



Universidad de Oviedo

**Fracturas diafisarias de fémur en el paciente
politraumatizado**

Diaphyseal femur fractures in the
polytraumatized patient

Revisión bibliográfica

Trabajo Fin de Grado

Grado en Medicina

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Autor:

Francisco Macía Guardado

Tutor:

Dr. Daniel Núñez Batalla

RESUMEN

Las fracturas de la diáfisis femoral representan un reto significativo en el manejo de pacientes politraumatizados. El politrauma, definido como la ocurrencia simultánea de múltiples lesiones traumáticas en diferentes regiones o sistemas del cuerpo, es la principal causa de fracturas diafisarias de fémur en la población joven, planteando preocupaciones particulares debido a su asociación con tasas significativas de morbilidad y mortalidad.

Comprender los desafíos únicos que plantean las fracturas de la diáfisis femoral en entornos de politrauma es crucial para mejorar la atención al paciente y reducir las complicaciones asociadas. Al identificar estrategias efectivas de manejo ya sea del propio paciente politraumatizado como de las fracturas diafisarias, esta revisión bibliográfica contribuye a mejorar el manejo general de estos pacientes, buscando en última instancia obtener mejores resultados clínicos y calidad de vida para estos individuos.

Palabras clave: politraumatizado, resucitación, fractura, fémur, diáfisis, tratamiento, complicaciones.

ABSTRACT

Fractures of the femoral diaphysis pose a significant challenge in the management of polytraumatized patients. Polytrauma, defined as the simultaneous occurrence of multiple traumatic injuries in different regions or systems of the body, is the leading cause of femoral diaphyseal fractures in the young population, raising particular concerns due to their association with significant morbidity and mortality rates.

Understanding the unique challenges posed by femoral diaphyseal fractures in polytrauma settings is crucial for improving patient care and reducing associated complications. By identifying effective management strategies for both the polytraumatized patient and the diaphyseal fractures themselves, this literature review contributes to enhancing the overall management of these patients, ultimately aiming to achieve better clinical outcomes and quality of life for these individuals.

Keywords: polytraumatized, resuscitation, fracture, femur, diaphysis, treatment, complications.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
MATERIAL Y MÉTODOS	3
DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	4
ABORDAJE INICIAL.....	4
ABORDAJE AL INGRESO	7
ABORDAJE TARDÍO	8
PACIENTES CON LESIONES MÚLTIPLES ASOCIADAS.....	9
TRATAMIENTO DE LA FRACTURA	12
COMPLICACIONES POST TRATAMIENTO.....	17
TRATAMIENTO REHABILITADOR	22
CONCLUSIÓN	23
BIBLIOGRAFÍA.....	24

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de fémur representan una entidad clínica de gran relevancia en el ámbito de la traumatología, con implicaciones significativas para la salud y calidad de vida de los pacientes afectados. Procederé a explorar estas fracturas, centrándome en las diafisarias en el contexto de un paciente politraumatizado, debido a que el traumatismo de alta energía es la principal causa de las mismas y la mayor causa de muerte en pacientes menores de 40 años, abordando aspectos fundamentales como su clasificación, así como las opciones de tratamiento disponibles, complicaciones y el pronóstico de las mismas.

INCIDENCIA

Para comenzar, hay que tener una visión de la relevancia de las fracturas de fémur a nivel global:

Cada año se producen en el mundo más de un millón de fracturas de fémur proximal, ocurriendo la mayoría de ellas en las personas de edad más avanzada. Además, se observa que el 70% de las fracturas no traumáticas de la población mayor de 45 años se deben a osteoporosis. Como la osteoporosis es un proceso patológico cuya incidencia aumenta con la edad y, ante el continuo envejecimiento de la población, se sospecha que el número de personas que la padece aumentará desde 325 millones actualmente a 1500 millones en el año 2050, lo que supondría que las fracturas del fémur proximal también multipliquen su incidencia.

En el caso de la diáfisis femoral, la incidencia media se estima en alrededor de 10/100.000 habitantes, pero es muy variable, en función del sexo y la edad de las personas.

Por último, si hablamos de las fracturas distales del fémur, veríamos que son 11 veces menos frecuentes que las de fémur proximal, pero siguiendo la misma variabilidad en función del sexo y la edad.

Si analizamos la incidencia general (Figura 1)¹ de las fracturas de fémur veríamos que tiene dos picos. El primero correspondería a la población anciana, generalmente causada por la osteoporosis y caídas de su propia altura, como ha sido mencionado anteriormente, mientras que el segundo serían los jóvenes, en quienes predominan las fracturas de huesos largos. Estas se suelen producir tras traumatismos intensos, ya sea deportivo o por otras causas como un accidente de tráfico, y tienen mayor frecuencia en varones que en mujeres, lo que va invirtiéndose con la edad, llegando a la vejez con una incidencia doble en mujeres que en hombres.²

JUSTIFICACIÓN

El motivo principal por el que escogí este tema para realizar una revisión bibliográfica es la gran relevancia que este tipo de fracturas tiene en el paciente. En específico, las fracturas diafisarias, al producirse generalmente en pacientes jóvenes debido a traumatismos de alta energía, suelen ir acompañadas de otras múltiples patologías o fracturas que empeorarían gravemente el pronóstico del paciente.

Para el mejor manejo de un paciente en estas circunstancias considero que es necesaria una visión global del mismo, siendo imprescindible conocer la forma inicial de abordaje mediante el protocolo ABCDE en la hora de oro, al igual que las posibles formas de consolidación de la fractura y los riesgos de complicaciones posteriores que las acompañan. Conocer y saber tratar estas posibles situaciones que se pueden dar después de la fijación de la fractura me parece clave a la hora de gestionar el trato adecuado. También me gustaría ahondar en la relevancia del tratamiento rehabilitador que es clave en la adecuada recuperación de la capacidad funcional del individuo.

