

Universidad Inca Garcilaso De La Vega

Facultad de Tecnología Médica

Carrera de Terapia Física y Rehabilitación



TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN FRACTURA DE EXTREMIDAD DISTAL DEL FÉMUR

Trabajo de investigación

Trabajo de Suficiencia Profesional

Para optar por el Título Profesional

OCAÑA RIOS, Franco

Asesor:

Lic. BUENDÍA GALARZA, Javier

Lima – Perú

Agosto - 2017



The logo of the Universidad Inca Garcilaso de la Vega is a shield-shaped emblem with a decorative border. At the top, it reads "INCA GARCILASO". The central part of the shield features a figure, possibly a historical or allegorical character, with a crown above their head. The words "UNIVERSIDAD" and "DE LA VEGA" are written vertically on the left and right sides of the shield, respectively. At the bottom of the shield, the year "1964" is inscribed.

**TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN
FRACTURA DE EXTREMIDAD DISTAL DEL
FÉMUR**



DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a
mis padres, por apoyarme a lo
largo de mi carrera.



AGRADECIMIENTOS

Gracias a todos los profesores que me han enseñado a lo largo de estos años, que me guiaron y me orientaron para ser un buen profesional

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	5
ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LA RODILLA	5
1.1. Anatomía implicada	5
1.1.1. Estructura ósea	5
1.1.2 Partes blandas	6
1.2. Biomecánica de la rodilla	9
1.2.1. Extensión	9
1.2.2 Flexión	10
1.2.3 Rotación	10
CAPÍTULO II	12
FRACTURA DE EXTREMIDAD DISTAL DEL FEMUR	12
2.1. Mecanismo de lesión	12
2.2. Clasificación de fracturas del fémur distal según la AO	12
2.3. Lesiones asociadas	13
CAPÍTULO III	14
EVALUACIÓN	14
3.1 Componentes	14
3.1.1. Inspección:	14
3.1.2 Palpación:	14
3.1.3. Maniobras Exploratorias de los Ligamentos:	16
3.2 Estudios Complementarios	17
3.2.1 Radiografía simple (Rx)	17
CAPÍTULO IV:	19
TRATAMIENTO	19

4.1. Tratamiento ortopédico.....	19
4.2. Tratamiento quirúrgico	19
4.3. Tratamiento fisioterapéutico	21
4.4 Complicaciones.....	24
DISCUSIONES	26
CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFÍA	28
ANEXOS	31
ANEXO 1: Partes blandas	31
ANEXO 2: Ligamentos de la rodilla	31
ANEXO 3: Nervios y arterias que pasan por la rodilla	32
ANEXO 4: Flexión y extensión de la rodilla.....	32
ANEXO 5: Rotaciones de la rodilla.....	33
ANEXO 6: Mecanismos de lesión.....	33
ANEXO 7: Mecanismos de lesión.....	34
ANEXO 8: Clasificación de la fractura distal del fémur según la AO	34
ANEXO 9: Lesiones asociadas	35
ANEXO 10: Radiografía en proyección AP.....	35
ANEXO 11: Tratamiento quirúrgico, tornillos de esponjosa y canulados	36
ANEXO 12: Tratamiento quirúrgico, tornillo de compresión dinámica de 95°	36
ANEXO 13: Ejercicios isométricos del cuádriceps	37
ANEXO 14: Ejercicio de apoyo leve.....	37
ANEXO 15: Carga del cuerpo en hidroterapia	38
ANEXO 16: Fortalecimiento, sentadillas	38
ANEXO 17: Marcha dentro de piscina.....	39
ANEXO 18: Ejercicios de estabilidad, apoyo unipodal	39
ANEXO 19: Ejercicios de estiramiento	40

RESUMEN

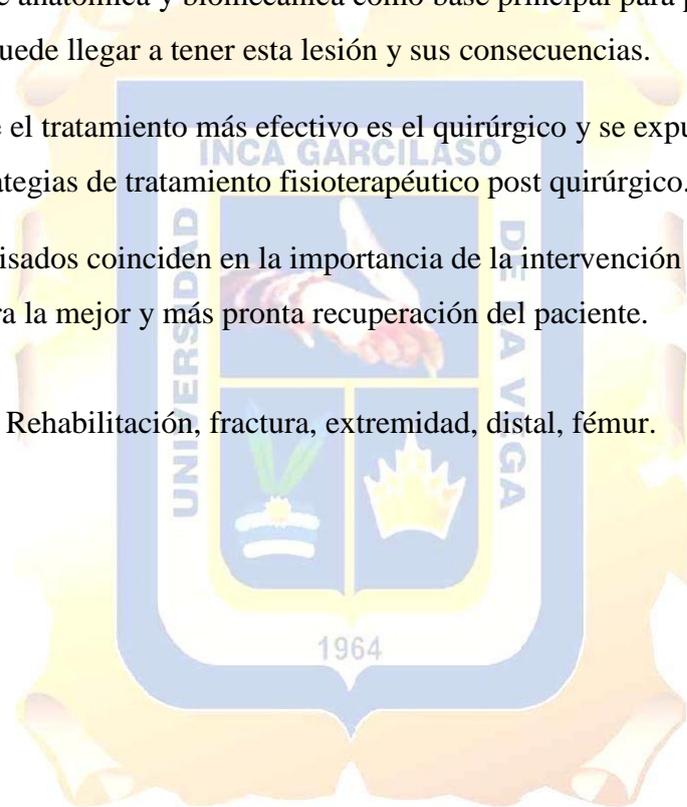
La fractura de extremidad distal del fémur sigue representando una fractura difícil de resolver debido a su ubicación y a su anatomía, eso agregado a la importancia de la articulación asociada (la rodilla) le dan importancia a su estudio. Este trabajo se encargó de recopilar y seleccionar información para poder establecer un tratamiento eficiente buscando la pronta rehabilitación del paciente. Se revisaron libros, artículos y estudios con evidencia científica de plataformas como pubmed, scielo y redalyc, realizados principalmente en los últimos 10 años.

