



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
MÉDICA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO 2  
“DR GUILLERMO FAJARDO ORTIZ”**

**“EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE APEGO AL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS  
FRACTURAS DIAFISARIAS DE FÉMUR CERRADAS EN PACIENTES ADULTOS ESTABLES”**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA**

---

**PRESENTA**

**DR. SALVADOR MARTÍNEZ GONZÁLEZ**

**TUTOR:**

**DR. MIGUEL ANGEL OCEGUEDA SOSA**

---

**Ciudad de México 2021**



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.

## AUTORIZACIONES

---

Dra. María de la Luz Pérez Ponce  
Dirección del Hospital General Regional No. 2 del IMSS  
Instituto Mexicano Seguro Social

---

Dr. Miguel Ángel Ocegueda Sosa  
Coordinación de Educación e Investigación en Salud  
Hospital General Regional No. 2 del IMSS  
Instituto Mexicano Seguro Social

---

Dra. Fabiola Reyes Martínez  
Asesor Metodológico  
Médico Adscrito Nefrología Hospital General Regional No. 2 del IMSS  
Instituto Mexicano Seguro Social

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	3
RESUMEN .....	4
1. Marco teórico .....	6
1.1 Fracturas diafisarias de fémur .....	6
1.2 Control de daños Ortopédico.....	7
1.3 Apego al tratamiento actual de manejo de fracturas de Fémur.....	10
2. Pregunta de investigación .....	13
3. Planteamiento del problema .....	14
4. Justificación .....	14
5. Hipótesis.....	15
6. Objetivos.....	15
6.1 Objetivo General: .....	15
6. 2 Específicos.....	15
7. Metodología .....	15
7.1 Población .....	16
7.2 Criterios de inclusión, exclusión, eliminación. ....	16
• Criterios de inclusión .....	16
• Criterios de exclusión.....	16
• Criterios de eliminación .....	16
7.3 Calculo del tamaño de muestra. ....	16
7.4 Variables .....	18
8. Procedimiento.....	21
9. Análisis Estadístico. ....	21
10. Aspectos éticos .....	22
11. Aspectos de Bioseguridad .....	23
12. Resultados .....	23
13. Discusión.....	28
14. Conclusiones .....	28
15. Bibliografía.....	30

## RESUMEN

**Introducción:** Actualmente el tratamiento inicial de fracturas diafisarias de fémur en pacientes estables se basa en la estabilización temprana, idealmente con enclavado centro medular o placa, aun así, se ha observado el uso excesivo de la fijación externa como método inicial de fijación en este grupo de pacientes, lo que nos lleva a la inquietud de determinar el grado de porcentaje en el que se realiza el tratamiento definitivo en el momento adecuado en este hospital.

**Metodología:** Se realizará un estudio transversal, comparativo en el que se evaluarán pacientes estables con fractura diafisaria de tibia entre 18 a 50 años que cumplan con los criterios de inclusión.

Se realizará análisis descriptivo para conocer las características generales de la población, mediante la estimación de medidas de tendencia central y de dispersión (medias  $\pm$  SD, promedios y frecuencias). Se realizará comparación de medias mediante U de Mann Whitney, considerando un IC 95 % y un valor p como significativa  $\leq 0.05$ .

**Resultados:** Se obtuvo la información de 39 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, con un rango de edad desde los 18 hasta los 50 años, con una media de 31 años ( $\pm 10.5$ ). Hubo 4 (10%) pacientes femeninos, y 35(90%) pacientes masculinos. Se encontró que el mecanismo de lesión más frecuente fueron accidentes en motocicleta con 17(43.6%), seguido de caídas de altura con 8 pacientes (20.5%). 20(51%) pacientes fémur izquierdo y 19(49%) pacientes fémur derecho. Se encontraron 22(56%) fracturas con trazo simple, 9(24%) con trazo en cuña, y 8(20%) con trazo complejo. La fijación inicial de los pacientes se dio en un promedio de 1.66 días, 31 en las primeras 48 horas y 8 posterior a 48 horas, realizándose en el 100 % de los casos con fijación externa. Con un porcentaje de complicaciones tempranas del 18%. Con un porcentaje de complicaciones tardías de 18%. Se encontró una diferencia significativa en los días de estancia hospitalaria entre pacientes manejados de manera definitiva antes de los 7 días y después de los 7 días de su ingreso.

**Conclusiones:** De acuerdo a los resultados obtenidos, en el 100% de los pacientes con fractura de fémur diafisario, se realizó manejo inicial con fijación externa, sin embargo, no se encontró ningún paciente con manejo definitivo inicial. Se encontró una media de estancia hospitalaria por encima de lo descrito en la literatura internacional e hospitales o dentro de traumatología. Por lo anterior el Hospital general regional no 2, cumple con la meta de realizar fijación de manera oportuna en estos pacientes, sin embargo, no

ofrece tratamiento definitivo inicial. Siendo un hospital de referencia en traumatología, que cuenta con el personal capacitado, material e insumos, así como quirófanos en el área de urgencias, podría marcar la pauta para comenzar a tratar este tipo de pacientes de como se hace en centros de traumatología de primer nivel alrededor del mundo, con un impacto económico y social importante para la institución.

## 1. Marco teórico

### 1.1 Fracturas diafisarias de fémur

Las fracturas diafisarias de fémur son lesiones que se presentan en pacientes jóvenes y están relacionadas a un mecanismo de lesión de alta energía, como accidentes en vehículo de motor o caídas de grandes alturas. También se presentan en adultos mayores por caídas desde su plano de sustentación o traumatismos de baja energía.

Su incidencia ronda los 37.1 por cada 100,000 habitantes por año.

Frecuentemente están asociadas a lesiones en otras regiones del cuerpo, como fracturas agregadas, traumatismo abdominal o traumatismo craneoencefálico.

Estas fracturas se clasifican de acuerdo a la Asociación de Trauma y ortopedia como a continuación se describe: El número del hueso es el número 3; (el fémur), y el número 2 por el segmento afectado (diáfisis), se subdivide en A, B o C, de acuerdo a la morfología de la fractura, siendo simple, en cuña o multifragmentada respectivamente. Estas fracturas se clasifican como 32A, 32B, O 32C. (1)

El estándar de oro para el tratamiento de las fracturas de fémur diafisarias sigue siendo el enclavado endomedular, sin embargo, el tratamiento con placas DCP 4.5 anchas o placas LCP son una alternativa confiable. (2) Es recomendado que el tratamiento sea entre las primeras 24 a 36 horas, pues el riesgo de complicaciones como insuficiencia respiratoria, y trombo embolismo pulmonar se reducen si se realiza la fijación en este periodo de tiempo a esto se le conoce por sus siglas en inglés como ETC, o manejo total temprano (Early Total Care). (3)

Se ha visto que el manejo total temprano de las fracturas de fémur en pacientes poli traumatizado impacta en la disminución en los días de estancia en el área de hospitalización, así como en menor incidencia de daño pulmonar. En unidades de cuidados intensivos (de ser el caso) se ve disminuido el tiempo con ventilación mecánica en pacientes que presentan traumas concomitantes. (4)

Como tratamiento alternativo de las fracturas de fémur, se encuentra la fijación externa, cuyas indicaciones están bien establecidas; éstas son principalmente fracturas de fémur expuestas, contaminación de partes

blandas, lesiones vasculares o como tratamiento temporal en pacientes poli traumatizados como medida de control de daños.