Además, este tipo de pacientes también suponen un gran esfuerzo a la sanidad pública, necesitando una gran cantidad de recursos para su tratamiento y posterior estancia hospitalaria, por lo que si todo esto se optimiza, supondría un beneficio para todos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo he realizado una lectura minuciosa sobre la literatura disponible en diferentes bases sobre el paciente politraumatizado y las fracturas de fémur, centrándome en las fracturas de diáfisis en el fémur. En primer lugar, he hecho una búsqueda exhaustiva de artículos relacionados con el tema en diferentes bases científicas, como por ejemplo pueden ser Pubmed, SciELO y Google Scholar, además de otras páginas web fiables que me pudiesen aportar información al respecto. La búsqueda en estas bases y páginas se realizó a través de palabras clave, tanto en español (como por ejemplo: politraumatizado, ATLS, fractura, fémur, diáfisis, tratamiento, pronóstico...) como en inglés. Cabe destacar que una vez más adentrado en el

propio tema también utilicé otras palabras clave más específicas y relacionadas con el tema que me permitieron ahondar más en los diferentes apartados, como por ejemplo: epidemiología, pseudoartrosis, enclavamiento, rehabilitación...

Finalmente, una vez leídos las diferentes fuentes, realicé una selección en función de cuáles fuesen los más adecuados al tema, de cuál fuese el idioma y de su fecha de publicación (esto último siendo de vital importancia en algunas secciones, donde especifiqué que fuesen publicados en los últimos 5 años para asegurar su actualización).

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

ABORDAJE INICIAL

El paciente con politraumatismos graves necesita una evaluación rápida y eficiente de sus lesiones, seguida de tratamientos tempranos. El manual ATLS (Soporte Vital Avanzado en Trauma) es actualmente el protocolo estándar. Se enfoca en una resucitación efectiva, priorizando el diagnóstico y tratamiento de las lesiones por su gravedad. Las revisiones primarias y secundarias deben realizarse de manera periódica y frecuente para detectar cualquier cambio adverso en el estado del paciente.

Los primeros 60 minutos posteriores al traumatismo intenso son los más cruciales y los que determinarán el pronóstico del paciente y las lesiones que acompañarán a la fractura, esto es lo que ha sido denominado como “hora de oro” o “golden hour”. El concepto de que la resucitación y los cuidados intensivos iniciales deben de comenzar en esta ventana tan corta de tiempo

lleva conociéndose desde hace más de 40 años, priorizando la propia resucitación y abordaje de la vía aérea y una vez esto esté solucionado pasando a los cuidados secundarios al propio traumatismo. Múltiples estudios han demostrado la relación entre esta rápida actuación y el pronóstico y tiempo de recuperación necesario.

A la hora de la primera evaluación se deberá seguir el orden del protocolo ABCDE:

1. *A – Airway*: lo primero a valorar será la vía aérea para asegurar que no haya nada bloqueando el acceso del aire.
2. *B – Breathing*: posteriormente se valorará la respiración y las posibles causas por las que puede estar comprometida, pudiendo ser necesarias diversas actuaciones como la descompresión de un neumotórax a tensión, de un hemotórax masivo o la implantación de ventilación mecánica o intubación orotraqueal.
3. *C – Circulation*: la evaluación de la circulación se podrá realizar mediante diferentes maniobras como la detección de pulsos, el relleno capilar, la temperatura de las extremidades etc. Su restauración podría suponer la necesidad de infundir bolos de suero o transfusiones en función de las necesidades del paciente.
4. *D – Disability*: aquí se realizará una evaluación neurológica para ver la situación y el estado mental del paciente, en la que se utilizará la escala de Glasgow (GCS).
5. *E – Exposure*: siendo esta la última parte, se procederá a la examinación del resto del cuerpo y a la búsqueda de posibles complicaciones o heridas que haya causado el traumatismo.

Cabe destacar que en caso de que exista una hemorragia masiva que haga peligrar la vida del paciente, se ha demostrado que lo más eficiente es priorizar la C intentando detener la hemorragia lo más rápido posible para después proceder al resto de la evaluación.

Al finalizar la evaluación primaria, si el paciente está estabilizado, se realizará una segunda evaluación completa y detallada de todas las regiones anatómicas, de forma que si se detecta una situación de riesgo vital se tratará inmediatamente. Son objetivo del tratamiento inicial de las lesiones musculoesqueléticas las fracturas de pelvis con inestabilidad hemodinámica, la estabilización de fracturas de huesos largos, la reducción de luxaciones articulares mayores, el desbridamiento de fracturas abiertas , el tratamiento de las extremidades con compromiso vascular y el síndrome compartimental.³

En el caso de las fracturas de fémur, se ha observado la importancia que tiene un traslado rápido al hospital de referencia para su tratamiento en el resultado y el riesgo de complicaciones. Un estudio realizado en 2021 demostró la importancia de un rápido traslado para que el tratamiento se produzca en las primeras 24 horas. En el estudio retrospectivo, 398 pacientes con fracturas de fémur fueron analizados. Se encontró que el 74% recibió el tratamiento quirúrgico y estabilizador en las primeras 24 horas y que el retraso del mismo se asociaba con una mayor estancia hospitalaria (5 días en vez de 4 $p < 0.001$), mayores complicaciones (23% frente a 12% $p < 0.01$), pero que no se asociaba directamente con la mortalidad (6% frente a 5% $p = 0.75$).⁴

Uno de los motivos por los que la rápida actuación y traslado en estas fracturas es esencial es el hecho de que en este tipo de traumatismos las propias

fracturas suelen ir acompañadas de daño en estructuras colindantes, ya sean las partes blandas o las estructuras vasculares y nerviosas.⁵

ABORDAJE AL INGRESO

Al realizar el ingreso hay que realizar una valoración clínica, analítica y de imagen del paciente, para ver si es candidato a cirugía definitiva o de control de daños.

a) Valoración clínica: para la misma se utilizan diferentes escalas

-*Escala ISS (Injury Severity Score):* Se calcula sumando los cuadrados de las puntuaciones de las lesiones en los tres sistemas más afectados entre los que se puntúan: superficie corporal, cabeza y cara, cuello, tórax, abdomen y contenido pélvico, columna, extremidades y pelvis. Estas puntuaciones varían de 1 a 6, donde 1 indica una lesión leve y 6 es incompatible con la supervivencia. Tradicionalmente, se considera un traumatismo grave cuando el Índice de Severidad Traumática (ISS) supera los 16, con una tasa de mortalidad del 10%.