Se revisó la parte anatómica y biomecánica como base principal para poder entender la afectación que puede llegar a tener esta lesión y sus consecuencias.

Se demostró que el tratamiento más efectivo es el quirúrgico y se expuso diferentes ejercicios y estrategias de tratamiento fisioterapéutico post quirúrgico.

Los estudios revisados coinciden en la importancia de la intervención temprana de la terapia física para la mejor y más pronta recuperación del paciente.

Palabras clave: Rehabilitación, fractura, extremidad, distal, fémur.



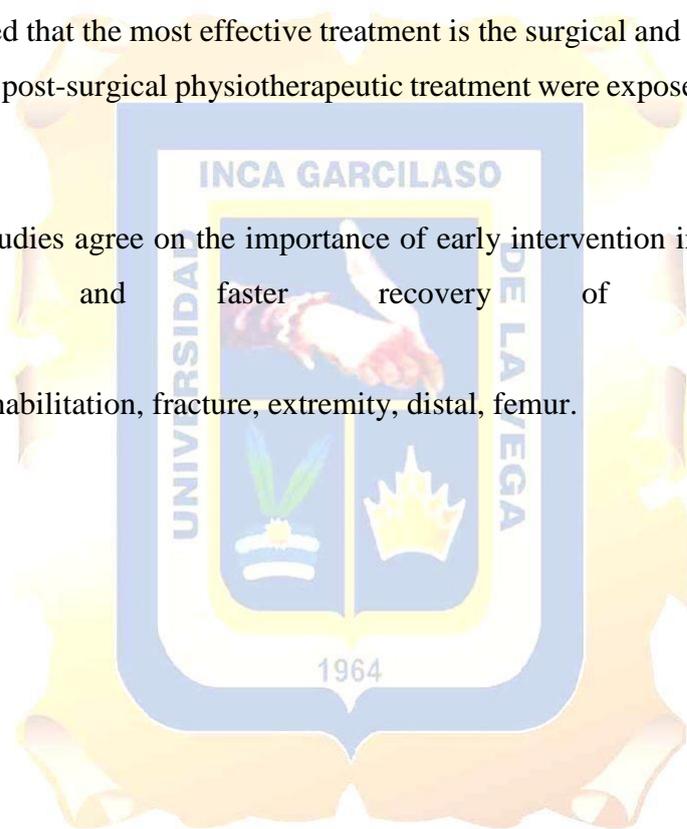
SUMMARY

The fracture of the distal extremity of the femur continues to represent a fracture that is difficult to resolve because of its location and anatomy, which adds to the importance of the associated joint (the knee). This work was responsible for collecting and selecting information to be able to establish an efficient treatment seeking the prompt rehabilitation of the patient. Books, articles and studies were reviewed with scientific evidence of platforms such as pubmed, scielo and redalyc, made mainly in the last 10 years.

The anatomical and biomechanical aspects were reviewed as the main basis for understanding the involvement of this injury and its consequences. It was demonstrated that the most effective treatment is the surgical and different exercises and strategies of post-surgical physiotherapeutic treatment were exposed in this work.

The reviewed studies agree on the importance of early intervention in physical therapy for better and faster recovery of the patient.

Key words: Rehabilitation, fracture, extremity, distal, femur.



INTRODUCCIÓN

Las fracturas de fémur distal son poco frecuentes, representando el 6% de todas las fracturas de fémur. El contexto habitual es un traumatismo de alta energía en el paciente joven y un accidente doméstico en la persona mayor. La proporción por sexos se modifica, con un predominio femenino conforme la población afectada es de mayor edad.

La incidencia de estas fracturas de se clasifican según el mecanismo por: fracturas de alta energía (en individuos menores a 30 años, con predominio en hombres, por accidente de tráfico, y llegan a ser más frecuentes y más graves) y fracturas de baja energía (en individuos mayores a 65 años, con predominio en mujeres, por caídas casuales en huesos osteoporóticos y suelen ser menos frecuentes y menos graves).

Se le considera como esta fractura a lesiones de hasta los 9cm distales del fémur. Se le clasifican de dos tipos: intraarticulares o intercondíleas que representan un 70% y extraarticulares o supracondíleas que representan el 30%.

Dussalt fue en 1971 el primero en describir estas fracturas, cuyo tratamiento de elección hasta hace 20 años era en la mayoría de los casos ortopédico, mediante la utilización de diversas técnicas de inmovilización y fijación esquelética. Teniendo, en esa época, una alta incidencia de infecciones y pseudoartrosis en las cirugías. En estos últimos 20 años, se ha consolidado el tratamiento quirúrgico como el de elección en la mayoría de los casos, gracias a la aparición de nuevas técnicas y materiales de osteosíntesis que permiten una mayor fijación y una menor incidencia de complicaciones.

