



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO “DR. EDUARDO
LICEAGA”**

**DISTANCIA PUNTA-ÁPEX COMO PREDICTOR DE DESANCLAJE DEL TORNILLO
CEFÁLICO EN PACIENTES CON FRACTURAS TRANSTROCANTERICAS INESTABLES
TRATADOS CON CLAVO FEMORAL PROXIMAL**

QUE PARA OBTENER EL:

TÍTULO DE ESPECIALISTA

EN:

TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia

Facultad de Medicina



PRESENTA:

DR. JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ ZÁRATE

DR. MARCOS ALFONSO FUENTES NUCAMENDI
ASESOR PRINCIPAL

CIUDAD DE MEXICO SEPTIEMBRE 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Pagina
RESUMEN	2
INTRODUCCION	3
ANTECEDENTES	3
MATERIAL Y METODOS	8
ANALISIS ESTADISTICO	8
RESULTADOS	9
DISCUSION	11
CONCLUSION	12
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	13
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	15

RESUMEN

Título: distancia punta-ápex como predictor de desanclaje del tornillo cefálico en pacientes con fracturas transtrocantericas inestables tratados con clavo femoral proximal

Objetivo: Analizar la asociación de la distancia punta-ápex con el desanclaje del tornillo cefálico en fracturas transtrocantericas inestables tratadas con clavo proximal femoral en pacientes mayores de 40 años

Material y métodos: se realizó un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional comprendido en el periodo de tiempo desde el 1 de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2019, en el servicio de Ortopedia del Hospital General de México, en el que se incluyeron expedientes clínico radiográfico de pacientes de ambos sexos, mayores de 40 años, con diagnóstico de fractura transtrocanterica inestable tratados con clavo femoral proximal

Resultados: se ingresaron 58 expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales 32 fueron mujeres y 26 hombres, la edad media reportada fue de 66.77 años, siendo la edad mínima de 41 años y la máxima de 90 años, obtuvimos un promedio de la distancia punta-ápex de 27.12mm.

Conclusión: En este estudio se presenta una alta incidencia de desanclaje del tornillo cefálico en fracturas intertrocantericas fijadas quirúrgicamente con un índice punta-ápex > 25 mm volviéndose una estadística dramática. Hay que destacar la importancia de una técnica quirúrgica precisa, así como la utilización trans quirúrgica de fluoroscopia y visualización ambas proyecciones (anteroposterior y lateral) esto con la finalidad de realizar la prevención de situaciones extremadamente desafortunadas en las que puede ser necesaria una fijación de revisión.

Palabras clave: fractura transtrocanterica inestable, distancia punta ápex, clavo femoral proximal

INTRODUCCIÓN

Los objetivos primordiales del tratamiento de las fracturas transtrocantericas son: mejorar el dolor y restaurar la movilidad del paciente. El fracaso de esta fijación provoca un aumento en la morbi-mortalidad del paciente así mismo en los costos del sistema de atención médica. La tasa de fallo del DHS varía de acuerdo con la literatura siendo reportada de 8 a 13% o tan bajas como 6.8%. El cut-out se reporta como la causa más común de fracaso de fijación después de la fijación de las fracturas transtrocantericas. Baumgaertner y cols en 1995 propusieron el concepto de distancia punta-ápice y en 1997 confirmaron la importancia de utilizar este concepto como una forma útil clínicamente para describir la posición del tornillo en la técnica quirúrgica, esta medición debe ser inferior a 25mm para evitar cortes o fallos en el DHS que ocurre frecuentemente si el tornillo se coloca demasiado anterior o superior.