## **1.2 Control de daños Ortopédico**

Cuando hablamos de fracturas de fémur, es casi inevitable tocar el tema de control de daños ortopédico, ya que como se había comentado, las fracturas de fémur están en muchas ocasiones asociadas a lesiones a nivel torácico, abdominal o craneoencefálico, debido al mecanismo de lesión de alta energía.

El concepto de control de daños ortopédico a lo largo de la historia se ha enfocado exclusivamente al tratamiento de las fracturas de huesos largos o fracturas de pelvis en los pacientes poli traumatizados. (5)

El control de daños consiste en realizar una estabilización provisional de las fracturas, posponiendo la cirugía definitiva hasta que el estado clínico del paciente permita realizar una segunda intervención quirúrgica de manera definitiva. (6)

Es importante definir el concepto de paciente poli traumatizado, ya que es una variable a considerar al momento de decidir el manejo de sus lesiones. De manera subjetiva el paciente poli traumatizado se define como aquel paciente que sufre una lesión en múltiples regiones del cuerpo, órganos o cavidades.

Una forma objetiva de definir el concepto de paciente poli traumatizado es utilizando escalas de severidad.

Una de ellas es la escala de lesión abreviada o AIS por sus siglas en inglés.

Donde se define como paciente poli traumatizado aquel con una puntuación de 2 puntos o más, en al menos 2 regiones diferentes del cuerpo. (6)

La escala de lesión abreviada o AIS, se calcula dando un puntaje a cada lesión que presenta el paciente en distintas partes del cuerpo. Se utiliza un puntaje que va del 1 al 5, siendo 1 punto equivalente a una lesión menor, 2 puntos a una lesión moderada, 3 puntos a una lesión severa que no compromete la vida, 4 puntos a una lesión severa que compromete la vida y 5 puntos para una lesión crítica con supervivencia incierta.

Por lo anterior un paciente con una fractura de fémur aislada, no entraría en la definición actual de paciente poli traumatizado, por consiguiente, se podría inferir que el control de daños no está dentro del tratamiento que se utilizaría en estos pacientes de manera inicial.

Una vez definido el concepto de paciente poli traumatizado, hay que explicar la fisiología del trauma para entender la razón por la cual el control de daños es una alternativa a tomar en cuenta en estos pacientes.

En los pacientes con fracturas por alta energía se presentan efectos de carácter inflamatorio y a nivel inmunológico que juegan un rol determinante en la evolución clínica del paciente.

Las lesiones traumáticas llevan al paciente a un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, seguido de un periodo de recuperación mediada por una respuesta antiinflamatoria reguladora, que puede inducir un periodo de inmunosupresión.

La lesión inicial es el primer evento que ocurre al momento del accidente y se denomina First hit, esto condiciona un aumento inicial en los mediadores de inflamación principalmente interleucina 6, el cual se mantiene aproximadamente durante 5 días, y está asociada lesión vascular edema y falla orgánica múltiple, posteriormente el organismo entra en un periodo de inmunosupresión.

La teoría del second hit, se refiere a un segundo aumento en la respuesta inflamatoria, que puede ser mediada por pérdida sanguínea, sepsis, o una cirugía mayor, como el enclavado femoral, condicionando que el paciente experimente deterioro, inflamación sistémica y disfunción orgánica. (9) (10). Es por eso que el control de daños ortopédico, mediante fijación externa provisional, ofrece un procedimiento de menor invasión, menos pérdida sanguínea, menor manipulación y menos tiempo de cirugía, todo esto para evitar la respuesta inflamatoria que se presenta al realizar una cirugía mayor y retrasando el manejo definitivo hasta que las condiciones del paciente sean favorables.

Es decir, el control de daños tiene como objetivo minimizar el proceso inflamatorio que podría desencadenarse por un second hit.

Entonces, ¿Qué pacientes son candidatos al control de daños?

Actualmente Hay múltiples escalas que nos ayudan a identificar la severidad de las lesiones en un paciente poli traumatizado, y determinar el riesgo de que un second hit pueda llevarnos a un desenlace poco

favorable, una de ellas es Injury Severity score o ISS por sus siglas en inglés. (7) El ISS toma en cuenta un puntaje de 1 a 6 de acuerdo a la escala de lesión abreviada, en 6 regiones corporales. Siendo desde 1 a 75 el puntaje total y calculado al tomar los 3 puntajes más altos de AIS en dichas regiones y elevándolos al cuadrado. Si una región presenta un puntaje de 6 del AIS automáticamente el resultado del ISS será 75. (8). Generalmente los pacientes poli traumatizados presentan un ISS de 16 o más. Es decir, un paciente con una fractura aislada de fémur cerrada equivale a un puntaje de AIS de 2, elevándola al cuadrado nos daría un ISS de 4. Entre más alto el ISS más riesgo de mortalidad.

Los conceptos actuales para ofrecer el mejor manejo a los pacientes con múltiples lesiones asociados a fracturas de huesos largos, pelvis o columna, se basan en la clasificación del paciente en 4 categorías; pacientes estables, pacientes borderline, pacientes inestables, y paciente "in extremis". (28)

Los pacientes estables se consideran aquellos con una fractura aislada de fémur o poli trauma sin lesión torácica. En estos pacientes el tratamiento indicado es el manejo total temprano. Los pacientes Borderline, inestables e in extremis se clasifican mediante características clínicas y metabólicas, además de utilizar las puntuaciones de severidad.

Pape et al, definieron estas categorías para determinar que pacientes se beneficiaran del control de daño y evitar el proceso inflamatorio que desencadenaría el second hit. (18)

Junto a su equipo de trabajo en Alemania determinaron criterios para el tratamiento de pacientes poli traumatizados, llegando a la indicación para manejo de control de daños y por consiguiente manejo con fijación externa, la cual se basa en los criterios de Hannover (32), los cuales son los siguientes: Paciente con ISS mayor de 20 y trauma de tórax, poli traumatizado con trauma pelviano/abdominal y shock hemodinámico (TA < 90 mm Hg, poli traumatizado con ISS mayor de 40 sin lesión torácica, poli traumatizado con radiografía compatible con contusión pulmonar bilateral, poli traumatizado con presión arterial pulmonar inicial mayor de 24 mm Hg, aumento > 6 mm Hg en la presión arterial pulmonar durante el fresado endomedular, paciente inestable y paciente in extremis.

Como podemos observar, los pacientes con fractura aislada de fémur no están dentro de las indicaciones de manejo con control de daños, ya que no cumplen con los criterios de severidad ni criterios metabólicos para entrar en alguna otra categoría en donde el control de daños este indicado.

De igual forma determinaron los momentos ideales de la fijación para evitar el second hit de acuerdo a los parámetros inmunológicos quedando un periodo de ventana de la siguiente forma: En el día 1 en donde hay una respuesta fisiológica inicial a la lesión, el manejo se enfoca a salvar la vida y realizar una intervención retardada, control de daños si el paciente es candidato. En los días 2 a 4 se entra en un estado de hiper inflamación, por lo que se mantiene en vigilancia solamente. De los días 5 a 10 se considera el mejor momento o el momento oportuno para realizar una cirugía programada, en donde el efecto del second hit por la intervención será menor y se disminuirán los riesgos al aumentar el proceso inflamatorio que conlleva una cirugía mayor. De los días 11 a 20 hay un periodo de inmunosupresión mediada por enzimas antiinflamatorias por lo que la cirugía definitiva no debe ser realizada en este periodo de tiempo por el alto riesgo de complicaciones. A partir de la semana 3 el paciente se encuentra en un periodo de recuperación, en este periodo por lo general la intervención quirúrgica se lleva a cabo como de reconstrucción o salvamento.