Sin embargo, las fracturas de la extremidad distal del fémur continúan siendo un reto en cuanto a su tratamiento. El tratamiento ortopédico tradicional de estas lesiones tiene importantes limitaciones e inconvenientes tales como rigidez articular y desalineaciones. El tratamiento quirúrgico por su parte, a pesar de los avances realizados en cuanto a los métodos de fijación interna, tiene unos resultados no siempre predecibles; debido a la asociación con lesiones de partes blandas, compromiso articular y frecuente conminución de los fragmentos óseos, resulta siempre difícil conseguir un montaje completamente estable. Por otra parte, las características anatómicas de la zona hacen difícil la fijación interna rígida aún en las mejores condiciones, por lo que, el tratamiento quirúrgico tiene los riesgos de ser abusado, mal realizado y conllevar a complicaciones y limitaciones.

Entre las complicaciones más comunes a esta fractura se encuentra la rigidez articular, desalineación, no unión, artrosis temprana de rodilla, deformidades lineares como genu varo y genu valgo.



CAPÍTULO I:

ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LA RODILLA

1.1. Anatomía implicada.

1.1.1. Estructura ósea.

Es una articulación cuyo principal movimiento es la flexoextensión, pudiendo en forma accesoria efectuar movimientos rotatorios cuando la rodilla se encuentra en flexión. Es una articulación de gran estabilidad cuando soporta peso, combinada con la gran movilidad necesaria para la carrera, la marcha y la orientación del pie con relación al suelo. Los ejes de movimiento son el transversal que atraviesa los cóndilos femorales y el longitudinal de la pierna, respectivamente.

El eje de la diáfisis del fémur no se encuentra en la prolongación del eje del esqueleto de la pierna, formando el valgo fisiológico, mientras que los centros articulares de la cadera, rodilla y tobillo si se encuentran alineados en una recta, que es el eje mecánico del miembro inferior. En realidad, no existe una extensión activa, ya que la rodilla adopta tal actitud en posición anatómica; puede a veces sobrepasar esta actitud en lo que es la hiperextensión; la extensión relativa será aquella que es posible alcanzar desde cualquier posición de flexión. Esta última alcanza los 140 grados, aumentando cuando la cadera se encuentra flexionada. Pasivamente es posible tocar la nalga con el talón. Las rotaciones intervienen en los movimientos de abducción y aducción del pie. La superficie tibial está en retroversión (declive de las plataformas tibiales hacia atrás de 5 a 6 grados). Las concavidades posteriores del fémur y de la tibia alojan masas musculares, lo que permite un mayor grado de flexión. La articulación comprende la de los cóndilos femorales con los platillos tibiales, femorotibial y la de la rótula con el fémur, femoropatelar, incluidas en una misma cápsula. Si bien anatómicamente es una articulación bicondílea, mecánicamente es troclear.

1.1.2 Partes blandas

1.1.2.1 Músculos

La rodilla es cruzada por varios grupos musculares provenientes del muslo y de la pierna. Según su principal función, podemos dividirlos en flexores y extensores.

Entre los extensores están el cuádriceps femoral está constituido por el recto anterior, vasto interno, vasto intermedio y vasto externo. Todos ellos convergen en el potente tendón del cuádriceps, que se inserta en el polo superior de la rótula, se prolonga por encima de la rótula, y se convierte en el tendón rotuliano. Su misión es la extensión de la rodilla. Debe lograrla manteniendo el equilibrio de la rótula, para que ésta deslice adecuadamente sobre la tróclea femoral. Cualquier alteración en este engranaje, es causa de los molestos problemas del aparato extensor, fundamentalmente alteraciones del cartílago rotuliano, causantes de numerosísimas lesiones en el deportista. La cintilla íleo-tibial o fascia lata cubre el muslo lateralmente y se inserta en el tubérculo de Gerdy, prominencia ósea de la tibia, entre la tuberosidad tibial y la cabeza del peroné. Produce fuerzas de flexión o extensión dependiendo de la posición de la rodilla.

Entre los flexores están el semitendinoso y semimembranoso, por su posición interna realiza una rotación interna de la pierna una vez que ha sido flexionada. El bíceps femoral, por su posición lateral, realiza una rotación externa tras la flexión.

La pata de ganso es la inserción tendinosa común de los músculos semitendinoso, recto interno y sartorio. El músculo gastrocnemio (gemelos), también se inserta en la cara posterior del fémur y desciende hasta el talón, insertándose en el calcáneo por medio del tendón de Aquiles. (Anexo 1)

El poplíteo, desde el cóndilo externo a la parte posterior de la tibia, además de flexionar la rodilla, le imprime una rotación externa.

1.1.2.2 Meniscos, cápsula y ligamentos

Las superficies articulares femorotibiales distan de ser coincidentes, motivo por el cual se agregan los meniscos articulares, interno en forma de “C” y externo en forma de “O”.

La cápsula articular presenta la abertura anterior para la rótula, mientras que por detrás presenta un ojal para el paso del tendón del poplíteo que se inserta en la cara externa del cóndilo femoral externo, por encima de la del ligamento lateral externo (LLE). De los ligamentos de refuerzo, los laterales son el LLE, que se inserta en el cóndilo femoral y en la cabeza del peroné (apófisis estiloides) y el ligamento lateral interno (LLI) que hace lo propio en el cóndilo femoral interno y en la superficie interna de la tibia. El LLI presenta una porción vertical y una porción triangular, que es la que tiene adherencias con el perimenisco correspondiente, a diferencia del LLE que no posee ninguna. Esta porción triangular es la que se relaja durante la flexión, mientras que la vertical permanece tensa tanto en la flexión como en la extensión, colaborando con la estabilidad de la rodilla. Por delante se encuentra el tendón rotuliano, inserción distal del cuádriceps, que se convierte en un verdadero ligamento activo de estabilidad articular. La parte posterior está reforzada por la inserción del tendón del semimembranoso, en lo que se conoce como ligamento poplíteo oblicuo, debajo del cual se ubica el músculo poplíteo. Este tendón es el elemento activo de contención de la rodilla. Por fuera el tendón del bíceps hace lo propio, con su inserción peronea, superficial, y la profunda en la cara externa de la superficie tibial.