ANTECEDENTES

Epidemiología

En la población estadounidense las fracturas de cadera son frecuentes asociadas con el envejecimiento y con el aumento de la esperanza de vida se piensa que se duplicará de 250,000 casos al año en 1990 a 500,000 en 2040 duplicando así el costo anual del tratamiento en ese momento a 16 mil millones. Las fracturas transtrocantericas representan aproximadamente la mitad de las fracturas de cadera y son una de las fracturas más comunes en los pacientes ancianos usualmente seguidas de caídas simples con traumas de baja energía y de estas, alrededor del 50% al 60% se clasifican dentro de las inestables. (1,2) El pico de incidencia de estas fracturas se encuentra en pacientes mayores de 65 años y principalmente en mujeres siendo la relación 2:1 hasta 8:1 respecto a los hombres, con una tasa de mortalidad a un año del 14% al 50% que puede aumentar significativamente si el tratamiento definitivo se retrasa después de las 48 horas. (3)

Anatomía

Anatómicamente las fracturas de cadera se clasifican en cuanto su relación con la capsula articular de la misma en fracturas extracapsulares que incluyen las fracturas transtrocantericas y subtrocantéricas, y las fracturas intracapsulares que incluyen el cuello y la cabeza femoral. (4)

Etiología

En cuanto a la etiología, la mayoría de estas fracturas son el resultado de caídas simples al estar de pie o deambular. Los ancianos no tienen capacidad de disipar la energía recibida al igual que los jóvenes y existen según Cummings y Nevitt cuatro razones para esto. Uno, la velocidad de deambulaci3

disminuye en los pacientes ancianos por lo tanto tienden a caer hacia un lado en lugar de hacia delante recibiendo así el impacto directo en la cadera. Dos, los reflejos protectores tienen un tiempo de respuesta más lento o secundario a debilidad, desorientación o efectos secundarios a algunos medicamentos. Tres, carecen de amortiguadores naturales como la grasa o una masa muscular disminuida que pueda absorber y disipar la energía aplicada en la cadera como lo hacen los pacientes jóvenes; y finalmente existe una calidad ósea disminuida secundaria a la osteopenia lo que permite que se produzcan fracturas con cantidades menores de energía. (5)

Clasificación

Actualmente existen múltiples sistemas de clasificación para este tipo de fracturas, pero todos se basan en el concepto de estabilidad de la fractura. Las fracturas estables incluyen un trazo simple que una vez reducida y fijada se comprime y se observa mínimamente impactada por la fuerza de carga perpendicular al apoyo en una sola pierna. Las fracturas inestables, a su vez, incluyen trazos de fractura con conminución, trazo oblicuo inverso o ambos, todos estos asociados a un colapso al aplicar carga axial. Los mecanismos que contribuyen a la estabilidad de estas fracturas son la cortical posteromedial, así como la cortical lateral. Esta inestabilidad aumenta debido al grado de conminución de la cortical posteromedial, a mayor conminución menor soporte para la carga axial a través del contacto cortical. La cortical lateral debajo de la cresta de inserción del vasto también proporciona este contrafuerte final para la impactación de la fractura después de realizada la fijación contribuyendo así a la estabilidad evitando el colapso. (6)

El sistema de clasificación de la AO/OTA ofrece diversas ventajas tales como un lenguaje descriptivo universal de las fracturas, evidencia sobre el pronóstico de estas, es útil para la investigación y demuestra que tiene una mayor confiabilidad interobservador que el resto de las clasificaciones. Dentro de esta clasificación las fracturas simples en dos partes con un trazo de extensión desde la corteza lateral a la medial se clasifican como 31-A1, este tipo de fracturas resultan estables después de la reducción ya que se restaura la continuidad ósea proporcionando una distribución adecuada de las cargas transmitidas a través del fémur proximal. Los trazos que comienzan en cualquier parte del trocánter mayor con extensión al trocánter menor con múltiples fragmentos se clasifican como 31-A2, la gran mayoría de ellas son inestables ya que después de la reducción la cortical posteromedial se encuentra comprometida. los trazos que cruzan por encima del trocánter menor medialmente y por debajo de la cresta del vasto en la región lateral se clasifican como 31-A3 siendo inestables ya que se pierden los dos contrafuertes tanto posteromedial como lateral. Los podemos resumir que los patrones

