



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN MÉDICA

**“EVALUACIÓN DE LOS FACTORES ASOCIADOS CON COMPLICACIONES
ORTOPÉDICAS MEDIATAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS POSOPERADOS DE
FRACTURAS TRANSTROCANTÉRICAS CON SISTEMA DHS DE 135°”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

PRESENTA

LINA HERNÁNDEZ POZOS

TUTORES:

Dr. Cesar Eduardo Lagunas Sánchez.

Médico Subespecialista en Reemplazos Articulares Jefe de Servicio de Orto geriatria

Dra. Fabiola Reyes Martínez

Médico Especialista en Nefrología Maestra en Ciencias Medicas

Ciudad Universitaria, CD.MX. 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.

TÍTULO DE TESIS

“EVALUACIÓN DE LOS FACTORES ASOCIADOS CON COMPLICACIONES ORTOPÉDICAS MEDIATAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS POSOPERADOS DE FRACTURAS TRANSTROCANTÉRICAS CON SISTEMA DHS DE 135°”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

PRESENTA:

LINA HERNÁNDEZ POZOS
RESIDENTE DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

AUTORIZACIONES:

Dra. María de la Luz Pérez Ponce

Directora del Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”

Dr. Miguel Ángel Ocegueda Sosa

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud del Hospital General Regional No. 2
“Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”

TUTORES:

Dr. Cesar Eduardo Lagunas Sánchez.

Médico Subespecialista en Reemplazos
Articulares
Jefe de Servicio de Orto geriatria

Dra. Fabiola Reyes Martínez

Médico Especialista en Nefrología Maestra
en Ciencias Médicas



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3701.
H GRAL ZONA NUM 1-A

Registro COFEPRIS 17 CI 09 014 056
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 018 2018100

FECHA Jueves, 23 de abril de 2020

Dr. CESAR EDUARDO LAGUNAS SANCHEZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **EVALUACIÓN DE LOS FACTORES ASOCIADOS CON COMPLICACIONES ORTOPEDICAS MEDIATAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS POSOPERADOS DE FRACTURAS TRANSTROCANTÉRICAS CON SISTEMA DHS DE 135°** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2020-3701-033

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dra. MARIA DE LOURDES GONZALEZ HERNANDEZ
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3701

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **37018**.
H GRAL ZONA NUM 1-A

Registro COFEPRIS 17 CI 09 014 056

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 018 2018100

FECHA Viernes, 28 de febrero de 2020

Dr. CESAR EDUARDO LAGUNAS SANCHEZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **EVALUACIÓN DE LOS FACTORES ASOCIADOS CON COMPLICACIONES ORTOPÉDICAS MEDIATAS EN PACIENTES GERIÁTRICOS POSOPERADOS DE FRACTURAS TRANSTROCANTÉRICAS CON SISTEMA DHS DE 135°** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

M.E. Héctor Gustavo Hernández Ángeles
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 37018

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

AGRADECIMIENTOS

En agradecimiento y dedicado a mis Papás, Lina y Sergio, las personas más importantes en mi vida, a quienes debo todo lo que he logrado y quienes tienen toda mi admiración, gracias por todo el apoyo y el amor incondicional. No me alcanzarían las palabras para agradecer todo lo que soy gracias a ustedes.

A mi hermosa familia, mis queridos hermanos, Elvia, Sergio, Moisés y Josué, que siempre han estado ahí apoyándome en todo momento y son mi pilar más importante, gracias por toda la comprensión y el cariño siempre. Y mis estimados cuñados Beto y Mine y sobrinitos Elenita y Betito, que han sido parte fundamental de este logro.

A mis tías Marthis y Arita, y mi Abuelita Natalia, porque siempre han estado ahí; apoyándome y me han brindado su cariño a lo largo de este gran trayecto. Y a mis abuelitos Chefe y Juan, que hasta donde estén espero puedan estar orgullosos.

A mis maestros y tutores la Dra. Fabiola Reyes y el Dr. Cesar Lagunas, por el gran apoyo que me brindaron y su confianza para lograr este proyecto.

A mis compañeros de guardia durante estos 4 años, Viky Bernal y Héctor Jardines, por todo lo vivido, las aventuras, las desventuras y la amistad para sacar las guardias adelante. Y a todos mis compañeros de generación, por siempre hacer más llevadero este camino que hemos recorrido juntos.

A mi querida Perriguardia, porque siempre es mejor salir adelante y trabajar en equipo con personas que estimas y de quienes puedes aprender algo.

A aquellos maestros quienes realmente se preocuparon por mi aprendizaje y me brindaron su confianza y su consejo dentro o fuera de quirófano, para alcanzar mi meta de ser ortopedista.

Quiero agradecer a todos ustedes por todo eso y más. Y quiero que sepan que sin ustedes no habría llegado hasta aquí.

ÍNDICE

I. Marco Teórico	11
1. Fracturas Transtrocantéricas	11
2. Epidemiología	12
3. Clasificación	13
4. Tratamiento	15
5. Factores Asociados a complicaciones Ortopédicas	16
5.1. Índice de Singh	17
5.2. Índice punta ápex	18
5.3. Índice punta ápex modificado al calcar	20
5.4. Reducción de la fractura	21
6. Complicaciones	22
6.1. Cut-out	23
6.2. Fractura Periimplante	24
6.3. Pérdida de la reducción	25
II. Pregunta de investigación	26
III. Planteamiento del problema	26
IV. Justificación	27
V. Hipótesis	28
VI. Objetivos	28
1. General	28
2. Específicos	29
VII. Metodología	29
1. Tipo y diseño del estudio	29
2. Población y tamaño de la muestra	30
2.1. Criterios de inclusión	30
2.2. Criterios de exclusión	30
2.3. Criterios de eliminación	30
2.4. Cálculo del tamaño de la muestra	30

3.	Variables	32
3.1.	Variables Demográficas	32
3.2.	Variables Independientes	33
3.3.	Variables Dependientes	36
VIII.	Procedimiento	37
IX.	Análisis estadístico	37
X.	Aspectos éticos y de bioseguridad	38
XI.	Resultados	40
1.	Aspectos demográficos	40
2.	Factores asociados a complicaciones	41
2.1.	Índice de Singh	41
2.2.	Clasificación de acuerdo a la AO	41
2.3.	Índice punta Ápex	41
2.4.	Índice punta Ápex modificado al calcar	41
2.5.	Calidad de la reducción	42
3.	Evaluación de los factores asociados a complicaciones	43
XII.	Discusión	47
XIII.	Conclusiones	51
XIV.	Bibliografía	53

ABREVIATURAS

AO Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen / Asociación de Grupo de Trabajo para el Estudio de la Fijación Interna de las Fracturas

AP Anteroposterior

CaITAD Distancia De Punta-Ápex Referenciada A Calcar

CIOMS Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas

DHS Dynamic Hip Screw / Tornillo Dinámico de Cadera

HGR Hospital General Regional

IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social

NOM Norma Oficial Mexicana

OMS Organización Mundial de la Salud

OTA Orthopaedic Trauma Association

PIF Fracturas Femorales Periimplantarias

TAD Tip Apex Distance / Distancia punta-ápex

TABLAS Y FIGURAS

Tablas Antecedentes

Tabla 1. Variables Demográficas32

Tabla 2. Variables Independientes33

Tabla 3. Variables dependientes36

Tablas Resultados

Tabla 4. Características demográficas44

Tabla 5. Factores Asociados45

Tabla 6. Correlaciones46

Tabla 7. OR47

Figuras

Figura 1. Fracturas de Fémur Proximal11

Figura 2. Escala de AO de Fracturas de fémur Proximal14

Figura 3. Índice de Singh18

Figura 4. Índice Punta Ápex20

Figura 5. Índice Punta Ápex Modificado a Calcar21

Gráficas

Gráfica 1. Cálculo del tamaño de la Muestra31

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Las fracturas transtrocantericas representan la mitad de las fracturas del fémur proximal. Su mayor incidencia es en personas mayores de 65 años; el fracaso del tratamiento inicial se asocia con aumento en la morbilidad, mortalidad y costos. Hasta el momento no hay consenso en cuanto a grado de asociación de cada factor a la presencia de complicaciones; por lo que surge el interés de realizar un estudio que evalúe el grado de asociación de los factores relacionados con complicaciones ortopédicas mediatas en pacientes geriátricos..

OBJETIVO: Evaluar el grado de asociación de los factores asociados con las complicaciones ortopédicas mediatas en pacientes geriátricos posoperados de fracturas transtrocantericas con sistema DHS de 135°.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio retrospectivo, analítico y comparativo. Se evaluaron pacientes mayores de 65 años tratados quirúrgicamente por fractura transtrocanterica con sistema DHS de 135°, se analizaron estudios radiográficos a 3 y 6 meses y se realizó un análisis de regresión logística para determinar el grado de asociación de los factores ortopédicos quirúrgicos con complicaciones mediatas.

RESULTADOS: Se evaluaron 92 pacientes con edad promedio de 83 años. Evidenciamos complicaciones ortopédicas mediatas en 8.7 %; considerando la más frecuente el cut-out en 5.4 % . En cuanto a los factores; el índice punta ápex > 25 presenta correlación débil con la presencia de complicaciones ($r = 0.372$, $p = 0.000$). El índice punta ápex modificado a calcar mayor a 27 presenta correlación moderada ($r = 0.528$, $p = 0.000$). Y el ángulo cervico-diafisario lateral mayor a 20° tiene correlación alta ($r = 0.7$, $p = 0.00$).

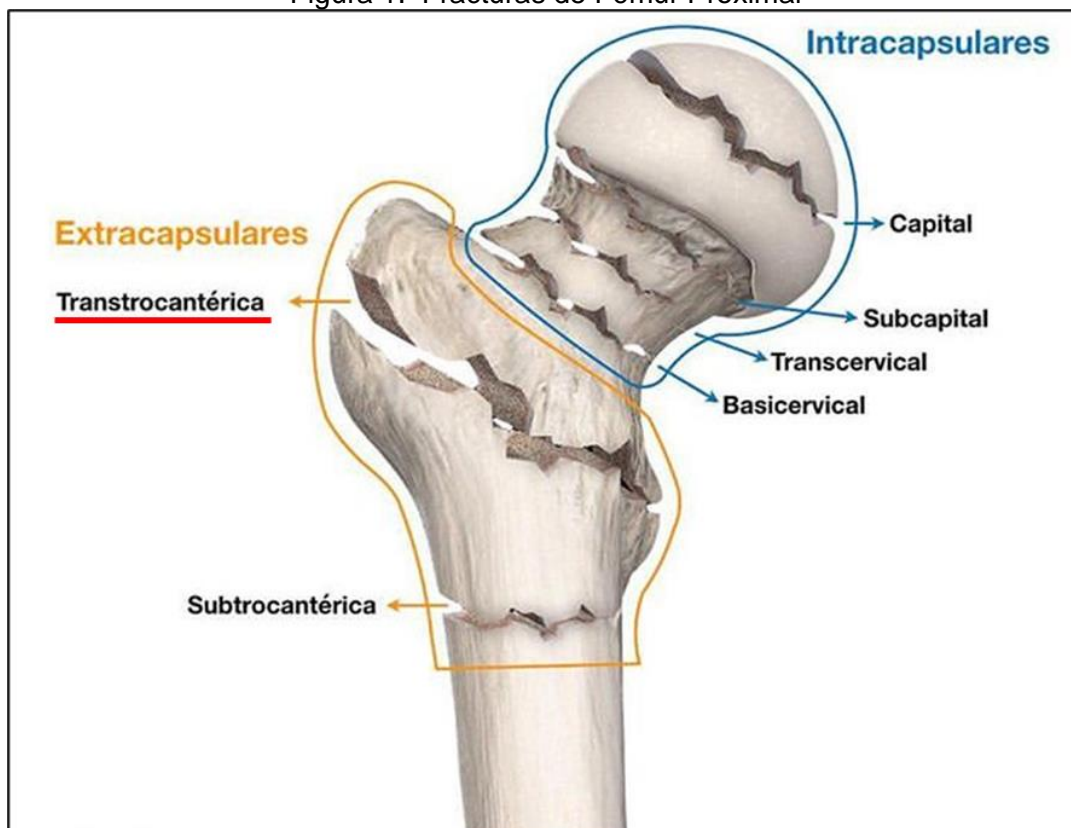
CONCLUSIONES: Se encontró correlación importante entre el índice punta ápex > 25, índice punta ápex modificado a calcar mayor a 27 , el ángulo cervico-diafisario lateral mayor a 20° con la presencia de complicaciones mediatas. Aumentando el grado de asociación con la presencia de los tres factores, siendo el ultimo el más importante.