A estos ligamentos, agregamos en el plano ántero-posterior los ligamentos cruzados, extendidos entre los cóndilos y las espinas tibiales. El LCA muestra uniones fibrosas con el menisco externo, mientras que el posterior LCP lo hace con el interno, y ambos meniscos se encuentran unidos por delante por el ligamento yugal. Esto hace que cuando uno de estos elementos falte o se lesione, tarde

o temprano repercute sobre la estabilidad de la rodilla, al haberse roto la estrecha unión entre ellos. Se concluye que la estabilidad de la rodilla está asegurada por elementos activos y pasivos necesarios para conjugar estabilidad más movilidad “estable”. (Anexo 2)

1.1.2.3 Estructuras nerviosas y vasculares

El tronco común del nervio ciático se bifurca antes de llegar a la rodilla en ciático poplíteo externo, que rodea la cabeza del peroné, y ciático poplíteo interno, que originan varias ramas colaterales y terminales. Las más significativas son los nervios peroneos y tibiales, susceptibles de lesión por estiramiento ante diversos traumatismos de rodilla, como luxaciones o fracturas.

La rodilla tiene una inervación propia formada por ramas articulares del nervio femoral, que llegan a la rodilla a través de los nervios de los vastos y del safeno. También existen ramas articulares de los nervios tibial y peroneo común.

La arteria poplíteica se origina en la femoral y cruza por detrás el hueco poplíteo, bifurcándose en la tibial anterior y el tronco tibio-peroneo. Cede varios terminales articulares. Los traumatismos de rodilla, fracturas y luxaciones, también pueden dañar esta importante arteria, dejando sin irrigación a la rodilla, pierna y pie. Su sección exige una reparación quirúrgica precoz para evitar la hemorragia y reponer el riego sanguíneo.

La irrigación de la rodilla procede de una red anastomótica o genicular que consta de un plexo superficial y otro profundo. Los vasos que componen este plexo son:

- Rama descendente de la arteria circunfleja.
- Rama descendente de la rodilla de la arteria femoral.
- Cinco ramas de la arteria poplíteica (arteria superomedial, superolateral, media, ínferomedial e ínferolateral)

- Tres ramas ascendentes de la pierna. (recurrente tibial anterior y posterior y circunfleja peronea)

Al sistema arterial acompaña el venoso, de retorno, que también puede ser lesionado en traumatismos de rodilla, aunque el daño no revista la misma gravedad. La hemorragia es más fácil de cohibir y el retorno sanguíneo busca caminos alternativos a la vena dañada. (Anexo 3)

1.2. Biomecánica de la rodilla

La rodilla cuenta principalmente con un solo grado de libertad de movimiento, este es la flexión y extensión. Este movimiento permite regular a la rodilla la distancia de separación del cuerpo con el suelo, esto se consigue acercando o alejando el extremo de la pierna a la raíz de la misma, es decir, acercando o alejando el glúteo.

Además de este principal grado de libertad, la rodilla cuenta, de manera accesoria, con un segundo grado de libertad, que se presenta solamente en la flexión. Este es del movimiento de rotación.

Desde el punto de vista mecánico, la rodilla representa una articulación sorprendente ya que realiza dos funciones que pueden ser contradictorias:

- Debe poseer gran estabilidad cuando se encuentra en extensión completa, ya que en este punto es donde la rodilla soporta el peso del cuerpo.
- Debe poseer movilidad en la flexión, ya que durante la marcha debe proveer al pie una buena orientación.

1.2.1. Extensión

Es el movimiento donde la cara posterior de la pierna se aleja del muslo, en realidad no existe una extensión absoluta de la pierna, sin embargo, sí se alcanza una extensión máxima de la posición de referencia. Por otro lado, a partir de la máxima extensión se puede realizar un movimiento, de forma pasiva, de 5 a 10 grados de extensión, llamado hiperextensión.

La extensión activa es cuando la rodilla se encuentra en extensión activa, no suele rebasar la posición de referencia, esto depende de la posición en la que se encuentre la cadera.

La extensión relativa es un movimiento complementario para la extensión de la rodilla a partir de cualquier posición. Este es el movimiento normal de la rodilla durante la marcha; y es cuando el miembro en balanceo se adelanta para entrar en contacto con el suelo.

El músculo encargado de la extensión de rodilla es el cuádriceps.

1.2.2 Flexión

Es el movimiento donde la cara posterior de la pierna se acerca a la parte posterior del muslo. La flexión activa de rodilla alcanza los 140 grados, solamente si la cadera ya está en flexión, pero solo alcanza 120 grados si la cadera está en extensión.

En la flexión pasiva, la rodilla es capaz de desarrollar 160 grados, permitiendo el contacto entre talón y nalga. Esto sirve como comprobación de la libertad de flexión de la rodilla.

Los músculos encargados de la flexión de rodilla son los isquiotibiales, y de forma accesoria el sartorio y recto interno. El músculo poplíteo es de suma importancia para que se produzca la flexión, pues estando la rodilla trabada en extensión, no puede iniciar el movimiento sin destrabarse previamente, acción que precisamente se lleva a cabo por el poplíteo. (Anexo 4)

1.2.3 Rotación

Este movimiento solo ocurre durante la flexión y su eje de movimiento es el eje longitudinal de la rodilla. Esta rotación se puede medir cuando la rodilla se encuentra en flexión de 90 grados, con el individuo sentado en el borde de una silla con las piernas colgando. La rodilla tiene tanto rotación interna como externa.

