



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL DR. DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO**

**“ANÁLISIS DEL USO DE FIJADOR EXTERNO EN PACIENTES CON  
FRACTURA DE CADERA TRANSTROCANTERICA CON RIESGO  
QUIRÚRGICO ELEVADO Y SUS RESULTADOS A MEDIANO PLAZO”  
REGISTRO 089-2010**

**T E S I S   D E   P O S G R A D O  
P A R A   O B T E N E R   E L   T Í T U L O   D E  
E S P E C I A L I S T A   E N   O R T O P E D I A**

**P R E S E N T A :**

**DR. JULIO SAYAVEDRA VERDUGO.  
RESIDENTE DE 4º AÑO**

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE ORTOPEDIA**



**MÉXICO D.F.**

**FEBRERO 2011**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

---

**DR. MIGUEL ANGEL CORTES MORA**  
**TITULAR DEL CURSO DE ORTOPEDIA**  
**HOSPITAL GENERAL DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO**

---

**DR. ABELARDO CELIS PINEDA**  
**ADJUNTO DEL CURSO DE ORTOPEDIA**  
**HOSPITAL GENERAL DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO**

---

**DRA. LOURDES NORMA CRUZ SÁNCHEZ**  
**COORDINADORA DE ENSEÑANZA**  
**HOSPITAL GENERAL DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO**

---

**DR. FERMÍN AGUIRRE VALDEZ**  
**COORDINACIÓN DE CIRUGÍA MIXTA**  
**HOSPITAL GENERAL DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO**

Con mucho amor para mi Mamá.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi Papá, a mi Mamá, a Sara mi hermana,

A Maly,

A la Familia y los Amigos,

A mis Maestros,

A mis Compañeros del Darío Fernández,

A los Pacientes,

... por sus enseñanzas, apoyo, comprensión,  
confianza y amor.

# ÍNDICE

	Página
RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
HIPÓTESIS.....	12
ANTECEDENTES.....	14
OBJETIVOS GENERALES.....	22
JUSTIFICACIÓN.....	24
METODOLOGÍA.....	27
RESULTADOS.....	33
ANÁLISIS.....	38
CONCLUSIONES.....	43
REFERENCIAS.....	45

## RESUMEN

Las fracturas transtrocantericas en las personas ocurren como resultado de una fuerza directa o indirecta, usualmente aunada a una caída sobre la cadera o una fuerza rotacional de la extremidad inferior. Estas fracturas se encuentran localizadas en la metáfisis proximal de fémur, afectando directamente la biomecánica de la cadera. Ésta es una articulación importante para la bipedestación y la marcha, funciones vitales para el ser humano. La homeostasis y la calidad de vida de un paciente se ven disminuidas hasta el grado de llegar a la muerte si no llevan el tratamiento adecuado tanto en calidad como en tiempo. Dentro de las fracturas más frecuentes en la actualidad en pacientes mayores de 65 años son las del tercio proximal del fémur, llamadas fracturas de cadera, siendo una patología de alta mortalidad. Dichas fracturas en esta población tienen como consecuencia un aumento en el tiempo de hospitalización, procedimientos quirúrgicos altamente demandantes. Son llevados a cirugía con un elevado riesgo de complicaciones y tiempos prolongados de recuperación, por lo que se ha preferido el tratamiento de mínima invasión. Este trabajo es un estudio prospectivo, longitudinal, abierto, descriptivo, clínico y observacional que analiza la colocación de un fijador externo para fracturas de cadera en pacientes con riesgo quirúrgico elevado, se incluyeron un total de 11 pacientes 9 mujeres y 2 hombres con un promedio de edad de 84.82 años, derechohabientes del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro (ISSSTE), con diagnóstico de fractura transtrocanterica de cadera y comorbilidades asociadas a quienes se les otorgó un riesgo quirúrgico elevado. El tiempo de colocación del fijador externo fue en promedio 40.09 minutos, el tiempo de fluoroscopia en promedio 46,55 segundos,

sangrado transquirúrgico reportado por anestesiología en promedio de 30ml, el tiempo de consolidación de la fractura en promedio fue a las 9.9 semanas. El 27.3% presentaron infección en la entrada de los pines y la mortalidad antes de seis meses fue del 36.4% por causas ajenas al procedimiento. Con la utilización de este fijador externo en cadera es posible lograr una consolidación de la fractura, disminuye el dolor, con un pronóstico funcional semi-dependiente favorable; Considerándose un tratamiento con bajo tiempo quirúrgico, bajo sangrado transquirúrgico, con pronta movilización y recuperación, que presenta pocas complicaciones posquirúrgicas y buenos resultados para la movilización, así como para el apoyo del paciente geriátrico, que mejora su calidad de vida al evitar el “riesgo mayor que beneficio” y disminuyendo el impacto socio-económico, institucional y familiar.

### **Summary**

Transtrochanteric fractures occur as a result of a direct or indirect force, usually associated with a fall on the hip or with a rotational force of the lower limb. These fractures are localized on the proximal metaphysis of the femur, affecting directly the biomechanics of the hip. This is an important articulation for bipedestation and walking, vital functions for the human being. The homeostasis and the quality of life of a patient are diminished until the death if they don't receive the right quality treatment in time. The most frequent fractures currently on the elderly are the proximal third of the femur, called hip fractures, a high mortality disease. These fractures on the elderly have as a consequence an increase in hospitalization time and require highly demanding procedures. They lead to a

surgery with high risk of complications and prolonged times of recuperation, which is why a minimal invasion procedure can be preferred. This work is a prospective study, longitudinal, open, descriptive, clinical and observational that analyzes the use of external fixation for hip fractures in patients with high surgical risk. We included a total of 11 patients, 9 women and 2 men, with an average of age of 84.42 years, patients from the Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro (ISSSTE), with diagnosis of transtrochanteric hip fracture and associated illness, who were diagnosed with high surgical risk. The average time of external fixation collocation was 40.09 minutes, average time of fluoroscopy 46.55 seconds, average of surgical bleeding reported by anesthesiology was 30ml, average time of fracture consolidation was 9.9 weeks. Infection, at the entrance of the pins, was 27.3%, and the mortality before 6 months was 36.4%, because of causes detached to the procedure. With the use of this hip external fixator it is possible to achieve a fracture consolidation, decrease the pain, with a favorable vital and functional general prognosis. It is considered a treatment with low surgical time, low surgical bleeding, early mobilization and recovery, that presents low post-surgical complications and good results for mobilization, geriatric patient support, and gives a better quality of life, therefore improving the socio-economic, institutional and family prognosis.

## INTRODUCCIÓN

La finalidad de esta tesis es hacer referencia al trabajo realizado en el Hospital Dr. Darío Fernández Fierro, ISSSTE en el servicio de ortopedia, durante catorce meses, con pacientes mayores de 65 años que tuvieron fractura de cadera inestable (en sus diversos tipos) y que al momento del diagnóstico se les otorgó un riesgo quirúrgico elevado, por lo que se les colocó un sistema de fijación externa modular como tratamiento. Así mismo, se describe la problemática actual de la creciente incidencia de este tipo de fractura dada la transición demográfica a la que se enfrentará nuestra población en los años venideros. Por lo que se sugiere un tratamiento alternativo para dichos pacientes con la finalidad de mejorar el pronóstico de vida de los pacientes, el impacto socio-familiar y los costos institucionales.

Se complementa lo antes dicho con una descripción de la metodología para llegar a la realización de dicho trabajo; donde se incluye la descripción de la técnica utilizada para la colocación del fijador externo en cadera, se analizan los resultados obtenidos a mediano plazo y se proponen nuevos planteamientos de tratamiento, de acuerdo a la referencia internacional con la finalidad de disminuir los riesgos hemodinámicos y metabólicos de la población que crecientemente padece enfermedades degenerativas, cardíacas y osteodegenerativas, asociados a lesión ósea secundaria a trauma de no tan alto impacto, por lo que puede cambiar los horizontes de investigación en la medicina para beneficiar a la población mexicana.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Dentro de las fracturas más frecuentes en la actualidad son las del tercio proximal del fémur, llamadas intertrocánticas de cadera, sobretodo en pacientes mayores de 65 años. Ocasionadas por las caídas de su plano de sustentación o bien asociados a movimientos rotacionales, teniendo como consecuencia un aumento en el tiempo de hospitalización, procedimientos quirúrgicos complejos y demandantes, lo que favorece un aumento de la mortalidad de hasta un 5-10% acorde a la referencia internacional.

Derivado de la gran incidencia que se tiene en nuestra institución de este tipo de padecimientos, ocasionando una mayor demanda en cuanto a la atención hospitalaria y por consiguiente gastos erogados, en donde las complicaciones tienen una alta tasa de morbilidad por la incapacidad a que conlleva y del impacto a la estabilidad familiar; es por esto el interés de presentar un procedimiento para la resolución de una patología tan común como es la ya mencionada fractura de cadera, en pacientes mayores de 65 años y con riesgo quirúrgico elevado, tratados mediante la colocación de un fijador externo, tratamiento ampliamente utilizado en la estabilización de fracturas. Lo anterior permite buscar periodos cortos de tiempo quirúrgico y anestésico con prácticamente poco sangrado al ser una técnica percutánea. Por lo que se genera una rápida movilización, favorece una recuperación satisfactoria a corto plazo y se respeta la máxima de “no hacer más daño del que ya existe”.