-*Escala RTS (Revised Trauma Score):* puntúa la escala de Glasgow, la tensión arterial (TA) y la frecuencia respiratoria.

b) Valoración analítica: en ella se incluyen todos los parámetros básicos, así como la glucemia, coagulación, déficit de bases, citoquinas y complemento.

c) Valoración de imagen: las radiografías han sido generalmente sustituidas en estos casos por el eco-FAST y las tomografías computarizadas (TC) multicorte de cuerpo completo.

El tipo y la severidad del daño causado por el traumatismo inicial son los principales factores que determinan qué pacientes pueden experimentar un deterioro si se someten a un tratamiento completo inicial de las fracturas. Por lo tanto, la gravedad de las lesiones y la condición clínica del paciente son los aspectos cruciales para determinar el tratamiento adecuado en cada caso. Según ciertos parámetros, los pacientes politraumatizados pueden clasificarse en cuatro grupos, y según el grupo en el que se encuentre el paciente, se decidirá entre un tratamiento completo de las lesiones esqueléticas o una cirugía de control de daños.⁶

En conclusión, y guiándonos por los parámetros de las Figuras 2 y 3⁷, la estrategia para estabilizar las lesiones óseas varía según la condición del paciente. En pacientes inestables, se lleva a cabo de manera rápida y con precaución, postergando el tratamiento definitivo hasta que el paciente mejore, lo que usualmente ocurre entre el quinto y el séptimo día, un período conocido como ventana terapéutica. Esta estrategia se conoce como control de daños ortopédico (CDO). Por otro lado, en pacientes estables y aquellos en el límite de la estabilidad con parámetros constantes (que constituyen aproximadamente tres cuartas partes de los casos), se puede proceder con el tratamiento definitivo de sus fracturas mediante la fijación interna precoz (FIP).⁷

ABORDAJE TARDÍO

Se realizará una vez el paciente vuelva a sus condiciones fisiológicas, lo cual suele suceder a partir del día 21 post traumatismo. En él se realizarán las cirugías de reconstrucción secundarias, como por ejemplo el cambio de

fijadores externos a osteosíntesis, las reconstrucciones que no se realizaron anteriormente etc.⁸

También es importante destacar las fechas de las intervenciones, realizándose en el primer día las de tratamiento urgente y entre los días 5-10 el resto de las esenciales, entre los días 2-3 y 12-21 post traumatismo no se debe realizar ninguna intervención quirúrgica ya que el paciente se encuentra en estado de Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS) e inmunosupresión y podría desencadenar un empeoramiento clínico (Figura 4).⁹

PACIENTES CON LESIONES MÚLTIPLES ASOCIADAS

Lesiones vasculares

Las lesiones vasculares no son especialmente frecuentes en las fracturas diafisarias de fémur, sin embargo, al estar producidas por traumatismos de alta energía, pueden ocurrir secundarias al mismo. Lo más frecuente es que se produzca un desgarro de la arteria femoral, con una rotura de la íntima o una oclusión posterior de la arteria.

El tratamiento de estas lesiones debe ser realizado con la mayor rapidez posible, siempre teniendo en cuenta la situación hemodinámica del paciente. En caso de que los pulsos se encuentren presentes, puede estabilizarse la fractura inicialmente y luego realizar una arteriografía. Sin embargo, si el daño arterial es severo, la reparación del daño vascular debe realizarse en el mismo acto quirúrgico que la fijación interna de la fractura, siendo necesario reestablecer el flujo arterial dentro de las primeras seis horas. En ocasiones la

reperfusión sanguínea puede dar lugar a un síndrome compartimental que llevaría a valorar una fasciotomía.

Fracturas ipsilaterales

Las fracturas diafisarias pueden ir asociadas a otras fracturas debido al traumatismo, siendo las más frecuentes las siguientes:

- **Cadera:** a toda fractura de diáfisis femoral se le debe realizar una radiografía de cadera debido a que se suele asociar a una fractura en el cuello femoral o en la zona intertrocantérea. Se ha visto que suele haber un retraso en el diagnóstico de estas fracturas en el 15% de los casos. En estos casos es esta última fractura la que deberá ser prioritaria en el tratamiento. Numerosos autores han recomendado una reducción temprana de la fractura del cuello del fémur en estos casos para prevenir la aparición de necrosis avascular de la cabeza del fémur. Posterior a la fijación de esta fractura, atenderemos a la de la diáfisis.¹⁰
- **Diáfisis tibial:** suceden en el 10% de las fracturas femorales, amenazando a la completa integridad del miembro afectado. Por ello, deben de ser tratadas de forma precoz con una estabilización inicial para poder restaurar lo más rápidamente posible la movilidad de la rodilla.
- **Ligamentos de la rodilla:** la rotura de los ligamentos de la articulación de la rodilla se debe sospechar en todos los pacientes con fractura en la diáfisis femoral, por lo tanto, al estabilizar y fijar esta fractura se deben examinar y actuar en consecuencia en función de los hallazgos.¹¹

Fracturas abiertas

Las fracturas abiertas son aquellas en las que se produce un mayor grado de contusión de las partes blandas como son los vasos y nervios, los músculos y sobretodo la piel. Suelen estar debidas a traumatismos con una gran potencia y que producen un mayor número de complicaciones asociadas. Estas complicaciones suelen ser debidas a la conminución de los fragmentos que suelen acompañar a estas fracturas, así como la contaminación bacteriana que las suele acompañar. Por esto mismo las fracturas abiertas tienen que ser tratadas con una mayor urgencia, dado que la probabilidad de contaminación aumenta exponencialmente con el tiempo de exposición de la misma.¹²

Universalmente se ha adoptado la clasificación de Gustilo como la más adecuada en el caso de las fracturas abiertas, clasificándolas en tres tipos en función del tamaño de la herida, el tipo de fractura y el grado de lesión y contaminación y también subdivididas dependiendo de la separación del periostio y la necesidad de revascularización quirúrgica:

