



BUAP



IMSS BIENESTAR
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD

Facultad de medicina

Unidad receptora
Hospital de traumatología y ortopedia “Doctor y General Rafael Moreno Valle”

“Fracturas transtrocantéricas inestables en el adulto mayor: análisis de riesgo para la severidad de la lesión”

Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en
Traumatología y Ortopedia

Presenta
Dr. Julio David Sánchez Ordaz

Director
Dr. Emilio Jara Contreras

Asesor experto
Dr. Adrián Antonio Zepeda Valle

Asesor metodológico
Dr. Gustavo Rivera Saldívar



H. Puebla de Z. febrero 2025

Título:

Fracturas transtrocantéricas inestables en el adulto mayor: análisis de riesgos para la severidad de la lesión

Investigador responsable:

Dr. Julio David Sánchez Ordaz, Médico residente del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”. Lateral autopista México-puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030, Ext. 1402

Investigador Tutor:

Dr. Adrián Antonio Zepeda Valle, Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, adscrito del servicio de cirugía articular del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”. Lateral autopista México-puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030 Ext 1402

Dr. Gustavo Rivera Saldívar, Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, adscrito del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”. Lateral autopista México-puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030 Ext 1402

Investigadores Asociados:

Dr. Jesús Alfredo Macías Inguanzo, Médico residente del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”. Lateral autopista México-puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030, Ext. 1402

Dr. Juan Carlos González Martínez, Médico residente del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”. Lateral autopista México-puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030, Ext. 1402

Dr. René Enrique González Martínez, Médico residente del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”. Lateral autopista México-puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030, Ext. 1402

Dr. César Lara Cano, Médico residente del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”. Lateral autopista México-puebla 2726 colonia

San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono
2221222030, Ext. 1402

Índice

I. Resumen	6
II. Introducción	7
III. Antecedentes	8
IV. Planteamiento del problema	16
V. Justificación.....	16
VI. Objetivos	17
VI.1 Generales	17
VI.2 Particulares.....	17
VII. Hipótesis	17
VIII. Material	18
VIII.1 Diseño.....	18
VIII.2 Sitio.....	18
VIII.3 Temporalidad	18
VIII.4 Criterios de selección.....	18
VIII.4.1 Criterios de inclusión	18
VIII.4.2 Criterios de exclusión	18
IX. Métodos	19
IX.1 Técnica de muestreo.....	19
IX.2 Tamaño de la muestra	19
IX.3 Metodología	20
IX.4 Variables.....	21
IX.4.1 Variables demográficas	21
IX.4.2 Variables independientes	22
IX.4.3 Variables dependientes	24
IX.5 Recursos humanos	26
IX.6 Recursos materiales	26
IX.7 Recursos financieros.....	26
X. Análisis estadístico	27
XI. Resultados	27
.....	29
XII. Discusión.....	32
XIII. Conclusiones.....	33

XIV. Consideraciones éticas	34
XV. Factibilidad.....	36
XVI. Cronograma de actividades	37
XVII. Referencias bibliográficas	38
XVIII. Anexos.....	41

I. Resumen

Introducción: Las fracturas de cadera son lesiones graves con gran frecuencia sobre todo en la población de la tercera edad las cuales constituyen un problema de salud debido a su alta y creciente frecuencia, teniendo gran impacto en la supervivencia, morbilidad y calidad de vida; siendo un importante gasto económico sanitario para los servicios sociales y sanitarios el cual va en aumento debido al progresivo envejecimiento en la población. Existe una necesidad urgente de educar e informar al público sobre esta enfermedad, su impacto social y factores de riesgo para llevar a cabo medidas preventivas eficaces que se puedan aplicar para controlar esta tendencia progresiva y así evitar sus posibles complicaciones.

Objetivo: Determinar si existen diferencias epidemiológicas en la distribución de los factores de riesgo asociados a fracturas transtrocantericas estables e inestables en pacientes de la tercera edad que sufren caída de su plano de sustentación.

Metodología: Se realizó un estudio de casos y controles observacional analítico en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle de la secretaría de salud del estado de Puebla donde se identificó a los pacientes de la tercera edad con fracturas transtrocantericas que sufrieron caída de su plano de sustentación para identificar qué factores se asocian a fracturas transtrocantericas inestables.

Resultados: Se evaluaron 120 pacientes de los cuales fueron 80 mujeres y 40 hombres con una edad promedio de 76.32 ± 9.04 años, evaluando los factores demográficos de cada uno de los pacientes así como mediciones radiográficas. En el grupo de fracturas transtrocantericas inestables 92 pacientes (76.66%) de los cuales fueron 58 mujeres y 34 hombres; siendo del grupo de las fracturas transtrocantericas estables 28 pacientes (23.33%) de los cuales fueron 22 mujeres y 6 hombres. Se evaluaron ambos grupos midiendo la variabilidad de cada paciente mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Se encontró significancia estadística en los siguientes puntos relación peso corporal y grado en clasificación de tronzo, altura y grado en clasificación de tronzo, grado de artrosis de acuerdo a clasificación de Tönnis y grado en clasificación de tronzo. **Conclusión:** Se concluye que sí existen factores predisponentes para presentar una fractura transtrocanterica inestable como lo son peso corporal, estatura de paciente y el

grado de coxartrosis. **Palabras clave:** fracturas transtrocantericas, tercera edad, factores de riesgo, artrosis, Tronzo, coxartrosis.

II. Introducción

En las últimas décadas se han observado grandes cambios demográficos en la población mexicana con un incremento en el número de personas de la tercera edad. De acuerdo con el último estudio poblacional realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2020 en los Estados Unidos Mexicanos la población total fue de 126,014,024 habitantes de los cuales 15,142,976 (12.01% de la población total) son habitantes de 60 años, siendo de estos 8,139,094 mujeres (53.74%) y 7,003,882 hombres (46.25%) (1).

Este aumento en la cantidad de adultos de la tercera edad a expensas del aumento en la expectativa de vida de la población ha llevado a un aumento en la incidencia de fracturas de cadera y se proyecta que siga en ascenso en los próximos años, convirtiendo a las fracturas de cadera en un problema de salud pública siendo una causa significativa de morbilidad, discapacidad y mortalidad; teniendo un impacto considerable en la población mexicana tanto del punto de vista médico como económico debido a los especiales cuidados tanto para los trabajadores de salud y familiares. Por lo tanto, es crucial adoptar estrategias para la prevención y tratamiento efectivo para reducir la incidencia de estas lesiones (2).

Las fracturas transtrocantericas son una patología compleja de las cuales su etiología se ha asociado a varios factores de riesgo como edad avanzada, género femenino, consumo de alcohol y tabaco, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, osteoporosis, obesidad, baja densidad mineral ósea y otras enfermedades crónicas.

Sin embargo, la mayoría de estudios consideran a las fracturas transtrocantericas estables e inestables como una población homogénea, sin diferenciar los factores de riesgo entre cada uno de estos dos grupos.

III. Antecedentes

Las fracturas transtrocantericas o también llamadas pertrocantericas ocurren entre el límite distal de cuello femoral hasta 2.5 cm distales del trocánter menor. La región trocanterea tiene una mayor proporción de hueso trabecular que en el cuello femoral, con un 50% y 25% respectivamente (2, 3).

Una fractura ocurre cuando el hueso se somete a tensiones superiores a su resistencia máxima. La tensión depende de la disposición geométrica, de la densidad ósea, dirección y tamaño de la fuerza aplicada. La flexión es la principal fuerza aplicada a la cadera durante la marcha, al dar un paso se genera una tensión de tracción en la región superior de la cadera mientras que en la superficie inferior se crea una fuerza de compresión; al presentarse una caída sobre el trocánter mayor se invierte la dirección de estas fuerzas y si la combinación de estas dos tensiones supera la resistencia máxima se producirá la fractura (4).