I. Marco teórico

1. Fracturas Transtrocantéricas

Las fracturas transtrocantéricas se refieren a la solución de continuidad en la zona metafisaria proximal de fémur comprendida entre los dos trocánteres. (1)La región trocantérea extracapsular del fémur es el área que llega distalmente desde la punta del trocánter mayor hasta el margen del trocánter menor. Aproximadamente el 50% de las fracturas femorales proximales ocurren en esta área como resultado de una caída con impacto directo en el trocánter mayor del fémur proximal.(2)Las fracturas transtrocantéricas son extracapsulares y tienen un suministro de sangre ósea mucho más robusto y, por lo tanto, son mucho menos propensas a provocar complicaciones crónicas como Necrosis avascular o falta de unión. (3)

Figura 1. Fracturas de Fémur Proximal



La presentación clínica depende del tipo, la gravedad y la etiología. Las fracturas desplazadas son sintomáticas. El paciente no puede caminar y exhibe un acortamiento clásico y una extremidad rotada externamente. Por otro lado, en las fracturas no desplazadas puede haber solo un dolor mínimo, el paciente pueden deambular y pueden presentarse sin deformidad.(4)Las fracturas transtrocantericas se observan con mayor frecuencia en personas de edad avanzada, y la prevalencia y gravedad anual de éstas aumentan progresivamente en mayores de 60 años. (3)La mayoría de las fracturas de cadera en los ancianos, ocurre más comúnmente después de una caída lateral desde su propia altura con impacto directo en el trocánter mayor. (3)

2. Epidemiología.

En todo el mundo, 4,5 millones de personas están discapacitadas por fracturas de cadera cada año, con un aumento previsto de 21 millones de personas que viven con esta discapacidad en los próximos 40 años.(5)Las fracturas de cadera representan el 30% de los ingresos hospitalarios en los Estados Unidos y este porcentaje ha ido aumentando gradualmente.(6)Se cree que este aumento en la prevalencia se correlaciona con el empeoramiento de la osteoporosis y la disminución de la movilidad promedio y la incapacidad mecánica para detener con éxito una caída.(3)

De acuerdo a las estadísticas, se estima que la incidencia de fracturas de cadera a nivel mundial alcanzará nada menos que 6,5 millones por año en 2050. En Estados Unidos, la atención de estos pacientes supone una factura anual de más de 14.000 millones de dólares, cantidad que podría alcanzar los 250.000 millones en 2040. (7) En México, se estima que 168 mujeres y 98 hombres por 100,000 personas presentan fractura de fémur proximal; significa que una de cada 12 mujeres mexicanas y uno de cada 20 hombres mexicanos de más de 50 años sufrirán una fractura de cadera. (8)

Los costos directos asociados con esta afección son enormes, ya que requiere un largo período de hospitalización y rehabilitación posterior. Además, la fractura de cadera se asocia con el desarrollo de otras consecuencias negativas, particularmente discapacidad.

(9) En el aspecto económico, el costo día-cama en nuestra institución es de 5,156 pesos con un promedio de estancia hospitalaria de 7 días; para el 2050 se requerirán en la unidad de 315,000,000 de pesos, esto sin contar los gastos generados por la cirugía y el material de osteosíntesis requerido.

El problema se agrava al considerar que cerca de 30% de los pacientes operados mueren en el primer año, no por la fractura en sí, sino por las consecuencias de la misma; de los sobrevivientes, 30% queda con alguna secuela funcional permanente, por lo que representa un trastorno social, cultural y económico.(8)

3. Clasificación

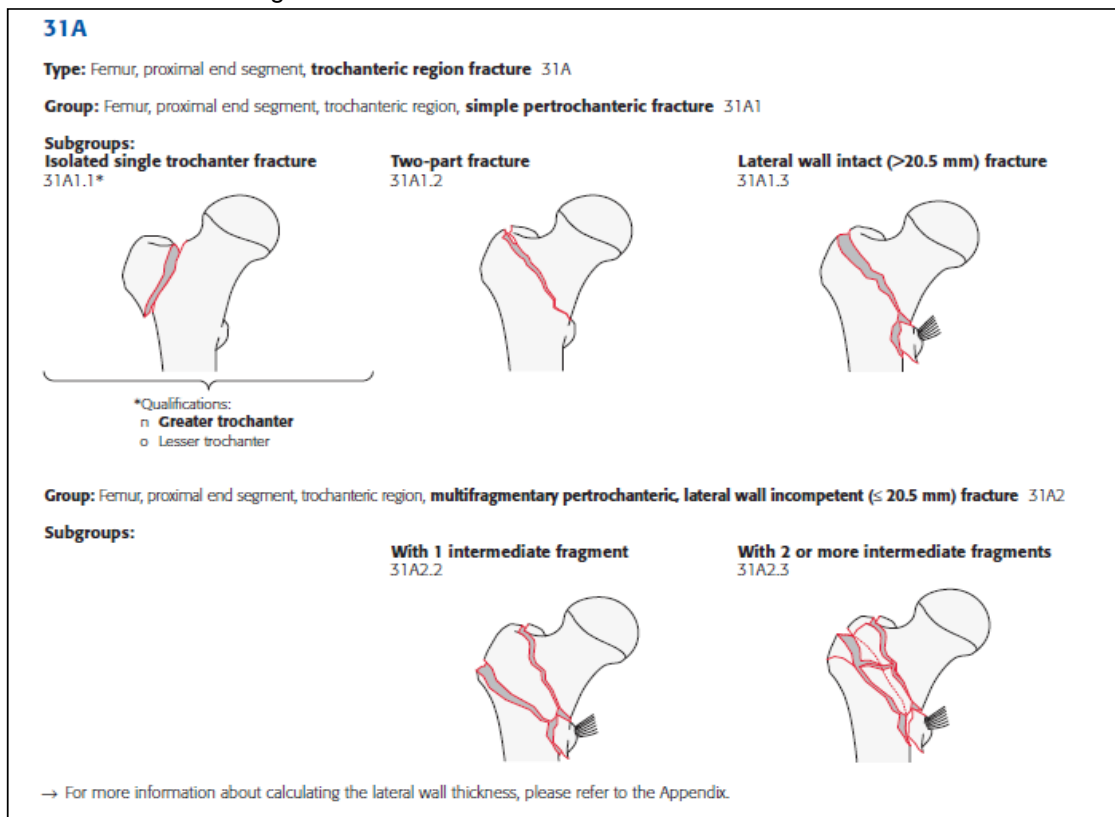
Los sistemas de clasificación más comúnmente utilizados para las fracturas transtrocanteréas de la cadera se basan en la estabilidad de la fractura. (10) El sistema de clasificación AO / OTA es un sistema universalmente aceptado. Ayuda al entendimiento y la adecuada comunicación entre los cirujanos, además de guiar la toma de decisiones sobre las opciones quirúrgicas y del implantes. (11)

Las fracturas de cadera se clasificaron de acuerdo con el sistema que abarca compromiso tanto intra como extracapsular. Consiste en una anotación alfanumérica que asigna un número para los huesos largos, para el fémur la nomenclatura es el 3, que a su vez se divide en segmentos, uno diafisario y dos metaepifisarios, que se enumeran 1, 2 y 3 desde proximal hasta distal. Luego se determina el tipo de fractura (A, B y C) para fémur proximal 3,1 seguido de: A) zona trocantérica, B) cuello femoral y C) cabeza femoral. Los grupos y subgrupos se disponen en un orden de gravedad creciente, de acuerdo con su complejidad morfológica y las dificultades inherentes al tratamiento y pronóstico. (7)

En este sistema de clasificación, 31-A se considera una fractura de fémur proximal extraarticular que afecta al área trocantérea. Las fracturas AO / OTA 31-A1 son fracturas pertrocantéreas simples, las fracturas 31-A2 son fracturas pertrocantéricas multifragmentarias y 31- A3 se definen como fracturas intertrocantéreas, todas tienen fractura a través de la pared femoral lateral.(11)

Las fracturas transtrocantéricas también se clasifican como fracturas estables e inestables de acuerdo con el fragmento de fractura y la dirección del trazo de fractura. Una fractura intertrocantérea estable es una fractura de dos partes con una línea de fractura a lo largo de la línea del trocánter, mientras que una fractura intertrocantérea inestable es aquella en la que existe conminución de la cortical posteromedial además del fragmento trocantérico o aquella donde las líneas de fractura están dentro del trocánter menor y región del calcar. (12)

Figura 2. Escala de AO de Fracturas de fémur Proximal



4. Tratamiento

Las fracturas femorales proximales son un desafío debido a su complejidad con respecto a varios aspectos terapéuticos. El aumento en la incidencia de tales fracturas, la necesidad de servicios que puedan iniciar rápidamente la terapia, el seguimiento para la rehabilitación postoperatoria y las altas tasas de mortalidad son algunas de las dificultades que impregnan el tratamiento.(13)

En los ancianos, existe el riesgo de complicaciones generales y, especialmente, de la pérdida de independencia y de la capacidad para caminar. El tratamiento elegido debe permitir la deambulación y el apoyo temprano, para evitar las complicaciones graves asociadas con el decúbito. Así como involucrar la menor cantidad de shock, tiempo de cirugía y sangrado como sea posible para no perjudicar la recuperación.(14)

El tratamiento quirúrgico de las fracturas de cadera en pacientes de edad avanzada constituye el tratamiento de elección. Reservando el tratamiento conservador para pacientes no ambulatorios o pacientes que no pueden tolerar un riesgo anestésico. (15)

Las fracturas transtrocanteréas de cadera se manejan principalmente por medio de la fijación interna, ya sea con un tornillo deslizante de cadera o un clavo intramedular, debido a que el suministro de sangre a la cabeza femoral está generalmente intacto. Para las fracturas que se consideran estables, los ensayos aleatorizados que compararon estos implantes no mostraron diferencias significativas en los resultados funcionales, pero los tornillos deslizantes son más rentables que los clavos intramedulares.(5)

Los objetivos del tratamiento de cualquier fractura de cadera, especialmente en sujetos mayores, son: 1) obtener una fijación estable, 2) restaurar la movilidad, 3) reincorporación temprana a la marcha y 4) recuperar la función previa con el menor índice de complicaciones.(16)

Se recomienda utilizar para las fracturas transtrocantericas (31A1 y 31A2) la fijación con tornillo de compresión dinámica (DHS). En el caso de fracturas simples y estables (con la cortical lateral intacta) puede introducirse un tornillo de compresión a través de una muy pequeña incisión. La aguja guía se coloca percutáneamente a través de un pequeño orificio bajo control fluoroscópico, utilizando una guía de 130° grados o más, según se haya determinado en la planificación preoperatoria.(10) Si existe conminución de la cortical lateral, o si la fractura es de trazo oblicuo, un clavo intramedular o una placa de 95° será necesario para evitar desplazamientos. El uso de un tornillo de compresión estándar en fracturas de ese tipo a menudo provocará acortamiento y un desplazamiento hacia medial. (10) Mientras que, para las fracturas intertrocantericas (31A3) se recomienda el uso de clavos intramedulares de segunda generación (clavo que conecta la diáfisis con el cuello femoral).(1)