Es por eso que los pacientes estables con fracturas de fémur aisladas, no son candidatos a fijación externa.

### **1.3 Apego al tratamiento actual de manejo de fracturas de Fémur.**

Como hemos visto, se tiene ampliamente estudiado el manejo de las fracturas de fémur en pacientes poli traumatizados, al ser un grupo de pacientes en los cuales el manejo quirúrgico es determinante para la buena evolución del paciente.

Sin embargo, las fracturas aisladas de fémur, siguen siendo un área donde el manejo muchas veces está dado por la preferencia del cirujano, por las condiciones hospitalarias en donde el paciente es atendido, por la falta de material indispensable para realizar la cirugía definitiva, o por la falta de habilidad técnica del personal encargado de atender este tipo de lesiones.

Para intentar determinar qué es lo que influye en la toma de decisión del manejo inicial del paciente con fractura de fémur, en un estudio se comparó el tratamiento que se elegía en un centro de traumatología en Australia comparado con el tratamiento con un centro de trauma en Alemania en paciente poli traumatizados con fractura de fémur.(29) En el centro alemán el 70 % de los pacientes se manejaron con control de daños y el 30% con manejo definitivo temprano, mientras que en el centro australiano, se presentó a la inversa con un 30% de pacientes con control de daños y un 70% con manejo total temprano,

en ambos centros los pacientes presentaron características demográficas similares, es decir , no hubo una diferencia significativa , ni en edad, índice de severidad o tiempo de ingreso al área de urgencias, en este estudio no se observó diferencia significativa en los resultados finales a largo plazo del tratamiento, pero se identificó que no hay un consenso definido para el tratamiento inicial y que influía de manera significativa las preferencias del cirujano.

En otro estudio realizado en Austria se determina los parámetros que influyen la toma de decisiones en cuanto al manejo con control de daños o tratamiento total temprano. (30) Es interesante que en este estudio determinaron que las fracturas expuestas grado 1 en la escala de Gustilo Anderson y las fracturas de fémur con un ISS menor a 16 serían excluidos ya que en el tratamiento siempre era manejo total temprano con enclavado centro medular.

Determinaron que lo que más influye en la decisión de manejo con control de daños es un ISS mayor, también encontraron que la incidencia del uso de control de daño fue mayor en las fracturas de tibia, en pacientes añosos y en pacientes femeninos, además de que hubo mayor incidencia de complicaciones donde el manejo era exclusivo con control de daños.

En un meta análisis de Pape et al (32) en donde se determinan las estrategias actuales para el manejo de tiempo de estabilización de fracturas mayores en pacientes poli traumatizados, en sus conclusiones determinan que el control de daño debe estar limitado a pacientes en riesgo, como ya se ha comentado, y que el control de daño no se debe tomar como excusa para retrasar una fijación definitiva en pacientes estables, solo por conveniencia. En pacientes estables, las fracturas deben ser estabilizadas tan pronto sea posible, incluso determinan que se debe individualizar de acuerdo a la fisiología del paciente por sobre una ventana de oportunidad.

Incluso en pacientes tratados con fijación externa inicial, las recomendaciones de conversión a enclavado centro medular como tratamiento definitivo refieren que se realiza tan pronto las características del paciente lo permitan, además que aquellos pacientes estables no se benefician de la fijación externa inicial y deben ser tratados con la fijación interna definitiva tan pronto sea posible. (34)

Entonces vemos que el denominado “manejo total temprano”, debe consistir en la estabilización definitiva en fracturas de fémur con clavo centro medular en las primeras 36 horas ya que disminuye el riesgo de complicaciones respiratorias.(3)(4)(11-15) Los pacientes que ingresan al área de urgencias con fracturas aisladas de fémur, o pacientes poli traumatizados estables con menor severidad en las lesiones, deberían ser, de acuerdo a los estudios en los últimos 10 años, tratados con enclavado centro medular en las primeras 24 a 36 horas. (2)(3) (19-27) (4-6) (14-18)

En otro estudio se determinó que el manejo de las fracturas de fémur en pacientes ya sea con múltiple trauma o simple, al ser estables, el Enclavado Centro Medular (ECC) debe ser el definitivo en las primeras 36 horas, al minimizar la incidencia de complicaciones respiratorias. (16)

En un metaanálisis de Liu Xiao Yuan en china, se evaluó a los pacientes en quienes se sometieron a enclavado centro medular además de lesión torácica, para evaluar los riesgos de afectaciones respiratorias después del procedimiento. Se concluyó que incluso los pacientes con trauma torácico no presentan mayor riesgo de complicaciones respiratorias cuando se fija el fémur con clavo centro medular en las primeras 24 hrs. Dejando en el pasado la controversia que se presentaba al no realizar enclavado del fémur por el riesgo de propiciar el aumento de embolia grasa o tromboembolia pulmonar. Pues es ya bien sabido que la fijación temprana disminuye estos riesgos, y la fijación con clavo centro medular no es un factor de riesgo que aumente la aparición de esta complicación.(35)

En un estudio de Pinney en Vancouver, donde se analizaron pacientes con fracturas aisladas de fémur y su asociación con embolismo grasa, determinaron que aquellos pacientes que presentaban embolia grasa, estaban relacionados con el retardo en la fijación mayor a 24 hrs, así como aumento en la incidencia en pacientes jóvenes de manera significativa. Es por eso que concluyen que, en pacientes menores de 35 años, la fijación temprana de los pacientes con fracturas aisladas de fémur conlleva una disminución en la incidencia del síndrome de embolia grasa.

Los pacientes que son sometidos a una fijación externa provisional, están expuestos a un mayor tiempo de estancia hospitalaria, mayor incidencia de infección o colonización de la entrada de la fijación externa, así como a riesgo de adquirir algún tipo de infección intrahospitalaria, lo que se ve reflejado principalmente en

mayor costo al hospital por los días prolongados de estancia el uso de medicamentos, así como una recuperación más lenta por el tiempo prolongado en cama.

Debido al auge en los últimos años en cuanto al manejo de control de daños con fijación temporal, al ser un procedimiento más rápido donde la pérdida sanguínea es menor y el impacto de mediadores inflamatorios es más bajo, (25) su uso está limitado a aquellos pacientes considerados inestables, no hay justificación actual para el uso de fijación externa en pacientes estables.

El uso de fijadores externos se debe limitar a pacientes clasificados como borderline, inestables, in extremis, pacientes con lesiones vasculares, pacientes con fracturas expuestas o lesión extensa de tejidos blandos que ameriten aseo quirúrgico, debridación y uso de antibiótico.

Por toda la evidencia presentada se concluye que a pesar de que no hay una guía específica que determine el tratamiento de las fracturas aisladas de fémur, si existen recomendaciones en la literatura para asegurar que el manejo estándar de oro de las fracturas aisladas de fémur, debe ser dentro de las primeras 36 horas y el implante que se debe utilizar es el clavo centro medular bloqueado.