La mayoría de estudios publicados sobre el costo de las fracturas de cadera se ha basado en datos de encuestas nacionales y otros estudios transversales, sin embargo, las personas de tercera edad con tienen mayor riesgo de sufrir fracturas de cadera debido a comórbidos y discapacidades funcionales por los cuales consumen más servicios médicos y no médicos antes de presentar la fractura. Por lo tanto, no está claro si las estimaciones de costos en esos estudios representan el aumento gradual en la utilización de recursos después de una fractura de cadera. Además, el costo de la atención tanto médica y no médica a los pacientes posterior a una fractura de cadera es distinta dependiendo al tipo de fractura, siendo necesaria una vigilancia más estrecha y cuidados más específicos en los casos de fracturas transtrocantericas clasificadas como inestables. (5)

Epidemiología

En México se calculó en el siglo pasado un promedio de 100 fracturas de cadera por día, de acuerdo con un estudio se calculó la incidencia en la Ciudad de México encontrándose que en mujeres se presentan 1,725 y en hombres 1,297 casos por cada 100,000 habitantes; y se estima que haya un incremento de hasta siete veces

para el año 2050. Otro punto importante en este tipo de fracturas es la inversión económica, en el año 2002 el Instituto Mexicano del Seguro Social gastó cerca de 1,927,072 dólares. Los pacientes que sufren este tipo de fracturas presentan gran heterogeneidad en sus condiciones clínicas, funcionales, cognitivas y sociales; por esto en los últimos años se han realizado múltiples estudios y esfuerzos para intentar mejorar la atención y pronóstico funcional, así como de vida, además de disminuir costos hospitalarios. Sin embargo, la morbimortalidad sigue siendo considerablemente alta. La edad media en nuestro país de pacientes con fractura de cadera es de 76 años, en su mayoría mujeres con un 66.9%. (6).

Se estima que en Estados Unidos representan el 14% de todas las fracturas por fragilidad, representando un gasto significativo con un costo estimado de hasta 15 mil millones de dólares anuales (7).

En general en todo el mundo afectan 1.5 millones de personas por año en todo el mundo, con las tasas más altas en Escandinavia y las más bajas en África (8).

Factores de riesgo para fracturas de cadera

La mayoría de los estudios han tratado las fracturas de cadera como una condición homogénea, sin diferenciar región intertrocanterica y fracturas de cuello femoral. La evidencia sobre los factores de riesgo para los diferentes tipos de fractura de cadera es escasa y contradictoria.

Dentro de los principales factores de riesgo de las fracturas intertrocantericas se han visto uso actual de suplementos de calcio, pérdida de peso del 20%, antecedente de fractura después de los 50 años, ingesta de alcohol en últimos 12 meses, tabaquismo, caída en el último año, antecedente materno de fractura de cadera, hipertiroidismo, permanecer de pie durante más de 12 horas al día; también se ha visto el aumento de riesgo en un 57% por cada 5 años de aumento en la edad.

En un estudio comparativo de factores de riesgo en fracturas transtrocantericas y de cuello femoral informaron que las mujeres con fracturas transtrocantericas eran mayores, más delgadas y tenían más fracturas vertebrales concomitantes que las mujeres con fracturas intertrocantericas (9).

Más recientemente, grandes estudios epidemiológicos que se han centrado en el uso de bisfosfonatos también han examinado otros factores de riesgo como el uso de corticosteroides, diabetes, etc. Pero no se ha establecido un perfil de factores de riesgo consistente.

De hecho, no está claro si los factores de riesgo tradicionales para las fracturas de cadera comunes, como la densidad mineral ósea, índice de masa corporal, caídas, las fracturas previas y el uso de estrógenos son incluso predictores de estas fracturas (10)

El abuso de alcohol se considera un importante factor de riesgo para osteoporosis y fracturas, sin embargo, se sabe poco sobre la contribución de alcohol a las fracturas en la población general. Los estudios prospectivos previos de la relación entre consumo de alcohol y una fractura de cadera se han caracterizado en general por asociarse a un mayor riesgo; sin embargo sigue sin estar claro si existe una relación de acuerdo a la dosis respuesta o un límite de consumo de alcohol, estudios han demostrado que un consumo ligero a moderado se asocia con aumento de densidad mineral ósea en mujeres posmenopáusicas y en hombres, aunque este efecto beneficioso puede verse afectado por el aumento de caídas entre los bebedores aumentando el riesgo de fracturas (11).

Se ha observado mayor riesgo de fractura de cadera entre los que prefieren cerveza en comparación con los que prefieren otros tipos de bebidas alcohólicas. Sin embargo, no se sabe con certeza el motivo de esto, puede estar asociado a los componentes de la cerveza, nivel socio económico, pero si se ha visto que la cantidad influye considerando una ingesta de alcohol leve a moderada dentro de límites europeos de 14 a 21 bebidas por semana para mujeres y hombres respectivamente, una ingesta por encima de estos límites se asocia a mayor riesgo de fractura de cadera (11, 12).

Hace más de 20 años se demostró que los fumadores tienen una densidad mineral ósea más baja pero la importancia de esta relación y su asociación con la edad continúa siendo incierta, se han obtenido conclusiones en las que el tabaquismo es determinante poco importante en la baja densidad ósea, que sólo tiene efecto

indirecto sobre la densidad ósea al reducir la edad de la menopausia o reducir el peso corporal o que sólo es importante en mujeres que reciben terapia de reemplazo hormonal. Fumar es una de las principales causas de fractura de cadera aumentando el riesgo a lo largo de la vida de un 12% a 19% en mujeres de 85 años, sin duda la asociación del tabaquismo con la baja densidad ósea es causa efecto (13).

Hay varios mecanismos que explican el mayor riesgo de fractura de cadera en los fumadores como la alteración de la vía metabólica del estradiol en el hígado, menor absorción de calcio, cambios en la aptitud neuromuscular; se ha relacionado a bajo peso corporal. el mecanismo por el cual la grasa corporal influye en el hueso es poco conocido, la conversión de androstenediona en estrona en las células adiposas y la distribución del impacto en la caída por el acolchado de los tejidos blandos podrían explicar este efecto protector. Incluso se ha visto que el efecto del tabaquismo tiene efectos duraderos hasta 5 años posterior a suspenderlo (14).

Las fracturas transtrocantericas han llamado la atención sobre la epidemiología se han estudiado sus factores de riesgo y se ha demostrado una mayor incidencia con la edad en mujeres mayores. Más recientemente grandes estudios epidemiológicos que se han centrado en su asociación con el uso de bifosfonatos han encontrado otros factores de riesgo como el uso de corticoesteroides, diabetes mellitus, hipertensión arterial; pero no se ha establecido un perfil de factores de riesgo consistente, sin embargo, no hay estudios prospectivos que hayan examinado los factores de riesgo de las fracturas transtrocantericas (15, 16).

Existen criterios que dividen a las fracturas transtrocantericas en dos grupos principales de acuerdo a su estabilidad

Criterios de inestabilidad

Componente posteromedial: el calcar femoral se encarga de redistribuir la tensión de la cara posteromedial del cuello femoral hacia cara anterior y lateral. La rotura del calcar femoral hace que la fractura sea susceptible de colapsar con carga axial haciendo un colapso en varo y ser rotacionalmente inestables.

Fractura oblicua inversa: son fracturas muy inestables, comprenden aproximadamente el 5% de todas las fracturas transtrocantericas. Debido a que el trazo de fractura es paralelo al cuello femoral el riesgo de colapso es alto si se utiliza el tornillo de compresión dinámica.

Fractura transtrocanterica con extensión sub trocanterica: el área sub trocanterica se define como el área que se extiende 5 cm por debajo del trocánter menor, es una zona de alto estrés y con menor vascularización.