Al no someter al paciente a un riesgo quirúrgico mayor gracias al uso de dicho sistema de fijación externa se genera una optimización de recursos económicos. Ya que el sistema mencionado consiste de implantes reutilizables, ocasiona también una reducción del impacto institucional al general estancias intrahospitalarias más cortas. Este sistema de fijación externa, permite además de ser una técnica atraumática, minimizar los efectos cardiorespiratorios y vasculares, asociados a reposo prolongado, así como de ser un sistema de fácil cuidado por parte de la familia, ofreciendo una mejor calidad de vida y disminuyendo integralmente el impacto económico familiar e institucional.

## **HIPÓTESIS**

La finalidad de implementar un procedimiento quirúrgico, justificado desde el punto de vista ético y médico, lleva a utilizar un sistema de fijación externa de tipo modular en aquellos pacientes a los que se les otorga un riesgo cardíaco alto, con el objeto de disminuir las posibles complicaciones trans y posoperatorias que pudieran manifestarse en este periodo, así mismo, se espera que de acuerdo a esta técnica la respuesta metabólica al trauma sea menor, ya que se evita riesgo de sangrado y se reduce el tiempo requerido de intervención, favoreciendo estancias intrahospitalarias menores y esperando una movilización pasiva más rápida. Esto lleva a la consolidación ósea por la estabilización bajo principio de sostén, evitando que la osteoporosis que ya presentan este tipo de pacientes incremente por el desuso, mejorando la calidad de vida y la relación familiar, así como dando un pronóstico más alentador para la sobrevivencia futura. Por otra parte, el sistema es un implante muy utilizado y de fácil colocación en las instituciones públicas, que al ser reutilizable representa un ahorro significativo para la erogación institucional.

Debido a lo anterior, esperamos que los resultados generen una mayor aceptación y por lo tanto un mayor beneficio en aquellos pacientes a quienes ocasionalmente ya no hay más que ofrecer por parte del equipo médico, que justifica el tratamiento conservador por la máxima de “mayor riesgo que beneficio”, conllevando a las complicaciones sabidas por las estancias en cama prolongadas, por tal razón, esperamos que nuestra propuesta de tratamiento sea validada a largo plazo, para tener una alternativa más en este tipo de lesiones asociadas a

enfermedades concomitantes degenerativas y/o de difícil tratamiento, que pongan en riesgo la viabilidad del enfermo.

Se pretende que la colocación de dicho fijador externo para fracturas de cadera en pacientes con riesgo quirúrgico elevado, se haga como un procedimiento donde haya mínimo sangrado y poco tiempo quirúrgico, así como, disminución de la estancia hospitalaria, pronta movilización y mejora de la calidad de vida mejorando el pronóstico.

Debido a lo anterior se propone como hipótesis. ¿Si se les coloca un fijador externo en cadera a los pacientes mayores de 65 años, con fractura transtrocanterica y riesgo anestésico elevado, se obtiene consolidación ósea y mejora el pronóstico?

## ANTECEDENTES

A la articulación coxofemoral, se le llama la cadera, formada por el acetábulo que a su vez está formado por tres huesos (ilón, isquion y pubis), y el tercio proximal de fémur: donde se encuentran la cabeza, el cuello, trocánter mayor y trocánter menor. La región intertrocantérica es extracapsular e incluye el trocánter mayor y menor, así como el hueso transicional entre el cuello y la diáfisis femoral. Las fracturas transtrocantéricas ocurren como resultado de una fuerza directa o indirecta, usualmente aunada a una caída sobre el trocánter o una fuerza rotacional de la extremidad inferior <sup>(6)</sup>. Estas fracturas se encuentran localizadas en la metáfisis proximal de fémur, afectando directamente la biomecánica de la cadera. Ésta es una articulación importante para la bipedestación y la marcha, funciones vitales para el ser humano. Al verse afectadas estas funciones, el impacto en la homeostasis y la calidad de vida de un paciente se ven disminuidas hasta el grado de llegar a la muerte si no llevan el tratamiento adecuado tanto en calidad como en tiempo, motivo por el cual surgen diversos métodos de tratamiento para las fracturas que nos competen en este trabajo.

Desde el tratamiento conservador con la consolidación viciosa que pueda presentar la fractura, pasando por tratamientos poco invasivos como aparatos de yeso, tracciones o fijador externo, hasta cirugías con abordajes amplios y tiempos prolongados como colocación de placas, clavos intramedulares, sistemas de tornillo deslizante o bien la colocación de prótesis de cadera. Todos estos tratamientos con indicaciones precisas acarrear buenos resultados para los

pacientes, con la finalidad de recuperar sus actividades cotidianas y vitales, que mantenían previas a la fractura de cadera.

Las agravantes para el pronóstico de una fractura de cadera pueden ser la edad del paciente, que a mayor edad presentan menor tiempo de consolidación ósea. La mala calidad ósea y enfermedades crónico-degenerativas, como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, la insuficiencia renal crónica entre otras. El riesgo quirúrgico aumenta, igualmente, con la edad, enfermedades asociadas y antecedentes como el tabaquismo y sedentarismo, lo que limita en algunas ocasiones el tratamiento quirúrgico. Ocasionalmente que sea mayor el riesgo que el beneficio de llevar a cabo la colocación de implantes internos, surgiendo así tratamientos menos cruentos y de menor tiempo quirúrgico, como lo es la colocación de fijador externo en cadera, tratamiento propuesto en este trabajo y que ha sido demostrado con buena evolución en otros países (1,2,3,5,7,8,12,13,14,15,17,22,26,28).

Sobre los tipos de fractura.

Las fracturas de cadera continúan siendo la mayor fuente de morbilidad y mortalidad en el adulto mayor, y su incidencia está en aumento en cuanto envejece la población. Las tasas de mortalidad para pacientes con fractura transtrocanterica van desde el 14% al 50% dentro del primer año de la lesión. <sup>(26)</sup> El tratamiento quirúrgico seguido de una movilización temprana es el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes con fractura de cadera. Sin embargo, todas las condiciones médicas de comorbilidad, particularmente cardiopulmonar y

el desequilibrio hidroelectrolítico, deben de ser evaluadas y estabilizadas antes de la intervención quirúrgica. Las fracturas no desplazadas del cuello femoral deben estabilizarse con múltiples tornillos paralelos o clavos. El tratamiento para las fracturas desplazadas del cuello femoral se basa en la edad del paciente y el nivel de actividad: pacientes jóvenes activos se deben de realizar reducción abierta y fijación interna; los mayores, pacientes menos activos usualmente se tratan con hemiartroplastía, cementada o no cementada. Sea cual sea el tratamiento, la finalidad es regresar al paciente a su nivel de función previa a la fractura. <sup>(25)</sup>

El tratamiento no quirúrgico puede también ser apropiado para algunos pacientes adultos mayores con demencia, quienes no deambulaban previo a la fractura y que presentan mínima sintomatología a la lesión. Estos pacientes deben de movilizarse tan rápido como les sea posible, para prevenir las complicaciones del reposo prolongado en cama. Las patologías causadas como úlceras por decúbito, infecciones de vías urinarias, trombosis venosa profunda y complicaciones pulmonares se pueden disminuir con un cuidado meticuloso del paciente con la movilización temprana de la cama a la silla. <sup>(25)</sup>

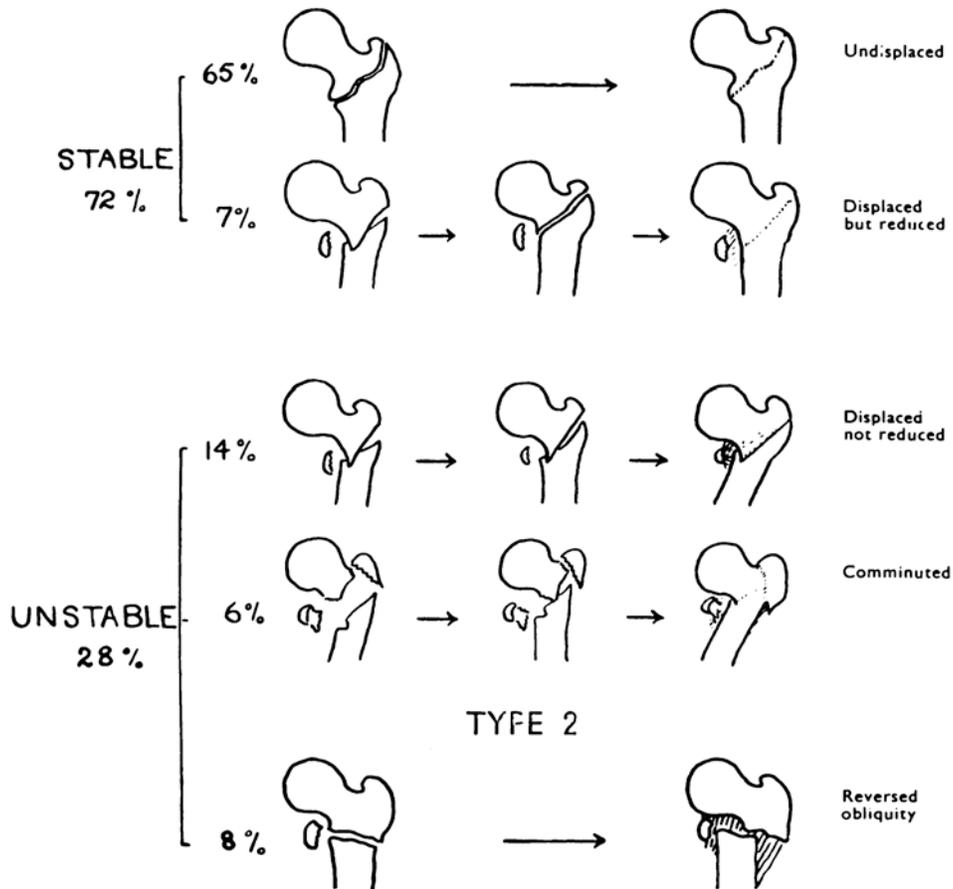
Virtualmente todos los pacientes que presentan fractura de cadera tienen imposibilidad para la bipedestación o la marcha posterior a la lesión. Y en el caso de los adultos mayores que viven solos, pueden ser horas o incluso días antes de poder tener una evaluación médica, ocasionándole también en este tiempo un posible estado de deshidratación y confusión.