La rotación interna lleva la punta del pie hacia la línea media y es de 30 grados, los músculos encargados de esta rotación son el sartorio,

semitendinoso, semimembranoso, recto interno. La rotación externa lleva la punta del pie lejos de la línea media y es de grados, los músculos encargados de esta rotación son bíceps porción larga y corta y poplíteo (Anexo 5)



CAPÍTULO II:

FRACTURA DE EXTREMIDAD DISTAL DEL FEMUR

2.1. Mecanismo de lesión.

El mecanismo más frecuente son las fracturas de alta energía por accidentes de tráfico, con predominio en hombres menores de 30 años, éstas suelen ser también las más graves. Otros mecanismos son causados por choques contra objetos, caída de cierta altura con la rodilla flexionada y el impacto directo sobre rótula y zona intercondílea.

Se puede producir en varo, valgo o por una rotación forzada con carga axial acompañada. (Anexo 6 y 7)

Con menor incidencia se dan las fracturas de baja energía, estas ocurren mayormente en personas ancianas causadas por caídas casuales en huesos osteoporóticos.

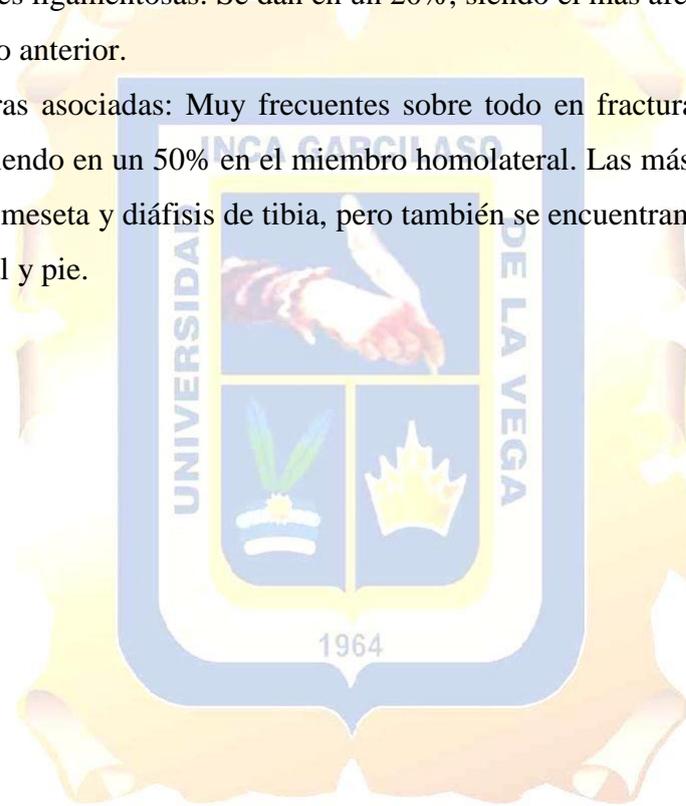
2.2. Clasificación de fracturas del fémur distal según la AO

La clasificación AO es muy completa y contempla todas las situaciones, además entre otras ventajas, es la más usada por la mayoría de los autores (Anexo 8)

- El grupo A es extraarticular y comprende los subtipos A1 (avulsión), A2 (fractura supracondilea de dos fragmentos) y A3 (fractura supracondilea multifragmentaria).
- El grupo B es intraarticular de dos fragmentos, con los subtipos B1 (un cóndilo), B2 (cóndilo y metáfisis) y B3 (cóndilo en el plano sagital).
- El grupo C es intraarticular de ambos cóndilos (3 o más fragmentos). El subgrupo C1 se refiere a las fracturas supracondileas conocidas como en Y o en T. C2 (fractura de ambos cóndilos con conminución de la metáfisis) y C3 (ambos cóndilos con lesión en el plano sagital y conminución de la metáfisis)

2.3. Lesiones asociadas

- Lesiones vasculares: Son poco frecuentes (2-3%), pero las más graves. A la menor duda estaría indicado realizar una arteriografía. En caso de confirmarse la lesión vascular en primer lugar hay que estabilizar la fractura, pudiéndose usar un fijador externo en caso de afectación importante de partes blandas y luego proceder a la reparación arterial, ya que de hacerlo al revés podríamos dañar la sutura vascular durante la movilización. (Anexo 9)
- Lesiones nerviosas: Raras, la más frecuente es la lesión del ciático poplíteo externo por estiramiento.
- Lesiones ligamentosas: Se dan en un 20%, siendo el más afectado el ligamento cruzado anterior.
- Fracturas asociadas: Muy frecuentes sobre todo en fracturas de alta energía, apareciendo en un 50% en el miembro homolateral. Las más frecuentes son de rótula, meseta y diáfisis de tibia, pero también se encuentran de cadera, diáfisis femoral y pie.



CAPÍTULO III:

EVALUACIÓN

3.1 Componentes

3.1.1. Inspección:

Se realiza desde el mismo momento en que el paciente entra en la consulta valorando, por ejemplo, el patrón de la marcha. Se pueden obtener una cantidad importante de datos con una inspección atenta:

- Existencia de signos inflamatorios (tumefacción, alteración coloración), infecciosos (supuración), lesiones dérmicas o cicatrices.
- Existencia de signos degenerativos.
- Valoración de alteraciones del eje, en bipedestación y en decúbito.
- Alteraciones de la morfología: genu-recurvatum, genu-varo, genu-valgo (se puede objetivar con el goniómetro).
- Roturas musculares (signo del hachazo).
- Atrofias.