31-A1.1 al 31-A2.1 suelen ser estables y los del 31-A2.2 al 31-A3.3 que tiene más de dos fragmentos son inestables. Actualmente un gran grupo de cirujanos recomiendan clasificar a las fracturas simplemente como estables e inestables. (7)

Tratamiento

Los objetivos primordiales del tratamiento de las fracturas transtrocantericas son: mejorar el dolor y restaurar la movilidad del paciente. El fracaso de esta fijación provoca un aumento en la morbi-mortalidad del paciente así mismo en los costos del sistema de atención médica. (8)

Y en cuanto al tipo de patrón, principalmente los inestables son el lograr una fijación estable y garantizar al paciente una rehabilitación precoz a los niveles previos a su lesión, esto ha traído como consecuencia la introducción de múltiples implantes en los últimos 30 a 40 años obteniendo buenos resultados en las fracturas estables, pero con unas tasas mucho más altas en los patrones inestables. Estas fallas es los trazos inestables tienden a derivar en colapso en varo excesivo que provoca dolor, déficit funcional y una falla en el implante aumento así la morbilidad del paciente y los costos del tratamiento. (9) La región pertrocantérica tiene características diferentes a las del cuello femoral lo que permite un tratamiento diferente como son el entorno mecánico y un adecuado suministro en la vascularización de la región con mínimo riesgo de osteonecrosis disminuyendo así la necesidad de reemplazo protésico.

El tratamiento puede dividirse en dos grandes opciones: fijación intramedular vs extramedular existiendo dos implantes disponibles ampliamente utilizados actualmente: el tornillo deslizante de cadera (DHS) y el clavo intramedular (IM). (10)

Las complicaciones que se presentan después de realizar una osteosíntesis con clavo intramedular y DHS en las fracturas intertrocantericas pueden dividirse en: mecánicas y biológicas

Dentro de las mecánicas encontramos: el colapso en varo del fragmento proximal, mala rotación, no unión, osteonecrosis, migración, perforación del tornillo deslizante hacia el acetábulo, fatiga del implante y desanclaje de la placa o lift off des anclaje o cut out del tornillo proximal siendo esta la más común de todas, dado los siguientes puntos es de vital importancia prevenir y realizar una adecuada predicción de desanclaje.

Se puede definir como desanclaje o cut out al fenómeno de protrusión del tornillo deslizante un milímetro o más de la cabeza femoral. En cuanto a la complicaciones mecánicas que afectan la osteosíntesis realiza con clavo intramedular o tornillo cefálico se encuentran: "cut out" en la cual existe una perforación cefálica y colapso en varo por migración anterosuperior del tornillo, "cut in" de igual

manera existe perforación y colapso en varo de la cabeza femoral pero la migración del tornillo es central, “cut through” aquí existe una perforación central en la articulación coxofemoral sin telescopaje ni aflojamiento del tornillo cefálico, “pull out” existe una salida total del tornillo cefálico a través del orificio de entrada del clavo, “migración medial” es la progresión del cut in dentro de la cavidad pélvica y finalmente el “back out” es la menor de todas las complicaciones con migración lateral del tornillo cefálico >1cm sin pérdida del anclaje secundario a colapso de la fractura. (11)

Un adecuado tratamiento exitoso de las fracturas transtrocantericas durante el primer episodio quirúrgico será un componente esencial para que estos pacientes que se encuentran frágiles y debilitados regresen a su función máxima. Los tornillos deslizantes de cadera (DHS) y los dispositivos intramedulares (IM) son comúnmente utilizados para el tratamiento de estas fracturas. Si bien el uso de un sistema DHS combinado con un tornillo antirrotacional logra estabilizar las fracturas transtrocantericas, actualmente los estudios comparativos entre el DHS y los dispositivos IM ha demostrado que los segundos se asocian a un menor tiempo quirúrgico, menor pérdida sanguínea, acortamiento de las extremidades y menor tiempo de hospitalización, además de incisiones más pequeñas.

