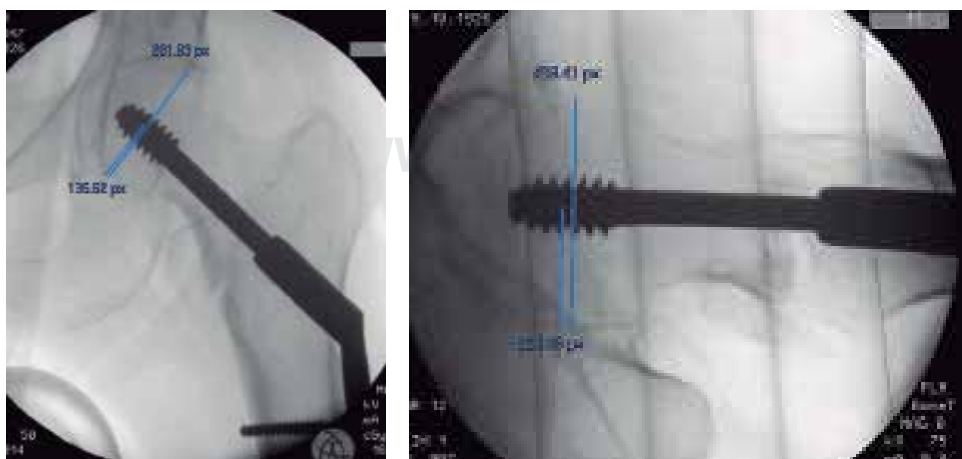


Figura 5.

El método de relación de Parker determina una posición del tornillo en superior o inferior en la proyección AP y anterior o posterior en la proyección lateral. En este ejemplo, se obtuvo en AP 48% y en lateral 52%.^{18,19,20}

tandarizar en un futuro el uso de implantes con CCM en fracturas inestables, esto para disminuir la incidencia de complicaciones. En nuestro estudio encontramos 38% de fracturas inestables en comparación con hasta 60% reportado en la literatura.

La importancia de obtener una adecuada colocación del implante, está relacionada directamente con la estabilidad postoperatoria obtenida, permitiendo iniciar apoyo a tolerancia, debido a la dificultad que presenta la población mayor, que es la principal afectada, para la marcha con auxiliar sin apoyo de la extremidad afectada. Como mencionan Kaplan y Lindskog, no se recomienda la restricción total del apoyo, sino un apoyo a tolerancia de manera intradomiciliaria.

Respecto a la fijación del DHS con placas largas, Lindskog y Baumaertner demostraron que la colocación de un cuarto tornillo no tiene significancia en la reducción de fuerzas, dando como opción la colocación de placas de dos o tres orificios. Sin ser objetivo de este estudio, se observó durante el análisis radiográfico, placas DHS de dos a 6 orificios, sin afectar las características de la fijación y sin observar desanclaje de la placa.

Las principales limitantes de este estudio son: 1) limitación para el acceso al archivo radiográfico, 2) falta de registro en la nota operatoria de la longitud del tornillo o hélice utilizados, impidiendo la medición de algunas variables, por lo que no se realizó el ajuste de dimensiones a lo observado en las imágenes radiográficas, 3) retrospectivo seguimiento muy corto (6 meses), no usamos escalas de evaluación funcional.

Conclusión

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que la estabilidad inicial es un factor determinante para el tratamiento por lo que se recomienda realizar la fijación con CCM en todos los casos de fracturas transtrocantericas inestables para disminuir la posibilidad de fallo. La reducción inicial obtenida, previo a la osteosíntesis, será determinante para la progresión a un colapso en varo, facilitando el desanclaje. Se confirma la validez de un TAI > 25 milímetros, como uno de los principales predictores de fallo, encontrando que esta medición es resultado de una adecuada colocación y selección en cuanto a longitud del tornillo o hélice usados para la fijación; por lo que siempre se deberá respetar este límite en la colocación de un DHS o CCM, para disminuir el índice de fallo y reoperaciones. Se apoya el uso del TAICal > 20 milímetros como factor asociado para fallo, por lo tanto, la colocación del implante en el tercio inferior, donde se observó no estar asociado a fallo. Respecto a la colocación del tornillo o hélice en la proyección lateral, se recomienda la colocación central, ya que la colocación anterior o posterior mostraron mayores casos de fallo. De acuerdo a la regresión logística, las recomendaciones para la colocación del tornillo deslizante o hélice deben ser central en la proyección lateral e inferior o central en la proyección anteroposterior.