Las fracturas transtrocantericas de cadera representan casi la mitad de todas las fracturas del fémur proximal. Estas ocurren con mayor frecuencia en pacientes geriátricos. Las fracturas no desplazadas pueden presentarse con ausencia de deformidad clínica, en cambio las fracturas desplazadas y conminutas clásicamente se presentan con acortamiento y rotación de la extremidad. Las lesiones neurovasculares son raras. <sup>(26)</sup>

De las múltiples clasificaciones existentes para las fracturas transtrocantericas, la más adecuada es la que introdujo Evans (fig. 1) en 1949 <sup>(29)</sup>. Este sistema se basa en la estabilidad del trazo de fractura y la habilidad de convertir una fractura inestable a una reducción estable. Reconoció que la llave de una reducción estable es la restauración de la cortical posteromedial. En las fracturas estables la cortical posteromedial permanece intacta. Evans también reconoció el trazo reverso-oblicuo el cual es inestable por la tendencia al desplazamiento medial de la diáfisis. <sup>(26)</sup>

# TROCHANTERIC FRACTURES

## TYPE 1



**FIGURA 1. Clasificación de Evans.**

Sobre las radiografías para el diagnóstico

Las radiografías que se solicitan de forma rutinaria son la anteroposterior (AP) de cadera y de pelvis, así como una axial o lateral. Se pueden solicitar radiografías AP con rotación interna en caso de que no se identifique una fractura no desplazada o impactada.

Consideraciones para el tratamiento.

En general el tiempo para realizar la cirugía deber ser tan pronto como sea posible, usualmente dentro de las 24 a 48 horas posteriores al ingreso. Es esencial, sin embargo, que las condiciones médicas de comorbilidad, sean evaluadas y tratadas antes de proceder con el tratamiento quirúrgico. La alternativa de anestesia, regional versus general, no ha mostrado que afecte la incidencia de confusión y mortalidad en el posoperatorio para pacientes con fractura de cadera.

Sobre el tratamiento posoperatorio

Dentro del manejo posoperatorio la movilización temprana deber ser una premisa para evitar las complicaciones antes mencionadas como las úlceras, atelectasias e infecciones de vías urinarias, aún así los pacientes deben recibir profilaxis antibiótica y profilaxis tromboembólica. <sup>(25)</sup>

Un tratamiento efectivo en el tratamiento de fracturas de cadera en pacientes geriatricos se basa en el número de pacientes que retoman su nivel de función previo a la fractura. Esta meta frecuentemente es difícil de conseguir. De los pacientes que eran funcionalmente independientes y vivían en casa previo a la fractura, del 15 al 40% requerirán de cuidado institucional por más de un año posterior a la fractura. Solo el 50 al 60% de los pacientes recobrarán su estatus ambulatorio previo a la lesión un año posterior a la fractura. <sup>(25)</sup>

Sobre los implantes.

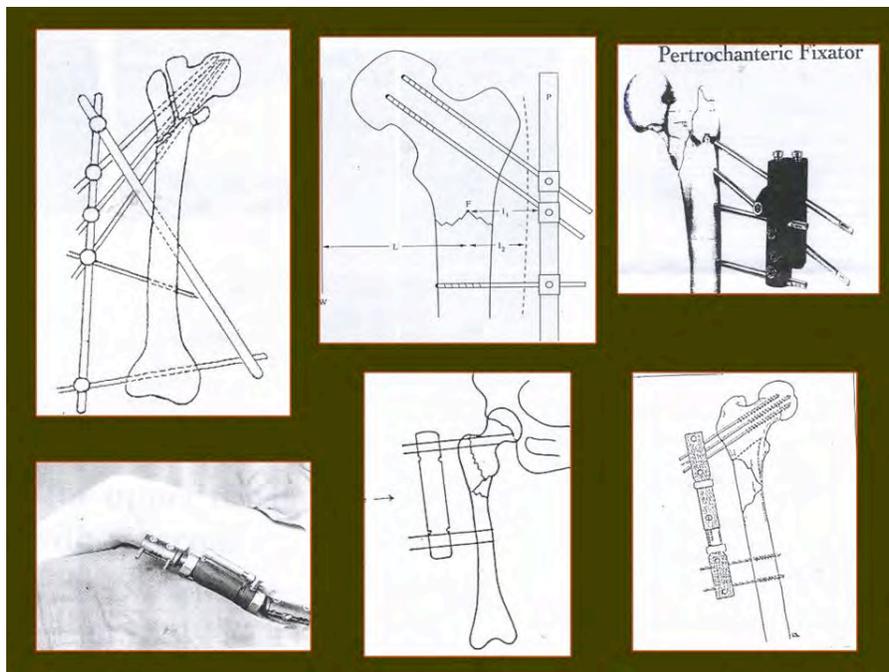
Numerosos implantes se han usado para la estabilización de las fracturas transtrocantericas. El primer grupo de implantes que se usó exitosamente fue el clavo placa de angulo fijo, como el clavo de Jewett, con ángulos que varían de 130 a 150 grados. Aunque estos dispositivos proveen fijación del fragmento proximal y fijación de la diáfisis, no permiten la impactación de la fractura. El uso de dispositivos más fuertes, como el clavo de Holt, redujeron alguna de estas complicaciones, aunado al uso de diferentes técnicas de reducción diseñadas para restaurar la columna posteromedial, incluyendo la osteotomía de Hughston-Dimon o la osteotomía en valgo. <sup>(26)</sup>

Le siguieron los clavo-placa deslizantes que permitían al clavo telescoparse con el barril, este mecanismo permite una impactación controlada de la fractura, lo que provee el contacto de hueso con hueso, mejorando el proceso de consolidación ósea. Posteriormente continuaron con los dispositivos de placas con tornillo deslizante, con ésta modificación resultó en una mejora en la fijación del fragmento proximal y un menor desplazamiento del mismo el cual se encontraba en los clavo-placa. En la actualidad el sistema de tornillo deslizante es el implante más comúnmente utilizado para la fijación de las fracturas transtrocantericas. <sup>(26)</sup>

Los sistemas de tornillo deslizante existen en diferentes angulaciones de placa, desde 125 hasta 155 grados, el de 135 y 150 grados son los más utilizados. Se han llevado a cabo estudios clínicos que no han mostrado diferencia significativas en la tensión y la distribución de cargas entre los diferentes ángulos probados. <sup>(7)</sup>

Otros implantes utilizados frecuentemente para las fracturas de trazo reverso-oblicuo son implantes indicados para las fracturas subtrocantéricas como lo son los clavos intramedulares, tornillos intramedulares (clavo Gamma) y la placa angulada a 95 grados o los sistemas de tornillo condilar.

Durante los años cincuentas, se usó el fijador externo (fig. 2) para tratar las fracturas transtrocantéricas, cercanos al tiempo en que se inició el uso de implantes de fijación interna <sup>(9)</sup>; pero la gran prevalencia de las complicaciones posoperatorias como el aflojamiento de los pines, la infección y la falla mecánica del fijador, causó que los cirujanos descontinuaran su uso. <sup>(8)</sup>



**FIGURA 2**

## **OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar la funcionalidad de un sistema de fijación externa modular en pacientes con fractura de cadera inestable, que debido al riesgo quirúrgico cardiaco elevado (ASA III-IV) son sometidos a tratamiento bajo este implante de estabilización, además conocer las ventajas que se ofrece desde el punto de vista quirúrgico y de la evolución trans y pos-operatoria. También de la recuperación funcional y de la capacidad de autosuficiencia, determinando el tiempo promedio de consolidación y el retiro del mismo, así como, reconocer el apoyo en cuanto optimización de recursos que ofrece este procedimiento desde el punto de vista institucional.

### **OBJETIVO ESPECIFICO 1.1**

Determinar las ventajas de esta técnica, conociendo el tiempo quirúrgico necesario y si en su momento refleja algún cambio tras-operatorio hemodinámica que ponga en riesgo la viabilidad del paciente.

### **OBJETIVO ESPECIFICO 1.2**

Evaluar los resultados de funcionalidad a corto plazo, utilizando escala de valoración reconocida a nivel internacional, con la finalidad de establecer si el objetivo de tratamiento es justificable para recomendar este procedimiento apoyado en la referencia internacional correspondiente.

### OBJETIVO ESPECIFICO 1.3

De acuerdo a evolución radiográfica de la fractura, acorde a la formación de callo óseo alcanzada, se justifique el retiro del implante, así mismo, evaluar si este sistema es suficiente a nivel biomecánico para llevar a la consolidación aceptable.

### OBJETIVO ESPECIFICO 1.4

Analizar el costo institucional equiparable al manejo quirúrgico convencional o conservador tradicional y justificar si este tratamiento genera un ahorro significativo al optimizar recursos institucionales y determinar si en verdad se pueden evitar complicaciones que aumenten la morbi-mortalidad.