Estos dispositivos tienen la ventaja biomecánica debido a su diseño y naturaleza intramedular de facilitar el reparto de carga y la estabilidad que no se encuentran en el DHS, a pesar de todas estas ventajas biomecánicas que conducen a mejores resultados generales se ha observado aumento del riesgo de fallas como fracturas proximales de la diáfisis femoral y el cut-out. La distancia punta-ápex (TAD) representa la posición y profundidad de un tornillo en el cuello y cabeza femoral es un predictor preciso del Cut-out en el DHS. (12)

La tasa de fallo del DHS varía de acuerdo con la literatura siendo reportada de 8 a 13% o tan bajas como 6.8%. El cut-out se reporta como la causa más común de fracaso de fijación después de la fijación de las fracturas transtrocantericas. Según Baumgaertner y cols. Al optimizar la distancia punta-ápex < a 25mm previene el fallo de la fijación. Actualmente en el enclavado femoral proximal existen dos tipos de tornillos disponibles, los tornillos de compresión y las hojas helicoidales. Algunas causas agregadas al fracaso del implante son la osteoporosis y una mala selección del paciente ya que el DHS no es ideal para fracturas inestables o con trazo oblicuo inverso ya que existen estudios que demuestran que fracturas transtrocantericas con compromiso y conminución de la pared posteromedial y extensión hacia el cuello femoral no deben tratarse con DHS ya que se asocian a una tasa de fallo más alta. El sistema DHS se considera actualmente el Gold estándar para el tratamiento de la fijación de las

fracturas transtrocantericas estables sin embargo para las fracturas inestables las opciones estándar actualmente son la placa estabilizadora trocantérica o un clavo cefalomedular. Este tipo de fracturas son comunes en los pacientes ancianos con osteoporosis llegando a tener una tasa de fallo de implante de alrededor del 5 al 15%. Estudios realizados sobre los resultados de la adecuada implantación del clavo cefalomedular han determinado que una adecuada posición del tornillo de tracción es un factor importante para el fracaso posoperatorio. El parámetro utilizado a menudo como estándar en la evaluación para predecir el éxito o fracaso quirúrgico es la distancia punta ápex en una radiografía anteroposterior (TAD AP) y en una lateral (TAD lat), un TAD >25mm por lo general conducirá a un fracaso quirúrgico (Cut-out) por lo tanto concluyen que la posición del implante es un factor importante para el éxito quirúrgico.

Baumgaertner y cols. En 1995 propusieron el concepto de distancia punta-ápice y en 1997 confirmaron la importancia de utilizar este concepto como una forma útil clínicamente para describir la posición del tornillo en la técnica quirúrgica, esta medición debe ser inferior a 25mm para evitar cortes o fallos en el DHS que ocurre frecuentemente si el tornillo se coloca demasiado anterior o superior. El TAD resulta de la suma de las distancias desde la punta del tornillo hasta el vértice de la cabeza femoral en una vista AP y lateral. Los resultados obtenidos en estudios observacionales y metaanálisis demuestran que a medida que disminuye el TAD, aumenta la fuerza necesaria para provocar la falla del implante y, a medida que disminuye la distancia entre el tornillo de tracción y la cabeza femoral, aumenta la fuerza necesaria para causar la falla de este. Los casos más exitosos tienen un TAD promedio entre 20 a 30mm, en otros informes se centró en la evaluación clínica de 11 diferentes regiones de posición del implante del clavo y demostró que la colocación del tornillo de tracción cerca de las caras anterior y posterior del fémur resultó en tasas de fallo más altas, mientras que una colocación en posición central mostró mejores resultados. (13,14,15).