Las fracturas inter trocantericas inestables son difíciles de reducir y el mantenimiento de la reducción hasta la unión está determinada principalmente por el material de fijación.

Dentro de la clasificación de la AO se consideran inestables:

Fractura pertrocanterica multifragmentada con pared lateral incompetente ≤ 20.5 mm con un fragmento intermedio (31A2.2)

Fractura pertrocanterica multifragmentada con pared lateral incompetente ≤ 20.5 mm con dos o más fragmentos (31A2.3)

Fractura intertrocanterica (oblicuidad inversa) simple oblicua (31A3.1)

Fractura intertrocanterica (oblicuidad inversa) simple transversa (31A3.2)

Fractura intertrocanterica (oblicuidad inversa) en cuña o multifragmentada (31A3.3) (16).

Clasificaciones

Se han establecido diferentes clasificaciones que nos ayudan para la selección del material de fijación.

La clasificación de Evans que posteriormente fue modificada por Jensen y Michaelson es ampliamente utilizada porque ayuda a clasificar la estabilidad de la fractura. Según la última clasificación de la AO las fracturas A1 se consideran estables, las fracturas A2 y A3 se consideran inestables (17).

La clasificación AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) fue creada en la década de 1980 y ha sido objetivo de estandarizar la clasificación de las fracturas para una cobertura mundial mediante un sistema de localización del hueso y el tipo de afectación (letra y número) de forma que un código alfanumérico posibilitaría a los profesionales saber el tipo de fractura y de esta manera tener una clasificación internacional. Este sistema es el más utilizado actualmente (18).

La clasificación de Tronzo fue creada en 1974 y lo divide en 5 grupos (19)(Anexo 2)

- I. Fractura incompleta sin desplazamiento
- II. Fractura completa sin desplazamiento
- III. Fractura completa con desplazamiento
 - a. Conminución del trocánter mayor
 - b. Conminución del trocánter menor
- IV. Fractura con conminución de la pared posterior
- V. Fractura con trazo invertido

Clasificación de Evans (20):

- Ia: Fractura en dos fragmentos no desplazada
- Ib: Fractura en dos fragmentos desplazados
- IIa: Fractura en tres fragmentos sin soporte posterolateral debido a fragmento desplazado de trocánter mayor
- IIb: Fractura en tres fragmentos sin soporte medial debido a fragmento de trocánter mayor o de calcar
- III: Fractura en cuatro fragmentos sin soporte medial y posterolateral.
Combinación de tipos IIa y IIb

Estadificación de la coxartrosis: Clasificación de Tönnis (21):

- Grado 0: sin signos de artrosis
- Grado 1: aumento de la esclerosis subcondral en cabeza femoral y acetábulo
- Grado 2: quistes en cabeza femoral o acetábulo, moderada disminución de espacio articular, moderada pérdida de esfericidad de la cabeza femoral

- Grado 3: grandes quistes en cabeza femoral, importante disminución del espacio articular, importante pérdida de la esfericidad de la cabeza femoral, evidencia de necrosis

Tratamiento

El objetivo principal en el manejo de estas fracturas es lograr una fijación estable y garantizar una rehabilitación más rápida por lo que se han introducido múltiples implantes y técnicas quirúrgicas para su manejo. Aunque se obtienen constantemente buenos resultados al tratar fracturas intertrocantericas estables, la tasa de fracaso en el tratamiento de fracturas inestables es mucho más alta. Una comprensión adecuada de la fractura y la capacidad de predecir su comportamiento después de la fijación son dos puntos cruciales para lograr un resultado satisfactorio. (22).

Las fracturas inter trocantéricas inestables son difíciles de reducir y el mantenimiento de la reducción hasta la unión está determinada principalmente por el material de fijación.

La elección del implante depende de la morfología de la fractura, de acuerdo a la clasificación AO se proponen los siguientes manejos:

AO 31A1.1, 31A1.2 y 31A1.3: este tipo de fracturas se caracterizan en que el soporte medial se conserva por lo que el DHS proporciona la suficiente estabilidad, debido a su mecanismo de deslizamiento.

El tornillo de compresión dinámica (DHS Dynamic Hip Screw) es un implante aceptable para una configuración estable, sin embargo, su tasa de fracaso es alta en fracturas inestables, por lo que en fracturas inestables el clavo centro medular es el implante de elección.

El modo más común de falla mecánica del tornillo de compresión dinámica es a través del colapso progresivo en varo de la cabeza femoral con migración proximal y corte final de la cabeza del tornillo.

AO 31A2.2, 31A2.3: estas fracturas son muy inestables debido a la lesión concomitante de la pared lateral, suelen ser multifragmentadas o trazo inverso. En esta clase de fracturas predomina el manejo con clavos centro medulares.

La fijación intramedular ofrece ventajas teóricas sobre las placas como la aplicación mínimamente invasiva con menor daño a tejidos blandos, menor probabilidad de infección, menor tiempo quirúrgico; en fracturas inestables los clavos ofrecen mayor rigidez y resisten la deformidad en varo con mayor seguridad que los tornillos deslizantes.

Las fracturas A3 por definición tienen la pared trocantérea lateral afectada por lo que se consideran muy inestables, en caso de fijarlas con tornillos deslizantes tiene una tasa de fracaso del 40%. Los clavos previenen fallas mecánicas debido a su posición centro medular que actúa como contrafuerte a la medialización no controlable, especialmente cuando falta la pared lateral (23).

IV. Planteamiento del problema

En México y resto de mundo se ha observado el aumento en la frecuencia de fracturas transtrocanterías, de acuerdo con estadística se estima que continúe en aumento a medida que incrementa el número de adultos mayores por año en todo el mundo. Se calculó la incidencia en la Ciudad de México encontrándose que en mujeres se presentan 1,725 y en hombres 1,297 casos por cada 100,000 habitantes; y se estima que haya un incremento de hasta siete veces para el año 2050.

V. Justificación

El presente estudio está encaminado a realizar la detección y evaluación de los principales factores de riesgo de presentar fracturas transtrocanterías inestables. En la literatura consultada no se encontraron estudios que nos indiquen cuáles son los principales factores y en qué porcentaje se presentan, así como el riesgo que tiene cada paciente de acuerdo con sus condiciones clínicas y comorbilidades de presentar una fractura transtrocantería inestable. Consideramos que el conocimiento de estos factores es indispensable tanto para la población como personal médico y de esta manera hacer énfasis en medidas para evitar o disminuir su presentación y sus consecuencias.

VI. Objetivos

VI.1 Generales

Determinar si existen diferencias epidemiológicas en la distribución de factores de riesgo asociados a fracturas transtrocantéricas estables e inestables en pacientes de la tercera edad que sufren caída de su plano de sustentación.

VI.2 Particulares

Identificar los pacientes con fracturas transtrocantéricas

Estadificar los grados de coxartrosis según la escala de Tönnis

Estadificar el grado de densidad mineral ósea según el índice de Singh

Identificar las condiciones de salud crónicas en cada uno de los grupos

Identificar los factores fisiológicos (altura, peso, índice de masa corporal) en cada uno de los grupos

VII. Hipótesis

Hi: Existen factores de riesgo que predisponen para presentar una fractura transtrocantérica inestable en pacientes de la tercera edad.

Ho: No existen factores de riesgo que predisponen para presentar una fractura transtrocantérica inestable en pacientes de la tercera edad.

VIII. Material

VIII.1 Diseño

Se realizó un estudio casos y controles, retrospectivo observacional analítico.