## **JUSTIFICACIÓN**

Las fracturas de cadera en la actualidad son la causa de un elevado ingreso a centros hospitalarios con impacto socio-económico alto, dada su alta morbilidad pueden establecer una causa indirecta de muerte e incapacidad funcional, el cual tiene un aumento considerable cuando se asocia a enfermedades cronicodegenerativas. Ya que regularmente se indican tratamientos de fijación abierto, que demanda un elevado riesgo quirúrgico, el presente estudio tiene la finalidad de evaluar integralmente los resultados en la recuperación del paciente con fractura de cadera transtrocantérica, con riesgo quirúrgico elevado sometido a un sistema de fijación externa, siguiendo un plan de movilización temprana y fijación temporal por 8-12 semanas, manteniendo la reducción anatómica, alineación de la parte proximal del fémur y disminuyendo el sangrado y tiempo transquirúrgico, facilitando la recuperación, lo que conlleva a la disminución indirecta y muy probablemente significativa de los costos institucionales así como el impacto socio-familiar, mejorando la calidad de vida del paciente adulto mayor.

El porcentaje de personas mayores de 65 años está en continuo aumento, de hasta un 334% a 30 años, 3.8% de crecimiento anual, a la vez que decrece la calidad de su salud, asociándose patologías cardiacas, metabólicas e incluso neoplásicas, con manifestaciones crónicas de enfermedades degenerativas y en particular con caídas frecuentes y por consecuencia fracturas de cadera, las cuales tienen una amplia repercusión, tanto en el área de la ortopedia como en las de la salud pública, la economía y entorno familiar, en específico, dentro del

Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado, donde la población derechohabiente total es mayor a 10,980,931 personas, mayores de 65 años 1,099,524 (anuario ISSSTE 2007) un gran porcentaje son pacientes atendidos por fractura de tercio proximal de fémur, con diferentes riesgos quirúrgicos otorgados, así como técnicas quirúrgicas diversas, algunos con largas estancias intrahospitalarias, llevando consigo un gasto importante cama-día o bien infecciones intrahospitalarias agregadas como neumonías e infecciones de las vías aéreas superiores.

Según el acuerdo ACDO.SA3.HCT.240310/57.P.DF <sup>(32)</sup> por el que se aprueban los costos unitarios por nivel de atención médica para el año 2010, los costos por día de estancia hospitalaria ascienden hasta los 4,939 pesos, si a esto le agregamos, procedimientos quirúrgicos invasivos, curaciones, y toda la batería de estudios, con valoración por medicina interna, en un mismo día puede llegar hasta 22,415 pesos, elevándose aún más si se prolongan las estancias hospitalarias.

Las fracturas de cadera específicamente transcervicales y transtrocantericas requieren la gran mayoría de tratamiento quirúrgico, mediante técnicas invasivas, con alto riesgo de sangrado y elevados tiempos quirúrgicos, factores de riesgo para complicaciones y mal pronóstico a corto y mediano plazo de los pacientes.

Con el aumento exponencial en la transición poblacional mexicana, es de esperarse que desde el año 2000 al año 2030, exista un crecimiento del 334% llegando a ser más de 15.3 millones de personas mayores de 65 años (CONAPO) y por consiguiente mayores manifestaciones de enfermedades

cronicodegenerativas, factores desfavorables para la realización de procedimientos quirúrgicos de alta demanda metabólica como lo es la cirugía de cadera, por lo que es necesario implementar procedimientos menos agresivos, en menor tiempo y que sean igual o mejores en cuanto a la eficacia como lo son los métodos actuales, llámese la colocación de tornillo deslizante, clavos con fijación cervical o bien el reemplazo articular.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Diseño:

Estudio prospectivo, longitudinal, abierto, descriptivo, clínico y observacional.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes del I.S.S.S.T.E.
- Mayores de 65 años,
- Con fractura de cadera transtrocanterica,
- Con riesgo quirúrgico elevado,
- Sometidos a la colocación de fijador externo, en el periodo comprendido de mayo del 2009 a febrero del 2010.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes con fracturas de cadera patológicas y tumorales.
- Aquellos con secuelas de incapacidad funcional de miembros pélvicos previo a la fractura,
- Aquellos que abandonen tratamiento, no lo acepten, no lo respeten y por fallecimiento.

## Material:

Recursos institucionales como lo son la mesa de tracción para reducción de fracturas, intensificador de imágenes, fijador externo (Fig. 3) de cadera que consta de: cuatro rótulas poliaxiales clavo-tubo (opción de 2 poliaxiales y 2 tornillo-tubo), una barra de fibra de carbono, 4 tornillos de Schanz 5.0x230mm roscados, Clavo de Steinmann 2.0x200mm; personal médico, enfermería, técnicos de rayos x y paramédico.



**FIGURA 3**

## Método:

Con paciente en la sala de quirófano bajo bloqueo subaracnoideo, dosis única, se procede a colocar al paciente en mesa de tracción, donde se realiza reducción indirecta del trazo fracturario mediante tracción y rotación interna, bajo visión de intensificador de imágenes se corrobora alineación, se marcan los puntos de entrada de los dos clavos de Schanz de 5.0mm proximales, posteriormente se realiza lavado quirúrgico convencional y colocación de campos estériles; se inicia procedimiento con la colocación de clavo guía de steinmann de 2.0mm para

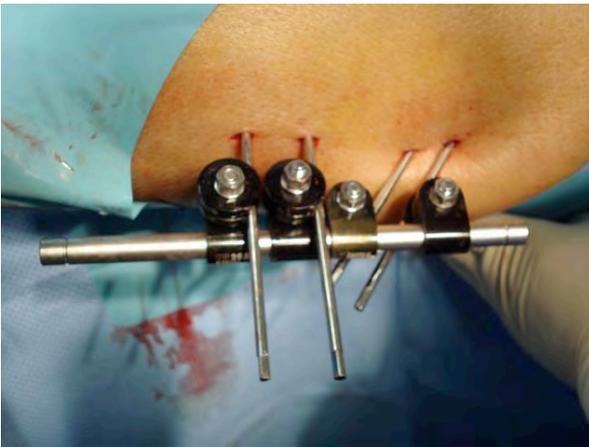
fijación parcial, atravesando desde el trocánter mayor hacia el cuello femoral siguiendo el centro del mismo, reconociendo los grados de anteversión de la cadera (postero-anterior 15 a 20 grados) y de inferior a superior, comprobando mediante visión fluoroscópica se fija hasta 5mm en el acetábulo para evitar movilización, posteriormente utilizando guía angulada 135 grados (en caso de no tenerla seguir de forma paralela y a medio centímetro aproximadamente del clavo guía), se apertura la piel para la colocación de colocan de forma convencional dos tornillos proximales de Schanz superior al clavo de Steinmann y a una distancia equidistante para colocar el segundo tornillo por debajo del Steinmann y que deberá situarse sobre el calco femoral procurando que la rosca atravesase al trazo de fractura y a 10mm del borde de la cabeza femoral, (Fig. 4) una vez colocados se retira el calvo guía de Steinmann; a continuación se procede a colocar los dos tornillos de Schanz 5.0mm distales de forma convencional (Fig. 5) perpendiculares a la diáfisis femoral a una distancia aproximada a 7cm del trocánter menor y una separación aproximada de 3 a 4 cm. entre tornillos, Se monta el fijador externo uniplanar, unilateral modular, con dos rótulas universales poliaxiales para los tornillos proximales para poder dar la angulación y dos tubo-tornillo para los distales, (Fig. 6) de forma que los cuatro queden sujetos a la barra de carbono, se colocan gasas enrolladas sobre la piel en la entrada de cada tornillo y se da por terminado acto quirúrgico (Figs. 7 y 8) y se toman controles radiográficos AP (Figs. 9 y 10) y axial de la cadera afectada para corroborar la adecuada colocación. Se otorga tratamiento profiláctico antibiótico (cefalexina) y antitrombótico (enoxaparina) por 10 y 18 días respectivamente, posteriores a la colocación del fijador.



**FIGURA 4**



**FIGURA 5**



**FIGURA 6**



**FIGURA 7**



**FIGURA 8**



## FIGURAS 9 Y 10

Posteriormente a las dos, cuatro y ocho semanas, controles radiográficos en la consulta externa, y el retiro del mismo al observar consolidación del trazo fracturario grado III, según la clasificación de Montoya <sup>(31)</sup> (Tabla 1).

Por medio la escala de Merle D'Aubigné and Postel <sup>(30)</sup> (Anexo 1) se cuantifica la funcionalidad de cadera, la cual es utilizada en distintas patologías para determinar el grado de compromiso funcional en pacientes mayores de 65 años. Es un test de rápida y fácil aplicación <sup>(30)</sup>, que consta de tres apartados: dolor, habilidad para caminar y movilidad, consignándose en cada uno de ellos un valor de 0 a 6 puntos. Se aplicó al momento de la segunda consulta posterior al retiro del fijador, consideramos que un valor igual o mayor a 5, del resultado de la suma

de la calificación en el apartado de dolor y habilidad para caminar, como una funcionalidad aceptable para la función y calidad de vida.

**Tabla 1. Escala de Montoya <sup>(31)</sup> para la formación de callo óseo postfractura.**

Grados	Hallazgos radiológicos
I	Reacción perióstica sin callo
II	Callo con trazo de fractura visible
III	Callo de trazo de fractura visible sólo en partes
IV	Desaparición del trazo de fractura

Este estudio se desarrolló dentro de los estándares ya protocolizados de las instancias internacionales para los procedimientos quirúrgicos, obteniendo un consentimiento informado de todos los pacientes, sobre el procedimiento quirúrgico, siendo un tratamiento totalmente válido para la resolución de la fractura de cadera. Se protegió la confidencialidad de los pacientes y los datos proporcionados por éste, igualmente dentro de los estándares de la ética médica, sin tener implicaciones bioéticas.