3.1.2 Palpación:

- Temperatura local, tanto aumento del calor, como frialdad.
- Existencia de masas.
- Puntos dolorosos. Según localización del dolor:
 - Base de rótula (polo superior): tendinitis cuadriceps.
 - Pico rótula (polo inferior): tendinitis rotuliana.
 - Articulación femoro-patelar: condromalacia, artrosis, desalineación rotuliana, bursitis prepatelar.
 - Parte medial de interlínea articular: lesión meniscal, lesión LLI, artrosis compartimento medial, osteonecrosis cóndilo femoral interno.
 - Parte lateral de interlínea articular: lesión menisco externo, lesión LLE, artrosis compartimento lateral.
- Tono muscular.
- Derrame articular: El paciente en decúbito supino con piernas relajadas y cabeza apoyada en camilla. En rodilla derecha el examinador a la derecha de la camilla. Con la mano izquierda se comprime el fondo de saco cuadriceps.

y con la derecha se presiona la rótula. Comprobamos si existe peloteo o sensación de fluctuación. Al realizar una contracción voluntaria del cuádriceps el derrame articular aumenta de tensión y el peloteo rotuliano es menor, por el contrario, si la colección de líquido es extra-articular no varía la tensión y el peloteo.

- Hipertrofia sinovial o sinovitis: En este caso no se aprecia peloteo rotuliano, la sinovial se nota empastada, engrosada y aumentada de tamaño a la palpación. No se observan modificaciones cuando hace contracción del cuádriceps (hay poco volumen de líquido articular). Suele haber aumento de calor local y rubor.

- Palpación dolorosa: Es típica de los estados inflamatorios. El área dolorosa está relacionada con la extensión de la inflamación. Por ejemplo, en una rotura meniscal antigua la zona dolorosa se suele localizar solamente en la interlínea articular femorotibial. Mientras que en una fractura el área dolorosa es amplia. Es importante tener en mente que cuando se palpa un compartimento muscular tenso y muy doloroso existe la posibilidad de un síndrome compartimental.

- Crepitación.

- Perimetría: Para valorar de forma cuantitativa la existencia de diferencias en trofismo muscular se mide el perímetro total del segmento concreto (muslo o pierna) de forma comparativa. Se toma como referencia un punto fijo en ambas rodillas (por ejemplo, la tuberosidad anterior de la tibia) y se mide el perímetro del muslo a 20 cm de ese punto. Nos sirve para comparar los dos miembros inferiores y la mejoría o no del trofismo con la evolución.

- Arco de movilidad articular: El arco articular va de 0° en extensión a 130°-140° de flexión. La movilidad de la rodilla suele estar afectada en procesos degenerativos o inflamatorios intraarticulares por retracción capsulo ligamentosa y en casos extremos por las deformidades óseas. En pacientes sin artrosis, el bloqueo elástico de los últimos grados de extensión suele ser consecuencia de un bloqueo meniscal.

- Balance muscular: Mide la contractilidad muscular y se clasifica del uno al cinco:

- 1.El músculo no se contrae.
- 2.Hay contracción muscular, que no se acompaña de movimiento.
- 3.La contracción muscular provoca movimiento si se libera de la fuerza de gravedad.
- 4.La contracción muscular vence la fuerza de gravedad, pero no la añadida por el explorador.
5. La contracción muscular vence la fuerza añadida por el explorador.

- Exploración de articulaciones vecinas: La patología de la cadera, especialmente la degenerativa, da dolor en cara anterior del muslo hasta la

rodilla y, a veces, el paciente insiste en que el problema está en la rodilla. Compresiones radiculares a nivel de L3 y L4 también producen dolores referidos a la rodilla.

3.1.3. Maniobras Exploratorias de los Ligamentos:

Bostezo en valgo: ligamento lateral interno (LLI):

- En valgo a 0° y a 30° de flexión. El paciente en decúbito supino y el examinador con una mano en cara externa de rodilla y la otra coge firmemente el tobillo.
- Se fuerza suavemente el valgo hasta desencadenar dolor. Si es patológico a 0° (es decir con la rodilla en extensión), significa que existe lesión del fascículo superficial y profundo del LLI.
- Si es positivo valgo a 30° de flexión, lesión del fascículo profundo del LLI.
- Si es exageradamente patológica, pensar en lesión de otras estructuras como LCA.

Signo del cajón anterior: ligamento cruzado anterior (LCA):

- Paciente en decúbito supino con cadera flexionada 45° y rodilla flexionada 90°. Pie fijo sobre camilla (nos sentamos sobre él) en rotación neutra de pierna.
- El explorador, sentado sobre el pie del paciente, coloca los 2 pulgares sobre el borde anterior de la tibia, mientras que el resto de los dedos se colocan en hueco poplíteo (palpar que isquiotibiales estén relajados).
- Se realiza tracción hacia delante de la tibia.
- Si se produce una parada final con tope: LCA íntegro.
- Si al final de esta maniobra es blando, sin resistencia: LCA roto.
- Importante que los isquiotibiales estén relajados, ya que al ser agonistas del LCA, si no están suficientemente relajados pueden falsear esta maniobra.