VIII.2 Sitio

Servicio de urgencias y hospitalización del Hospital de traumatología y ortopedia Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”, de la secretaría de salud Puebla, Puebla

VIII.3 Temporalidad

La muestra se integrará con pacientes durante el periodo comprendido de noviembre 2022 a octubre 2024

VIII.4 Criterios de selección

VIII.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes de 60 años o más

- Pacientes con fractura transtrocantérica

- Cualquier sexo

- Fractura secundaria a caída de plano de sustentación

VIII.4.2 Criterios de exclusión

- Fracturas peri implante

- Fracturas per subtrocantéricas

- Fracturas de cuello o cabeza femoral

- Fracturas peri protésicas de cadera

- Antecedente de fractura de cadera

- Fracturas en región con actividad tumoral

- Fracturas por mecanismo de alta energía, por accidente de tráfico

- Paciente no cooperador

IX. Métodos

IX.1 Técnica de muestreo

No probabilístico de casos consecutivos.

IX.2 Tamaño de la muestra

El cálculo de tamaño de muestra se establece mediante la fórmula para estudios comparativos observacionales mencionada por Hulley et al.

$$W=0.42$$

$$\beta: 0.10$$

$$\alpha=0.05$$

$$q_1= 0.5$$

$$q_2= 0.5$$

$$P= 0.5$$

$$P_1= 0.29$$

$$P_2= 0.71$$

$$Z_\beta= 1.282$$

$$Z_\alpha= 1.96$$

N=120 pacientes

q_1 = proporción de participantes del grupo 1

q_2 = proporción de participantes del grupo 2

N = número total de participantes

$P = q_1P_1 + q_2P_2$

$$N = \frac{[Z_\alpha \sqrt{P(1-P)(1/q_1 + 1/q_2)} + Z_\beta \sqrt{P_1(1-P_1)(1/q_1) + P_2(1-P_2)(1/q_2)}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

IX.3 Metodología

De acuerdo con los criterios de selección mencionados, se identificará a pacientes en el servicio de urgencias de esta unidad hospitalaria con fractura transtrocanterica. Los pacientes en cuestión deberán contar con radiografía de pelvis para ser elegibles, y de esta manera poder correlacionar los hallazgos radiográficos, con la clasificación AO (anexo 1), clasificación de Tronzo (anexo 2), índice de Singh (anexo 3) y clasificación de Tönnis (anexo 4). Se medirá a cada uno de los pacientes la estatura, peso y con esto se calculará el índice de masa corporal; los pacientes serán asignados en dos grupos de acuerdo a la clasificación AO y Tronzo de acuerdo a la valoración de dos expertos por separado y mediante cegamiento entre ellos asignando un grupo de fracturas estables y otro de fracturas inestables para realizar la comparación entre los factores asociados.

Los resultados serán pasados en una base de datos específica para almacenar la información obtenida.

Se almacenará la información por triplicado, para evitar pérdidas de material, en una computadora personal de uno de los investigadores, disco duro externo de investigador responsable y en múltiples servidores de almacenamiento en línea.

Se identificará cada paciente con un número único progresivo de identificación, además de su número de afiliación y se elaborará un folder con los datos obtenidos, donde se incluirá una copia del diagnóstico clínico-radiográfico realizado en el servicio de urgencias, así como las respuestas de los cuestionarios realizados, lo que constituirá un respaldo de la información de forma escrita.

Posteriormente se procederá a realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos.

IX.4 Variables

IX.4.1 Variables demográficas

1. Edad.

Definición Conceptual:

Tiempo que ha vivido una persona

Definición Operacional:

El número de años cumplidos, referidos por el paciente desde su nacimiento a la fecha del interrogatorio.

Tipo de Variable:

Cuantitativa, discreta

2. Sexo

Definición Conceptual:

Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas

Definición Operacional:

Referido como el fenotipo aparente del paciente, pudiendo ser masculino o femenino.

Tipo de Variable:

Cualitativa, nominal, dicotómica.

IX.4.2 Variables independientes

1. Peso

Definición Conceptual:

Es la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo

Definición Operacional:

Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona, expresada en kilogramos

Tipo de Variable:

Cuantitativa, continua, de razón.

2. Talla.

Definición Conceptual:

Medida de una persona desde los pies a la cabeza.

Definición Operacional:

Medida de una persona desde los pies a la cabeza, expresada en metros.

Tipo de Variable:

Cuantitativa, continua, de razón.

3. Índice de Masa Corporal:

Definición Conceptual:

Relación entre el peso y la talla, que se utiliza para identificar el sobrepeso y la obesidad, se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por su talla en metros, elevada al cuadrado expresada en kg/m^2 .

Definición Operacional:

El resultado de dividir el peso de una persona en kilos por su talla en metros, elevada al cuadrado expresada en kg/m².

Tipo de Variable:

Cuantitativa, continua, de razón.

4. Grado de coxartrosis en escala de Tönnis (Anexo 4)

Definición Conceptual:

Graduación de la afección de la articulación de la cadera según escala de Tönnis.

Definición Operacional:

Grado 0: sin signos de artrosis

Grado 1: aumento de la esclerosis subcondral en cabeza femoral y acetábulo

Grado 2: quistes en cabeza femoral o acetábulo, moderada disminución de espacio articular, moderada pérdida de esfericidad de la cabeza femoral

Grado 3: grandes quistes en cabeza femoral, importante disminución del espacio articular, importante pérdida de la esfericidad de la cabeza femoral, evidencia de necrosis

Tipo de Variable:

Cuantitativa, continua.

5. Índice de Singh (Anexo 3)

Definición Conceptual:

Sistema de clasificación de la densidad ósea del cuello femoral basado en la visibilidad de la distribución de hueso trabecular que se pueden ver en el cuello femoral.

Definición Operacional:

Grado 6: Todos los grupos trabeculares normales son visibles; el extremo proximal del fémur está completamente ocupado por hueso esponjoso

Grado 5: las principales trabéculas de tracción y compresión están acentuadas; el triángulo de Ward es prominente

Grado 4: las principales trabéculas de tracción y compresión están reducidas en número, pero se puede rastrear el resto desde la corteza lateral hasta el cuello femoral

Grado 3: interrupción de la continuidad de las principales trabéculas de tracción opuestas al trocánter mayor

Grado 2: solo se pueden ver las principales trabéculas de compresión; todas las trabéculas de tracción se han reabsorbido

Grado 1: las principales trabéculas de compresión están marcadamente reducidas en número

Tipo de Variable:

Cuantitativa, continua.

IX.4.3 Variables dependientes

1. Fractura transtrocanterica inestable

Definición Conceptual:

Solución de continuidad ósea en zona metafisaria proximal de fémur comprendida entre ambos trocánteres hasta 2.5 cm distales al trocánter menor

Definición Operacional:

Por medio de la clasificación AO son fracturas 31A2.2, 31A2.3, 31A3.1, 31A3.2, 31A3.3. Y en clasificación de Tronzo IIIA, IIIB, IV y V (Anexos 1 y 2)

Tipo de Variable:

Cualitativa, ordinal

2. Fractura transtrocanterica estable

Definición Conceptual:

Solución de continuidad ósea en zona metafisaria proximal de fémur comprendida entre ambos trocánteres hasta 2.5 cm distales al trocánter menor

Definición Operacional:

Por medio de la clasificación AO son fracturas 31A1.1, 31A1.2, 31A1.3. Y en clasificación de Tronzo I y II (Anexos 1 y 2)

Tipo de Variable:

Cualitativa, ordinal

IX.5 Recursos humanos

Investigador responsable:

Dr. Julio David Sánchez Ordaz

Investigador experto:

Dr. Adrián Antonio Zepeda Valle

Asesor metodológico:

Dr. Gustavo Rivera Saldívar

Colaboradores:

Dr. Jesús Alfredo Macías Inguanzo

Dr. René Enrique González Martínez

Dr. Juan Carlos González Martínez

Dr. Cesar Lara Cano

IX.6 Recursos materiales

Material de papelería, computadora personal, radiografías simples de pelvis, software de análisis estadístico SPSS (Statistical Package of Social Sciences) versión 25 en inglés.