Se utilizó el programa SPSS 16.0 para el cálculo de las frecuencias, promedios y medidas de tendencia central de las variables.

## RESULTADOS

Se incluyeron a 11 pacientes (Tabla 2), derechohabientes del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro (ISSSTE), con diagnóstico de fractura transtrocantérica de cadera con riesgo quirúrgico elevado, mediante los criterios de inclusión y exclusión, durante el periodo comprendido de abril del 2009 a junio del 2010.

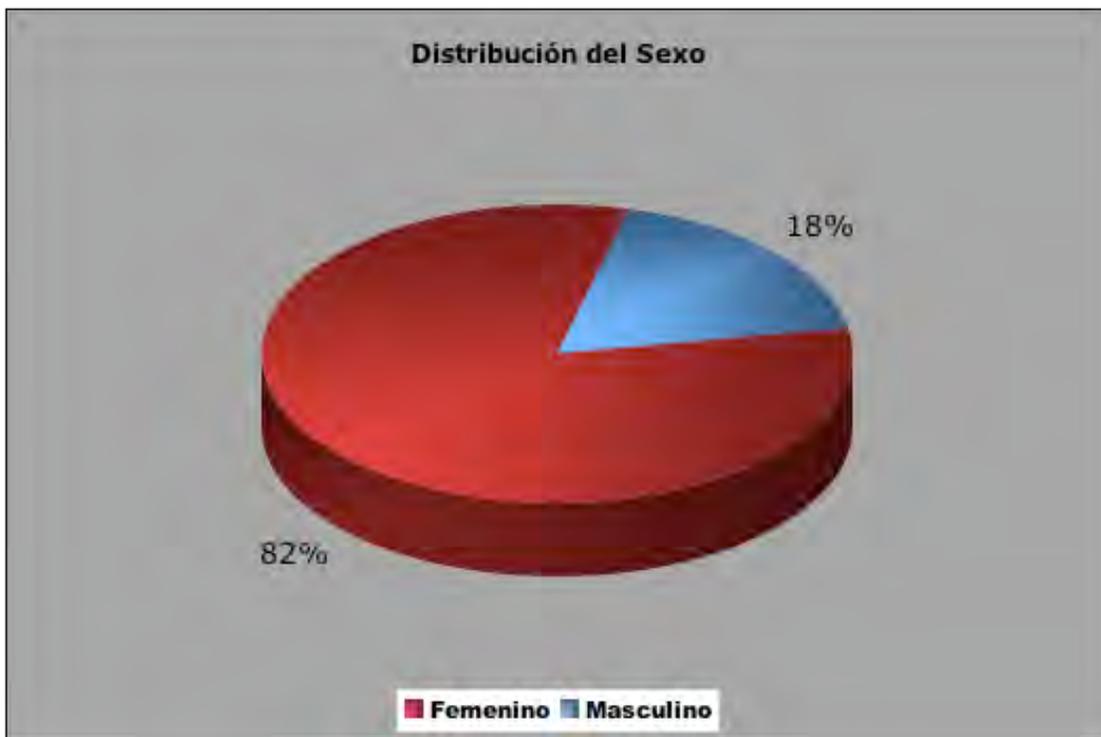
Paciente	Sexo	Edad (años)	Riesgo	Anestesia	Cirugía	Tiempo de Cirugía (min)	Sangrado (cc)	Tiempo de Rayos X (seg)	Tiempo con fijador (días)	Escala de función	Infección	Mortalidad a 6 meses
1	Fem.	87	ASA III G II	BPD	1-V-09	45	30	70	62	9	no	no
2	Fem.	79	ASA III G II	BSA DU	8-VI-09	38	30	40	77	4	no	no
3	Mas.	75	ASA III G III	BSA DU	22-VII-09	45	40	48	63	6	si	no
4	Mas.	83	ASA III G II	BSA DU	8-IX-09	43	40	53	56	7	no	no
5	Fem.	76	ASA III G II	BM	23-X-09	50	40	45	88	5	si	no
6	Fem.	93	ASA III G II	BSA DU	11-XI-09	53	50	50	78	3	no	si
7	Fem.	84	ASA III G III	BSA + AGB	31-XII-09	25	20	48	61	6	si	no
8	Fem.	91	ASA III G II	BSA DU	12-I-10	40	10	48	65	n/a	no	si
9	Fem.	88	ASA III G II	BM	2-II-10	40	50	33	9	n/a	no	si
10	Fem.	89	ASA III G II	BSA DU	25-II-10	22	10	57	6	n/a	no	si
11	Fem.	88	ASA IV G III	BSA DU	30-III-10	40	10	30	70	6	no	no

**TABLA 2.** (ASA: Clasificación del Estado Físico de la American Society of Anesthesiologists; G:

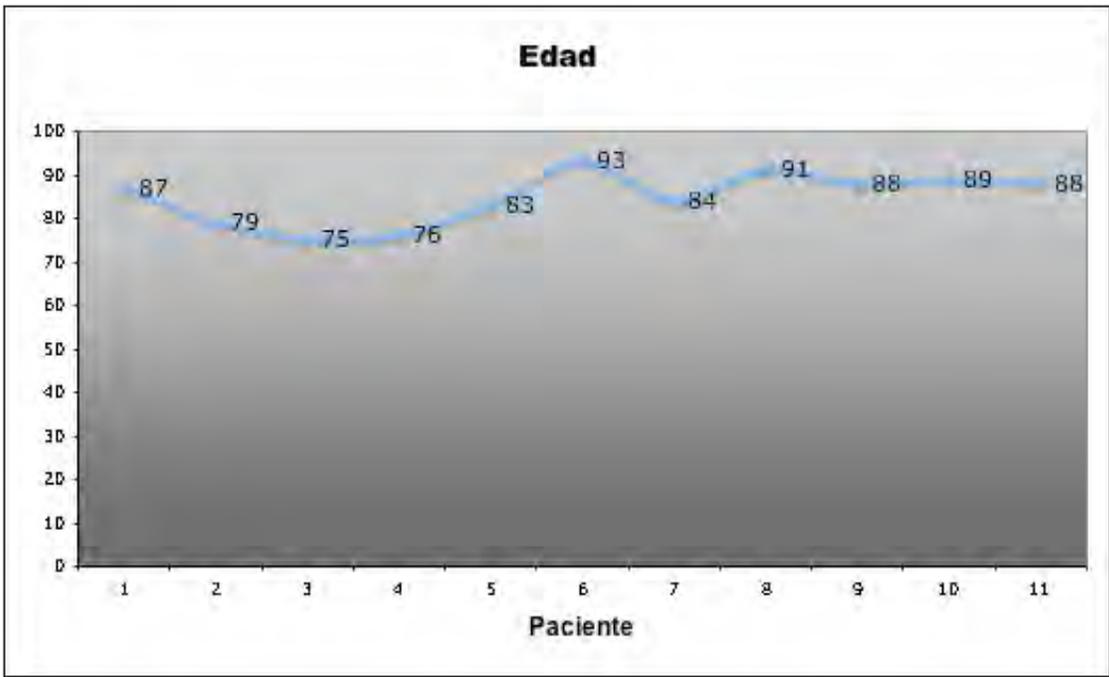
Goldmann; BPD: Bloqueo Peridural; BSA: Bloqueo Subaracnoideo; BM: Bloqueo Mixto; AGB: Anestesia General Balanceada; DU: Dosis Única; n/a: no aplica)

De los 11 pacientes, todos mexicanos, 9 mujeres (81.8%) y 2 hombres (18.2%), (Fig. 11) de un promedio de edad de 84.82 años (edad mínima de 75 y máxima de 93 años) (Fig. 12) presentaban patologías asociadas como insuficiencia renal