I	Fractura abierta con una herida limpia de longitud de <1cm
II	Fractura abierta con una laceración de longitud > 1 cm, sin lesión extensa de tejidos blandos, colgajos ni avulsiones
III	Fractura abierta con laceración, daño o pérdida amplia de tejidos blandos, o bien fractura abierta segmentaria o bien amputación traumática. También incluye: Heridas por armas de fuego de alta velocidad, fractura abierta causada por heridas deformantes, fractura abierta que requiera una reparación vascular o fractura abierta de más de ocho horas de evolución

IIIa	Cobertura perióstica adecuada del hueso fracturado, a pesar de la laceración o lesión amplia de los tejidos blandos. También traumatismo de alta energía, con independencia del tamaño de la herida dada la extensa lesión de los tejidos blandos subyacentes
IIIb	Pérdida amplia de tejido blando con despegamiento del periostio y exposición del hueso. Generalmente se asocia a una contaminación masiva
IIIc	Asociada a una lesión arterial que requiere reparación, con independencia del grado de lesión de los tejidos blandos

También se han propuesto otros tipos de clasificación, como puede ser el de Tscherne, en el cual lo más importante sería el grado de contusión muscular y de lesión de tejidos blandos. En el grado I de esta clasificación, la contusión cutánea sería leve y habría una contaminación bacteriana sin importancia. En el grado II la contusión de la piel y los tejidos blandos sería moderada y la gravedad de la fractura ya sería variable. En el grado III se incluyen todas las heridas con una contaminación grave, así como las que presenten una destrucción destacable de los tejidos blandos o daños vasculares y nerviosos. En este grado también se incluyen todas las heridas producidas por arma de fuego o contaminadas por animales, también aquellas que presenten isquemia y conminución importante. Por último, existiría un grado IV, que tiene escasa utilidad práctica dado que solo estarían incluidas aquí las amputaciones totales o subtotales.¹³

TRATAMIENTO DE LA FRACTURA

Fracturas abiertas

Idealmente el manejo de las fracturas abiertas se debe realizar en las primeras dos horas de presentación, realizando un desbridamiento de la fractura y la instauración de antibioterapia empírica en función del protocolo establecido. Generalmente el antibiótico más utilizado en estos casos es la cefazolina.

Manejo conservador

En la actualidad no es nada habitual el manejo conservador en las fracturas de diáfisis femoral, sin embargo, a veces es necesario utilizarlo en caso de no tener los medios necesarios o de que haya alguna contraindicación absoluta para la cirugía.

Se utilizarán tracciones esqueléticas para afrontar los fragmentos del hueso, colocando la pierna en una férula en posición de abducción y flexión con la finalidad de alinear el fragmento proximal y distal de la fractura. Hay que tener cuidado en estos casos si el paciente es politraumatizado, ya que lo más importante será mantener los cuidados del estado general del paciente y tener cuidado con el peligro de embolia y distrés respiratorio.

Otros tipos de manejos conservadores como los yesos han dejado de ser utilizados a día de hoy por el riesgo de complicaciones asociadas como pueden ser el acortamiento o la rigidez de la extremidad.¹⁴

Manejo quirúrgico

Fijación externa

En ciertas ocasiones puede resultar útil, para realizar un control de daños. Este sería el caso de un paciente que presente inestabilidad hemodinámica y que

sea llevado al quirófano para otro procedimiento. Otra indicación sería el caso de pacientes que requieran reparación vascular. Estos pacientes se beneficiarían de la estabilización externa de forma temporal. Los tornillos se fijarían tanto proximal como distal a la fractura para propiciar el acercamiento y la estabilización de los fragmentos. Como parte negativa, estudios han demostrado una tasa del 10% de infecciones en pacientes con fijaciones externas durante un largo periodo de tiempo. Estos pacientes pasarán de una fijación externa a una fijación definitiva en el momento en el que sea posible, idealmente siendo este tiempo de tres semanas.¹⁴ En otras situaciones, la fijación externa puede llegar a ser un tratamiento definitivo, mediante fichas recubiertas de hidroxapatita.

¿Fresar o no fresar?

Siempre se ha discutido la necesidad o no de realizar un fresado a la hora de hacer el enclavado intramedular para tratar una fractura, asociándose al fresado complicaciones de forma errónea y que guardan más relación con la mala colocación del clavo. El fresado permite aumentar el diámetro del canal medular y por tanto del clavo, mejorando de forma sustancial la zona de contacto hueso-implante, permitiendo usar el clavo en fracturas más complejas. El fresar el hueso 1mm aumenta un 38% el área de contacto.

Como ventajas, al poder aumentar el diámetro del clavo, aumentará también de forma sustancial la estabilidad y la resistencia a fuerzas de torsión, particularmente útil en fracturas conminutas.

Si miramos los inconvenientes aparentes del fresado, podemos encontrar el hecho de que disminuye la circulación endóstica, y en caso de ser un fresado

mayor de 1,5mm, podemos aumentar el riesgo de causar lesiones iatrogénicas, al aumentar la presión intramedular y poder producir necrosis térmica, al desvitalizar el tejido al aumentar la temperatura.

Por otro lado, no fresar también reduce el tiempo quirúrgico y requiere la inserción de un clavo más delgado. En el fémur, no fresar aumenta 4,5 veces el riesgo de no unión, de ruptura y de retardo en la consolidación consecutivo a inestabilidad.

En resumen, el fresar o no fresar es una decisión que recae sobre el traumatólogo. Ambas opciones son técnicas terapéuticas que tienen diferentes beneficios o desventajas, y mientras conozcas sus efectos locales y sistémicos, serás capaz de elegir aquella opción que mejor se adapta a las necesidades del paciente, siendo lo más habitual en el fémur realizar el fresado.¹⁵

Enclavado intramedular

El enclavado intramedular encerrojado se mantiene como el tratamiento definitivo principal en los casos de fracturas de diáfisis femoral. El propio enclavado propicia relativa estabilidad y favorece la reparación del hueso.