IX.7 Recursos financieros

Recursos aportados por parte del investigador responsable.

X. Análisis estadístico

Los datos fueron captados en una base de datos en excel basado en la descripción de variables, los cuales se vaciaron y analizaron utilizando el programa SPSS (Statistical Package of Social Sciences) versión 25 en inglés. Respondiendo los objetivos generales y específicos se empleó estadística descriptiva, porcentajes con estimación puntual del 95%, medidas de tendencia central y de dispersión. Considerando significancia estadística un valor de $p < 0.05$. Para el análisis de validez de correlación numérica se midió la variabilidad de cada paciente mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

XI. Resultados

Estadística descriptiva de la muestra

Se realizó un estudio analítico, retrospectivo en pacientes con diagnóstico de fractura transtrocanterica en el hospital de traumatología y ortopedia Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle de la secretaría de salud de Puebla, con una muestra de 120 pacientes. La muestra estuvo conformada por 120 pacientes de los cuales fueron 80 mujeres y 40 hombres con fractura transtrocanterica.

La edad promedio obtenida del total de la muestra fue de 76.32 ± 9.04 años, los datos estadísticos descriptivos completos referentes a esta variable se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Estadística descriptiva de la edad en años de los pacientes con fractura transtrocanterica						
N	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Varianza	Rango
120	76.32	77	69	9.04	81.88	60 - 95

Los pacientes estudiados mostraron un peso corporal promedio de 58.89 ± 9.54 kilogramos, con rangos desde 38 hasta 84 kilogramos. Los datos estadísticos descriptivos completos referentes a esta variable se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Estadística descriptiva del peso (kg) de los pacientes con fractura transtrocanterica						
N	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Varianza	Rango
120	58.89	58	65	9.54	91.07	38 - 84

Los pacientes estudiados mostraron una talla promedio de 1.54 ± 0.092 metros, con rango de 1.31 hasta 1.78 metros. Los datos estadísticos descriptivos completos referentes a esta variable se muestran en la tabla 3.

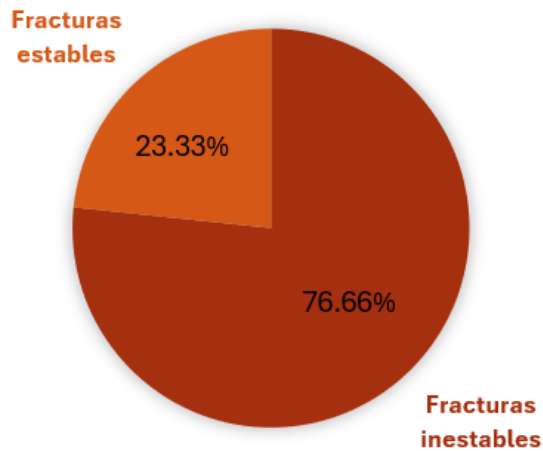
Tabla 3. Estadística descriptiva de la talla en metros de los pacientes con fractura transtrocanterica						
N	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Varianza	Rango
120	1.54	1.55	1.5	0.092	0.0086	1.31 - 1.78

Los pacientes estudiados mostraron un índice de masa corporal promedio de 24.56 ± 2.77 , con rango de 18.44 hasta 33.16. Los datos estadísticos descriptivos completos referentes a esta variable se muestran en la tabla 4.

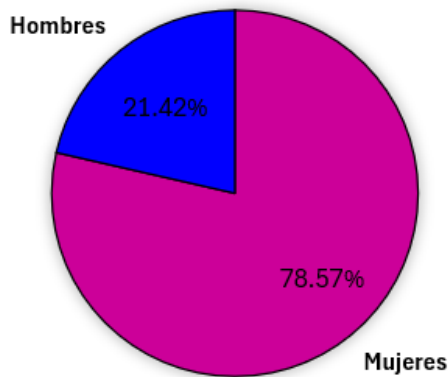
Tabla 4. Estadística descriptiva del índice de masa corporal de los pacientes con fractura transtrocanterica						
N	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Varianza	Rango
120	24.56	24.66	24.76	2.77	7.71	18.44 - 33.16

Del total de los pacientes estudiados en la muestra fueron 120 con fracturas transtrocantericas siendo 80 mujeres y 40 hombres, en el grupo de fracturas transtrocantericas inestables 92 pacientes (76.66%) de los cuales fueron 58 mujeres y 34 hombres; siendo del grupo de las fracturas transtrocantericas estables 28 pacientes (23.33%) de los cuales fueron 22 mujeres y 6 hombres.

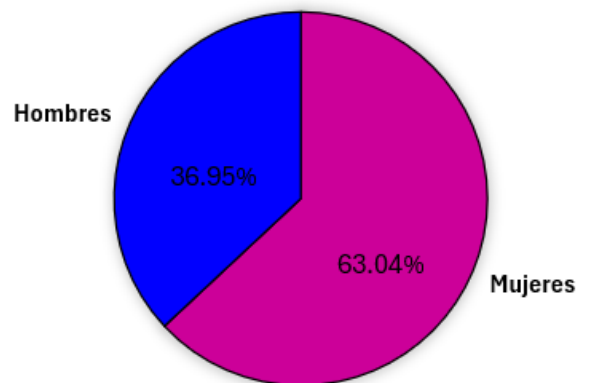
FRACTURAS TRANSTROCANTÉRICAS



FRACTURAS ESTABLES POR GÉNERO



FRACTURAS INESTABLES POR GÉNERO



Se evaluaron ambos grupos midiendo la variabilidad de cada paciente mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Y se obtuvieron los siguientes resultados

Correlaciones			TRONZO	PESO
Rho de Spearman	TRONZO	Coefficiente de correlación	1.000	.182*
		Sig. (bilateral)		0.046
	N		120	120
	PESO	Coefficiente de correlación	.182*	1.000
Sig. (bilateral)		0.046		
N		120	120	

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Se tiene que el p-valor es $0.046 < 0.05$ con lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, a partir de ello se tiene evidencia para afirmar que existe relación entre la variable Tronzo (IIIA, IIIB, IV y V) y el peso del paciente,

así mismo presentando un valor de coeficiente de 0.182, representando una correlación positiva muy baja.

Es decir que, sí existe riesgo de predisposición para presentar fractura transtrocanterica inestable en pacientes de la tercera edad con peso corporal elevado, siendo este un factor agravante en la inestabilidad del trazo.

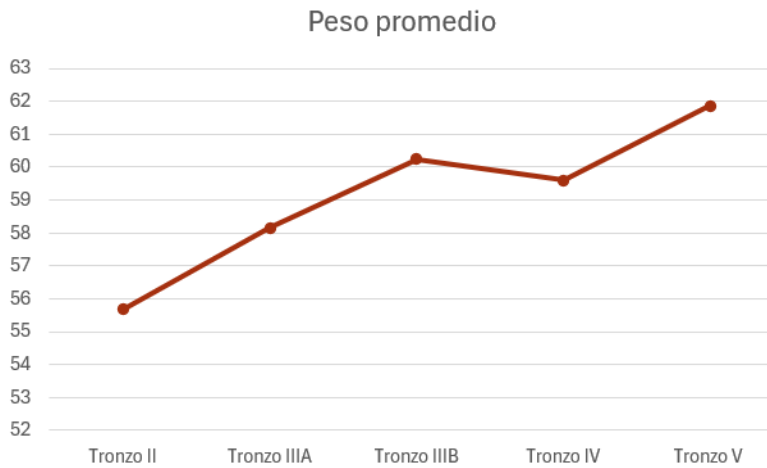


Gráfico lineal en el que se muestra promedio de peso corporal expresado en kilogramos por cada grupo de acorde a clasificación de Tronzo.