En un centro como el hospital general regional no. 2 Guillermo Fajardo Ortiz , donde se encuentra con la infraestructura, el personal capacitado, así como el material indicado para este tipo de fracturas, el uso de fijación externa en pacientes estables no está justificado de acuerdo a la evidencia actual, por lo que se puede estar cayendo en un sobre uso de los fijadores externos, lo que puede conllevar a un aumento principalmente en los costos que generan este tipo de pacientes al estar por un periodo prolongado de estancia hospitalaria.

Actualmente no existe en México estudios donde se tengan registros epidemiológicos de este tipo de fractura y tratamiento, de ahí la importancia de tener registro de estos pacientes para realizar estrategias mejores de atención en los hospitales de México.

## **2. Pregunta de investigación**

¿En qué porcentaje existe apego al tratamiento en los pacientes estables tratados quirúrgicamente por fractura diafisaria de fémur?

### **3. Planteamiento del problema**

Actualmente, el tratamiento de fracturas diafisarias de fémur en pacientes estables ha sido ampliamente estudiado; de lo que se desprende que, el protocolo de manejo indicado continúa siendo la fijación temprana; idealmente con enclavado centro medular o placa, dejando la fijación externa como tratamiento definitivo o temporal sólo para pacientes que presenten politrauma, daño neurológico, lesión extensa a tejidos blandos o fracturas expuestas. El manejo en el HGR 2 ha ido en aumento el manejo con fijación externa en pacientes que se consideran estables y candidatos a un manejo definitivo de primera instancia, hasta el momento se desconoce el porcentaje de apego al manejo en este tipo de fracturas en el área de urgencias, no contamos con información actual de las complicaciones derivadas de la falta de apego y gastos generados de las complicaciones.

El tratamiento de fracturas diafisarias de fémur se basa en la estabilización temprana, y en pacientes estables el método de fijación ideal es el clavo centro medular.

El uso de fijadores externos para tratar fracturas de pacientes estables incrementa el riesgo de adquirir una infección, así mismo aumenta la incidencia de Tromboembolismo pulmonar e incrementa los días de estancia hospitalaria al requerir un segundo procedimiento, dando lugar a un aumento en los costos durante la atención, además de fallo del implante y de complicaciones a largo plazo.

### **4. Justificación**

El hospital regional numero 2 constituye un centro de referencia de la zona sur de la ciudad de México, anualmente se atienden pacientes con fracturas de fémur, el abordaje terapéutico de estos pacientes es la fijación externa para pacientes con fracturas expuestas o con lesión extensa de tejidos blandos; sin embargo en el HGR 2, los pacientes estables sin estas características están siendo tratados de igual manera en el servicio de urgencias, de acuerdo a las guías de práctica clínica el tratamiento recomendado es la fijación temprana definitiva con enclavado centromedular protocolo no establecido hasta el momento en este Hospital, derivado de esto incrementan la morbimortalidad (infecciones, segundo evento quirúrgico). Evaluar el porcentaje de apego a tratamiento de acuerdo a las guías de práctica clínica nos permitirá conocer las comorbilidades derivadas de la falta de apego al tratamiento con el objetivo de

establecer un plan terapéutico temprano y de esta manera disminuir los costos generados del tratamiento inicial.

## **5. Hipótesis**

5.1 Hipótesis nula: No existe diferencia en el porcentaje de apego al tratamiento quirúrgico respecto a lo reportado en la literatura del tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur en pacientes estables en nuestra unidad.

5.2 hipótesis alterna: Se encontrará un 20% de diferencia en el apego a tratamiento quirúrgico de acuerdo a lo reportado en la literatura del tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur en pacientes estables en nuestra unidad.

## **6. Objetivos**

### **6.1 Objetivo General:**

Determinar el porcentaje de apego al tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de fémur en pacientes estables en un Hospital de segundo nivel.

### **6. 2 Específicos**

1. Describir las características generales de los pacientes con fractura diafisaria de fémur.
2. Describir el tipo de tratamiento empleado en pacientes con fractura diafisaria de fémur.
3. Evaluar las complicaciones en pacientes tratados con fijación externa por fractura diafisaria de fémur.

## **7. Metodología**

- Objetivo: Analítico
- Orientación: Longitudinal
- Intervención: Observacional

- Asignación de intervención: Ninguna

Tipo de estudio: Retrospectivo, Observacional. Analítico

### **7.1 Población**

Pacientes con fractura de fémur intervenidos quirúrgicamente en el área de urgencias del Hospital General Regional No 2

### **7.2 Criterios de inclusión, exclusión, eliminación.**

- **Criterios de inclusión**

1. pacientes de 18 a 50 años con fractura diafisaria de fémur cerrada intervenidos quirúrgicamente en el área de urgencias del Hospital.

- **Criterios de exclusión**

1. Pacientes con fracturas de fémur expuestas
2. Pacientes con lesiones vasculares
3. Pacientes con compromiso importante de tejidos blandos
4. Pacientes politraumatizados
5. Pacientes con daño neurológico
6. Pacientes con múltiples comorbilidades (Diabetes, Hipertensión)
7. Pacientes inestables.

- **Criterios de eliminación**

Pacientes que pierdan seguridad social

Pacientes con valoraciones incompletas

### **7.3 Calculo del tamaño de muestra.**

El cálculo de tamaño de muestra se realizó mediante el programa estadístico ssps. Utilizando el método de Diferencia de proporciones. (31)

Se hizo uso de la fórmula para la determinación de proporciones siguiente:

$$n = \left( \frac{z_a [2\pi_1(1 - \pi_1)] - z_b [\pi_1(1 - \pi_1) + \pi_2(1 - \pi_2)]}{\pi_1 - \pi_2} \right)^2$$

$$z_a = (a = 0.05) 1.96$$

$$z_b = (b = 0.2) - 0.84$$

$$\pi_1 = 0.80 = \text{proporcion del grupo 1}$$

$$\pi_2 = 0.6 = \text{proporcion grupo 2}$$

$$n = \left( \frac{(1.96[2 \times 0.80(1 - .80)]) - (-0.84[0.80(1 - 0.80) + 0.60(1 - 0.60)])}{0.80 - 0.60} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{(1.96[2 \times 0.80(1 - .80)]) - (-0.84[0.80(1 - 0.80) + 0.60(1 - 0.60)])}{0.20} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{(1.96[1.6(0.2)]) - (-0.84[0.80(1 - 0.80) + 0.60(1 - 0.60)])}{0.20} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{(1.96[0.32]) - (-0.84[0.80(1 - 0.80) + 0.60(1 - 0.60)])}{0.20} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{(0.6272) - (-0.84[0.80(1 - 0.80) + 0.60(1 - 0.60)])}{0.20} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{(0.6272) - (-0.84[0.80(1 - 0.80) + 0.60(0.4)])}{0.20} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{(0.6272) - (-0.84[0.80(1 - 0.80) + 0.24])}{0.20} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{(0.6272) - (-0.84[0.80(0.2) + 0.24])}{0.20} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{(0.6272) - (-0.84[0.16 + 0.24])}{0.20} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{(0.6272) - (-0.84[0.4])}{0.20} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{(0.6272) - (-0.336)}{0.20} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{0.9632}{.4} \right)^2$$