Este proceso puede conseguirse de dos maneras diferentes, ya sea de forma anterógrada o retrógrada. El enclavado retrógrado utilizará como punto de inserción el punto central intercondíleo del fémur distal, mientras que el enclavado anterógrado tendrá dos puntos de inicio diferentes siendo estos el trocánter mayor o la fosa piriforme. Se ha estudiado cuál de estos dos puntos tiene mejores resultados, sin embargo, se ha llegado al consenso general de que ambos pueden ser utilizados por igual sin grandes diferencias. La ventaja de utilizar de punto de entrada la fosa piriforme es la relación angular con el

axis principal del cuerpo del fémur, lo que reduce el riesgo de un varo. En contraposición, las desventajas de este punto de inicio es que requiere una mayor capacidad técnica para realizarlo, sobretodo en personas obesas porque se puede lesionar la inserción del músculo piriforme lo que derivaría en una extremidad abducta. También encontramos mayor riesgo de necrosis avascular de la cabeza del fémur en los pacientes pediátricos. La entrada por el trocánter mayor supone un menor riesgo de dañar los aductores, requiere menor capacidad técnica y supone una mejor opción en pacientes obesos. Sin embargo, tiene la desventaja de no presentar una buena relación angular con el axis principal del fémur y necesita el uso de un clavo específico para esta técnica que reduce el riesgo de generar un varo.¹⁴

El enclavado retrógrado introducido a nivel distal se ha utilizado tanto en fracturas supracondíleas como en las diafisarias y cuando existe una fractura proximal y diafisaria se puede usar clavo gamma largo o un sistema deslizante tipo DMS y cuando hay fracturas múltiples por un traumatismo de alta energía se pueden realizar una unión de varias técnicas.

Los criterios establecidos para estabilizar el fémur de forma dinámica deben de ser precisos. En caso de que se trate de una fractura transversa u oblicua corta de la diáfisis se podrá colocar un clavo de fémur dinamizado. En el resto de casos se realizará una estabilización estática con clavos encerrojados, siendo posible la dinamización según las necesidades clínicas.

El enclavado intramedular tiene como ventajas que respeta el potencial de reparación y consolidación biológico del hueso, disminuye el riesgo de contaminación al no abrir el foco y permite el apoyo y movilización precoz.

La forma en la que se realiza el enclavado intramedular permite que no sea necesaria la apertura del foco de fractura, solo siendo necesaria una incisión de unos 5cm para la posterior colocación del punzón, la aguja guía, el fresado y el enclavado final.

El tratamiento postoperatorio puede incluir profilaxis antibiótica y antitrombótica, siendo necesario el desbridamiento de las partes blandas afectas en caso de que la herida sea abierta.

La retirada del material de osteosíntesis se recomienda en personas jóvenes una vez pasado el año de la intervención y siempre en presencia de una buena consolidación.¹⁶

COMPLICACIONES POST TRATAMIENTO

Existen numerosas complicaciones que pueden aparecer posterior al tratamiento y estabilización de las fracturas, entre las que se encuentran:

- Consolidación retardada: generalmente estas fracturas suelen demorar entre 3 y 4 meses en consolidar de forma completa, por lo que se realizarán controles radiológicos de forma mensual para asegurar la completa y correcta consolidación de la fractura.¹⁶
- Pseudoartrosis: una de las complicaciones más frecuentes de este tipo de fractura, donde si a partir del quinto mes no somos capaces de objetivar un buen callo óseo se debe sospechar una pseudoartrosis. En la radiografía observaríamos como las superficies de la fractura se esclerosan y se alisan en el caso de las pseudoartrosis atróficas, en las hipertróficas observaríamos lo que se denomina como “pata de

elefante”. Es muy importante recalcar que la pseudoartrosis es una complicación del tratamiento y no una nueva fractura, por lo que deberá recibir un tratamiento específico. A pesar que las pseudoartrosis y las fracturas se van a basar en el mismo principio para su tratamiento (la estabilidad de los fragmentos óseos para su correcta estabilización), no van a ser llevadas con el mismo método.

Se presenta una guía terapéutica (Figura 5)¹⁷ para seguir a la hora del tratamiento de las pseudoartrosis, demostrando la complejidad de esta complicación y la dificultad para su correcta corrección.

En un estudio retrospectivo realizado en 2021 donde se incluyó a 85 pacientes que habían sufrido fracturas diafisarias del fémur se encontraron mejores resultados con técnicas de dinamización de los clavos, antes de las 24 semanas, pudiendo requerir injerto óseo autólogo de cresta iliaca en el caso de pseudoartrosis hipertróficas o atróficas.¹⁸

- Neurología: ya sea por el propio traumatismo o por la intervención, los nervios lesionados de forma más habitual son el nervio crural y el ciático, ocasionando parestesias o parálisis.
- Consolidación en mala posición: esto puede suceder como consecuencia de una mala intervención o una mala técnica quirúrgica.
- Vasculares: la trombosis venosa en ausencia de tratamiento es una complicación con un pronóstico muy malo pero que sucede de forma muy esporádica y con poca frecuencia. La gravedad se encuentra en el hecho de que puede desencadenar una embolia pulmonar. Los indicios que nos harían sospechar sería la aparición de un dolor brusco muy

intenso en las piernas acompañado de una coloración roja de las mismas y el tratamiento sería la administración de anticoagulantes como la Heparina de Bajo Peso Molecular (HBPM). En general, todos los pacientes tendrán tratamiento profiláctico con heparina para evitar la Trombosis Venosa Profunda (TVP) y el Tromboembolismo Pulmonar (TEP).