MATERIAL Y METODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional comprendido en el periodo de tiempo desde el 1 de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2019, en el servicio de Ortopedia del Hospital General de México, se obtuvo la medición de la distancia punta-ápex, se indagó diagnóstico prequirúrgico, tipo de procedimiento, comorbilidades asociadas, edad, tiempo de evolución, días de estancia hospitalaria, complicaciones transoperatorias, posoperatorias inmediatas, a los 3 y 6 meses de evolución.

Los criterios de inclusión fueron Expedientes clínico radiográfico de pacientes con diagnóstico de fractura transtrocanterica inestable, posoperados con colocación de clavo femoral proximal, ambos sexos, mayores de 40 años, ingresados en fechas del estudio y expediente clínico radiográfico completo

Los criterios de exclusión fueron antecedente de fractura previa en fémur ipsilateral, antecedente de fractura de acetábulo y pelvis ipsilateral, antecedente de malformaciones congénitas del miembro pélvico afectado, antecedente de enfermedad neurológica periférica o central, antecedente de tratamiento en otro Hospital, presencia de infección superficial (tejidos blandos) o profunda (hueso) en foco de fractura, presencia de refractura secundario a trauma posterior a tratamiento, presencia de fatiga de material de osteosíntesis secundario a trauma posterior a tratamiento, presencia de enfermedades endocrinas que afecten la densidad ósea.

Los pacientes se identificaron mediante una hoja de recolección de datos por medio de los expedientes del archivo de la consulta externa del servicio de Ortopedia del Hospital General de México. La evaluación y determinación de la distancia punta-ápex se llevó a cabo en los controles radiográficos posoperatorios en la proyección anteroposterior y lateral de la cadera intervenida en el sistema PACS.

ANALISIS ESTADISTICO

Se realizaron medidas de tendencia central y dispersión para las variables demográficas (media, moda, mediana, desviación estándar), para las variables de interés se realizó prevalencia y una prueba de chi cuadrada.

RESULTADOS

De una población de 381 pacientes que se ingresaron al servicio de Ortopedia del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” en el periodo de evaluación comprendido del 01 de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2019, se ingresaron 58 expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales 32 fueron mujeres y 26 hombres, la edad media reportada fue de 66.77 años, siendo la edad mínima de 41 años y la máxima de 90 años los cuales se representan en la tabla y grafico 1.

Tabla 1.- Edad en pacientes con fractura transtrocanterica operados con clavo femoral proximal, servicio de ortopedia hospital General de México, del enero del 2018 a diciembre del 2019

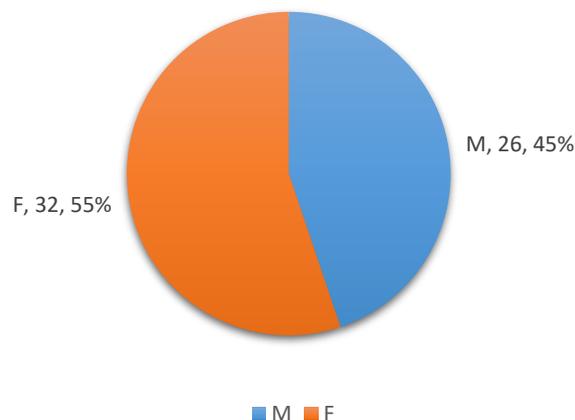
	Edad
Media	66.77
Moda	82
Mediana	69
Rango de edad	41-90

*Fuente: archivos

Ortopedia

Gráfico No.1 Distribución por sexo de pacientes con fractura transtrocanterica operados con clavo femoral proximal, servicio de ortopedia hospital General de México, del enero del 2018 a diciembre del 2019