El tornillo dinámico de cadera (DHS) es un implante diseñado para la fijación de fracturas transtrocantericas. Sin embargo, se han informado varias complicaciones asociadas con la fijación con DHS. A pesar de las complicaciones, sigue siendo la opción de tratamiento más confiable y exitosa para la fractura intertrocanterica. Aunque existe una tendencia creciente hacia el uso de dispositivos intramedulares, la evidencia sugiere que no existe una diferencia importante en cuanto a resultados en comparación con el DHS, en las fracturas A1 y A2.(17)

5. Factores Asociados a complicaciones Ortopédicas

Las fracturas de cadera se asocian con una morbilidad, mortalidad y costo sustanciales para la sociedad, que aumenta en caso de fracaso del tratamiento inicial en este grupo de pacientes ancianos. Aquellas que son extracapsulares con frecuencia se fijan con un tornillo deslizante de la cadera o un clavo centromedular, de acuerdo al requerimiento de la fractura (18)

Se han hecho muchos intentos para identificar y cuantificar las variables que influyen en la falla de fijación. La edad del paciente, la calidad del hueso, el patrón de la fractura, la estabilidad de la reducción, el ángulo del implante y la posición del tornillo de retraso dentro de la cabeza femoral se han relacionado con este mecanismo de falla, pero no ha habido consenso claro en cuanto a las interrelaciones o importancia relativa de cada factor.(19)

A continuación, se mencionan algunos de estos.

5.1. Índice de Singh

A pesar de no brindar un valor numérico de densidad mineral, como la densitometría ósea, diversos autores han optado por la morfometría radiográfica para cuantificar la resorción cortical, a través de la medición de las dimensiones corticales, y así valorar la calidad ósea. (20)Una manera de observar los cambios producidos por la pérdida de Densidad Mineral Ósea fue propuesta por Singh et al. Esta consiste en la evaluación radiológica de las estructuras trabeculares de la epífisis proximal del fémur (un área particularmente afectada debido a las fuerzas a las que está sometida). (20) El índice trabecular o de Singh nos arroja un valor numérico comprendido entre 1 y 6, donde 6 indica un fémur con una calidad ósea que es normal, 3 es el primer valor patológico y 1 indica el grado más avanzado de debilidad del tejido óseo. (21) Se describe a continuación con detalle la escala.

Fase 6: todos los grupos trabeculares son visibles y el extremo proximal se ve completamente ocupado por el tejido esponjoso.

Fase 5: se nota la imagen del triángulo inferior del cuello (triángulo de Ward), limitado por el haz curvado de la cabeza y el trocánter. Los grupos principales tensiles y compresivos se ven acentuados.

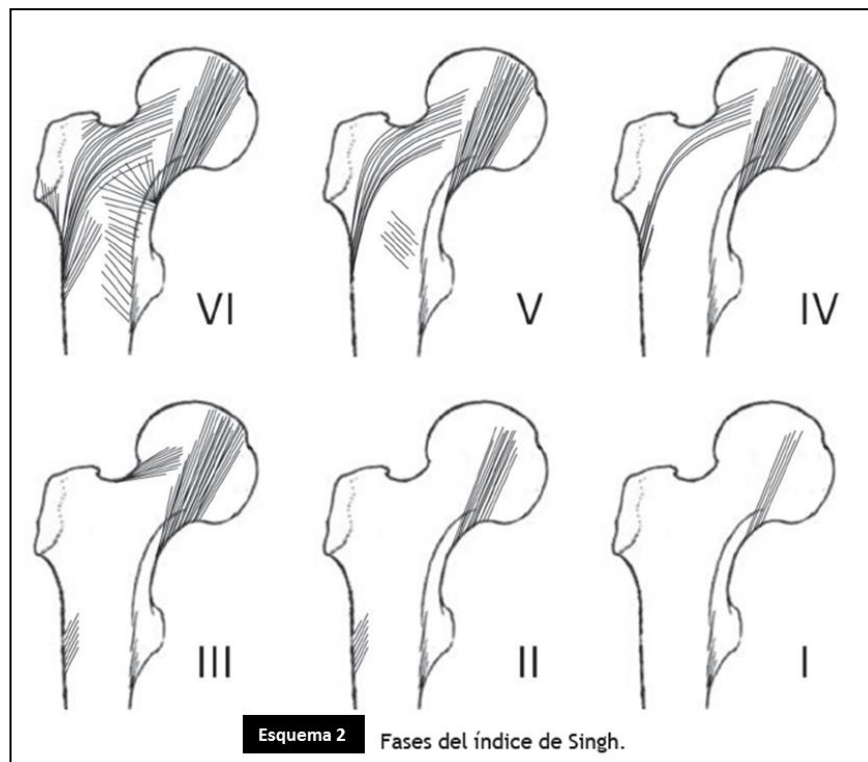
Fase 4: el triángulo de Ward se encuentra vacío. Se observan parcialmente las estructuras de las trabéculas accesorias, y el grupo tensil principal se ve notablemente reducido.

Fase 3: ya no se hallan las estructuras de las trabéculas accesorias, y se evidencia una discontinuidad entre el grupo tensil principal y el trocánter mayor. Este grado es el primero que indica osteoporosis.

Fase 2: la estructura de las trabéculas curvadas se observa en forma parcial y las compresivas principales se ven con claridad.

Fase 1: el grupo principal compresivo se encuentra reducido en número. (20)

Figura 3. Índice de Singh



5.2. Índice punta ápex

El mecanismo más habitual de fallo en la osteosíntesis de las fracturas proximales de fémur ha sido el colapso del eje del cuello con angulación en varo, lo que lleva a la extrusión, o el llamado “cut-out”, del tornillo de la cabeza femoral. (19)

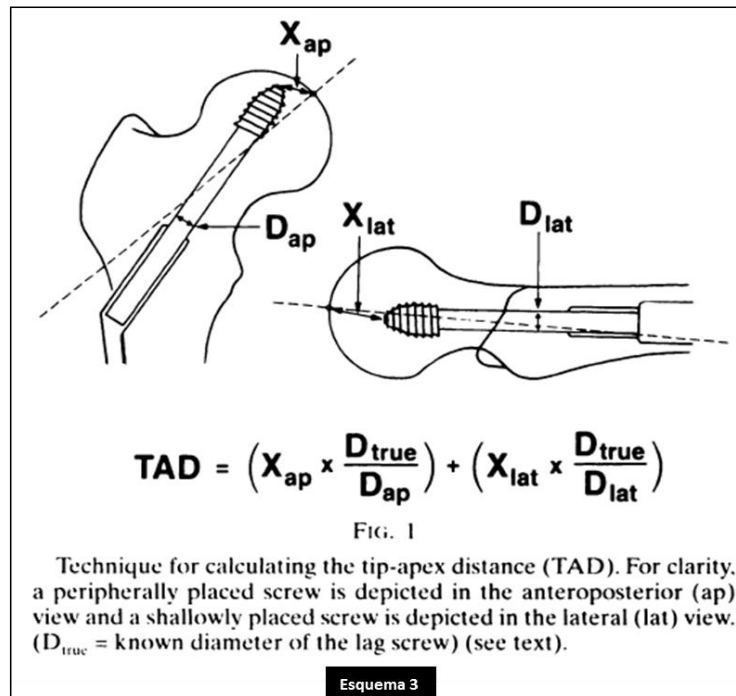
Se ha demostrado que la distancia punta-ápex (TAD) es un predictor importante para el “cut-out” en clavos centromedular y del tornillo de deslizamiento. Ésta es una técnica para describir la colocación del tornillo de deslizamiento dentro de la cabeza femoral. (18) Se debe enfatizar la importancia de una posición óptima del tornillo de compresión en la cabeza femoral. Se han descrito dos ubicaciones como óptimas: la zona central-central y la zona central-inferior como se ve en las vistas lateral y anteroposterior. Se ha informado que la ubicación central en la radiografía lateral es más crucial.(22)

Se define la distancia punta-ápex; como la suma de la distancia en milímetros desde la punta del tornillo de deslizamiento hasta el vértice de la cabeza femoral, medido en una radiografía anteroposterior y en una radiografía lateral, después de haber realizado la corrección debido a la ampliación de la radiografía. El vértice de la cabeza femoral se define como el punto de intersección entre el hueso subcondral y una línea en el centro y paralela al cuello femoral.(19)

Idealmente, el TAD debe ser inferior a 25 mm, ya que los valores más altos se han correlacionado con un mayor riesgo de cut-out y la mortalidad posterior.(15)

Con esta medida, se genera un solo número para resumir la posición y la profundidad del tornillo de deslizamiento en las radiografías anteroposterior y lateral.(18)

Figura 4. Índice Punta Apex



5.3. Índice punta ápex modificado al calcar

Se ha demostrado que la distancia punta-ápex (TAD) es un predictor importante para el “cut-out” en las fracturas transtrocantéricas y se ha sugerido que mantener el TAD <25 mm reduce la tasa de “cut-out”. Esto favorecería la colocación central-central del tornillo de deslizamiento. Pero, se encontró que la colocación del tornillo en una posición inferior en la cabeza y el cuello era tan biomecánicamente estable, incluso si el TAD era mayor de 25 mm.(23)

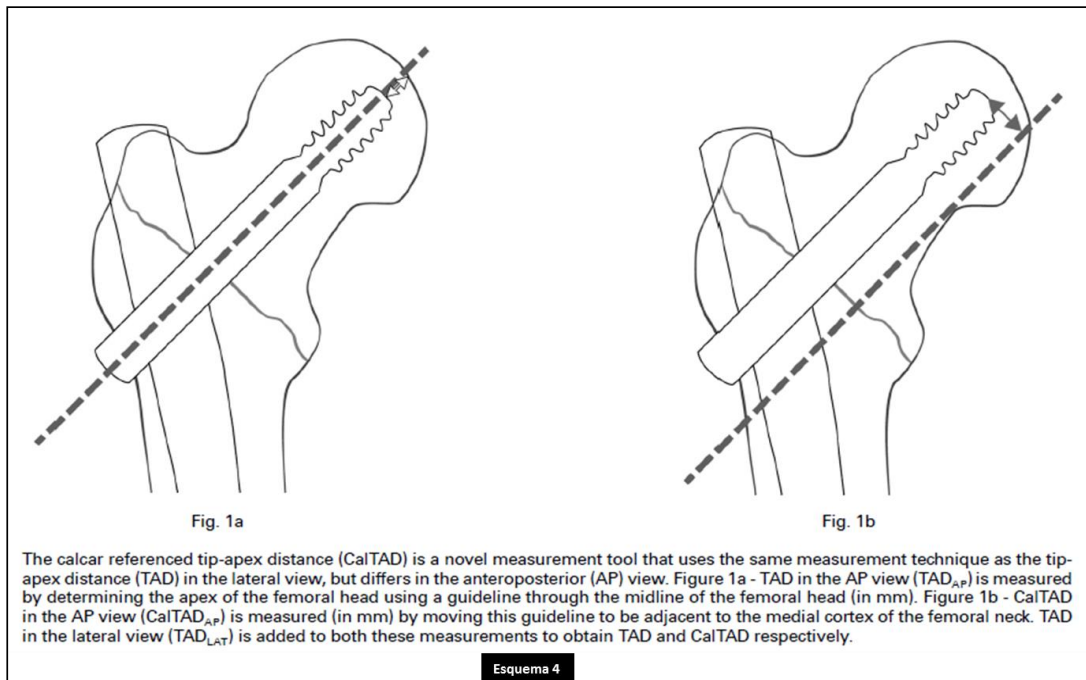
Por lo tanto, es útil evaluar técnicas de medición alternativas para predecir el “cut-out”. La distancia de punta-ápex referenciada a calcar (CaITAD) es una herramienta de medición novedosa que favorece la colocación del tornillo en el tercio inferior del cuello femoral en la radiografía AP (18)

Esta posición del tornillo ofrece una mayor rigidez axial y torsional. Para calcular el calTAD se realizan las mismas medidas que para el cálculo del TAD en la vista lateral. (15) En la

vista Antero Posterior la distancia punta ápex al Calcar (CaITAD) se obtiene realizando la suma de la distancia desde la punta del tornillo hasta el punto en el que la cabeza femoral cruza una línea tangencial a la cortical medial del cuello femoral ; y que es adyacente al calcar.(24)

Kashigar et al. informaron que CaITAD es un predictor confiable de “cuto out”, el cual no se presentó cuando el CaITAD fue inferior a 20,98 mm.(15)

Figura 5. Índice Punta Apex Modificado a Calcar



5.4. Reducción de la fractura

Resultados de reducción subóptimos pueden llevar a no unión, recuperación deficiente y operaciones de revisión. Por lo que se debe tener una consideración meticulosa para comprender el patrón de fractura. Se requieren radiografías de buena calidad de la pelvis y la cadera bilateral. En la mesa de fracturas, las fracturas transtrocantericas generalmente se reducen con la tracción y la rotación interna. Después de una buena reducción, la

cabeza y el cuello femorales deben alinearse en línea recta y la colocación del implante sería óptima.