- Infección: es una complicación mucho más frecuente en las fracturas abiertas, en aquellas en las que se necesite hacer un desbridamiento completo del tejido dañado, pero no estando exentas las fracturas cerradas dado que la colocación de material de osteosíntesis también aumenta el riesgo de infección.
- Acortamiento: también consecuencia de una mala técnica quirúrgica o una movilización demasiado temprana.
- Alteración del eje y mal rotación: ya sea con desplazamiento en varo o valgo por no haber realizado el enclavamiento de manera correcta.
- Rotura del clavo: ocurre cuando se comienza con un aumento de la carga de forma precoz cuando el callo óseo no ha llevado la evolución de forma normal. Esto aumenta el riesgo de fatiga y rotura del clavo, lo que se solucionaría utilizando clavos con un mayor diámetro, evitando la carga precoz o realizando tratamiento específico del retraso de consolidación.
- Osificación peritrocantéreas: ocurren como consecuencia del fresado femoral a la hora de realizar el enclavamiento, por lo que habría que realizar lavados abundantes de la zona.

- Embolia grasa: la embolia grasa es una complicación común en más del 90% de los pacientes que sufren traumatismos óseos. Este fenómeno se desencadena por el aumento de la presión en la médula ósea, lo que provoca la liberación de partículas de grasa hacia la circulación sistémica. A menudo, este proceso pasa desapercibido, ya que las gotas de grasa se descomponen en la sangre y se excretan a través de la orina. Sin embargo, aproximadamente del 1 al 2% de los pacientes que experimentan embolia grasa desarrollan el síndrome de embolia grasa, que se refiere a las manifestaciones clínicas resultantes de la obstrucción o inflamación de la microvasculatura debido a estas partículas. Aparece con mayor frecuencia en fracturas conminutas o con mucho daño asociado. Tradicionalmente, se ha observado que los pacientes con síndrome de embolia grasa presentan una tríada de síntomas que afectan el sistema respiratorio (como hipoxemia, disnea o síndrome de dificultad respiratoria aguda), el sistema neurológico (manifestado en delirio, alteración del estado de conciencia o convulsiones) y la piel (con presencia de petequias en el tórax, axilas y conjuntivas); sin embargo, la afectación del organismo puede ser variable y poco específica, por lo que es necesario tener una alta sospecha clínica y descartar otras posibles causas, dado que los pacientes politraumatizados pueden presentar estos síntomas por otros múltiples motivos.¹⁹
- Síndrome compartimental: el síndrome compartimental agudo es una urgencia quirúrgica en la que la presión intersticial aumenta dentro de un espacio osteomiofascial cerrado, superando la presión de perfusión

capilar y comprometiendo el flujo sanguíneo en músculos y nervios. Esto ocasiona daño tisular debido a un proceso isquémico, poniendo en peligro la viabilidad del tejido y su capacidad de reversión. Se considera que una presión intracompartimental (PIC) superior a 30 mmHg es indicativa del síndrome compartimental agudo, aunque su diagnóstico se basa principalmente en evaluación clínica, ya que una lectura normal de PIC no excluye completamente la presencia de esta condición. Varios estudios mostraron que las fracturas son la causa más común de síndrome compartimental agudo, representan alrededor de 69-75% de los casos. Los signos clínicos del síndrome compartimental se pueden englobar el “las 6 P”, siendo estas: parestesias, palidez, presión, parálisis, dolor (pain) y ausencia de pulsos. El tratamiento definitivo sería la fasciotomía descompresiva de los compartimentos afectados, siendo necesaria una nueva exploración a las 48 horas. A nivel del muslo se encuentran tres compartimentos:

1. Anterior: se encuentra el músculo sartorios y cuádriceps, pasa el nervio femoral y la arteria femoral superficial.
2. Medial: compuesto por el músculo pectineo, obturador externo, gracilidad y músculos abductores. Por aquí tiene su trayecto el nervio obturador.
3. Posterior: en el compartimento posterior se encuentran los músculos bíceps femoral, semimembranoso y semitendinoso y el nervio ciático, también se encuentra la arteria femoral profunda.²⁰

TRATAMIENTO REHABILITADOR

El tratamiento rehabilitador se realizará en función de la tolerancia del paciente, centrándonos en una movilización lo más precoz dentro de las posibilidades y fijándonos en si el paciente presenta dolor, parestesias o edema de la extremidad, que nos podría guiar a la existencia de una complicación. Se retirarán las suturas o grapas a las dos semanas y se medirá la fuerza y amplitud de movimiento de la cadera, la rodilla y el tobillo.

Para evaluar la amplitud del movimiento se le indicará al paciente que realice ejercicios para mover el tobillo, como dibujar el abecedario con el pie, con el fin de lograr una flexión y extensión completa de la rodilla lo más pronto posible. Esto ayuda a prevenir adherencias del cuádriceps con el área fracturada. Si el paciente puede tolerarlo, se inicia la amplitud de movimiento pasiva completa, generalmente utilizando un sistema de poleas mientras el paciente está acostado boca arriba. Inicialmente, puede haber un retraso en la extensión de 20° a 30° debido a la inhibición del cuádriceps y la pata de ganso secundaria al derrame sinovial en la articulación de la rodilla o al trauma mismo. Este problema debe abordarse para lograr una amplitud completa. Si la rodilla aún está hinchada, la amplitud de movimiento se realiza con el paciente sentado, deslizando el pie por el suelo (movimiento activo) o con la ayuda del otro pie. Esto puede ser una asistencia activa o pasiva, dependiendo de quién inicie el movimiento, y ayuda a evitar una amplitud de movimiento incompleta.