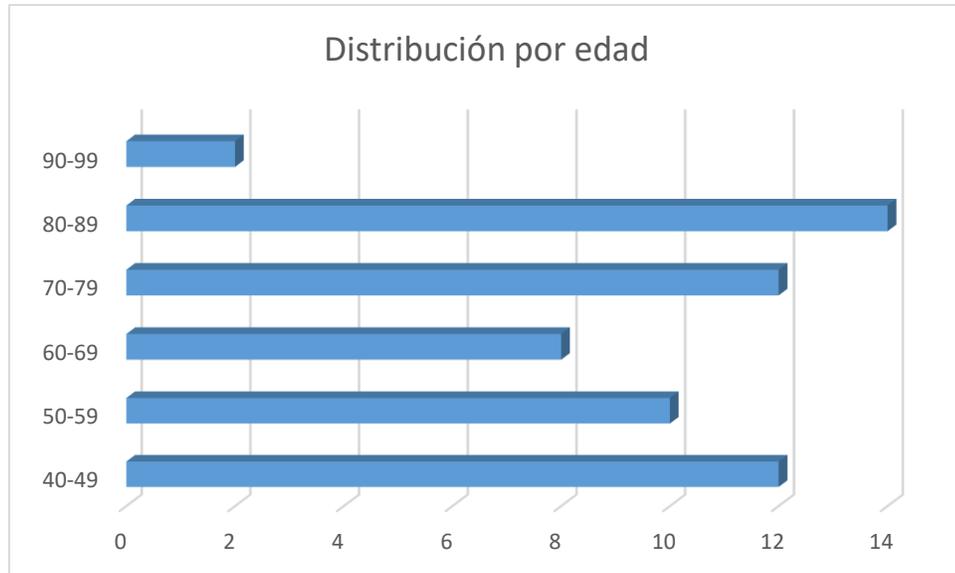
Distribución por sexo



Razón M:F 1:1.2

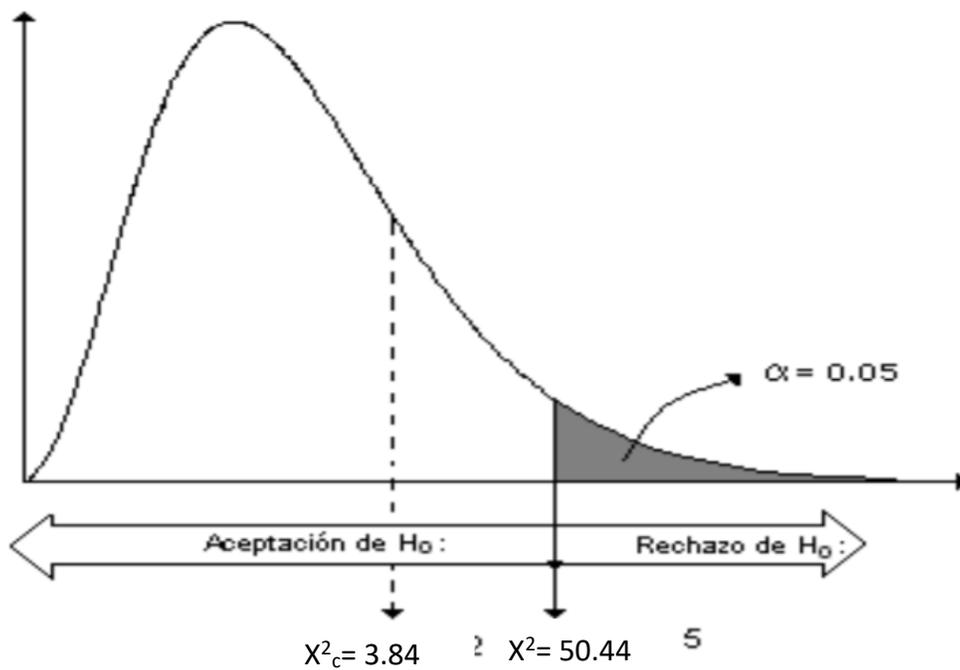
*Fuente: archivos Ortopedia

Gráfico No.2 Distribución por edad de pacientes con fractura transtrocanterica operados con clavo femoral proximal, servicio de ortopedia hospital General de México, del enero del 2018 a diciembre del 2019



*Fuente: archivos Ortopedia

De acuerdo con la prueba de chi cuadrada realizada se encontró un valor de chi a los 6 meses de 50.44 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa debido a que el valor calculado es mayor al valor critico existiendo una asociación entre la distancia punta-ápex y el riesgo



de desanclaje.