$$n = (4.816)^2$$

n=23.19

n=23

Tamaño de muestra: 23

#### 7.4 Variables

Variable dependiente: Apego al tratamiento quirúrgico de fracturas diafisarias de fémur con manejo definitivo en las primeras 48 horas posterior a la fractura.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDADES DE MEDICIÓN	PRUEBA ESTADÍSTICA
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Tiempo vivido por una persona en años	Cuantitativa discreta	Años de edad	T DE STUDENT
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas	Asignación de sexo biológico	Nominal dicotómica	Masculino, femenino	CHI CUADRADA
Mecanismo de lesión	Dícese de la forma en la cual una persona se lesionó	Mecanismo por el cual el paciente sufre fractura diafisaria de fémur subdividiéndose en las siguientes posibilidades: Accidente automovilístico Accidente en moto Atropellamiento Caída de altura Caída de su propia altura Otros	Categórica	Accidente automovilístico Accidente en moto Atropellamiento Caída de altura Caída de su propia altura Otros	CHI CUADRADA
Fractura diafisaria de fémur	Pérdida de la integridad ósea a nivel del hueso femoral por transmisión de alta energía	Fractura diafisarias de fémur pudiéndose presentar en forma cerrada	Categórica	Clasificación AO	CHI CUADRADA
Implante	Aparato, prótesis o sustancia que se coloca en el cuerpo para mejorar alguna de sus funciones, o con fines estéticos	Objetos con los cuales se realiza síntesis quirúrgica del fémur afectado	Categórica	Clavos endomedulares bloqueados anterógrados o retrógrados Placas Fijadores externos	CHI CUADRADA
Complicaciones tempranas	fenómenos que sobrevienen en el curso de una enfermedad sin ser propio de ella, agravándola	Complicaciones que se presenten durante la estancia hospitalaria	Categórica	Trombosis venosa profunda Embolismo Graso clínico Infección de herida quirúrgica	CHI CUADRADA
Fijadores externos	Sistema de fijación óseo transcutáneo mediante la inserción de tornillos al hueso sostenidos por un aparato externo regulable	Aplicación de fijadores externos dentro de las primeras 24 horas de ocurrida la lesión	Nominal, Dicotómica	Presente, ausente	CH CUADRADA

Tiempo de osteosíntesis definitiva	Tiempo que ocurre para realizarse la colocación de cualquier implante definitivo para tratamiento de una fractura	Tiempo en el cual se realizó tratamiento mediante implante definitivo en fracturas de fémur	Cuantitativa	Días	T DE STUDENT
Días de estancia hospitalaria	Tiempo desde la fecha de ingreso hasta la fecha de egreso del hospital	Tiempo que transcurre desde que el paciente ingresa al hospital hasta su egreso	Cuantitativa	Días	T DE STUDENT
Apego a tratamiento	Colocación de fijación con clavo o placa como manejo inicial en las primeras 24 a 36 horas desde el inicio de la lesión	Colocación de clavo centromedular o placa en fémur fracturado sin necesidad de cirugías previas, en las primeras 24 a 36 horas	Nominal, dicotómica	Presente, ausente	CHI CUADRADA

**Tabla 1. Definición conceptual y operacional de variables**

## **8. Procedimiento**

Una vez definida la metodología del estudio, se procedió a realizar la obtención de los pacientes participantes, se acudió al archivo clínico a recolectar las hojas de registro de cirugías en urgencias desde enero 2019 hasta enero 2020, se seleccionaron los pacientes entre 18 y 50 años con fracturas diafisarias de fémur que se hayan sometido a una intervención quirúrgica en urgencias, posteriormente identificados por su número de seguridad social, se obtuvieron los expedientes de cada paciente del archivo clínico, y se realizó la recolección de los datos directamente de cada expediente.

Se identificó y recabaron datos sobre el día de inicio del padecimiento, el día de llegada al servicio de urgencias, el tiempo en el que se realizó la primera intervención quirúrgica y el tipo de osteosíntesis realizada, así como si hubo un segundo procedimiento y el tiempo en el que se realizó y el tipo de osteosíntesis realizada, además se identificaron las complicaciones agudas y crónicas que presentaron los pacientes en el seguimiento subsecuente. Además de identificar el tiempo de estancia hospitalaria total promedio de los pacientes.

## **9. Análisis Estadístico.**

Se realizó el análisis descriptivo para conocer las características generales de la población, mediante la estimación de medidas de tendencia central y de dispersión (medias  $\pm$  SD, promedios y frecuencias). Se realizó comparación de medias mediante U de Mann Whitney, considerando un IC 95 % y un valor  $p$  como significativa  $\leq 0.05$

## 10. Aspectos éticos

De acuerdo a lo establecido en la ley general de salud y el CIOMS (Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas) el presente estudio cumplirá con los principios éticos fundamentales de la práctica médica.

Este estudio pretende determinar el grado de apego al tratamiento en pacientes jóvenes sanos con fracturas de fémur, población que es altamente funcional y trabajadora, por lo que nos permitirá brindar un mejor manejo en su padecimiento y regreso oportuno a sus actividades diarias y laborales por lo que cumple con el principio de beneficencia ya que se buscará mejorar la atención prestada a los derechohabientes

La participación en este estudio es de carácter voluntario, garantizando la privacidad de la información personal obtenida de su expediente clínico y estudios radiográficos, misma que fue utilizada con fines estadísticos y de investigación por lo que se cumple con el principio de no maleficencia al no realizar ninguna intervención que ponga en peligro ni la identidad del paciente ni datos personales, así como no altera el curso clínico de su enfermedad.

El presente estudio busca unificar criterios para el manejo de las fracturas de fémur y poder otorgar el tratamiento óptimo y oportuno de este tipo de fracturas por lo que se hace justicia al derecho del paciente a recibir la mejor atención y el tratamiento más adecuado de sus padecimientos.

Se respeta el principio fundamental de la autonomía del paciente al utilizarse consentimiento informado en donde se explica a detalle los objetivos del estudio.

Este trabajo se presentó ante el comité local de investigación 3701 para su autorización y registro. Siguiendo el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, con fundamento en su artículo 17, se considera que este estudio pertenece a la categoría I: "Investigación sin riesgo", ya que las técnicas y métodos de investigación empleados serán de tipo documental, por lo tanto, los pacientes participantes no serán sometidos a ningún procedimiento o tratamiento, ya que toda la información será recabada del expediente clínico y estudios radiográficos.

## 11. Aspectos de Bioseguridad

Por la naturaleza del estudio, al ser retrospectivo y observacional, se considera de bajo riesgo; destacar que toda la información se recabo de los expedientes clínicos sin realizar alguna intervención en los pacientes.

## 12. Resultados

Se obtuvo a la información de 39 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, con un rango de edad desde los 18 hasta los 50 años, con una media de 31 años (+-10.5) (tabla 1). Hubo 4 (10%) pacientes femeninos, y 35(90%) pacientes masculinos. Se encontró que el mecanismo de lesión más frecuente fueron accidentes en motocicleta con 17(43.6%), seguido de caídas de altura con 8 pacientes (20.5%) (grafico 1). 20(51%) pacientes fémur izquierdo y 19(49%) pacientes fémur derecho. Se encontraron 22(56%) fracturas con trazo simple, 9(24%) con trazo en cuña, y 8(20%) con trazo complejo.