En el caso de la fuerza muscular, se inician los ejercicios de fortalecimiento dependiendo de la tolerancia del paciente para fortalecer el cuádriceps y la flexión de la cadera. La repetición de la flexión y extensión de la rodilla, no sólo

mejora la amplitud de movimiento, sino que también mejora la fuerza del cuádriceps y la pata de ganso. También se realizarán ejercicios glúteos y isotónicos del tobillo.²¹

CONCLUSIÓN

- El paciente politraumatizado requiere una atención urgente y especial para la cual existen diferentes protocolos (como el ATLS) que se basan en una resucitación eficaz y un diagnóstico y tratamiento de las lesiones en un orden y en unos tiempos determinados. Es determinante el abordaje inicial del paciente siguiendo el orden ABCDE, así como la ventana conocida como “hora de oro”, la cual va a ser prioritaria en la atención y transporte del politraumatizado. El abordaje del paciente al ingreso también va a ser de vital importancia, siendo valorado mediante la utilización de múltiples escalas y parámetros para establecer la gravedad y la posterior actuación. Finalmente, hay que tener claro cómo se va a actuar los siguientes días de ingreso, conociendo los tiempos clave en los que poder realizar las intervenciones quirúrgicas.
- Las fracturas diafisarias de fémur son una situación clínica de vital importancia en el paciente politraumatizado, al ser generalmente una fractura inestable de un hueso largo debido al traumatismo. Estas pueden ir asociadas a otras múltiples lesiones ya sean vasculares, nerviosas u otras fracturas que también requerirán ser reparadas. Además, podrán ser abiertas (que requerirán una estadificación mediante diferentes escalas para posteriormente realizar su tratamiento mediante desbridamiento, fijador externo etc.) o cerradas. En estas

fracturas generalmente se desestima el manejo conservador, siendo prioritario la reparación quirúrgica definitiva mediante el enclavamiento medular, ya sea anterógrado o retrógrado.

- Posteriormente a la reparación quirúrgica, existen numerosos riesgos de complicaciones a los que podemos enfrentarnos, como por ejemplo pueden ser la pseudoartrosis, el síndrome compartimental, la embolia grasa, la infección, el acortamiento de la extremidad, la rotura del clavo... Es importante conocer estas posibles complicaciones y su tratamiento para facilitar una actuación rápida. En caso de que todo haya ido bien, el paciente deberá realizar un posterior tratamiento rehabilitador para mantener la movilidad y la fuerza de la extremidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Inciarte-Caro, F., Villa-Castresana, J. M., Hernández-Fernández, A. Epidemiología de las fracturas de la extremidad distal del fémur en la provincia de Cáceres. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología; 2014, 58(6), 355-359. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-epidemiologia-fracturas-extremidad-distal-del-13031992>
2. Panesar, S. S., Arneja, S. Epidemiology of distal femur fractures in British Columbia, Canada. Orthopedics; 2007, 30(6), 520-523. Disponible en: <https://doi.org/10.3928/01477447-20070601-06>
3. Trunkey, D. D. Early Management of Trauma: The Golden Hour. Current Medical Issues; 2020, 31(1), 3-7. Disponible en:

https://journals.lww.com/cmii/fulltext/2020/18010/Early_Management_of_Trauma_The_Golden_Hour.7.aspx

4. Inciarte-Caro, F., Villa-Castresana, J. M., Hernández-Fernández, A. Epidemiology of distal femoral fractures in a Spanish rural area. Trauma Surgery & Acute Care Open; 2021, 6(1), e000701. Disponible en: <https://tsaco.bmj.com/content/6/1/e000701.abstract>
5. H-C Pape, S. Halvachizadeh et al. Timing of major fracture care in polytrauma patients – An update on principles, parameters and strategies for 2020; 2019.
6. Pedro Caba-Doussoux, Jose Luis Leon-Baltasar et al. Damage control orthopaedics in severe polytrauma with femur fracture; 2012.
7. Martín Fuentes, A. M., Mellado Romero, M. Á. (s.f.). Capítulo 49 - El manejo del paciente politraumatizado. En M. Aroca Peinado (Ed.), Hospital Universitario Doce de Octubre.
8. Timothy A. Moore, Natasha M. Simske, Heather A. Vallier. Fracture fixation in the polytrauma patient: Markers that matter; 2020.
9. Peces García, E., López-Durán, D. Politraumatizado. En M. Aroca Peinado (Ed.). Hospital Universitario Doce de Octubre; 2011.
10. Burgos Espinosa, E. J., Guzmán Potes, J. E. Fracturas de alta energía en cuello y diáfisis femoral ipsilaterales: Revisión sistemática de alcance 2019-2020. Santa Fé de Bogotá – Colombia; 2020.
11. Bandeira, J. P., Del Castillo, J., Francescoli, L. Lesiones ligamentarias de rodilla asociadas a fracturas de diáfisis femoral: epidemiología y diagnóstico. Revisión narrativa de la bibliografía; 2022.

12. Orozco Montoya, A., Morales Brenes, A. N., Serrano Calvo, J. Fracturas expuestas: clasificación y abordaje. [Open fractures: classification and management]. Disponible en: <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/237/425>
13. Combalía Aleu, A., García Ramiro, S., Segur Vilalta, J. M., Ramón Soler, R. (s.f.). Fracturas abiertas (I): evaluación inicial y clasificación. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Instituto Clínic del Aparato Locomotor. Hospital Clínic Universitario. Barcelona. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-fracturas-abiertas-i-evaluacion-inicial-15354>
14. Medda, S., Unger, T., Halvorson, J. Diaphyseal Femur Fracture. En Uptodate, J. Kellum (Ed.); 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493169/#article-21687.s8>
15. Rubio Ávila, J. Fresar o no fresar. Orthotips; 2009, 5(2), 160. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2009/ot092f.pdf>
16. Navarro García, R., Navarro Navarro, R. Fracturas diafisarias. Hospital Universitario Insular de Gran Canaria; 2007. Disponible en: https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5985/1/0514198_00012_0003.pdf
17. Velázquez-Moreno, J. D., Casiano-Guerrero, G. Algoritmo del tratamiento de la pseudoartrosis diafisaria [Diaphyseal pseudarthrosis treatment algorithm]; 2021. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2306-41022019000100050&script=sci_arttext

18. Mendoza, F., Rivera Vargas, E. F., Fortete, T. A. Incidencia y tratamiento de pseudoartrosis en fracturas diafisarias de fémur. Clínica Privada Velez Sarsfield; 2021. Disponible en: <https://www.trabajoscientificoscongresoaaot.com.ar/index.php/temas-libres/article/view/184>
19. Sierra-Vargas, E. C., Gómez-Rosero, J. A. El reto del diagnóstico en síndrome de embolia grasa [The challenge of fat embolism syndrome diagnosis]. Universidad de Antioquia; 2022. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-87052021000200175&script=sci_arttext
20. Olán De Los Santos, A. I., Manzo Castrejón, H. A., Hurtado Miranda, G. F., Nájera Reyes, J. A., Arreola Pérez, J. D., San Pedro Rodríguez, I. Síndrome compartimental en extremidades [Compartment syndrome in the extremities]. Hospital General Tacuba; 2023 Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-00992023000100027&script=sci_arttext
21. Valerio Arévalo, M. A. Tratamiento fisioterapéutico en fractura de diáfisis femoral. Lima, Perú; 2021. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/5683/TRSU-FICIENCIA-Melanie%20Alexandra%20Valerio%20Ar%c3%a9valo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