DISCUSIÓN

Los objetivos primordiales del tratamiento de las fracturas transtrocantericas son: mejorar el dolor y restaurar la movilidad del paciente, además con el aumento de una población que envejece y una cantidad limitada de recursos sanitarios en el futuro previsible, será cada vez más importante encontrar formas de evitar complicaciones al tratar las fracturas de cadera.

El fracaso de esta fijación provoca un aumento en la morbi-mortalidad del paciente así mismo en los costos del sistema de atención médica. Aunque las ventajas biomecánicas de los dispositivos IM pueden conducir a mejores resultados generales para el paciente, se ha observado un aumento del riesgo de ciertos tipos de fallas, como el cut-out o desanclaje. El cut-out se reporta como la causa más común de fracaso de fijación después de la fijación de las fracturas transtrocantericas.

Se ha demostrado que la distancia punta-ápex, que representa tanto la posición como la profundidad de un tornillo en el cuello y la cabeza femoral, es un predictor preciso del desanclaje del tornillo de tracción.

Baumgaertner y cols. propusieron el concepto de distancia punta-ápice y confirmaron la importancia de utilizar este concepto como una forma útil clínicamente para describir la posición del tornillo en la técnica quirúrgica, esta medición debe ser inferior a 25mm para evitar cortes o fallos en el DHS que ocurre frecuentemente si el tornillo se coloca demasiado anterior o superior.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar si existe una relación directa entre las variables previamente descritas y asociarse a los resultados clínicos mostrados en las fracturas transtrocantericas tratadas con dispositivos intramedulares después de los datos obtenidos. Nuestra hipótesis era que, un IPA de más de 25mm mostraría peores resultados clínicos lo cual se traduce como un aumento en el desanclaje del tornillo cefálico.

Se opto por realizar un estudio de chi cuadrada observándose que los resultados obtenidos del valor calculado eran superiores al valor critico; es decir a mayor distancia punta-ápex mayor desanclaje