La continuidad del calcar siempre que sea posible aumenta la estabilidad de la fractura y, por lo tanto, debe obtenerse con liberación controlada de tracción o con la aplicación del tornillo de compresión. (15)

La calidad de la reducción se puede clasificar en tres grados según una modificación del método desarrollado por Baumgaertner et al. El primer criterio utilizado fue un ángulo cérvico-diafisario AP de 120 ° a 135 ° y una angulación lateral <20 °. El segundo criterio utilizado fue la presencia de <4 mm de desplazamiento de cualquier fragmento en las vistas AP y lateral. Una reducción se clasificó como buena si se cumplían ambos criterios, aceptable si solo se cumplía un criterio y pobre si no se cumplía ninguno de los criterios. (18)

6. Complicaciones

La mayoría de los pacientes con fractura de cadera son mayores y tienen múltiples comorbilidades. A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas y anestésicas a lo largo del tiempo, la morbilidad y la mortalidad después de la cirugía de fractura de cadera siguen siendo altas. (25)

Además, las tasas de reingreso a 1 año son del 5 al 30% y las tasas de reoperación a 2 años pueden ser hasta del 20% después de la cirugía para fracturas de cadera en adultos mayores. Los reingresos no planificados por complicaciones médicas y reintervenciones no planificadas por complicaciones quirúrgicas no solo aumentan la mortalidad sino que también aumentan la carga socioeconómica en los sistemas de atención médica y las familias. Estudios previos han encontrado que la edad avanzada no solo está relacionada con el aumento de la mortalidad sino que también se asocia con un aumento de las tasas de complicaciones después de la fractura de cadera. (26)

Se observa una amplia gama de complicaciones después de la cirugía de fractura de cadera. Solo una pequeña parte de ellos está relacionada con el procedimiento quirúrgico, como una infección de la herida y la pérdida de reducción. Sin embargo, debido a que la población descrita consiste en ancianos en su mayoría frágiles, las complicaciones más comunes son no quirúrgicas, como el delirio, la neumonía, la insuficiencia cardíaca y las úlceras por presión.(25)

Diferentes tasas de complicaciones después de la fijación quirúrgica se han descrito para estas fracturas debido a diferentes biomecánica, técnicas de fijación y potencial de curación biológica.(15)Se ha informado que la tasa de fracaso de la fijación interna llega a ser del 16%, en lo que contribuye generalmente una mala calidad ósea, fijación subóptima, conminución y patrones de fractura. El manejo fallido de las fracturas de cadera intertrocanterea generalmente provoca un profundo deterioro funcional y dolor.

Las complicaciones observadas después del tratamiento quirúrgico se reportan con una incidencia de hasta 17%.(24) Entre las complicaciones de fijación de fracturas se encuentran ,el cut-out, migración de tornillos, fracturas periimplante y falla del implante, son las complicaciones más comunes después de una osteosíntesis, con una tasa de reoperación total de hasta el 23%. Las no uniones son poco comunes en esta área debido a un buen suministro de sangre del hueso esponjoso de la región trocanterea, sin embargo, en caso de presentarse, requiere una revisión de la fijación e incluso la colocación de un reemplazo protésico. (2)A continuación se describen las implicada en este estudio.

6.1. Cut-out

El Cut-out se define como un colapso en varo del ángulo del eje del cuello que conduce a la extrusión del tornillo cefálico. (24)

Se ha asociado con el Índice punta ápex (TAD). Idealmente, el TAD debería ser inferior a 25 mm, ya que los valores más altos se han correlacionado con un mayor riesgo de Cut-out

y la mortalidad posterior. Los valores de TAD mayores de 45 mm se han correlacionado con un 60% de riesgo de Cut-out. En una reciente revisión sistemática, Rubio-Avila et al. cuantificó la asociación entre el TAD y el fallo de corte en las fracturas transtrocantericas. El riesgo relativo de Cut-out en pacientes con TAD > 25 mm fue de 12.71. La diferencia media de TAD en los pacientes que sufrieron un recorte en comparación con los que no lo hicieron fue de 5,54 mm.(15)

Para evitar el cut-out, es necesaria una planificación preoperatoria cuidadosa con una evaluación correcta de la geometría de la fractura y la clasificación del patrón de fractura, así como una técnica quirúrgica correcta. Debido a que estos factores pueden ser controlados por el cirujano, se consideran fundamentales para lograr resultados quirúrgicos óptimos y obviar la necesidad de procedimientos de revisión.(22)

6.2. Fractura Periimplante

Las fracturas alrededor de un implante utilizado para la fijación de fracturas intertrocantericas y subtrocantericas son una complicación que puede ocurrir intra o postoperatoriamente. (15)El significado de periimplante es "alrededor del implante, abarcando el implante". Por lo tanto, las fracturas femorales en pacientes que han sido tratados con cualquier material de osteosíntesis (p. Ej., Clavos endomedulares, placas o tornillos solamente) pueden considerarse como fracturas femorales periimplantarias (PIF).(27)

Las fracturas femorales periimplantarias representan una baja incidencia en la traumatología geriátrica, y se ha documentado un 2,4% en un período de 2 años. Y de acuerdo a resultado, el riesgo es tres veces mayor dentro de el enclavado medular en comparación con el DHS.(27)

6.3. Pérdida de la reducción

La mala reducción de la fractura de cadera puede ocurrir primaria o secundariamente; ambos son igualmente importantes para asegurar una osteosíntesis exitosa. La mala alineación primaria es la deformidad que ocurre inmediatamente después de que el paciente ha abandonado el quirófano.(22)

La pérdida de la reducción secundaria ocurre en algún momento durante el período postoperatorio como resultado del cambio en la posición de los fragmentos de fractura. Por lo general, se atribuye a una pérdida de fijación en hueso de baja calidad o a una fijación técnicamente inadecuada en combinación con un patrón de fractura inestable, dinamización prematura o incumplimiento de las restricciones de carga adecuadas.

Las definiciones de pérdida de la reducción pueden variar. En el estudio de Jeanmart et al., 15 o más grados de diferencia con la postquirúrgica inmediata, así como un desplazamiento mayor a 5 milímetros entre los fragmentos en las radiografías anteroposterior o lateral se consideraron significativos. (28)

II. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores con mayor grado de asociación a complicaciones ortopédicas mediatas en pacientes geriátricos posoperados de fracturas transtrocantericas con sistema DHS de 135°?

III. Planteamiento del problema

Las fracturas transtrocantericas representan el 50% de las fracturas del fémur proximal; la mayor incidencia se presenta en pacientes mayores de 65 años; se asocian con aumento en la morbilidad, mortalidad y costo sustanciales para la institución como para el paciente. En los pacientes geriátricos que presentan complicaciones o fracaso posterior al tratamiento quirúrgico inicial se ha observado que incrementa de manera considerable los costos de estancia hospitalaria, días de estancia, morbilidades, así como disminución en funcionalidad y mayor riesgo de síndromes geriátricos que a corto y mediano plazo repercuten en la incorporación a las actividades de la vida diaria.

Dentro de las complicaciones mediatas más frecuentes encontramos cut-out, fractura periimplante, pérdida de la reducción y no unión. Hasta el momento se han evaluado los factores propios del paciente (densidad ósea, comorbilidades como Diabetes Mellitus, Enfermedad Renal Crónica entre otras), factores del implante (tipo de material o configuración) y los factores mecánicos o propios de la osteosíntesis (colocación de tornillo deslizante, índice punta ápex) con la presencia de complicaciones mediatas; sin embargo estos factores han sido evaluados de manera aislada, relacionándose a una complicación en específico; no se ha evaluado la combinación de estos factores mecánicos como factor de riesgo, ni el grado de asociación de cada uno para la presencia general de complicaciones mediatas en pacientes posoperados de fractura transtrocanterica con sistema DHS; teniendo en cuenta lo anterior surge la necesidad de realizar un modelo de

asociación en el cual se permita evaluar el riesgo de la combinación de los factores mecánicos en la presencia de estas complicaciones.

El Hospital General Regional Número 2 es un centro de referencia de la zona sur de la ciudad de México, la población geriátrica representa un porcentaje considerable de la atención diaria. La fractura de cadera es la más común en esta población las opciones terapéuticas actuales son colocación de clavo centromedular o sistema DHS, en nuestra institución el sistema DHS constituye la primera línea terapéutica por la disponibilidad de material.

IV. Justificación

En el Hospital General Regional Número 2, las fracturas de cadera representan el 11% del total de hospitalizaciones anuales, superadas únicamente por las fracturas de tobillo que representan un 23% y las fracturas de radio distal que representan el 15% del total de hospitalizaciones en la población general; sin embargo, el 75% de los pacientes hospitalizados por fractura de cadera son pacientes mayores de 65 años, de los cuales el 51% presenta específicamente fractura transtrocantérica. Las opciones terapéuticas en estos pacientes incluyen fijación con clavo de reconstrucción o sistema DHS, el reto terapéutico en estos pacientes está condicionado por factores como múltiples comorbilidades, pérdida de la funcionalidad a corto plazo y presencia de síndromes geriátricos condicionados tanto por el proceso quirúrgico como la hospitalización; hasta el momento se ha evaluado cuales son los factores asociados con las complicaciones no quirúrgicas sin embargo en nuestra población no se ha evaluado cuales son los factores ortopédicos asociados a las complicaciones postquirúrgicas mediatas con sistema DHS; se habían realizado estudios para identificar y cuantificar las variables que se asocian a una falla en la osteosíntesis; tales como la edad del paciente, calidad del hueso, patrón de la fractura, estabilidad de la reducción, ángulo del implante y la posición del tornillo de

deslizamiento dentro de la cabeza; pero no se ha establecido el riesgo de asociación de cada uno de estos factores con las complicaciones mediatas en pacientes tratados con sistema DHS. La evaluación de estos nos permitirá desarrollar estrategias con la finalidad de disminuir la posible presentación, así como un impacto directo en la calidad de vida del paciente y los costos derivados de las complicaciones de manera institucional y generados por la disminución en la funcionalidad del paciente.