Signo del cajón posterior: ligamento cruzado posterior (LCP):

- Se realiza igual que en el cajón anterior, pero la atracción se efectúa hacia atrás.
- Es positivo cuando existe rotura del LCP. En ese caso, la epífisis de la tibia se desplaza hacia atrás de forma anormal comparándola con la otra rodilla.

Prueba o test de Lachman : LCA:

- Es la prueba más sensible y específica para demostrar insuficiencia de LCA.
- Paciente en decúbito supino, pierna relajada y rodilla a 30° de flexión.
- El explorador sujeta firmemente el extremo distal del fémur con una mano, mientras que la otra se sitúa detrás de la tibia a nivel del hueco poplíteo y se empuja la cara posterior de la tibia hacia delante.
- El recorrido de la tibia hacia delante tiene un punto final, por lo que si encontramos resistencia en el desplazamiento significa que el LCA está íntegro o roto parcialmente.
- Si el final del recorrido es débil, rotura del LCA.

3.2 Estudios Complementarios

3.2.1 Radiografía simple (Rx)

Aunque actualmente la resonancia magnética es el estudio complementario casi obligatorio en nuestro medio, esto no excluye la necesidad de realizar siempre un estudio adecuado mediante radiología simple (Rx) de la rodilla. Los datos que se obtienen de la RM son complementarios a los de la Rx, nunca sustitutorios.

La validez de la Rx está condicionada por la calidad de la proyección realizada; tener una radiografía mala es peor que no tenerla porque induce a interpretaciones erróneas. Por otra parte, hay que insistir todo lo que sea necesario hasta obtener una proyección de calidad en cuanto a la colocación del paciente y las características radiográficas. Una Rx de mala calidad no debe llevar al clínico a solicitar otra prueba (TAC o RM) sino a la insistencia hasta lograr la calidad necesaria. Para realizar una buena radiografía es imprescindible liberar la rodilla de todo lo que la cubra, desde la ropa hasta las inmovilizaciones.

Proyecciones radiográficas: En la rodilla, las proyecciones radiográficas más utilizadas son la anteroposterior (AP) y axial de rótula (Ax).

Proyección anteroposterior (AP): Se debe realizar siempre en carga si el paciente puede mantenerse en pie e incluyendo las dos rodillas. La alineación de la articulación y la magnitud de la interlinea articular cambian definitivamente en comparación a la Rx hecha con el paciente acostado. La Rx en descarga solo es útil en casos en los que se sospeche una fractura y, por lo tanto, el paciente no pueda permanecer de pie mientras se realiza la prueba. La proyección correcta debe mostrar la imagen de la rótula centrada sobre el fémur, la cabeza del peroné levemente superpuesta con la de la tibia, la interlinea articular visible y la superficie articular de la tibia totalmente desenfocada. En ella debemos observar (ANEXO 10):

- Contornos articulares de los tres huesos.
- Magnitud de la interlinea articular, comparando ambas rodillas.

- Alineación de la articulación (varo-valgo)

Proyección axial de rótula (Ax): Actualmente solo se utiliza para valorar posibles fracturas de rótula. La alineación rotuliana se evalúa mediante TAC. En algunos casos, sobre todo en fracturas, puede ser conveniente obtener proyecciones AP oblicuas de la rodilla, fundamentalmente para estudiar la congruencia de las superficies tibiales interna y externa.



CAPÍTULO IV:

TRATAMIENTO

4.1. Tratamiento ortopédico.

En los últimos años se ha demostrado en diversos estudios la superioridad del tratamiento quirúrgico frente al ortopédico (que se va a asociar a una alta incidencia de complicaciones), gracias a la mejora de los sistemas de osteosíntesis y a la posibilidad de una movilización precoz.

El tratamiento ortopédico se reservará por regla general a pacientes de edad avanzada con fracturas extraarticulares de baja energía, que presentan un alto riesgo quirúrgico. Teniendo el cirujano que tener en cuenta factores como tipo de fractura, edad, nivel de actividad, estado de salud, lesiones asociadas y capacidad para tolerar la tracción. Hay autores que opinan que, en pacientes ancianos con afectación severa del estado general, la mejor opción es la amputación supracondilea. Ya que el resto de tratamientos se asocian a una mortalidad en el primer año de 22%, así como a una disminución de su calidad de vida.

Tracción continua esquelética: Existen diversos protocolos. Por regla general, la tracción se colocará a la altura de la tuberosidad tibial, poniendo la rodilla a unos 20° - 30° de flexión. Necesitando controles radiográficos frecuentes para prevenir desplazamientos antes de la formación de un callo rígido. Para evitar adherencias del cuádriceps al hematoma de la fractura, se ejercitará este músculo y se moverá la rodilla tan pronto como ceda el dolor, que suele ser a partir de la 5ª semana. La consolidación se acompaña frecuentemente de una unión viciosa en valgo y en hiperextensión, con acortamiento y una movilidad insuficiente de la rodilla.

Inmovilización por yeso pervicrural: Hoy en día en desuso.

4.2. Tratamiento quirúrgico

Existen diversos tipos de osteosíntesis, el más indicado en cada caso vendrá dado por el tipo de fractura, las características del paciente y la experiencia del cirujano en uno u otro sistema.