CONCLUSION

En este estudio se presenta una alta incidencia de desanclaje del tornillo cefálico en fracturas intertrocanteréas fijadas quirúrgicamente con un índice punta-ápex > 25 mm volviéndose una estadística dramática. Hay que destacar la importancia de una técnica quirúrgica precisa, así como la utilización trans quirúrgica de fluoroscopia y visualización ambas proyecciones (anteroposterior y lateral) esto con la finalidad de realizar la prevención de situaciones extremadamente desafortunadas en las que puede ser necesaria una fijación de revisión. Esta complicación probablemente se ve agravada por la mala calidad del hueso en la región que rodea al tornillo de tracción en el posoperatorio volviendo más propensos al desanclaje del dispositivo intramedular en los pacientes que tienen fracturas intertrocanteréas conminutas. Si la cirugía de revisión se vuelve necesaria, puede presagiar una alta posibilidad de mortalidad o al menos una alta tasa de morbilidad y costo hospitalario. Como se muestra en otros estudios que se centran en los tornillos deslizantes de cadera, los dispositivos IM son susceptibles de desanclaje en valores de TAD superiores a los 25mm. Por lo tanto, los cirujanos debemos esforzarnos por lograr un TAD de menos de 25 mm cuando utilizan dispositivos intramedulares, especialmente en el tratamiento de fracturas intertrocanteréas de cadera conminutas para ayudar a evitar el desanclaje del tornillo de tracción.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lindskog DM, Baumgaertner MR. Unstable intertrochanteric hip fractures in the elderly. *J Am Acad Orthop Surg*. 2004 May-Jun;12(3):179-90. doi: 10.5435/00124635-200405000-00006. PMID: 15161171.
2. Jonnes C, Sm S, Najimudeen S. Type II Intertrochanteric Fractures: Proximal Femoral Nailing (PFN) Versus Dynamic Hip Screw (DHS). *Arch Bone Jt Surg*. 2016 Jan;4(1):23-8. PMID: 26894214; PMCID: PMC4733231.
3. Ld, Aguilar-Alcalá & J, Atri-Levy & Torres-Gomez, Armando & L., Ochoa-Olvera. (2017). *Acta Ortopédica Mexicana*. Factores asociados a fallo en la osteosíntesis de fracturas transtrocantéricas.. 31. 189-195.
4. Bhandari M, Swiontkowski M. Management of Acute Hip Fracture. *N Engl J Med*. 2017 Nov 23;377(21):2053-2062. doi: 10.1056/NEJMcp1611090. PMID: 29166235.
5. Cummings SR, Nevitt MC: A hypothesis: The causes of hip fractures. *J Gerontol* 1989;44:M107-M111
6. Socci AR, Casemyr NE, Leslie MP, Baumgaertner MR. Implant options for the treatment of intertrochanteric fractures of the hip: rationale, evidence, and recommendations. *Bone Joint J*. 2017 Jan;99-B(1):128-133. doi: 10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0134.R1. PMID: 28053268.
7. No authors listed. AO/OTA Fracture and Dislocation Classification. <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/proximal-femur> (abril 2021)
8. Flores SA, Woolridge A, Caroom C, Jenkins M. The Utility of the Tip-Apex Distance in Predicting Axial Migration and Cutout With the Trochanteric Fixation Nail System Helical Blade. *J Orthop Trauma*. 2016 Jun;30(6):e207-11.
9. 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 Apr;29 Suppl 4:S4-9. doi: 10.1097/BOT.000000000000284. PMID: 25756825.
10. 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 Nov;16(11):665-73. doi: 10.5435/00124635-200811000-00007. PMID: 18978289.
11. Wadhvani, J., Monzó, E.G., Correa, J., Alvarez, J., Dobón, J.A., & Pérez, J.R. (2019). No todo es "cut-out": reclasificación de las complicaciones mecánicas del tornillo cefálico del clavo intramedular.

11. 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.
12. Geller JA, Saifi C, Morrison TA, Macaulay W. Tip-apex distance of intramedullary devices as a predictor of cut-out failure in the treatment of peritrochanteric elderly hip fractures. *Int Orthop.* 2010 Jun;34(5):719-22.
13. Abdulkareem IH. A review of tip apex distance in dynamic hip screw fixation of osteoporotic hip fractures. *Niger Med J.* 2012 Oct;53(4):184-91.
14. Lee CH, Su KC, Chen KH, Pan CC, Wu YC. Impact of tip-apex distance and femoral head lag screw position on treatment outcomes of unstable intertrochanteric fractures using cephalomedullary nails. *J Int Med Res.* 2018 Jun;46(6):2128-2140.
15. Li S, Chang SM, Niu WX, Ma H. Comparison of tip apex distance and cut-out complications between helical blades and lag screws in intertrochanteric fractures among the elderly: a meta-analysis. *J Orthop Sci.* 2015 Nov;20(6):1062-9.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	2021								
	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Búsqueda y recopilación de antecedentes y referencias documentales (investigador principal)									
Elaboración de marco teórico (investigador principal)									
Elaboración de planteamiento del problema, justificación, objetivos, hipótesis, criterios de inclusión, exclusión, eliminación (asesor metodológico, investigador principal)									
Registro y revisión del protocolo por el comité de investigación de estudios retrospectivos									
Revisión de expedientes clínico-radiológicos (asesor área clínica, investigador principal)									
Organización y análisis de los resultados (asesor área clínica, asesor metodológico, investigador principal)									
Elaboración de discusión y conclusiones (asesor metodológico, asesor área clínica, investigador principal)									
Redacción del artículo científico (asesor metodológico, investigador principal)									
Envío del artículo y realizar correcciones									