La fijación inicial de los pacientes se dio en un promedio de 1.66 días, 31 en las primeras 48 horas y 8 posterior a 48 horas, realizándose en el 100 % de los casos con fijación externa. (Grafico 2)

La fijación definitiva se realizó en un promedio de 13 días posteriores a la colocación de los fijadores externos, 8 personas antes de los 7 días y 31 pacientes posterior a 7 días de la colocación de los fijadores externos.

El promedio de días de estancia hospitalaria fue 16 días desde su fecha de ingreso al hospital hasta la fecha de egreso, con 6 días de estancia mínima y 27 días de estancia máxima.

El tratamiento definitivo se realizó con clavo centro medular en 33 pacientes. (Grafico 3)

Se tomó como tiempo para valorar complicaciones agudas, las primeras 3 semanas posterior a la fijación definitiva, encontrándose 32 pacientes sin complicaciones. Con un porcentaje de complicaciones tempranas del 18%.(grafico 4)

Las complicaciones tardías se tomaron en cuenta 3 semanas después de la fijación definitiva encontrándose 32 pacientes sin complicaciones. Con un porcentaje de complicaciones tardías de 18%. Cabe destacar a algunos pacientes presentaron complicaciones agudas y posteriormente también complicaciones tardías. (grafico 4)

Se realizó una comparación entre 2 subgrupos para determinar diferencias entre ambos, se tomaron los pacientes que recibieron fijación con fijadores externos en las primeras 48 horas y pacientes con fijación externa posterior a las 48 horas. Sin encontrarse diferencias significativas entre los parámetros previamente descritos. Tabla2

También se comparó a los pacientes a quienes se les realizo fijación definitiva antes de los 7 días de estancia y los pacientes a los que se realizó después de los 7 días de estancia. Se encontró diferencia significativa en los días de estancia hospitalaria, sin embargo, no se encontró diferencia entre los demás parámetros como complicaciones. Tabla 3

	<b>Media</b>
<b>edad (años)</b>	31.18 +-10.5
<b>Tiempo de fijación inicial (días)</b>	12.74+-5.9
<b>Días de estancia(días)</b>	16.56+-6.1

Tabla1.