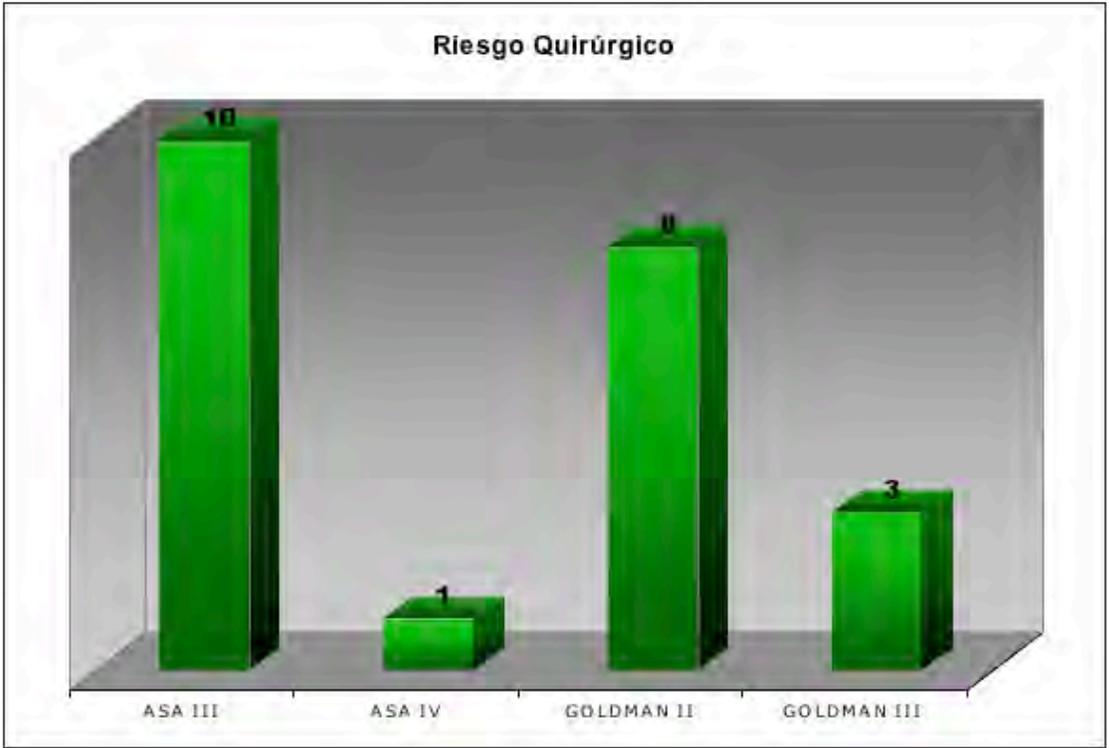
crónica, (Pacientes 2, 9 y 11) alteraciones en los tiempos de coagulación (pacientes 5 y 9), insuficiencia cardiaca (pacientes 7 y 8), evento vascular cerebral (pacientes 6 y 7), desnutrición (pacientes 1 y 10), sangrado de tubo digestivo (pacientes 1 y 3), demencia senil (pacientes 4 y 10), neumopatía (pacientes 6 y 8), hepatopatía (paciente 5) entre otras como hipertensión arterial y diabetes mellitus, todas agravantes del riesgo quirúrgico, el cual fueron ASA III el 90.9% y ASA IV el 9.1%; y Goldman II y III el 72.7% y el 27.3% respectivamente (Fig. 13).



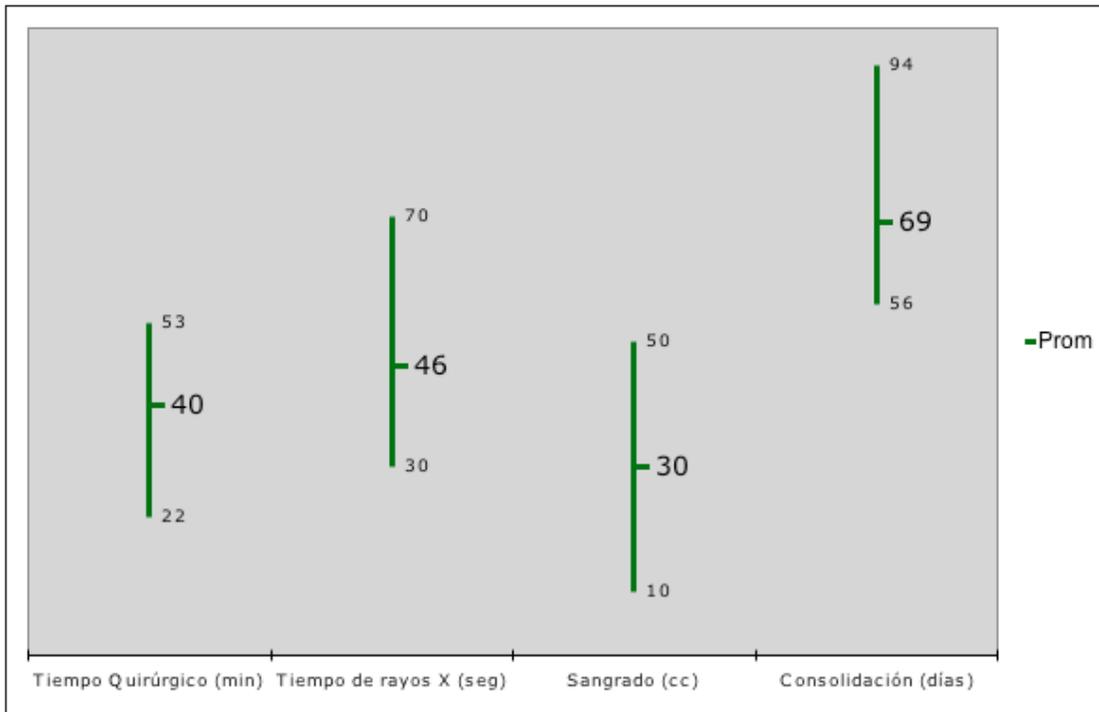
**FIGURA 11**



**FIGURA 12**



**FIGURA 13**



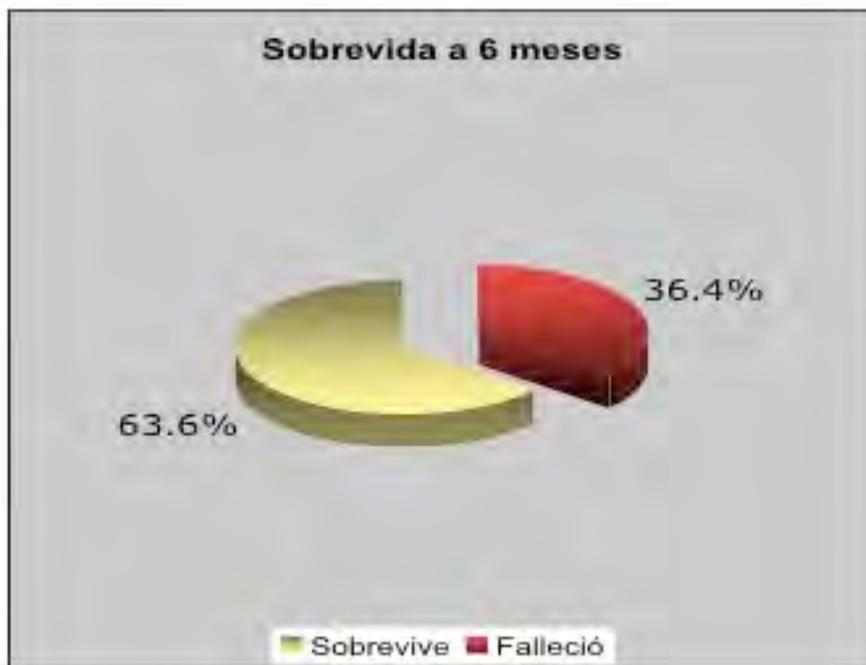
**FIGURA 14**

El tiempo de colocación del fijador externo fue en promedio 40.09 minutos (mínimo 22; máximo 53 minutos), el tiempo de fluoroscopia en promedio 46,55 segundos (mínimo 30; máximo 70 segundos), sangrado transquirúrgico reportado por anestesiología en promedio de 30ml (mínimo 10; máximo 50). (Fig. 14)

Para el tiempo de consolidación de la fractura se utilizaron radiografías subsecuentes en la consulta externa obteniendo un promedio de consolidación a las 9.9 semanas (rango 8 a 13,42 semanas) se excluyeron a dos pacientes por fallecimiento antes de lograr consolidación del trazo fracturario. El 27.3% presentaron infección en la entrada de los pines (Fig. 15). La mortalidad antes de seis meses fue del 36.4% por causas ajenas al procedimiento (Fig. 16).



**FIGURA 15**



**FIGURA 16**

## ANÁLISIS

Dentro de las ventajas que podemos observar con la colocación de fijador externo es el tiempo para la colocación del fijador, que en promedio fueron 40 minutos, nos mantuvimos cercanos al promedio comparado con Christodoulou y Sdrenias que reportan 35min<sup>(27)</sup>, Ozkaya U. y cols. 37min<sup>(2)</sup> y Kazakos K y cols. también 37min<sup>(3)</sup>; mínimo sangrado transquirúrgico con 30 mililitros en promedio, que lo reportan como leve<sup>(22)</sup> y que no ameritaron transfusión sanguínea estos pacientes,<sup>(27)</sup> demostrando con esto que la técnica utilizada no refleja un cambio trans-operatorio en la hemodinámica del paciente y por consiguiente se pueda considerar una técnica que no pone en riesgo la viabilidad del paciente.

El tiempo de radiación en promedio, utilizado con el intensificador de imágenes fue de 46 segundos poco comparable con lo reportado por Ali Ayman<sup>(26)</sup> de 15 segundos, y de 90 segundos por Oskaya<sup>(2)</sup>, sin embargo si consideramos que la técnica utilizada para este estudio no se realizaba en el hospital, sería necesario continuar con la curva de aprendizaje y así reducir el tiempo de uso del fluoroscopio, utilizándolo solo para comprobar la adecuada colocación del fijador.

Con respecto a los resultados de funcionalidad con el uso de la escala de Merle D'Aubigné and Postel, encontramos que la mayoría de los pacientes presentan un valor por arriba del esperado para realizar la movilidad de la extremidad y la habilidad para caminar, presentando dolor tolerable y con asistencia de bastón o andadera, demostrando con esto que es un tratamiento funcional y recomendable para este grupo de edad, donde el optar por un

tratamiento conservador por la máxima de mayor riesgo que beneficio no siempre es la mejor opción.