V. Hipótesis

HI: Existe un grado de asociación entre los factores como un índice punta ápex mayor a 25mm, Índice punta ápex modificado al calca mayor a 20 mm, Índice de Singh de 3 a 1 o una pobre reducción del trazo de fractura, con la presencia de complicaciones ortopédicas mediatas en pacientes geriátricos posoperados de fracturas transtrocantericas de cadera con sistema DHS de 135° y se estima incrementen el porcentaje de complicaciones en un 17.5%.

HO: No existe un grado de asociación entre los factores como un índice punta ápex mayor a 25mm, Índice punta ápex modificado al calca mayor a 20 mm, Índice de Singh de 3 a 1 o una pobre reducción del trazo de fractura con las complicaciones ortopédicas mediatas en pacientes geriátricos posoperados de fractura transtrocanterica de cadera con sistema DHS de 135°.

VI. Objetivos

3. General

Evaluar el grado de asociación de los factores asociados con las complicaciones ortopédicas mediatas más frecuentes en pacientes geriátricos posoperados de fracturas transtrocantericas con sistema DHS de 135°.

4. Específicos

- i. Describir las complicaciones mediatas en pacientes geriátricos posoperados de fracturas transtrocantéricas con sistema DHS.
- ii. Describir los factores asociados a complicaciones mediatas en pacientes geriátricos posoperados de fracturas transtrocantéricas con sistema DHS.
- iii. Determinar los tipos de fractura transtrocantérica más comunes en pacientes geriátricos.

VII. Metodología

1. Tipo y diseño del estudio

Estudio retrospectivo, analítico y comparativo en el que se realizó una evaluación del grado de asociación de los factores relacionados con complicaciones ortopédicas mediatas en pacientes geriátricos posoperados de fracturas transtrocantéricas con sistema DHS de 135°; Se evaluaron pacientes mayores de 65 años de edad que hayan sido intervenidos quirúrgicamente por fractura transtrocantérica del Hospital General Regional número 2 del IMSS, se analizaron los estudios radiográficos de rutina a los 3 y 6 meses y se realizó un análisis de regresión logística para determinar el grado de asociación de los factores ortopédicos quirúrgicos relacionados con complicaciones mediatas.

- Objetivo: Descriptivo.
- Orientación: Retrospectivo
- Intervención: Observacional
- Asignación de la intervención: Ninguna

2. Población y tamaño de la muestra

Pacientes mayores de 65 años de edad, con presencia de fractura transtrocanterica de fémur proximal, no patológica, tratados de manera quirúrgica con sistema DHS 135° en el servicio de Orto geriatria del Hospital General Regional Número 2 entre los meses de marzo a agosto de 2019.

2.1 Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 65 años con fractura transtrocanterica de fémur proximal (31 A1 y 31 A2), tratados de manera quirúrgica con sistema DHS de 135° en el servicio de Orto geriatria del Hospital General Regional Número 2.

2.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con fracturas patológicas
- Pacientes que presentaron además alguna otra u otras fracturas, ya sea en el mismo o en diferentes segmentos corporales.
- Pacientes que presentaron alguna otra complicación, diferente a las mencionadas en este estudio.
- Pacientes sin radiografías de control postquirúrgicas inmediatas.

2.3 Criterios de eliminación

- Pacientes sin radiografías completas en sistema a los tres y seis meses.

3. Cálculo del tamaño de la muestra

El cálculo de tamaño de la muestra se tomó de la formula descrita Barbara Tabachnick y linda S. Fidell en el libro Using multivariate statistics 6Th edition para estudios con regresión logística.

100+ k (k= predictores individuales)

Considerando lo anterior se consideran 5 variables predictoras por lo que el número del tamaño de la muestra es de 105 pacientes.

$$100 + 5 = 105 \text{ pacientes}$$

De acuerdo a la formula descrita por William H Green en el libro Econometric Analysis 8 edition.

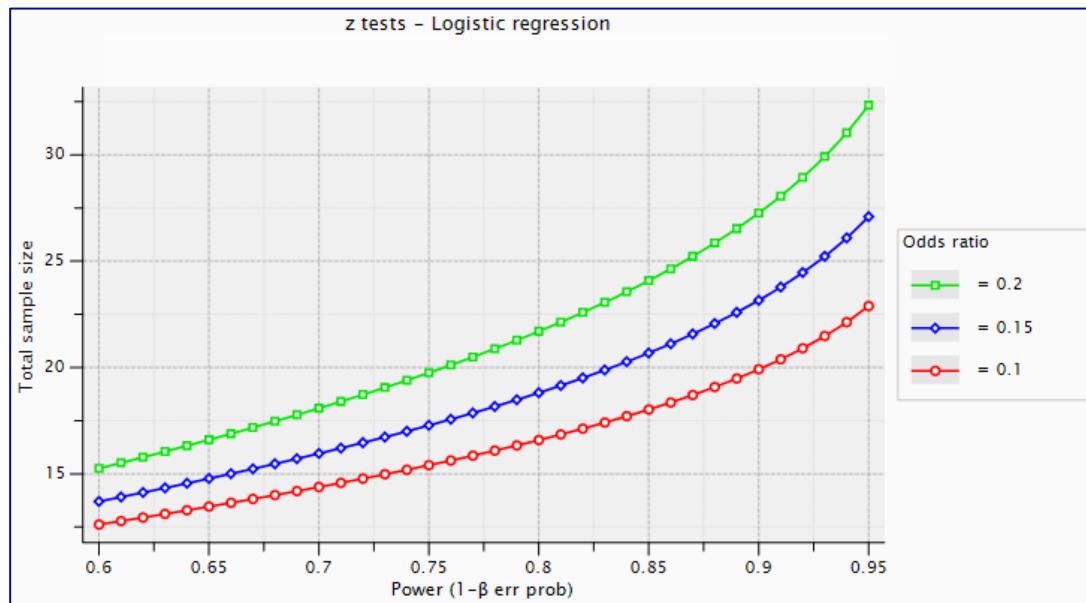
$$50 + 8(k) = 50 + 8(5) = 90 \text{ pacientes}$$

Considerando las perdidas 20% se requirió evaluar a 120 pacientes.

Se realizo además cálculo del tamaño de la muestra mediante el programa G Power 3.1.9.2 para regresión logística teniendo en cuenta lo reportado por A. Kashigar en el que se observa un Odds ratio de 0.67 para la índice punta ápex parámetro a utilizar en este protocolo; con un poder estadístico del 80% y un error alfa de 0.05. se obtuvo un total de 186 pacientes, considerando el 20% de las pérdidas se consideró un total de 223 pacientes.

(18)

Grafica 1. Cálculo del tamaño de la Muestra



4. Variables

4.1. Variables Demográficas

Tabla 1. Variables Demográficas

VARIABLES DEMOGRAFICAS	Indicador	Definición Operacional	Definición Conceptual	Tipo de variable	Escala de Medición	Prueba Estadística
<u>Edad</u>	La edad referida por el paciente o la obtenida del expediente clínico	Se consideró para este estudio la edad que refiere el paciente obtenida del expediente clínico medida en años.	Es el tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació	Cuantitativa, de razón	(0 -∞)	T Student
<u>Sexo</u>	Lo referido por el paciente o en el expediente clínico.	Se consideró en este estudio lo referido en el expediente clínico.	Conjunto de caracteres anatómo-fisiológicos que distinguen al macho de la hembra entre los individuos de una misma especie.	Cualitativa, nominal, dicotómica.	-Mujer -Hombre	Chi cuadrada
<u>Lateralidad</u>	Conjunto de datos clínicos y radiográficos que refieren presencia de trazo de fractura en la extremidad.	Se consideró para este estudio el lado de la extremidad que presenta el trazo de fractura.	Hace referencia a la predilección que nace de manera espontánea en un ser vivo para utilizar con mayor frecuencia los órganos que se encuentra en el lado derecho o en el lado izquierdo del cuerpo.	Cualitativa, nominal, dicotómica.	-Izquierda -Derecha	Chi cuadrada

4.2. Variables Independientes

Tabla 2. Variables Independientes

<u>VARIABLES INDEPENDIENTES O CAUSALES</u>	Indicador	Definición Operacional	Definición Conceptual	Tipo de variable	Escala de Medición	Prueba Estadística
<u>Índice de Singh</u>	Cambios radiográficos en las estructuras trabeculares de la epífisis proximal del fémur.	Se consideró para este estudio, la fase asignada por dos diferentes observadores.	<p>Valor numérico que mide los cambios producidos por la pérdida de Densidad Mineral Ósea basados en la evaluación radiológica de las estructuras trabeculares de la epífisis proximal del fémur.</p> <p>Fase 6: todos los grupos trabeculares son visibles y el extremo proximal se ve completamente ocupado por el tejido esponjoso.</p> <p>Fase 5: se nota la imagen del triángulo inferior del cuello (triángulo de Ward), limitado por el haz curvado de la cabeza y el trocánter. Los grupos principales tensiles y compresivos se ven acentuados.</p> <p>Fase 4: el triángulo de Ward se encuentra vacío. Se observan parcialmente las estructuras de las trabéculas accesorias, y el grupo tensil principal se ve notablemente reducido.</p> <p>Fase 3: ya no se hallan las estructuras de las trabéculas accesorias, y se evidencia una discontinuidad entre el grupo tensil principal y el trocánter mayor. Este grado es el primero que indica osteoporosis.</p> <p>Fase 2: la estructura de las trabéculas curvadas se observa en forma parcial y las compresivas principales se ven con claridad.</p> <p>Fase 1: el grupo principal compresivo se encuentra reducido en número.</p>	Cualitativa, nominal.	Fase 6 Fase 5 Fase 4 Fase 3 Fase 2 Fase 1	Chi cuadrada

<u>Tipo de Fractura</u>	Tipo de trazo de fractura.	Se consideró para este estudio, la clasificación asignada por dos diferentes observadores.	Clasificación asignada al trazo de fractura de acuerdo sistema de clasificación AO.	cualitativa, nominal.	De acuerdo a la Clasificación AO	Chi cuadrada
<u>Índice Punta-Ápex</u>	El valor obtenido de acuerdo a la medición realizada en las radiografías anteroposteriores y laterales de cada paciente.	Se consideró para este estudio, la suma de la distancia en milímetros desde la punta del tornillo de deslizamiento hasta el vértice de la cabeza femoral, medido en una radiografía anteroposterior y en una radiografía lateral, después de haber realizado la corrección debido a la ampliación de la radiografía.	Valor numérico para resumir la posición y la profundidad del tornillo de deslizamiento en las radiografías anteroposterior y lateral dentro de la cabeza femoral.	cuantitativa, de razón.	0- 100 en milímetros	T Student
<u>Índice Punta-Ápex modificado a Calcar</u>	El valor obtenido de acuerdo a la medición realizada en las radiografías anteroposteriores y laterales de cada paciente.	Se consideró para este estudio, la suma de la distancia en milímetros desde la punta del tornillo de deslizamiento hasta el vértice de la cabeza femoral, medido en una radiografía en una radiografía lateral, y la distancia desde la punta del tornillo hasta el punto en el que la cabeza femoral cruza una línea tangencial a la cortical medial del cuello femoral; y que es adyacente al calcar. Después de haber realizado la corrección debido a la ampliación de la radiografía.	Valor numérico para resumir la posición y la profundidad del tornillo de deslizamiento en las radiografías anteroposterior y lateral dentro de la cabeza femoral con referencia al calcar femoral.	cuantitativa, de razón.	0- 100 en milímetros	T Student