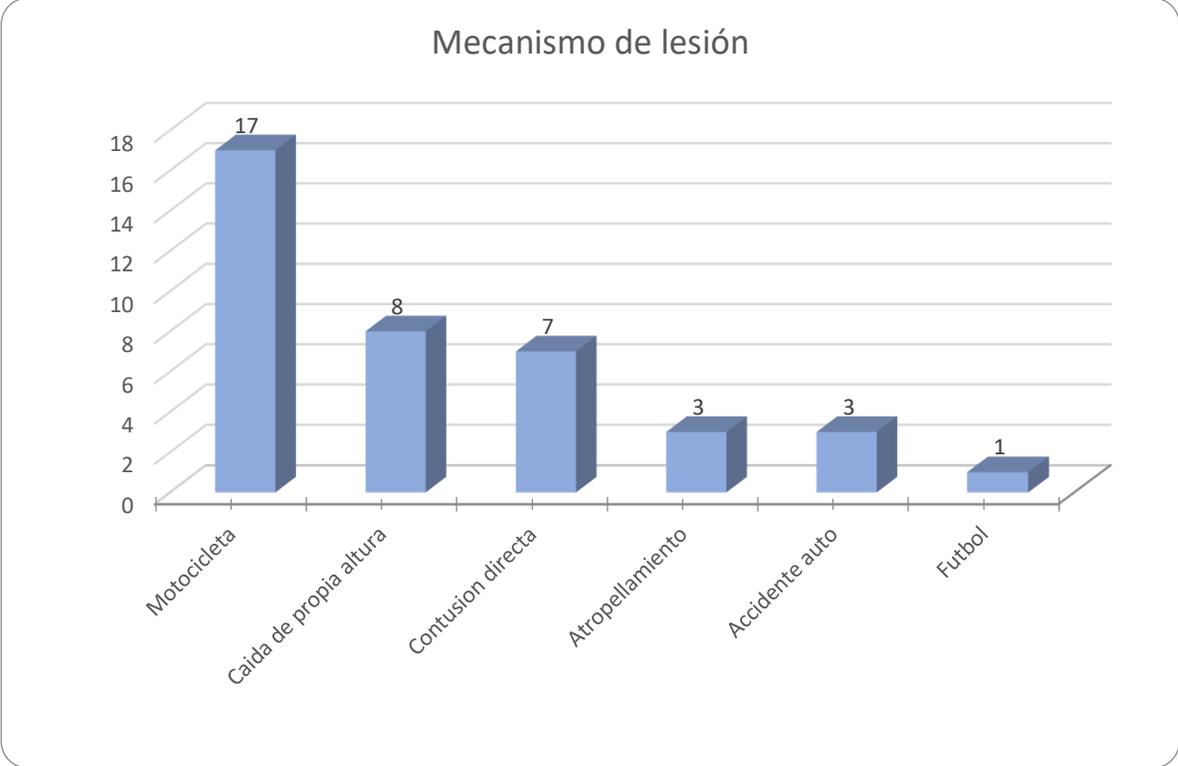


Grafico 1

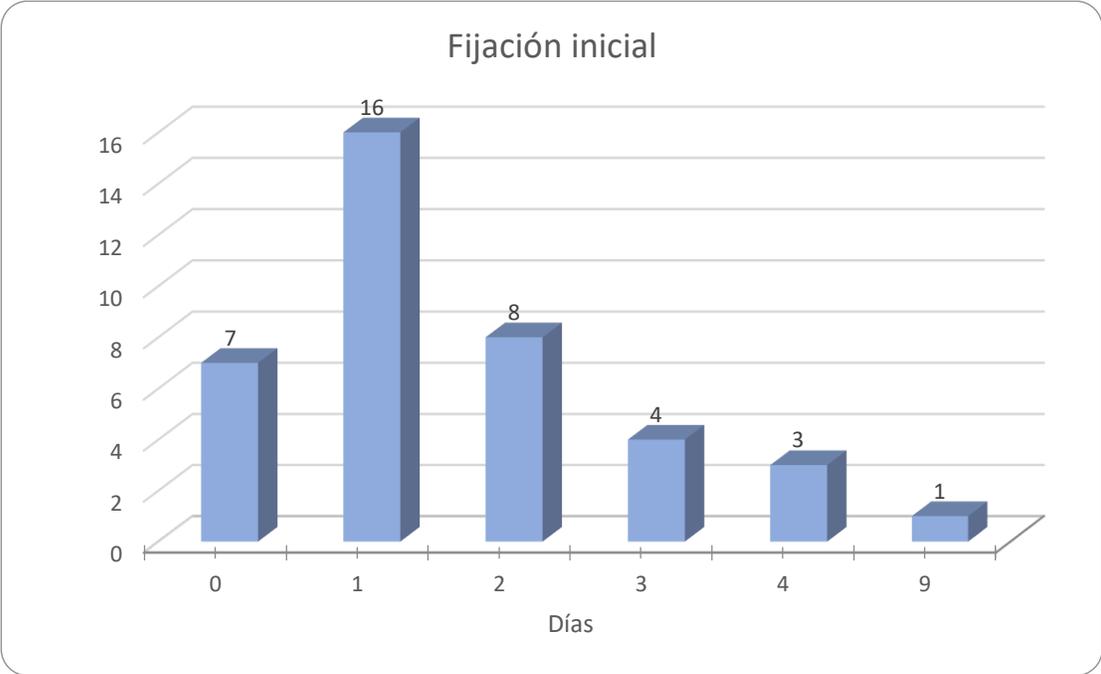


Grafico 2

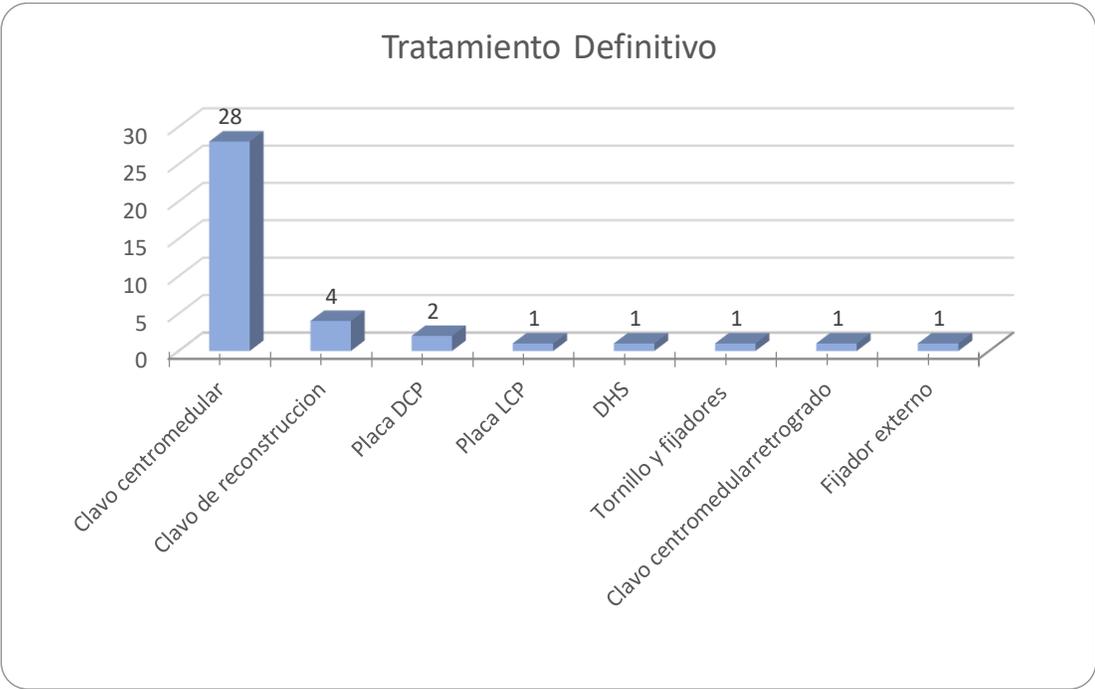


Grafico 3



Grafico 4



Grafico 5

	Conversion de fijadores externo a fijacion definitiva	Dias de estancia ( fecha de ingreso a fecha de egreso )	complicaciones agudas	complicaciones tardías
p	0.185	0.019	0.775	0.640

Tabla 2

	tratamiento definitivo	Dias de estancia ( fecha de ingreso a fecha de egreso )	complicaciones agudas	complicaciones tardías
p	0.405	0.000	0.640	0.585

Tabla 3

### **13. Discusión**

De acuerdo a los resultados obtenidos, no se encontró ningún paciente que hay sido tratado de manera inicial con manejo definitivo en el área de urgencias, pero si se logró el 100% en la fijación inicial oportuna a pesar de haber sido con fijación externa. Significa que de acuerdo a nuestra hipótesis, esta no se cumplió ya que no se logró que al menos el 20 % de los pacientes recibieran fijación definitiva inicial.

Pudimos encontrar que las fracturas de fémur se presentan en un promedio de edad de 39 años, predominantemente en el sexo masculino, no hay diferencias entre el lado afectado.

No se encontraron diferencias entre los subgrupos creados en cuanto a complicaciones.

Al analizar los resultados encontramos que hubo un promedio de 16 días de estancia hospitalaria, y al comparar los grupos en los que se realizó la fijación definitiva antes y después de los 7 días, hubo una diferencia significativa en este rubro.

Siendo así que, pudimos determinar que partir de los 7 días de hospitalización, el tiempo de estancia se eleva considerablemente por lo que, a menor tiempo de fijación, más rápido es el alta de paciente, y por consiguiente menos insumos y menos gasto por la ocupación de cama. De igual manera hubo una tasa de complicaciones del 18 por ciento. Y una tasa de infección de 7 %.

### **14. Conclusiones**

Los pacientes tratados en el hospital general regional del no 2 Guillermo fajardo Ortiz de fractura de fémur, se someten a una fijación de la fractura en las primeras 48 horas de estancia hospitalaria, cumpliendo con las pautas internacionales en el manejo de estas fracturas, sin embargo, la fijación se realiza con fijación externa en el 100% de los casos, dejando de lado la posibilidad del manejo definitivo inicial.

El hospital cuenta con el personal capacitado, la infraestructura y el material de osteosíntesis para ofrecer tratamiento oportuno y adecuado con fijación inicial primaria con clavo centro medular en el área de urgencias.

El hospital general regional no 2, tiene el potencial para otorgar tratamiento de primer nivel como en los centros hospitalarios de primer mundo a este tipo de pacientes, y de igual forma fomentar la enseñanza en la colocación de clavos centro medulares a los médicos residentes, y ofrecer un área de aprendizaje en el área de urgencias.

Además de propiciar la disminución significativa de los días de estancia hospitalaria, lo cual disminuirá costos para el instituto, y se contará con camas disponibles para uso de patologías que así lo ameriten.

Por esta razón, sería prudente iniciar un protocolo en el manejo y atención de estos pacientes, y considerarlos como prioritarios.

Este protocolo deja la pauta para realizar un nuevo estudio en el cual comparar este grupo de pacientes sometidos a fijación interna, con un grupo de pacientes con fijación inicial con calvo centro medular en el área de urgencias y determinar el grado de importancia de tratar estos pacientes de forma oportuna tanto en los días de estancia hospitalaria como en complicaciones, y determinar los beneficios que el instituto puede obtener de así hacerlo.

## 15. Bibliografía

1. AO Foundation. Fracture and Dislocation Compendium-2018 [Internet]. Vol. 32, Journal of Orthopaedic Trauma. 2018. 173
2. Gänsslen A, Gössling T, Hildebrand F, Pape HC, Oestern HJ. Femoral shaft fractures in adults: treatment options and controversies. Acta Chir Orthop Traumatol Cech [Internet]. 2014;81(2):108–17. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25105784>
3. Gandhi RR, Overton TL, Haut ER, Lau B, Vallier HA, Rohs T, et al. Optimal timing of femur fracture stabilization in polytrauma patients: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. J Trauma Acute Care Surg. 2014;77(5):787–95.
4. Vallier HA, Moore TA, Como JJ, Wilczewski PA, Steinmetz MP, Wagner KG, et al. Complications are reduced with a protocol to standardize timing of fixation based on response to resuscitation. J Orthop Surg Res [Internet]. 2015;10(1):1–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-015-0298-1>
5. Nicola R. Early Total Care versus Damage Control: Current Concepts in the Orthopedic Care of Polytrauma Patients. ISRN Orthop [Internet]. 2013;2013:1–9. Disponible en: <https://www.hindawi.com/archive/2013/329452/>
6. Kucukdurmaz F, Alijanipour P. Current Concepts in Orthopedic Management of Multiple Trauma. Open Orthop J [Internet]. 2015;9(Suppl 1: M2):275–82.
7. The I. Rating the Severity of Tissue Damage. Jama [Internet]. 1971; 215(2):277.
8. Camilo, Restrepo-Álvarez A, Valderrama-Molina CO, Giraldo-Ramírez N, Constain-Franco A, Puerta A, León AL, et al. Revista Colombiana de Anestesiología Colombian Journal of Anesthesiology Trauma severity scores. Revi Colomb Anesthesiol. 2016;4(44):317–23.
9. Bates P, Parker P, McFadyen I, Pallister I. Demystifying damage control in musculoskeletal trauma. Ann R Coll Surg Engl. 2016;98(5):291–4.