Encontramos una consolidación aceptable del trazo fracturario según la clasificación de Montoya a las 9.6 semanas, menor al reportado en otros estudios, 12 semanas Tomak Y y cols. <sup>(7)</sup>, Karn y cols. <sup>(1)</sup>, Dhal en 16 semanas <sup>(22)</sup>, a los 4.1 meses por Oskaya <sup>(2)</sup>, 9.5 semanas por Ali Ayman <sup>(26)</sup> o hasta los 6 meses por Kazakos <sup>(3)</sup>, justificando el retiro del fijador al cabo de dicho tiempo y como se demostró en las consultas posteriores alcanzando una movilidad con poco dolor. Cabe mencionar que no se encontraron casos de no unión, lo mismo reportado en los estudios de la literatura mundial, con consolidación en la totalidad de los casos y excluyendo a los pacientes que presentaron defunción antes del retiro del fijador.

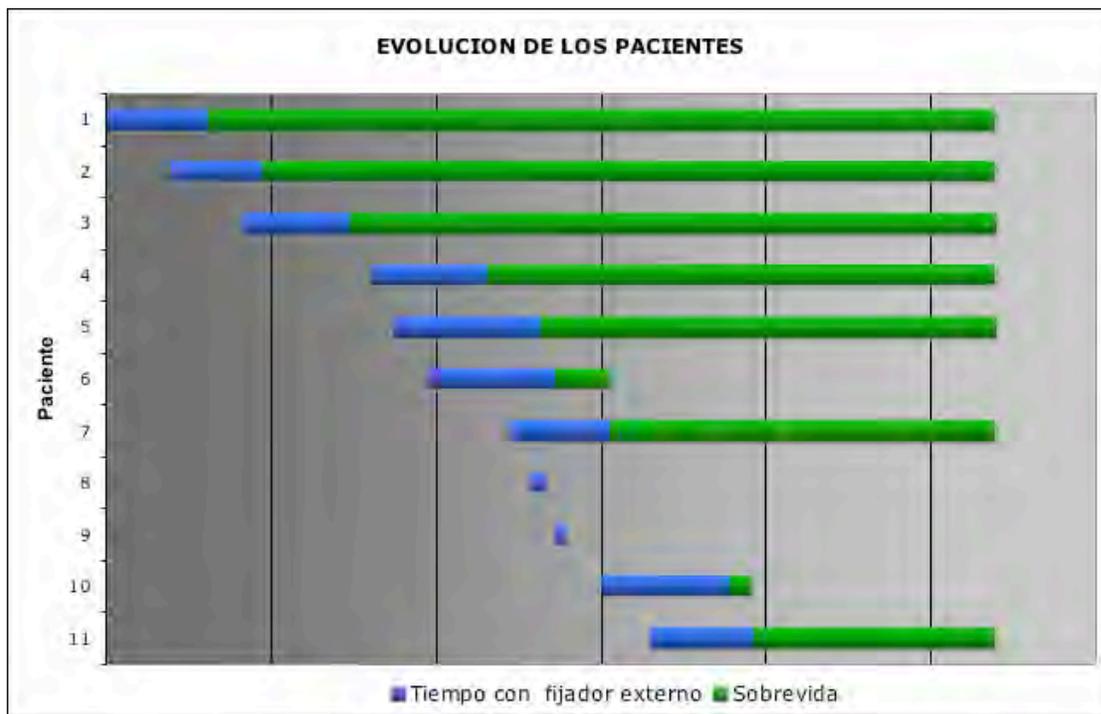
Las fracturas de cadera en pacientes geriátricos, continúan siendo una patología de alta mortalidad, demostrado tanto en este estudio como en la literatura mundial actual (Tabla 3), desde el 7,79% <sup>(22)</sup> hasta un 39% <sup>(14)</sup>, para éste estudio la mortalidad antes de seis meses fue de 36,4% sin embargo el tratamiento con fijador externo para los pacientes geriátricos y con fractura de cadera, representa una alternativa viable para su tratamiento, ya que se demostró con la evolución de la sobrevida de los pacientes que se representa en la figura 17, donde se observa que los pacientes 6, 8, 9 y 10, no alcanzaron los 6 meses de seguimiento debido al fallecimiento a causas ajenas al tratamiento, incluso no se logró la consolidación ósea en los pacientes 8 y 9, en comparación con los pacientes 6 y 10 a quienes se les retiró el fijador al lograr la consolidación.

	N=x	Duración del estudio (mes)	Tiempo de cirugía (min)	Tiempo de Rayos x (seg)	Sangrado (ml)	Consolidación	Infección	Mortalidad a 6 meses
<b>México, H.G. Dr. Darío Fernandez</b>	11	14	40,09	46,55	30	9,9 sem / 69,44 días	27,30%	36,40%
Egipto, Ali Ayman et ál (26)	38	15	25	15	n/r	9,5	30%	8%
Nepal, Karn et ál (1)	50	12	n/r	n/r	n/r	12	60%	10% /año
Turquia, Ozkaya et ál (2)	14	17	37	90	n/r	4,1 mes	35,70%	21,4% /año
Grecia, Kazakos et ál (3)	56	15	37	n/r	n/r	6 meses	39,30%	16,10%
Italia, Moroni et ál (5)	38	36	37	n/r	n/r	n/r	0% a 3 años	28,9% /3años
Turquia, Tomak et ál (7)	42	58	n/r	n/r	n/r	12	4,70%	n/r
Italia, Moroni et ál (8)	20	n/r	34	n/r	n/r	n/r	0%	n/r
UK, Vossinakis, et ál. (28)	50	24	21,1	n/r	0	11,4	30%	14%
UK, Vossinakis et ál (12)	44	n/r	n/r	n/r	n/r	14	15,90%	20,45%
India, Devgan et ál (13)	110	n/r	n/r	n/r	n/r	16,4	n/r	n/r
Turquia, Subasi et ál (14)	33	40	n/r	n/r	n/r	94 días	7%	39%
Grecia, Kourtzis et ál (15)	100	60	19,6	n/r	n/r	13,91	9%	22%
Turquia, Eksioglu et ál (17)	104	96	n/r	n/r	n/r	11,2	12,50%	n/r
India, Dhal et ál (22)	154	96	n/r	n/r	Leve	16	10.38%	7,79%

**TABLA 3.** (n/r= no reportado)

Las causas reportadas de muerte fueron: evento vascular cerebral en la paciente 6, tromboembolia pulmonar en la 8, infarto agudo al miocardio en la 9 y neumonía

en el caso número 10. La tromboembolia pulmonar como causa de muerte únicamente se presentó en una paciente, aún así consideramos que el tratamiento propuesto permite la movilización temprana, evitando con esto la mortalidad de esta patología. Cabe mencionar que los pacientes que fallecieron antes de los 6 meses no tuvieron infección, únicamente se infectaron los pacientes 3, 5 y 7, los cuales continúan hasta la fecha con vida.



**FIGURA 17.**

Los gastos erogados institucionalmente para pacientes con fractura de cadera llegan hasta los 22 mil 450 pesos por paciente, esto considerando que únicamente se ocupa un día de estancia intrahospitalaria, incluyendo los estudios preoperatorios, valoraciones por especialistas, radiografías y la cirugía, sin embargo si le sumamos 4,939 pesos por día, revaloraciones por especialistas

(850 pesos) nuevos análisis clínicos (84 pesos cada uno), la suma podría llegar a 97 mil 553 pesos si el paciente permanece aproximadamente 15 días por complicaciones asociadas a enfermedades cronicodegenerativas.

Un aspecto importante a considerar es el costo del implante que se le coloca al paciente, como lo puede ser un sistema de tornillo deslizante comúnmente llamado DHS, que es de 6,800 pesos en comparación con un sistema de fijador externo donde su costo es de 12,500 pesos, sin embargo es material reutilizable, únicamente con gasto de los cuatro tornillos de Schanz por paciente, aproximadamente 300 pesos cada uno.

Al ser un implante reutilizable, una cirugía corta con pocas complicaciones, que lleva a un menor tiempo de estancia intrahospitalaria y menor utilización de recursos, el gasto para la institución a largo plazo disminuye y con un ahorro importante.

## CONCLUSIONES

Para el tratamiento actual de las fracturas de cadera, en especial las del tipo transtrocantéricas, existen múltiples opciones, dentro de las cuales se considera como estándar de oro la colocación del sistema de tornillo deslizante, el cual por sí solo, su colocación se considera una cirugía mayor, además de que lleva asociado un sangrado transquirúrgico elevado, un mayor tiempo quirúrgico y anestésico, con una rehabilitación lenta motivada por la amplia disección de los tejidos y el dolor que aqueja a los pacientes. Como se había comentado, el creciente aumento de la población de mayores de 65 años en los años venideros, motiva a que tengamos nuevas opciones de tratamiento y así mismo no dejar en desuso tratamientos pioneros y de buenos resultados los cuales se dejan de usar por el desarrollo tecnológico de implantes justificados también por la evidencia clínica. Los pacientes en los años cincuentas siguen siendo los mismos que en el nuevo siglo, el único cambio es la transición demográfica y el aumento de la esperanza de vida, lo que hace que modifiquemos los esquemas de tratamiento y no dejar de mencionar que debemos realizar un cambio en la atención a la población, de desplazarla de medicina curativa a medicina preventiva.

En conclusión en este estudio mostramos que el uso de fijador externo en pacientes con fractura de cadera transtrocantérica con riesgo quirúrgico elevado, en general tienen un pronóstico vital y funcional favorable. La colocación de un fijador externo es un tratamiento con bajo tiempo quirúrgico, bajo sangrado transquirúrgico, con movilización inmediata y recuperación funcional

semidependiente, que presenta pocas complicaciones posquirúrgicas y buenos resultados para la movilización y apoyo del paciente geriátrico.