Correlaciones			
		TRONZO	ALTURA
Rho de Spearman	TRONZO	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	.190*
		N	120
Rho de Spearman	ALTURA	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.037
		N	120

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Se tiene que el p-valor es $0.037 < 0.05$ con lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, a partir de ello se tiene evidencia para afirmar que existe relación entre la variable Tronzo (IIIA, IIIB, IV y V) y la altura del paciente, así mismo presentando un valor de coeficiente de 0.190, representando una correlación positiva muy baja.

Es decir que sí existe un mayor riesgo de presentar una fractura transtrocanterica inestable calificada por Tronzo (IIIA, IIIB, IV y V) en pacientes de talla alta.

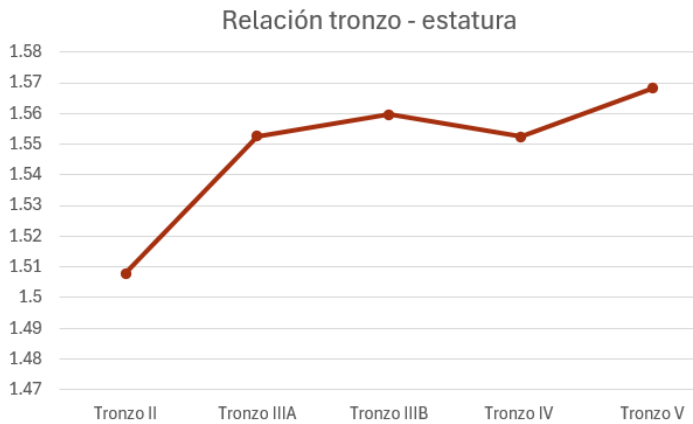


Gráfico lineal en el que se muestra promedio de altura expresada en metros por cada grupo de acorde a clasificación de Tronzo.

Correlaciones			
		TRONZO	TÖNNIS
Rho de Spearman	TRONZO	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	.405*
		N	120
	TÖNNIS	Coefficiente de correlación	.405*
		Sig. (bilateral)	0.001
		N	120

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

El p-valor calculado es de 0.01, que es menor al 0.05 ($0.01 < 0.05$), con un coeficiente de Rho de Spearman de 0.405, lo que indica que la relación entre la variable Tronzo y Tönnis es directa con un grado de positividad moderada.

En conclusión, se puede afirmar con un 99% de confianza que existe una relación positiva moderada entre una clasificación alta de Tönnis y Clasificación de Tronzo, presentando trazos de fractura con mayor inestabilidad en aquellos pacientes que presentan un grado alto de coxartrosis medidos por Tönnis.

XII. Discusión

Las fracturas de cadera son el resultado de una combinación de factores físicos, sociales y ambientales que deben abordarse de manera integral. Asociadas a un aumento significativo en el riesgo de mortalidad, especialmente durante el primer año después de la fractura, este impacto puede extenderse incluso hasta varios años posteriores, afectando no sólo a quienes la sufren sino también a sus familiares y personas que lo rodean. El impacto de estas lesiones puede significar para quienes la sufren desde la pérdida de su independencia y movilidad, afectando profundamente su calidad de vida. Muchos de estos pacientes van a requerir ayuda para realizar sus actividades cotidianas, inclusive algunos nunca logran recuperar por completo su autonomía, relacionado con el tipo de fractura, dentro de las transtrocantéricas en el grupo de las fracturas estables los gastos directos como hospitalización, cirugía son menores, así como los gastos indirectos que abarcan cuidados post operatorios, rehabilitación física son menores al necesitar un menor tiempo y generalmente estos pacientes logran la recuperación de su autonomía al nivel que presentaban previo a la fractura; por otro lado en las fracturas transtrocantéricas inestables los gastos directos como hospitalizaciones, cirugías son mayores de igual manera en los gastos indirectos los cuidados son más estrictos y el tiempo de recuperación es más prolongado y su autonomía generalmente no la recuperan.

En este estudio realizado en un hospital de tercer nivel se tomó una muestra de 120 pacientes con fractura transtrocantérica secundaria a caída de plano de sustentación, donde la media de edad fue de 76.32 ± 9.04 años de los cuales fueron 80 mujeres y 40 hombres, se dividió a la población en grupo de fracturas estables siendo el 23.33% y fracturas inestables 76.66%, se compararon diferentes factores como la edad, índice de masa corporal, patrones radiográficos estadificados de acuerdo a la escala radiográfica de Tönnis y el índice de Singh.

Analizando los resultados las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas, correlacionadas mediante Rho de Spearman (p -valor <0.05) donde se

demuestra que hay predisposición de presentar una fractura transtrocantérica inestable en pacientes de la tercera edad con peso corporal elevado, talla alta y pacientes con mayor grado de artrosis de acuerdo a la clasificación de Tönnis.

XIII. Conclusiones

Basado en los resultados de la población del Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle del estado de Puebla, se concluye que sí existen factores predisponentes para presentar una fractura transtrocantérica inestable como lo son peso corporal en el cual se encontró que existe mayor riesgo de presentar una fractura transtrocantérica inestable al tener peso elevado; de acuerdo a la estatura del paciente también tuvo una correlación positiva teniendo mayor riesgo de una fractura transtrocantérica inestable a mayor altura del paciente, así como el grado de coxartrosis con un grado de positividad moderada entre una clasificación alta de Tönnis y Clasificación de Tronzo, presentando trazos de fractura con mayor inestabilidad en aquellos pacientes que presentan un grado alto de coxartrosis medidos por Tönnis; por lo que estas variables tuvieron una relación directamente proporcional de acuerdo al grado de inestabilidad en fracturas transtrocantéricas.

Para prevenir las fracturas de cadera, es necesario adoptar un enfoque que aborde tanto los factores individuales como las condiciones sociales y económicas que contribuyen al problema. Esto comienza con una evaluación precisa del riesgo, identificando a quienes tienen osteoporosis o antecedentes de caídas, y ofreciéndoles intervenciones como suplementos de calcio y vitamina D, o medicamentos que favorecen la densidad mineral ósea. Otro punto importante en la prevención es el promover estilos de vida saludables, como el ejercicio regular, una dieta balanceada y evitar el tabaco y el alcohol, es fundamental. Además, la prevención de caídas debe ser una prioridad, lo que puede lograrse mediante la adaptación de los hogares para hacerlos más seguros, el tratamiento de problemas

visuales y auditivos, y la implementación de programas de ejercicios que mejoren el equilibrio y la fuerza muscular.

XIV. Consideraciones éticas

Dado que la investigación para la salud es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la sociedad en general; para desarrollar tecnología e instrumentos clínicos mexicanos en los servicios de salud para incrementar su productividad. Conforme a las bases establecidas, ya que el desarrollo de la investigación debe atender a los aspectos éticos que garanticen la libertad, dignidad y bienestar de la persona sujeta a investigación, que a su vez requiere de establecimiento de criterios técnicos para regular la aplicación de los procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella; que sin restringir la libertad de los investigadores en la investigación en seres humanos de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación, debe sujetarse a un control de seguridad, para obtener mayor eficacia y evitar riesgos a la salud de las personas.

Por lo que el presente trabajo de investigación se llevará a cabo en pacientes con fracturas transtrocantéricas, el cual se realizará en base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

Título segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo 1, Disposiciones generales. En los artículos 13 al 27.

Título tercero: De la Investigación de Nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos, y de Rehabilitación. Capítulo I: Disposiciones comunes, contenido en los artículos 61 al 64. Capítulo III: De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, contenido en los artículos 72 al 74.

Título Sexto: De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de Atención a la Salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120.

Para tales efectos y basados en lo contenido en el título segundo; capítulo I, artículo 17 del mencionado reglamento nuestra investigación se considera sin riesgo.

Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial; Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, octubre 1975 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, octubre 2000.

El presente trabajo se presentará ante el comité local de investigación respectivo para su autorización y registro respectivo.

El presente estudio no pone en peligro la integridad del paciente ni biológica, funcional o moral, dado que el riesgo es menor al mínimo, por lo que se apega a las normas vigentes de salud en México.

XV. Factibilidad

Para la realización del presente estudio, se requiere del siguiente equipo y material humano que a continuación se mencionan:

Médicos para el reclutamiento de los pacientes en servicio de urgencias
Médicos adscritos de la unidad para interpretación de radiografías e integrar el diagnóstico.

Papelería para los formatos de los pacientes que serán sometidos al estudio, así como de los formatos que se utilizarán para el vaciado de los mismos.

Lápices y plumas para el registro de datos.

3 equipos de cómputo para la recolección de los datos, así como software del paquete estadístico SPSS versión 15.0 en inglés, para el manejo de los datos y el cálculo estadístico.

El presente estudio es factible porque se cuenta con la disponibilidad de médicos en la especialidad de ortopedia para la recolección de datos, así como la cantidad de pacientes necesaria para llevar a cabo el estudio y tener conclusiones adecuadas, de igual forma el recurso humano especializado con el que cuenta la unidad hacen factible un estudio que será observacional y que no llevará a cabo intervenciones en los pacientes.

XVI. Cronograma de actividades

	ENERO	FEB	ABRIL	ENE- OCT	OCT	NOV	DIC
Estado del arte							
Diseño del protocolo							
Comité local							
Maniobras							
Recolección de datos							
Análisis de resultados							
Redacción manuscrito							
Divulgación							
Envío del manuscrito a publicación							

XVII. Referencias bibliográficas

1. INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México: INEGI; c2020. Principales resultados Censo de Población y Vivienda 2020 de los Estados Unidos Mexicanos.
Disponibile en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198060.pdf
2. Kokoroghiannis C, Aktselis I, Deligeorgis A, Fragkomichalos E, Papadimas D, Pappadas I. Evolving concepts of stability and intramedullary fixation of intertrochanteric fractures--a review. *Injury*. 2012 Jun;43(6):686-93.
3. Fox KM, Cummings SR, Williams E, Stone K; Study of Osteoporotic Fractures. Femoral neck and intertrochanteric fractures have different risk factors: a prospective study. *Osteoporos Int*. 2000;11(12):1018-23.
4. Crabtree, N. J., Kroger, H., Martin, A., Pols, H. A. P., Lorenc, R., Nijs, J., Reeve, J. (2002). Improving Risk Assessment: Hip Geometry, Bone Mineral Distribution and Bone Strength in Hip Fracture Cases and Controls. The EPOS Study. *Osteoporosis International*, 13(1), 48–54.
5. Brainsky, A., Glick, H., Lydick, E., MD, R. E., Fox, K. M., Hawkes, W., ... Magaziner, J. (1997). The Economic Cost of Hip Fractures in Community-Dwelling Older Adults: A Prospective Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 45(3), 281–287.
6. Lu Y, Uppal HS. Hip Fractures: Relevant Anatomy, Classification, and Biomechanics of Fracture and Fixation. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*. 2019;10.
7. Viveros-García, JC, Torres-Gutiérrez, JL, Alarcón-Alarcón, T, Condorhuamán-Alvarado, PY, Sánchez-Rábago, CJ, Gil-Garay, E, & González-Montalvo, JI. (2018). Fractura de cadera por fragilidad en México: ¿En dónde estamos hoy? ¿Hacia dónde queremos ir? *Acta ortopédica mexicana*, 32(6), 334-341.

8. Behrendt C, Faleiro TB, Schulz Rda S, Silva BO, Paula Filho EQ. Reproducibility of tronzo and ao/asif classifications for transtrochanteric fractures. *Acta Ortop Bras.* 2014;22(5):275-7.
9. Fox KM, Cummings SR, Williams E, Stone K; Study of Osteoporotic Fractures. Femoral neck and intertrochanteric fractures have different risk factors: a prospective study. *Osteoporos Int.* 2000;11(12):1018-23.
10. Hoidrup, S., Gronbaek, M., Gottschau, A., Lauritzen, J. B., & Schroll, M. (1999). Alcohol Intake, Beverage Preference, and Risk of Hip Fracture in Men and Women. *American Journal of Epidemiology*, 149(11), 993–1001.
11. Feskanich D, Korrnick SA, Greenspan SL, et al.: Moderate alcohol consumption and bone density among postmenopausal women. *J Women's Health* 1999, 8:65–73.
12. Law MR, Hackshaw AK. A meta-analysis of cigarette smoking, bone mineral density and risk of hip fracture: recognition of a major effect. *BMJ.* 1997 Oct 4;315(7112):841-6.
13. Cornuz, J., Feskanich, D., Willett, W. C., & Colditz, G. A. (1999). Smoking, smoking cessation, and risk of hip fracture in women. *The American Journal of Medicine*, 106(3), 311–314.
14. Mattisson L, Bojan A, Enocson A. Epidemiology, treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: data from the Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018 Oct 12;19(1):369.
15. Alexandre M, Polesello GC, Cavassani Neto E, Rabelo NDDA, Queiroz MC, Ricioli Junior W. Does Computed Tomography Improve Reproducibility in the Classification of Transtrochanteric Fractures? *Rev Bras Ortop (Sao Paulo).* 2019 Jul;54(4):361-367.
16. Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, van Vugt AB. Reliability of the AO/ASIF classification for pertrochanteric femoral fractures. *Acta Orthop Scand.* 2001 Feb;72(1):36-41.
17. Mattos CA, Jesus AA, Floter Mdos S, Nunes LF, Sanches Bde B, Zabeu JL. Reproducibility of the Tronzo and AO classifications for transtrochanteric fractures. *Rev Bras Ortop.* 2015 Aug 15;50(5):495-500.

18. Mortensen, S.J., Mohamadi, A., Wright, C.L. et al. Medications as a Risk Factor for Fragility Hip Fractures: A Systematic Review and Meta-analysis. *Calcif Tissue Int* 107, 1–9 (2020).
19. Napoli N, Schwartz AV, Palermo L, Jin JJ, Wustrack R, Cauley JA, Ensrud KE, Kelly M, Black DM. Risk factors for subtrochanteric and diaphyseal fractures: the study of osteoporotic fractures. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013 Feb;98(2):659-67.
20. Jensen, J. S. (1980). Classification of Trochanteric Fractures. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 51(1-6), 803–810.
21. García D, Vázquez A, Delgado d, García c. Patología degenerativa de la cadera. *Artroplastia de cadera cirugía ortopédica y traumatología.* 2015 cap. 54. 536-551.
22. Yu X, Wang H, Duan X, Liu M, Xiang Z. Intramedullary versus extramedullary internal fixation for unstable intertrochanteric fracture, a meta-analysis. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2018 Jul;52(4):299-307.
23. Mascoe JE, Herickhoff PK. Conservative Treatment of a Nondisplaced Intertrochanteric Femur Fracture: A Case Report and Review of the Literature. *Iowa Orthop J.* 2021 Dec;41(2):91-94.

XVIII. Anexos

Anexo 1

Clasificación AO de fracturas transtrocantericas

31A

Type: Femur, proximal end segment, **trochanteric region fracture** 31A

Group: Femur, proximal end segment, trochanteric region, **simple pertrochanteric fracture** 31A1

Subgroups:

Isolated single trochanter fracture
31A1.1*



*Qualifications:
n Greater trochanter
o Lesser trochanter

Two-part fracture
31A1.2



Lateral wall intact (>20.5 mm) fracture
31A1.3



Group: Femur, proximal end segment, trochanteric region, **multifragmentary pertrochanteric, lateral wall incompetent (≤ 20.5 mm) fracture** 31A2

Subgroups:

With 1 intermediate fragment
31A2.2



With 2 or more intermediate fragments
31A2.3



→ For more information about calculating the lateral wall thickness, please refer to the Appendix.