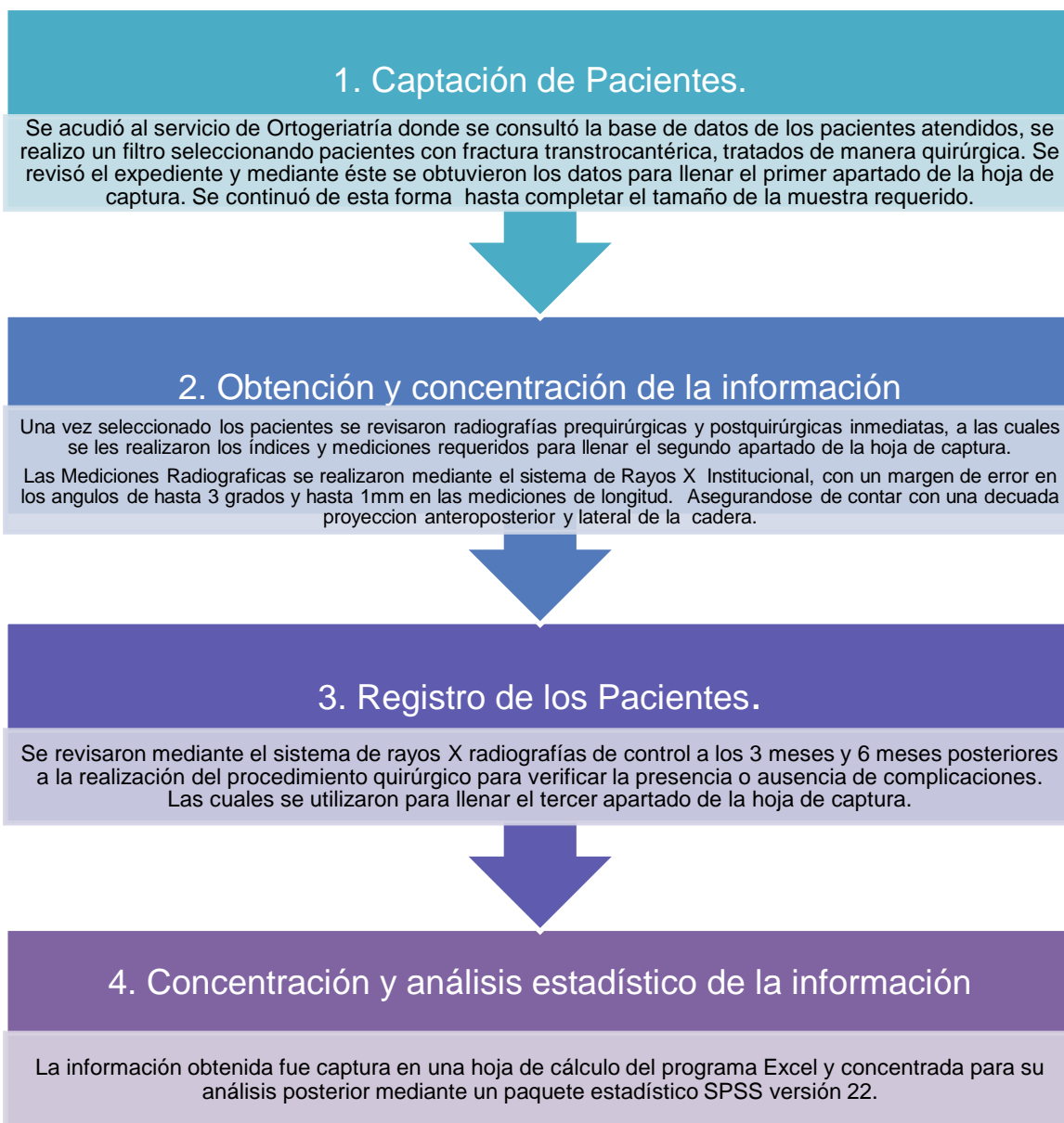
<u>Calidad de la Reducción</u>	<p>La asignación de un grado de reducción (buena, aceptable o pobre) de acuerdo al cumplimiento de los criterios en cada una de las radiografías.</p>	<p>Se consideró para este estudio, un ángulo de cuello AP de 120 ° a 140 °, una angulación lateral <20 °. La presencia de <4 mm de desplazamiento de cualquier fragmento en las vistas AP y lateral.</p>	<p>De acuerdo a los dos criterios utilizados; El primer criterio utilizado fue un ángulo de cuello AP de 120 ° a 140 °. El segundo de una angulación lateral <20 °. El tercer criterio utilizado fue la presencia de <4 mm de desplazamiento de cualquier fragmento en las vistas AP y lateral. La reducción fue categorizada como: Buena si los tres criterios fueron cumplidos, Aceptable si se cumplen 2 criterios, Pobre si solo se cumplió un criterio. Mala si ninguno de los criterios se cumplió.</p>	<p>cualitativa nominal</p>	<p>-Buena -Aceptable -Pobre -Mala</p>	<p>Chi cuadrada</p>
--------------------------------	---	--	---	----------------------------	---	---------------------

4.3. Variables Dependientes

Tabla 3. Variables dependientes.

VARIABLES DEPENDIENTES	Indicador	Definición Operacional	Definición Conceptual	Tipo de variable	Escala de Medición	Prueba Estadística
<u>Cut-Out</u>	La presencia o ausencia de esta complicación en cada una de las radiografías de seguimiento.	Identificación del trastorno descrito de acuerdo al control radiográfico de seguimiento.	Colapso del ángulo del eje del cuello en varo, que conduce a la extrusión, del tornillo de la cabeza femoral.	Cualitativa, nominal	-Presencia -Ausencia	Regresión logística
<u>Perdida de la reducción</u>	La presencia o ausencia de esta complicación en cada una de las radiografías de seguimiento.	Identificación del trastorno descrito de acuerdo al control radiográfico de seguimiento.	Se definió que una fractura tiene una pérdida de la reducción cuando tenga 15 o más grados de diferencia con la postquirúrgica inmediata, así como un desplazamiento mayor a 5 milímetros entre los fragmentos en las radiografías anteroposterior o lateral.	Cualitativa, nominal	-Presencia -Ausencia	Regresión logística
<u>Fractura Periimplante</u>	La presencia o ausencia de esta complicación en cada una de las radiografías de seguimiento.	Identificación del trastorno descrito de acuerdo al control radiográfico de seguimiento.	Perdida de continuidad ósea que se presenta posterior a la colocación de material de osteosíntesis y que esta en relación directa con este.	Cualitativa, nominal	-Presencia -Ausencia	Regresión logística

VIII.- Procedimiento



IX. Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo para conocer las características generales de la población, mediante la estimación de medidas de tendencia central y dispersión (media \pm SD, promedios y frecuencias). Se realizó un análisis de comparación de medias mediante T de student, comparación de proporciones con prueba de chi cuadrada

considerando un intervalo de confianza de 95% y un valor p como significativo ≤ 0.05 además se realizó un modelo de regresión logística para determinar el grado de asociación de los factores quirúrgicos relacionados con complicaciones mediatas, se reclasificó la variable como presencia o ausencia considerando un intervalo de confianza de 95% y un valor de p como significativo ≤ 0.05 .

X. Aspectos éticos y de bioseguridad

El estudio se consideró de riesgo mínimo de acuerdo a la ley general de salud, los estudios radiográficos y mediciones radiográficas, así como las valoraciones clínicas constituyen parte de la evaluación de rutina de los pacientes posoperados de fractura transtrocanterica de cadera en el servicio de Ortopediatria.

Específicamente el objetivo en este estudio fue evaluar los parámetros radiográficos asociados a las complicaciones ortopédicas mediatas de pacientes ´posoperados de fractura transtrocanterica de cadera. No se realizó en los pacientes algún otro tipo de intervención derivada de este protocolo y no hubo riesgo de complicaciones ortopédicas derivadas de las mediciones empleadas en este proyecto. La realización de mediciones se realizó directamente mediante el sistema de rayos x intrahospitalario, sin requerir costos adicionales, para el paciente o el instituto.

El presente trabajo respeta las normas institucionales, nacionales e internacionales que rigen la investigación en seres humanos en nuestro país. Se incluye la Ley General de Salud, Titulo Quinto Investigación para la Salud, capítulo único; la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos y el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Considerando lo especificado en el reglamento de la Ley General de Salud, título segundo de los Aspectos éticos de la Investigación en Seres Humanos capítulo I, el presente trabajo se considera como investigación sin riesgo, ya que se basa en la captura de información proveniente del expediente clínico del paciente, de los resultados de los exámenes de laboratorio y de las mediciones clínicas que se realizaron rutinariamente con motivo de su padecimiento:

Artículo 17. Investigación sin riesgo. Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Es importante mencionar también, que este protocolo se realizó apegándose a los principales documentos que rigen los parámetros a seguir en los experimentos e investigaciones con seres humanos. Entre los más actuales, las Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos, con su última revisión en 2002, elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), para indicar el modo en que los principios éticos que debieran guiar la conducta de la investigación biomédica en seres humanos, establecidos por la Declaración de Helsinki, pueden ser aplicados en forma efectiva, especialmente en los países en desarrollo, considerando sus circunstancias socioeconómicas, sus leyes y regulaciones, así como sus disposiciones ejecutivas y administrativas. Las cuales a su vez, se rigen por los primeros instrumentos internacionales sobre la ética de la investigación médica, como son el Código de Nuremberg donde se recogen los derechos de los sujetos

participantes en la investigación y establece el consentimiento de la persona como parte esencial e imprescindible para realizar cualquier investigación con humanos. La Declaración de Helsinki, la cual insiste en que el requisito primordial es el respeto a la integridad y dignidad de la persona, limitar sus riesgos y proteger la libertad de participar o no en la investigación además de introducir el concepto de responsabilidad del investigador. El informe Belmont; elaborado en 1978 por la Comisión Nacional para la Protección de las Personas objeto de la Experimentación Biomédica y de Conducta.

Y como consecuencia este proyecto priorizó los principios básicos de la bioética; autonomía, beneficencia (posteriormente relacionado con no maleficencia) y justicia. Tratando en todo momento con el respeto debido al paciente.

XI. Resultados

1. Aspectos demográficos

En el periodo comprendido de marzo a agosto de 2019 se atendieron 140 pacientes mayores de 65 años con diagnóstico de fractura transtrocanterica de fémur proximal de los cuales solo 92 pacientes cumplieron los criterios de inclusión para este estudio. Evaluamos 92 pacientes con fractura transtrocanterica de cadera tratados con sistema DHS con edad promedio de 83 años \pm 6.7, con predominio del género femenino en un 79.3 %, el lado afectado en mayor porcentaje fue el derecho en 51.1 %. Evidenciamos complicaciones postquirúrgicas ortopédicas mediatas en 8.7 % de los pacientes evaluados; considerando la más frecuente el cut-out en 5.4 % de los pacientes, seguido por la pérdida de la reducción en un 2.2% y la fractura periimplante en último lugar con un 1.1%. (tabla 4)

2. Factores asociados a complicaciones

2.1. Índice de Singh

De los parámetros evaluados en los pacientes geriátricos observamos que el índice de Singh en la mayoría de los pacientes es fase 3 y 4 (80.4%), solo se observó a 4.3% de los pacientes en fase 5. Al clasificar a los pacientes de acuerdo a la presencia de complicaciones observamos que el 50% de los pacientes se encontraba en fase 2 del índice de Singh con diferencias estadísticamente significativa ($p= 0.042$) De los pacientes evaluados ninguno se clasificó como fase 1 o fase 6 del índice de Singh. (Tabla 5)

2.2. Clasificación de acuerdo a la AO

Con respecto a la clasificación del trazo de fractura, más del 50% de los pacientes evaluados se clasificó como 31^a1.2 y 31 a1.3 ; en el grupo que presentó complicaciones se observa que el 50% de los pacientes se clasificó como 31^a2.2 y 31 a 2.3 sin diferencias estadísticamente significativas ($p=0.31$). (Tabla 5)

2.3. Índice punta Ápex

En cuanto a la medición del Índice Punta-Ápex se observó que 63 pacientes (68.5%) obtuvieron un ángulo punta ápex menor de 25°, mientras que 29 pacientes (31.5%) presentaron un ángulo mayor a 25 °; en el grupo con complicaciones observamos que el 87.5% de los pacientes presentó un índice punta ápex mayor a 25 ° con diferencias estadísticamente significativas ($p=0.001$). (Tabla 5).