10. Lasanianos NG, Kanakaris NK, Dimitriou R, Pape HC, Giannoudis P V. Second hit phenomenon: Existing evidence of clinical implications. *Injury*. 2011;42(7):617–29.
11. Harvin JA, Harvin WH, Camp E, Caga-Anan Z, Burgess AR, Wade CE, et al. Early femur fracture fixation is associated with a reduction in pulmonary complications and hospital charges: A decade of experience with 1,376 diaphyseal femur fractures. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(6):1442–8.
12. Silva JJAB, Diana D de A, Salas VER, Zamboni C, Hungria Neto JS, Christian RW. Fat embolism syndrome in femoral shaft fractures: does the initial treatment make a difference? *Rev Bras Ortop (English Ed [Internet])*. 2017;52(5):535–7.
13. Byrne JP, Nathens AB, Gomez D, Pincus D, Jenkinson RJ. Timing of femoral shaft fracture fixation following major trauma: A retrospective cohort study of United States trauma centers. *PLoS Med*. 2017;14(7):1–18.
14. Renedo RJG, Castillo JG, Bencano AC, Luis PC, Álamo GG, Vallina B, et al. Beneficio de la estabilización de fracturas de huesos largos en politraumatizados. *Medicine (Baltimore)*. 2010;24(1):3–7.
15. Pinney SJ, Keating JF, Meek RN. Fat embolism syndrome in isolated femoral fractures: Does timing of nailing influence incidence? *Injury*. 1998;29(2):131–3.
16. Rixen D, Grass G, Sauerland S, Lefering R, Raum MR, Yücel N, et al. Evaluation of criteria for temporary external fixation in risk-adapted damage control orthopedic surgery of femur shaft fractures in multiple trauma patients: “Evidence-based medicine” versus “reality” in the trauma registry of the German Trauma Society. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2005;59(6):1375–94.
17. Della Rocca GJ, Crist BD. External fixation versus conversion to intramedullary nailing for definitive management of closed fractures of the femoral and tibial shaft. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14(10):131–5.

18. Pape HC, Rixen D, Morley J, Husebye EE, Mueller M, Dumont C, et al. Impact of the method of initial stabilization for femoral shaft fractures in patients with multiple injuries at risk for complications (borderline patients). *Ann Surg.* 2007;246(3):491–9.
19. Morshed S, Miclau T, Bembom O, Cohen M, Knudson M, Colford JM. Delayed internal fixation of femoral shaft fracture reduces mortality among patients with multisystem trauma. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2009;91(1):3–13.
20. Nicholas B, Toth L, Van Wessem K, Evans J, Enninghorst N, Balogh ZJ. Borderline femur fracture patients: Early total care or damage control orthopaedics? *ANZ J Surg.* 2011;81(3):148–53.
21. von R??den C, Tauber M, Woltmann A, Friederichs J, Hackl S, B??hren V, et al. Surgical treatment of ipsilateral multi-level femoral fractures. *J Orthop Surg Res.* 2015;10(1):1–9.
22. Stinner DJ, Edwards D. Surgical Management of Musculoskeletal Trauma. *Surg Clin North Am.* 2017;97(5):1119–31.
23. Koso RE, Terhoeve C, Steen RG, Zura R. Healing, nonunion, and re-operation after internal fixation of diaphyseal and distal femoral fractures: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop.* 2018;42(11):2675–83.
24. Booth CD, Ziran BH. Damage Control Orthopedics Colin. *Encycl Trauma Care [Internet].* 2015;(September):403–505. Disponible en: [http://download.springer.com/static/pdf/847/prt%253A978-3-642-29613-0%252F4.pdf?originUrl=http%253A%252F%252Flink.springer.com%252Freferenceworkentry%252F10.1007%252F978-3-642-29613-0\\_190&token2=exp=1493829327~acl=%252Fstatic%252Fpdf%252F847%252Fprt%25252](http://download.springer.com/static/pdf/847/prt%253A978-3-642-29613-0%252F4.pdf?originUrl=http%253A%252F%252Flink.springer.com%252Freferenceworkentry%252F10.1007%252F978-3-642-29613-0_190&token2=exp=1493829327~acl=%252Fstatic%252Fpdf%252F847%252Fprt%25252)
25. Tuttle MS, Smith WR, Williams AE, Agudelo JF, Hartshorn CJ, Moore EE, et al. Safety and efficacy of damage control external fixation versus early definitive stabilization for femoral shaft fractures in the multiple-injured patient. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 2009;67(3):602–5.

26. Negrin LL, Antoni A, Hajdu S, Heinz T. A Novel Approach to Identify Polytraumatized Patients in Extremis. *Biomed Res Int.* 2018;2018.
27. Kobbe P, Pape HC. Damage Control Orthopedics. *Evidence-Based Orthop.* 2011;649–54.
28. Pape HC. Effects of changing strategies of fracture fixation on immunologic changes and systemic complications after multiple trauma: Damage control orthopedic surgery. *J Orthop Res.* 2008;26(11):1478–84.
29. Andruszkow H, Dowrick AS, Frink M, Zeckey C, Krettek C, Hildebrand F, et al. Surgical strategies in polytraumatized patients with femoral shaft fractures - Comparing a German and an Australian level I trauma centre. *Injury [Internet].* 2013;44(8):1068–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2013.03.032>
30. Gasser B, Tiefenboeck TM, Boesmueller S, Kivaranovic D, Bukaty A, Platzer P. Damage control surgery - Experiences from a level I trauma center. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18(1):1–7.
31. Talavera JO, Rivas-Ruiz R, Bernal-Rosales LP. Investigación clínica V.Tamaño de muestra. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2011;49(5):517–22.
32. Martinez R. A. Control del daño en ortopedia y traumatología. *Rev colomb ortop traumatol.* 2006;55–64.
33. H.-C. Pape, et al., Timing of major fracture care in polytrauma patients – An update on principles, parameters and strategies for 2020, *Injury* (2019)
34. Pairon P, Ossendorf C, Kuhn S, Hofmann A, Rommens PM. Intramedullary nailing after external fixation of the femur and tibia: a review of advantages and limits. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2014;41(1):25–38.
35. Liu XY, Jiang M, Yi C La, Bai XJ, Hak DJ. Early intramedullary nailing for femoral fractures in patients with severe thoracic trauma: A systemic review and meta-analysis. *Chinese J Traumatol - English Ed [Internet].* 2016;19(3):160–3. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cjtee.2016.04.001>

36. Pinney SJ, Keating JF, Meek RN. Fat embolism syndrome in isolated femoral fractures: Does timing of nailing influence incidence? *Injury*. 1998;29(2):131–3.