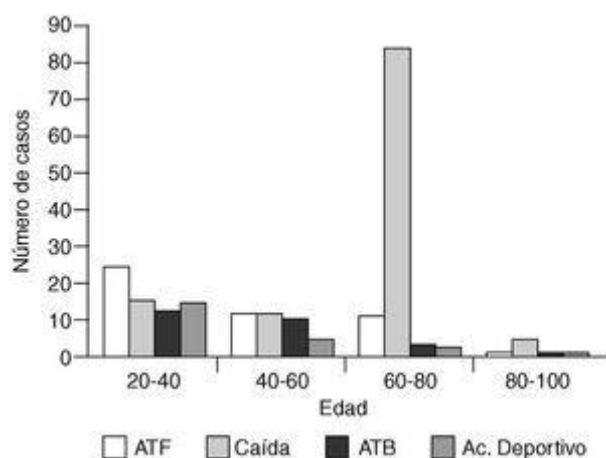


Figura 1

		Estable	Límite	Inestable	Extremo
Estado de Hipovolemia	Tensión Arterial	100 o más	80-100	60-90	< 50-60
	Unidades de sangre/2 h.	0-2	2-8	5-15	>15
	Nivel de lactato (mmol/l)	Normal	2,5	>2,5	Acidosis severa
	Déficit de base (mmol/l)	Normal	<6	<8	>6-8
	Volumen pérdida sangre (%)	<15	15-30	30-40	>40
Coagulación	Plaquetas	>110.000	90.000-110.000	70.000-90.000	<70.000
	Factor II, V (%)	Normal	70-80	50-70	<50
	Fibrinógeno	Normal	1,0	<1 anormal	Coagulopatía
Temperatura	Grados centígrados	>34	33-35	30-32	30 o menos
Lesión de partes blandas	Función pulmonar (PaO2/FiO2)	350-400	300-350	200-300	<200
	Trauma tórax (Índice AIS)	I-II	II o más	II o más	III o más
	Fractura pelvis (clasif. AO)	Tipo A	Tipo B-C	Tipo C	Tipo C

Figura 2



Figura 3

Situación fisiológica		Tipo de cirugía	Tiempo
Respuesta a maniobras de resucitación	<ul style="list-style-type: none"> - Ninguna → - Parcial → - Total → 	<ul style="list-style-type: none"> - Vital - Control de daño - Completa 	Día 1
SIRS		Ninguna. Solo 2º mirada	Día 2-3
Periodo ventana útil		Cirugía definitiva	Día 5-10
inmunosupresión		Ninguna	Día 12-21
Vuelta a la normalidad		Reconstructiva secundaria	Día 21 en adelante

Figura 4

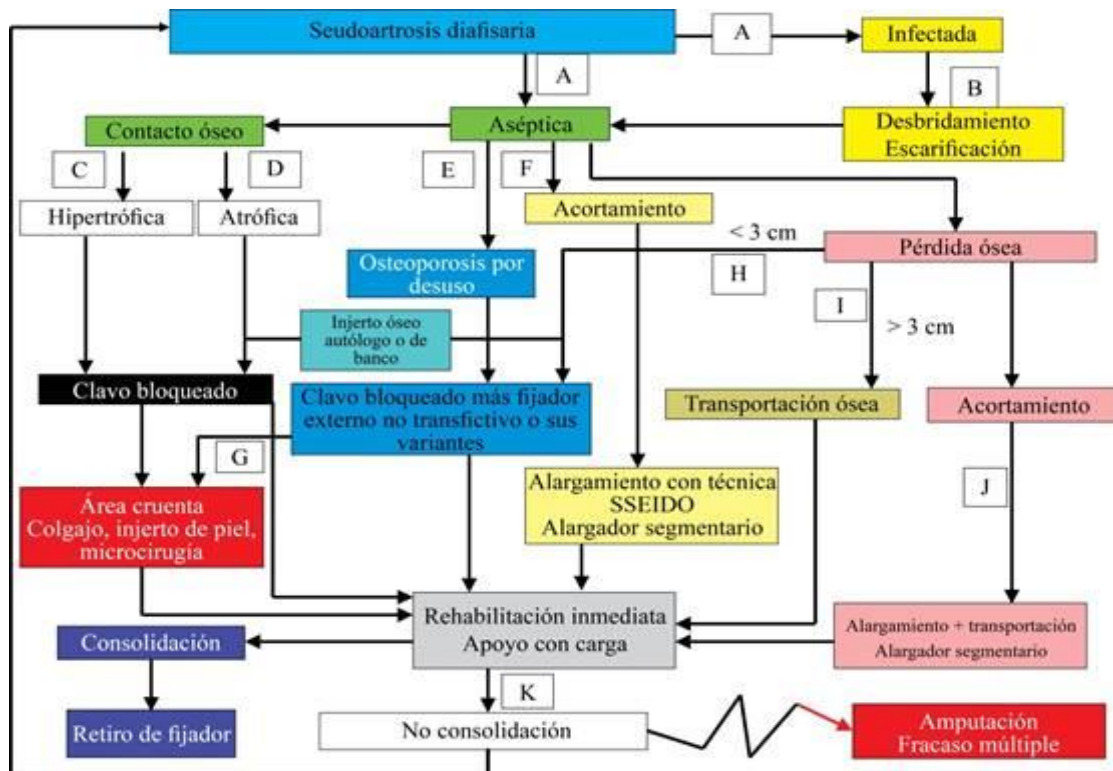


Figura 5