2.4. Índice punta Ápex modificado al calcar

Observamos que en 81 pacientes (88% de los casos) la medición índice punta ápex fue mayor a 2°; en los pacientes que presentaron complicaciones la medición índice punta

ápex mayor a 20° se observó en el 100% de ellos casos con diferencias estadísticamente significativas.

Establecimos como punto de corte alternativo de acuerdo a los resultados obtenidos en las características de los pacientes una medición índice punta ápex mayor a 27°, evidenciando que en 18 pacientes (19.6% de ellos casos) se encontró un índice punta ápex mayor a 27°; en el grupo con complicaciones el 87.5% de ellos pacientes presentó una medición mayor a 27° con diferencias estadísticamente significativas en ambas mediciones ($p= 0.001$ y $p= 0.000$ respectivamente). (Tabla 5)

2.5. Calidad de la reducción

con respecto a la calidad de la reducción el 35.9% de los pacientes (33 pacientes) presentaron buena calidad de la reducción, el 21.7% de los pacientes presentó reducción pobre-mala (20 pacientes). En el grupo con complicaciones observamos que el 87.5% de los pacientes presentó reducción pobre- mala (7 pacientes) con diferencias estadísticamente significativas ($p= 0.005$)

Se evaluaron los siguientes parámetros con respecto a la calidad de la reducción: ángulo cervico-diafisario con proyección anteroposterior, ángulo cervico-diafisario en proyección lateral, desplazamiento de los fragmentos.

En la evaluación del ángulo cervico-diafisario con proyección anteroposterior se observó en 27.2% (25 pacientes) un ángulo fuera del rango normal (menor a 120 o mayor de 140°), en el grupo con complicaciones el 75% de los pacientes presentó un ángulo fuera del rango normal (6 pacientes) con diferencias estadísticamente significativas ($p= 0.025$).

En la medición del ángulo cervico-diafisario en proyección lateral se observa que 6.5% (6 pacientes) presenta un ángulo mayor a 20° y en el grupo con complicaciones se

observó en el 62.5 % (5 pacientes) con diferencias estadísticamente significativas ($p=0.02$)

El desplazamiento de los fragmentos se observó en 48.9% (45 pacientes) mayor a 4 mm; en el grupo con complicaciones el desplazamiento de los fragmentos mayor a 4 mm se presentó en el 87.5 % (7 pacientes) con diferencias estadísticamente significativas ($p=0.011$). (Tabla 5)

3. Evaluación de los factores asociados a complicaciones

Para evaluar los factores asociados se realizaron correlaciones entre la presencia de complicaciones y los factores previamente descritos como riesgo. Por el tipo de variables se utilizó correlación de Spearman. Observamos que el índice punta ápex > 25 presenta correlación débil con la presencia de complicaciones con diferencias estadísticamente significativas ($r\ 0.372$, $p=0.000$).

El índice punta ápex modificado a calcar mayor a 27 presenta correlación moderada con la presencia de complicaciones con diferencias estadísticamente significativas ($r=0.528$ $p=0.000$). de los criterios de calidad de la reducción observamos que el ángulo cervico-diafisario lateral tiene correlación alta con la presencia de complicaciones con diferencias estadísticamente significativas ($r = 0.7$ $p= 0.00$).

La calidad de la reducción tiene correlación débil con la presencia de complicaciones ($r=0.386$ $p= 0.000$). (Tabla 6)

Se realizó una regresión logística con la finalidad de identificar la fuerza de asociación entre los factores de la calidad de la reducción con la presencia de complicaciones, observamos que el índice punta ápex modificado a calcar mayor a 27 tiene un OR de 1.57 para la presencia de complicaciones sin diferencias estadísticamente significativas

p= 0.749 , ángulo cérico diafisario en proyección anteroposterior tiene un OR de 4.126 para la presencia de complicaciones con una p=0.980 y ángulo cérico- diafisario lateral tiene un OR de 5.06 con una p=0.723 (Tabla 7)

Tabla 4. Características demográficas

Parámetro	Total N= 92	Sin complicaciones N= 84	Con complicaciones N=8	Valor de p
Edad (DE)	83 (± 6.7)	82.9 (± 6.5)	86.3 (± 7.9)	0.275
Genero				
Masculino (%)	19 (20.7)	19 (22.6)	0 (0)	0.000
Femenino (%)	73 (79.3)	65 (77.4)	8 (100)	
Lado				0.953
Izquierdo (%)	45 (48.9)	41 (41.8)	4 (50)	
Derecho (%)	47 (51.1)	43 (51.2)	4 (50)	
Complicaciones				0.002
Cut Out (%)	5 (5.4)	0 (0)	5 (62.5)	
Fractura periimplante (%)	1 (1.1)	0 (0)	1 (12.5)	
Pérdida de la reducción (%)	2 (2.2)	0 (0)	2 (25)	

Tabla 5. Factores Asociados.

Parámetro	Total N= 92	Sin complicaciones N= 84	Con complicaciones N=8	Valor de p
Índice de Singh				
Fase 6(%)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0.042
Fase 5(%)	4 (4.3)	4 (4.8)	0 (-)	
Fase 4(%)	27 (29.3)	26 (31)	1 (12.5)	
Fase 3(%)	47 (51.1)	44 (52.4)	3 (37.5)	
Fase 2(%)	14 (15.2)	10 (11.9)	4 (50)	
Fase 1(%)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	
Clasificación				
31a1.2(%)	28 (30.4)	27 (32.1)	1 (12.5)	0.31
31a1.3(%)	25 (27.2)	22 (26.2)	3 (37.5)	
31a2.2(%)	28 (30.4)	26 (31)	2 (25)	
31a2.3(%)	11 (12)	9 (10.7)	2 (25)	
Índice Punta-Ápex				
≤ 25 (%)	63 (68.5)	62 (73.8)	1 (12.5)	0.001
> 25 (%)	29 (31.5)	22 (26.2)	7 (87.5)	
Índice Punta-Ápex modificado a Calcar				
≤ 20 (%)	11 (12)	11 (13.1)	0 (-)	0.001
> 20 (%)	81 (88)	73 (86.9)	8 (100)	
≤ 27 (%)	74 (80.4)	73 (86.9)	1 (12.5)	0.000
> 27 (%)	18 (19.6)	11 (13.1)	7 (87.5)	
Criterios en calidad de la reducción				
-Angulo cérvico-diafisario AP				0.025
120°-140° (%)	67 (72.8)	65 (77.4)	2 (25)	
< 120° (%)	1 (1.1)	0 (-)	1 (12.5)	
> 140° (%)	24 (26.1)	19 (22.5)	5 (62.5)	
-Angulo cérvico-diafisario Lateral				0.02
≤ 20° (%)	86 (93.5)	83 (98.8)	3 (37.5)	
> 20° (%)	6 (6.5)	1 (1.2)	5 (62.5)	
-Desplazamiento de los fragmentos				0.011
≤ 4mm (%)	47 (51.1)	46 (54.8)	1 (12.5)	
> 4mm (%)	45 (48.9)	38 (45.2)	7 (87.5)	
Calidad de la Reducción				
Buena (%)	33 (35.9)	32 (38.1)	1 (12.5)	0.005
Aceptable (%)	39 (42.4)	39 (46.4)	0 (-)	
Pobre (%)	16 (17.4)	13 (15.5)	3 (37.5)	
Mala (%)	4 (4.3)	0 (-)	4 (50)	

Tabla 6. Correlaciones

Parámetro	Valor de r	Valor de p
Índice de Singh	-0.243	0.020
Clasificación	0.0113	0.285
Índice Punta-Ápex >25	0.372	0.000
Índice Punta-Ápex modificado a Calcar > 20 (%) > 27 (%)	0.114 0.528	0.280 0.000
Criterios en calidad de la reducción -Angulo cervicodifisario AP -Angulo cervicodifisario Lateral -Desplazamiento de los fragmentos	0.313 0.700 0.238	0.002 0.000 0.022
Calidad de la Reducción	0.386	0.000

Tabla 7. OR

Parámetro	OR	Valor de p	Intervalo confianza
Índice Punta-Ápex modificado a Calcar			
> 27 (%)	1.57	0.749	1.1-2.08
Criterios en calidad de la reducción			
-Angulo cérvico-diafisario AP	4.126	0.980	2.01-8.43
-Angulo cérvico-diafisario Lateral	5.06	0.723	3.46 -7.4

XII. Discusión

De acuerdo a los resultados encontrados en este estudio podemos decir que varios son los factores pueden influir en la presencia de las fracturas de cadera, entre ellos, el género y la edad son los más relevantes epidemiológicamente hablado. De acuerdo a Lucio y Cols. (8) la edad promedio de los pacientes con fractura de cadera se encuentra entre los 60-80 años con predominio del sexo femenino de 2:1.

A diferencia de lo reportado previamente; en nuestro estudio observamos una edad promedio mayor a la reportada, obteniendo una edad promedio de 83 años \pm 6.7, en relación al género se observa una mayor incidencia en el género femenino hasta en 79.3%

del total de participantes en este estudio, observando un predominio importante en este tipo de fracturas. Ambos factores responden a lo mencionado por Veronese y Maggi (9) en 2018 sobre el efecto del envejecimiento de la población lo cual indica que el número real de fracturas de cadera está aumentando cada año a nivel mundial.

En cuanto a las complicaciones postquirúrgicas ortopédicas mediatas se observaron en el 8.7 % de los pacientes evaluados; de acuerdo a Tosounidis et al (15), la incidencia de las complicaciones quirúrgicas conjuntas que requieren una reintervención se han presentado en un rango de 6.9% hasta un 15.4% , pudiendo incluso incrementar en los pacientes mayores de 60 años hasta a un 40 %. Por lo que nos encontramos dentro de los rangos esperado de presencia de complicaciones en este tipo de pacientes, sin embargo de acuerdo a la literatura es esperado mayor incidencia de complicaciones con el aumento de la edad, en este caso como se mencionó previamente las edades de los pacientes se encuentran por arriba del promedio por lo que podría esperarse incluso un mayor porcentaje de complicaciones.

Con respecto a la incidencia de complicaciones, las observadas fueron cut-out, pérdida de la reducción y fractura periimplante en un 5.4 %, 2.2 % y 1.1% respectivamente. De acuerdo a Tosounidis (15) el cut-out es la complicación más comúnmente presentada en pacientes que son tratados con colocación de DHS o de cualquier implante utilizado para la fijación intra o extracapsular de las fracturas de cadera que incluya un bloqueo a cuello y cabeza femoral mediante el uso de tornillos, siendo también la más comúnmente presentada en nuestro estudio. La incidencia de esta complicación es mayor en las fracturas inestables, pudiendo llegar al 19% de acuerdo a Koval y López. (10)

La pérdida de la reducción de acuerdo a Mavrogenis et al. (22) suele atribuirse a una fijación en hueso de mala calidad o a una fijación técnicamente inadecuada que puede además combinarse con un patrón de fractura inestable, observamos que en nuestro

estudio el 2.2 % del total de los pacientes presentaron esta complicación, que representa menor porcentaje que lo presentado por Aguilar et al. (16) en su estudio realizado en 2017, donde presentaron pérdida de la reducción sin desanclaje del tornillo de compresión en un 10% de sus pacientes.