Si al momento del diagnóstico de fractura de cadera, se obtuviera el riesgo quirúrgico del paciente e inmediatamente se pensara en el tratamiento con fijador externo, presentaría corto periodo de tiempo de hospitalización y del tiempo quirúrgico, lo que nos hace calcular que se reducen los costos de operación, los días cama e insumos institucionales, disminuyendo directamente en los días de estancia intrahospitalaria (\$4,939), consecuentemente disminuyendo la cantidad de realización de análisis clínicos (\$84), curaciones (\$535), interconsultas con especialistas (\$850), que llegaría a un ahorro de hasta 6,408 pesos diarios por paciente, para la institución y el sistema nacional de salud, lo cual para los próximos años y la creciente población, tanto de mayores de 65 años como derechohabientes, serán necesarias medidas de ahorro y mejora en la calidad y efectividad de la atención.

Así mismo abrimos una puerta para continuar con estudios que contengan series mayores de pacientes, comparación del tratamiento con serie de casos y controles para así poder establecer una significancia estadística para el tratamiento con fijador externo en las fracturas de cadera transtrocantericas en los pacientes geriátricos con alto riesgo quirúrgico.

## REFERENCIAS

1. Karn NK. Singh GK. Kumar P. Singh MP. Shrestha BP. Chaudhary P. **Management of trochanteric fractures of the femur with external fixation in high-risk patients.** International Orthopaedics. 33(3):785-8, 2009 Jun.
2. Ozkaya U. Parmaksizoglu AS. Gul M. Kabukcuoglu Y. Ozkazanli G. Basilgan S. **Management of osteoporotic pertrochanteric fractures with external fixation in elderly patients.** Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. 42(4):246-51, 2008 Aug-Oct.
3. Kazakos K. Lyras DN. Verettas D. Galanis V. Psillakis I. Xarchas K. External fixation of intertrochanteric fractures in elderly high-risk patients. Acta Orthopaedica Belgica. 73(1):44-8, 2007 Feb.
4. Sarda PK. **Osteoporotic pertrochanteric fractures can be successfully treated with external fixation.** Bone Joint Surg Am. 88(8):1890; author reply 1890, 2006 Aug.
5. Moroni A. Faldini C. Pegreffo F. Hoang-Kim A. Giannini S. **Osteoporotic pertrochanteric fractures can be successfully treated with external fixation.** J Bone Joint Surg Am. 87 Suppl 2:42-51, 2005.
6. Meislin RJ, Zuckerman JD, Kummer FJ, et al: **A biomechanical analysis of the sliding hip screw: The question of plate angle.** *J Orthop Trauma* 1990;4:130-136.
7. Tomak Y. Kocaoglu M. Piskin A. Yildiz C. Gulman B. Tomak L. **Treatment of intertrochanteric fractures in geriatric patients with a modified external fixator.** Injury. 36(5):635-43, 2005 May.
8. Moroni A. Faldini C. Pegreffo F. Hoang-Kim A. Vannini F. Giannini S. **Dynamic hip screw compared with external fixation for treatment of osteoporotic pertrochanteric fractures. A prospective, randomized study.** Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume. 87(4):753-9, 2005 Apr.
9. Vossinakis IC. Badras LS. **Management of pertrochanteric fractures in the elderly patients with an external fixation.** Injury. 35(1):95-6, 2004 Jan.
10. Milenkovic S. Mitkovic M. Radenkovic M. Mladenovic D. Soldatovic G. Micic I. Stanojlovic M. **Surgical treatment of pertrochanteric fractures using dynamic methods of internal and external fixation.** Vojnosanitetski Pregled. 60(6):663-7, 2003 Nov-Dec
11. Ozdemir H. Dabak TK. Urguden M. Gur S. **A different treatment modality for trochanteric fractures of the femur in surgical high-risk patients: a**

- clinical study of 44 patients with 21-month follow-up.** Archives of Orthopaedic & Trauma Surgery. 123(10):538-43, 2003 Dec
12. Vossinakis IC. Badras LS.. **Management of pertrochanteric fractures in high-risk patients with an external fixation.** International Orthopaedics. 25(4):219-22, 2001
  13. Devgan A. Sangwan SS. **External fixator in the management of trochanteric fractures in high risk geriatric patients--a friend to the elderly.** Indian Journal of Medical Sciences. 56(8):385-90, 2002 Aug.
  14. Subasi M. Kesemenli C. Kapukaya A. Necmioglu S. **Treatment of intertrochanteric fractures by external fixation.** Acta Orthopaedica Belgica. 67(5):468-74, 2001 Dec.
  15. Kourtzis N. Pafilas D. Kasimatis G. **Management of pertrochanteric fractures in the elderly patients with an external fixation.** Injury. 32 Suppl 4:SD115-28, 2001 Dec.
  16. Alcivar E. **A new method of external fixation for proximal fractures of the femur.** Injury. 32 Suppl 4:SD107-14, 2001 Dec.
  17. Eksioglu F. Gudemez E. Cavusoglu T. Sepici B. **Treatment of intertrochanteric fractures by external fixation.** Bulletin of the Hospital for Joint Diseases. 59(3):131-5, 2000.
  18. Nikolenko VK. Drakin AI. Nasekin VM. Aksenov IuV. **The treatment of middle-aged and elderly patients suffering from trochanteric fractures of the femur.** Voenno-Meditsinskii Zhurnal. 319(10):49-57, 95, 1998 Oct.
  19. Pukljak D. **Treatment of war injuries of the trochanter area by external fixation.** German Unfallchirurg. 100(1):50-5, 1997 Jan.
  20. Barros JW. Ferreira CD. Freitas AA. Farah S. **External fixation of intertrochanteric fractures of the femur.** International Orthopaedics. 19(4):217-9, 1995.
  21. Weber PC. **External fixation of intertrochanteric fractures.** J Bone Joint Surg Br. 74(3):477-8, 1992 May.
  22. Dhal A. Varghese M. Bhasin VB. **External fixation of intertrochanteric fractures of the femur.** J Bone Joint Surg Br. 73(6):955-8, 1991 Nov.
  23. Peyser A. Weil Y. Liebergall M. Mosheiff R. **Percutaneous compression plating for intertrochanteric fractures. Surgical technique, tips for surgery, and results.** Orthopadie und Traumatologie. 17(2):158-77, 2005 Jun.

24. Koval KJ, Zuckerman JD. **Hip Fractures: I. Overview and Evaluation and Treatment of Femoral-Neck Fractures.** J Am Acad Orthop Surg 1994;2:141-149
25. Koval KJ, Zuckerman JD. **Hip Fractures: II. Evaluation and Treatment of Intertrochanteric Fractures.** J Am Acad Orthop Surg 1994;2:150-156
26. Ali Ayman M. Abdelkhalek, Mostafa. El-Ganiney, Abdelrahman. Institution Orthopaedic Department, Mansoura University, Egypt. **External fixation of intertrochanteric fractures in elderly high-risk patients.** Source Acta Orthopaedica Belgica. 75(6):748-53, 2009 Dec.
27. Christodoulou NA. Sdrenias CV. **External fixation of select intertrochanteric fractures with single hip screw.** *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (381):204-11, 2000 Dec.
28. Vossinakis IC. Badras LS. **The External Fixator Compared With The Sliding Hip Screw For Pertrochanteric Fractures Of The Femur.** *JBone Joint Surg [Br]* 2002;84-B:23-9
29. E. Mervyn Evans. **The Treatment of trochanteric fractures of the fémur.** J Bone Joint Surg Br, May 1949; 31-B: 190 - 203.
30. David J. Biau MD, Richard A. Brand. **MD Robert Merle d'Aubigne´, 1900–1989.** Clin Orthop Relat Res (2009) 467:2–6.
31. Montoya AJ: **Tratamiento de las fracturas de diáfisis tibial.** Tesis de recepción de Grado. México, DF, IMSS–UNAM 1977; 28-30.
32. Referencia electrónica:  
[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5143097&fecha=18/05/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5143097&fecha=18/05/2010)

## ANEXO 1

### SCORE FUNCIONAL PARA CADERA DE MERLE D'AUBIGNE & POSTEL <sup>(30)</sup>

	DOLOR	MOVILIDAD	HABILIDAD PARA CAMINAR
0	INTENSO Y PERMANENTE	ANQUILOSOS, MALA POSICIÓN DE LA CADERA	NO CAMINA
1	SEVERO CON DOLOR NOCTURNO	CERO, LIGERA DEFORMIDAD, DOLOR	SOLAMENTE CON MULETAS
2	SEVERO CUANDO CAMINA	FLEXIÓN $<40^{\circ}$	SOLAMENTE CON BASTÓN
3	TOLERABLE CON ACTIVIDAD LIMITADA	FLEXIÓN $40^{\circ} - 60^{\circ}$	SOLAMENTE CON BASTÓN, $< 1$ HORA
4	DOLOR A LA CAMINATA SUAVE, NO DUELE AL DESCANSO	FLEXIÓN $60^{\circ} - 80^{\circ}$ PUEDE TOCARSE EL PIE	LARGA, CAMINATA CON BASTÓN, CAMINATA CORTA SIN BASTÓN
5	LEVE E INCONSTANTE. ACTIVIDAD NORMAL	FLEXIÓN $80^{\circ} - 90^{\circ}$ , ABDUCCIÓN $15^{\circ}$	NO USA BASTÓN. CLAUDICACIÓN LEVE
6	AUSENCIA DE DOLOR	FLEXIÓN $>90^{\circ}$ , ABDUCCIÓN $30^{\circ}$	NORMAL