Group: Femur, proximal end segment, trochanteric region, **intertrochanteric (reverse obliquity) fracture** 31A3

Subgroups:

Simple oblique fracture
31A3.1



Simple transverse fracture
31A3.2

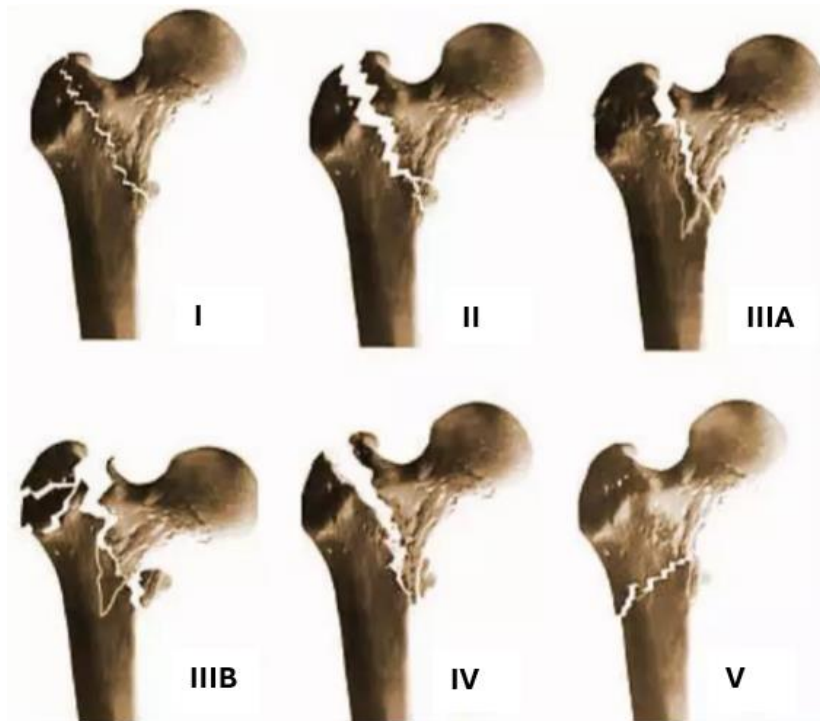


Wedge or multifragmentary fracture
31A3.3



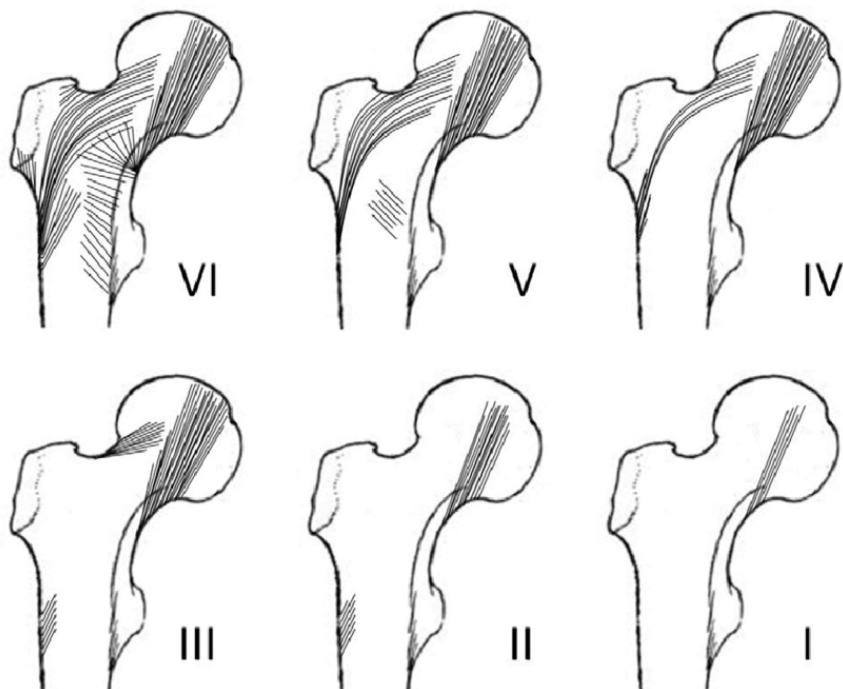
Anexo 2

Clasificación de Tronzo



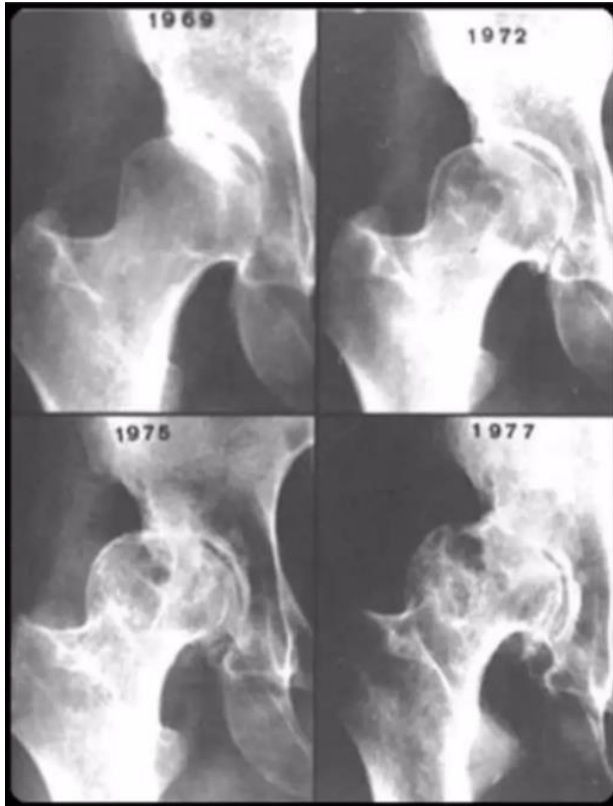
Anexo 3

Índice de Singh



Anexo 4

Clasificación de Tönnis



Escala de Tönnis⁸

Grado 1

Esclerosis en cabeza femoral y acetábulo mínima
Discreto estrechamiento del espacio articular

Grado 2

Quistes pequeños acetabulares y femorales
Interlínea moderadamente estrechada
Deformidad de la cabeza femoral

Grado 3

Quistes mayores acetabulares y femorales
Estrechamiento importante o pérdida de espacio articular
Grave deformidad de la cabeza femoral



**Secretaría
de Salud**
Gobierno de Puebla



Servicios de Salud del Estado de Puebla
Jurisdicción Sanitaria No. 06
Hospital de Traumatología y Ortopedia
"Doctor y General Rafael Moreno Valle"

Fecha: 30 de septiembre de 2022

Por medio de la presente hacemos la notificación que el protocolo de investigación con título:

"FRACTURAS TRANSTROCANTERICAS EN EL ADULTO MAYOR: ANALISIS DE RIESGO PARA LA SEVERIDAD DE LA LESIÓN"

Presentado por: Dr. Julio David Sánchez Ordaz, Dr. Marcial Antonio Desfassiaux Díaz,
Dr. Gustavo Rivera-Saldívar

Que sometió a consideración el Comité de Investigación, 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 **AUTORIZADO** con el número de registro:

Número de registro
HTODYGRMV-2022-013

Atentamente

**DR GUSTAVO RIVERA SALDIVAR
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HTO "DR. Y GRAL. RAFAEL MORENO VALLE"**



LATERAL AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA 3726
COL. SAN PABLO ZOCHEMEHUACÁN
C.P. 72014 PUEBLA, PUE.
TEL. 2221 22 30 30