Respecto a la fractura periimplante, Matre et al. realizaron un estudio prospectivo multicéntrico con 684 pacientes con fracturas transtrocantéricas en el cual se reportó la presencia de fracturas periimplante en 1.5% de los pacientes tratados con clavo centromedular y un 0.3% en pacientes tratados con sistema DHS. Por lo que podemos ver que esta complicación se presenta rara vez con el uso de este implante. En nuestro estudio esta complicación se presentó en un 1.1% del total de los pacientes. Es importante mencionar que dicha complicación puede presentarse de manera secundaria a una caída posterior a la consolidación de la fractura y por lo que a pesar de ser una complicación postquirúrgica que se presenta de manera mediata o tardía, puede no tener un grado importante de asociación con la colocación del implante o a la reducción de la fractura al momento de la cirugía.

De los parámetros evaluados en los pacientes geriátricos observamos que el índice de Singh en la mayoría de los pacientes (80.4%) se encontró en fase 3 y 4. Sin embargo, al clasificar a los pacientes de acuerdo a la presencia de complicaciones observamos que el 50% de los pacientes que presentaron alguna complicación se encontraba en fase 2 del índice de Singh; como era de esperarse a menor calidad ósea mayor incidencia de complicaciones. Destacando que la calidad ósea está también ampliamente vinculada a la edad.

Como se mencionó el objetivo de este estudio es la evaluación de los factores que se asocian a complicaciones para lo cual se realizaron correlaciones entre la presencia de complicaciones y los factores previamente descritos como riesgo. Observamos que el

índice punta ápex > 25 presenta correlación débil con la presencia de complicaciones con diferencias estadísticamente significativas ($r=0.372$, $p=0.000$). Este es el factor que hasta la actualidad se ha relacionado más con la presencia de Cut-out de acuerdo a Murena (24)

El índice punta ápex modificado a calcar mayor a 27 presenta correlación moderada con la presencia de complicaciones con diferencias estadísticamente significativas ($r=0.528$, $p=0.000$) Como ya se mencionó previamente, se tomó este número como referencia de acuerdo a lo encontrado en los resultados, ya que a pesar de que de acuerdo a Puthethath (23) un índice punta ápex modificado al calcar mayor a 20 se asocia a la presencia de cut out, en este estudio se encontró que 88% de los pacientes se encontraron por arriba de este rango, y la mayoría de ellos no presentaban complicaciones, sin embargo el 87.5% de los pacientes con complicaciones, presentaron un índice mayor a 27. Posteriormente en el análisis realizado en el que se obtuvo el valor de r en los factores relacionados a complicaciones se observó que un índice punta ápex modificado al calcar mayor a 27 mm tiene una correlación estadística moderada con la presencia de complicaciones ($r=0.528$) a diferencia de un índice mayor a 20 cuya correlación resultó débil ($r=0.114$).

En cuanto a la calidad de la reducción obtuvimos en este estudio 4.3% de los pacientes con una mala calidad de la reducción. De estos; el mismo porcentaje de pacientes se encontró dentro de los que presentaron complicaciones. Además de que 87% de los pacientes que presentaron alguna complicación, se encontraron dentro del grupo de pacientes con pobre o mala calidad de la reducción. Como podemos observar a pesar de que en este estudio la calidad de la reducción obtuvo una correlación débil con la presencia de complicaciones, al igual que lo reportado por Kashigar (18) en 2014, una mala calidad en la reducción se puede asociar a presencia de complicaciones.

De los criterios de calidad de la reducción observamos que el ángulo cérvico-diafisario mayor a 20° en una proyección radiográfica lateral tiene correlación alta con la presencia de complicaciones con diferencias estadísticamente significativas ($r = 0.7$ $p = 0.00$). Este último de acuerdo a nuestro estudio; es uno de los factores con mayor asociación, sin embargo, en la mayoría de las bibliografías que fueron consultadas como Kashigar (18), Aguilar (16), Tosounidis (15) solamente ha sido mencionado como uno de los criterios para calificar la calidad de la reducción. Por lo que consideramos que sería importante tomarlo en cuenta de manera independiente como un predictor importante de complicaciones postquirúrgicas.

Las limitaciones en este estudio incluyen que se realizó de forma retrospectiva, por lo que varios pacientes, entre ellos varios con complicaciones, fueron eliminados del mismo debido a no cumplir todos los criterios de inclusión o no contar con las proyecciones radiográficas adecuadas, lo que también limitó el tamaño de la muestra. Así como el tiempo de seguimiento a 3 y 6 meses, ya que con un seguimiento más amplio es posible que se pudieran incluir en el estudio más complicaciones.

XIII. Conclusiones

El DHS a pesar de no ser un implante de última tecnología, puede ser un implante de gran ayuda en el tratamiento de las fracturas transtrocantericas cuando se realiza una buena elección del paciente y se aplica al trazo de fractura correcto, con una adecuada técnica.

Por lo que es importante saber cuáles son aquellos factores que se encuentran más asociados a la presencia de complicaciones. Para así tenerlos en cuenta y poner mayor atención ellos al momento de la cirugía

Podemos ver que la edad reportada en porcentaje de los participantes en este estudio ha sido mayor que en estudios anteriores, por lo que es importante destacar que en un futuro los pacientes que presenten estas patologías pueden ser cada vez de mayor edad, por lo que hay que tenerlo en consideración y estar preparado para brindar una adecuada atención.

Podemos concluir que si se observó asociación entre ciertos factores con la presencia de complicaciones, destacando entre ellos el índice punta ápex > 25 , El índice punta ápex modificado a calcar mayor a 27 y el ángulo cervico-diafisario mayor a 20° en una proyección radiográfica lateral, destacando este último como el factor con mayor grado de asociación. Recalcando que una adecuada proyección lateral trans y postquirúrgica es tan importante como la proyección anteroposterior.

De acuerdo a las limitaciones consideramos sería oportuno realizar un estudio prospectivo, en el que se pueda dar seguimiento por más tiempo a los pacientes e incluir mayor cantidad de pacientes en la muestra.

XIV. Bibliografía

1. Secretaria de Salud, Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de las Fracturas Transtrocantéricas de Fémur en Pacientes Mayores de 65 años. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, 2010. 1–55.
2. Lotzien S, Rosteius T, Rausch V, Schildhauer TA, Geßmann J. Trochanteric femoral nonunion in patients aged over 60 years treated with dynamic condylar screw. *Injury*. 2019;51(2):389-394.
3. Sheehan SE, Shyu JY, Weaver MJ, Sodickson AD, Khurana B. Proximal Femoral Fractures: What the Orthopedic Surgeon Wants to Know. *RadioGraphics*. 2015;35(5):1563–84.
4. Zang W, Liu P-F, Han XF. A comparative study of proximal femoral locking compress plate, proximal femoral nail antirotation and dynamic hip screw in intertrochanteric fractures. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2018;22(1):119–23.
5. Bhandari M, Swiontkowski M. Management of Acute Hip Fracture. *N Engl J Med*. 2017;377(21):2053–62.
6. de Abreu EL, Sena CB, Saldanha Rodrigues Filho SA. Effectiveness of treatment of transtrochanteric fractures with Dynamic Hip Screws using minimally invasive access. *Rev Bras Ortop*. 2016;51(2):138–42.
7. Rueda G, Tovar JL, Hernández S, Quintero D, Beltrán CA. Características de las fracturas de fémur proximal. *Repert Med y Cirugía*. 2017;26(4):213–8.
8. Nieto L, Zamorra EA, Reséndiz A. Consideraciones epidemiológicas de las fracturas del fémur proximal. *Ortho-tpis*. 2012;8(2):135–9.
9. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury*. 2018;49(8):1458–60.
10. Kenneth J. Koval, López L. Fracturas femorales en el anciano. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, España, 2013.
11. Cho JW, Kent WT, Yoon YC, Kim Y, Kim H, Jha A, et al. Fracture morphology of

AO/OTA 31-A trochanteric fractures: A 3D CT study with an emphasis on coronal fragments. *Injury*. 2017;48(2):277–84.

12. Wu HF, Chang CH, Wang GJ, Lai KA, Chen CH. Biomechanical investigation of dynamic hip screw and wire fixation on an unstable intertrochanteric fracture. *Biomed Eng Online*. 2019;18(1):1–12.
13. Guerra MTE, Giglio L, Leite BC. Fratura pantrocantérica: Incidência da complicação em pacientes com fratura trocantérica tratados com parafuso dinâmico de quadril em um hospital do Sul do Brasil. *Rev Bras Ortop*. 2018;64–8.
14. Adam P. Treatment of recent trochanteric fracture in adults. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014;100(1):S75–83.
15. Tosounidis TH, Castillo R, Kanakaris NK, Giannoudis P V. Common complications in hip fracture surgery : Tips / tricks and solutions to avoid them. *Injury*. 2015;
16. Aguilar LD, Atri J, Torres A, Ochoa L. Factores asociados a fallo en la osteosíntesis de fracturas transtrocantéricas. *Acta Ortopédica Mexicana*, 2017;31(4):189–95.
17. Lakho MT, Jatoi AA, Azfar M, Ali A, Javed S, Bhatti A, et al. Functional and Radiological Outcome of Unstable Intertrochanteric Fracture Post Dynamic Hip Screw Fixation. *Cureus*. 2019;11(4):4–11.
18. Kashigar A, Vincent A, Gunton MJ, Safir O, Kuzyk PRT. Predictors of failure for cephalomedullary nailing of proximal femoral fractures. *The Bone & Joint Journal*, 2014;96(8):1029–34.
19. Baijmgaertner MR, Stephen MD, Lindskog D. The Value of the Tip-Apex Distance in Predicting Failure of Fixation of Peritrochanteric Fractures of the Hip. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1995; 77(7): 1058–64.
20. Plischuk M, Errecalde AMIAL. Modificaciones de la estructura ósea del fémur proximal . Análisis de una muestra esquelética. *The Bone & Joint Journal*, 2014;78(1):42–8.
21. Pellegrini A, Tacci F, Leigheb M, Costantino C, Pedrazzini A, Pedrazzi G, et al. Injuries of the trochanteric region : can analysis of radiographic indices help in prediction of recurrent osteoporotic hip fractures ? , *Acta Biomed*, 2017;88(7):43–9.

22. Mavrogenis AF, Panagopoulos GN, Megaloikonomos PD, Igoumenou VG, Galanopoulos I, Vottis CT, et al. Complications after hip nailing for fractures. *Orthopedics*. 2016;39(1):108–16.
23. Puthezhath K, Jayaprakash C. Is calcar referenced tip-apex distance a better predicting factor for cutting out in biaxial cephalomedullary nails than tip-apex distance?. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2017;25(3):1–5.
24. Murena L, Moretti A, Meo F, Saggiaro E, Barbati G, Ratti C. Predictors of cut-out after cephalomedullary nail fixation of pertrochanteric fractures : a retrospective study of 813 patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2018;138(3):351–9.
25. Flikweert ER, Wendt KW, Diercks RL, Izaks GJ, Landsheer D, Stevens M, et al. Complications after hip fracture surgery: are they preventable? *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2017;1–8.
26. Lin JCF, Liang WM. Mortality, readmission, and reoperation after hip fracture in nonagenarians. *Bio Med Central Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):1–11.
27. Müller F, Galler M, Zellner M, Bäuml C, Marzouk A, Füchtmeier B. Periimplant femoral fractures: The risk is more than three times higher within PFN compared with DHS. *Injury*. 2016;47(10):2189–94.
28. Kim TY, Lee YB, Chang JD, Lee SS, Yoo JH, Chung KJ, et al. Torsional malalignment, how much significant in the trochanteric fractures? *Injury*. 2015;46(11):2196–200.