Bibliografía

1. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mdemo129&s=est&c=23598>
2. <http://cuentame.inegi.org.mx/impresion/poblacion/esperanza.asp>
3. Lindskog DM, Baumaertner MR: Unstable intertrochanteric hip fractures in the elderly. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004; 12(3): 179-90.
4. Kashigar A, Vincent A, Gunton MJ, Backstein D, Safir O, Kuzysk PR: Predictors of failure for cephalomedullary nailing of proximal femoral fractures. *Bone Joint J.* 2014; 96-B(8): 1029-34.
5. Lorich DG, Geller DS, Nielson JH: Osteoporotic pertrochanteric hip fractures: management and current controversies. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86(2): 398-410.
6. Tawari AA, Kempegowda H, Suk M, Horwitz DS: What makes an intertrochanteric fracture unstable in 2015? Does the lateral wall play a role in the decision matrix? *J Orthop Trauma.* 2015; 29: S4-S9.
7. Dziadosz D: Considerations with failed intertrochanteric and subtrochanteric femur fractures: how to treat, revise, and replace. *J Orthop Trauma.* 2015; 29: S17-S21.
8. Roberts KC, Brox WT, Jevsevar DS, Sevarino K: Management of hip fractures in the elderly. AAOS Clinical Practice Guideline Summary. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015; 23(2): 131-7.
9. Zhang K, Zhang S, Yang J, Dong W, Wang S, Cheng Y, et al: Proximal femoral nail vs dynamic hip screw in treatment of intertrochanteric fractures: a meta-analysis. *Med Sci Monit.* 2014; 20: 1628-33.
10. Shen L, Zhang Y, Shen Y, Cui Z: Antirrotational proximal femoral nail versus dynamic hip screw for intertrochanteric fractures: a meta-analysis of randomized controlled studies. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013; 99(4): 307-83.
11. Koval KJ, Zuckerman JD: Hip fractures: II. Evaluation and treatment of intertrochanteric fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 1994; 2: 150-6.
12. Kubiak EN, Bong M, Park SS, Kuer F, Egol K, Koval KJ: Intramedullary fixation of unstable intertrochanteric hip fractures: one or two lag screws. *J Orthop Trauma.* 2004; 18(1): 12-7.
13. Paul O, Barker JU, Lane JM, Helfet DL, Lorich DG: Functional and radiographic outcomes of intertrochanteric hip fractures treated with calcar reduction, compression, and trochanteric entry nailing. *J Orthop Trauma.* 2012; 26(3): 148-54.
14. Kaplan K, Miyamoto R, Levine BR, Egol KA, Zuckerman JD: Surgical management of hip fractures: an evidence-based review of the literature. II: intertrochanteric fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008; 16(11): 665-73.
15. Siwach RC, Rohilla R, Singh R, Singla R, Sangwan SS, Gogna P: Radiological and functional outcome in unstable, osteoporotic fractures stabilized with dynamic helical hip system. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2013; 8(2): 117-22.
16. Saudan M, Lübbecke A, Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P: Pertrochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail? A randomized, prospective study of 206 patients comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail. *J Orthop Trauma.* 2002; 16(6): 386-93.
17. Sommers MB, Roth C, Hall H, Kam BC, Ehmke LW, Krieg JC, et al: A laboratory model to evaluate cutout resistance of implants for pertrochanteric fracture fixation. *J Orthop Trauma.* 2004; 18(6): 361-8.
18. Parmar V, Kumar S, Aster A, Harper WH: Review of methods to qualify lag screw placement in hip fracture fixation. *Acta Orthop Belg.* 2005; 71(3): 260-3.
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.
20. Güven M, Yavuz U, Kadioğlu B, Akman B, Kilinçoğlu V, Unay K: Importance of screw position in intertrochanteric femoral fractures treated by dynamic hip screw. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010; 96: 21-7.
21. Palm H, Krashennikoff M, Holck K, Lemser T, Foss NB, Jacobsen S, et al: A new algorithm for hip fracture surgery. Reoperation rate reduced from 18% to 12% in 2,000 consecutive patients followed for 1 year. *Acta Orthop.* 2012; 83(1): 26-30.