La colocación del paciente en la mesa de operaciones dependerá del tipo de sistema a emplear y de las preferencias del cirujano, siempre teniendo en cuenta que nos permita poner la rodilla en flexión, para así poder relajar los gemelos que son los culpables de la rotación del fragmento distal que dificulta la reducción en varios casos. La vía de abordaje es longitudinal externa, siendo la desinserción del cuádriceps excepcional para grandes conminuciones. A veces habrá que usar un abordaje interno complementario para realizar otra osteosíntesis por este lado o colocar injerto óseo. En caso de que exista una fractura tangencial (en el plano frontal) del cóndilo medial, es inevitable realizar una incisión pararotuliana medial suplementaria. En primer lugar, nos iremos a restaurar la superficie articular, siendo útil la utilización de agujas de Kirschner de manera temporal y en muchos casos la utilización de tornillos de esponjosa o canulados para reducir los fragmentos, teniendo la precaución de fijarlos de manera que no interfieran con la colocación del sistema que hemos seleccionado. En segundo lugar, restauraremos la fractura metafisaria con el sistema de osteosíntesis elegido, facilitándonos la tarea el uso de un distractor femoral para su reducción (si el sistema lo permite), impactando en el hueso osteoporótico la conminución que pudiera existir. Cuando la conminución sea extensa en la unión metafisaria diafisaria, emplearemos injerto óseo para así disminuir el riesgo de pseudoartrosis y favorecer una consolidación más rápida. Al tener la fractura reducida y estabilizada, algunos autores son partidarios de proceder a la exploración de los ligamentos de la rodilla (difíciles de explorar anteriormente), reparándolos cuando esto sea posible y aumentando el tiempo de inmovilización posterior si estuviera indicado

- Tornillos de esponjosa y canulados: Están indicados como único tratamiento en las fracturas de tipo B1, B2 y B3, colocándolos perpendicularmente al plano de la fractura. (Anexo 11)
- Placa en T: Se usará como placa soporte en las fracturas tipo B1 y B2, en las que el hueso sea osteoporótico
- Tornillo de compresión dinámica de 95°: Es un tratamiento de elección en fracturas tipo A1, A2, A3, C1 y C2. (Anexo 12)
- Lámina placa condilea de 95°: Tiene las mismas indicaciones que el tornillo dinámico A1, A2, A3, C1 y C2.

- Clavo femoral cerrojado: Está indicado mayoritariamente en fracturas de los tipos A1, A2 y A3.
- Fijadores externos: Existen diferentes modelos, estando indicados en fracturas abiertas con importante afectación de partes blandas o en conminuciones extremas epifisarias, que no permitan una osteosíntesis estable mediante fijación interna.

4.3. Tratamiento fisioterapéutico

Desde el día siguiente a la intervención se indican los movimientos vendados (movimientos que generan presión en el foco de fractura) y se enseñan las posiciones correctas de acuerdo a las necesidades antálgicas y ortopédicas. Mediante sesiones cortas y repetidas, durante las cuales debe prevalecer la ausencia de dolor, se busca «pulir» la articulación mediante movilizaciones pasivas y activas asistidas de poca amplitud.

Tiene por objetivo prevenir las complicaciones post-operatorias tardías, mantener trofismo muscular y mejorar rangos articulares. restituir la funcionalidad de las actividades de la vida diaria y de la marcha.

▪ **Primera fase**

En el aspecto muscular se utilizan técnicas de estimulación para mejorar eventuales hipotonías. La calidad de la contractilidad muscular se mantiene mediante contracciones estáticas, primero solas y después alternadas y/o rítmicas, de los músculos agonistas-antagonistas periarticulares

- Ejercicios isométricos de cuádriceps: Ayudan a reestablecer la fuerza del cuádriceps, que es el principal estabilizador dinámico de la rodilla. Pueden ser hechos en cualquier sitio a cualquier momento. Contraer el cuádriceps, presionando la cara posterior de la rodilla, contra una superficie como la cama o una almohada pequeña, 5 segundos y relajar. Realizar 4 sesiones diarias, con 20 repeticiones en cada sesión. (Anexo 13)
- Bombeo con el tobillo: Ayudan a reducir la inflamación. Flexionar y extender el tobillo lentamente. Realizar hasta 50 repeticiones cada hora que este despierto, manteniendo la pierna en alto.

- Alzar recta la pierna hacia el frente y de lado: Ayuda a fortalecer los grupos musculares que intervienen en la estabilidad de la rodilla. Levantar la pierna hasta un ángulo de 45° aproximadamente y bajarla lentamente, 10 repeticiones cada vez, hacer 4 sesiones diarias (No debe esforzarse demasiado).

Todas las sesiones en esta fase deben de finalizar con el uso de crioterapia, para controlar la inflamación que se generará en la articulación.

▪ **Segunda fase**

- Movilizaciones de la rodilla: Uso de bicicleta estacionaria para promover la movilización de la articulación, sin darle carga aún.
- Ejercicios de carga leve: Ejercicios de puente en tarima para comenzar a darle carga a la articulación. Apoyo bilateral y unilateral. (Anexo 14)
- Ejercicios de estiramiento: A tolerancia, estiramiento de cuádriceps e isquiotibiales, para ganar rango articular

▪ **Tercera fase**

- El aprendizaje del apoyo contacto es largo. En una primera etapa, la marcha se practica entre barras paralelas. El paciente debe aprender a levantarse deslizando el miembro operado sobre la cama para levantarse del lado sano. El terapeuta debe enseñar al paciente a pensar el movimiento antes de realizarlo. Una vez superada esta fase profiláctica comienza la marcha con apoyo simulado adecuado. El apoyo contacto (llamado «apoyo simulado» o «paso virtual»), además de su interés desde el punto de vista mecánico en lo que se refiere a la descarga de la cadera, permite mantener el esquema de marcha.
- Cuando se trata de una persona mayor que no puede controlar la fuerza de apoyo del miembro operado, se utiliza la técnica de retorno progresivo a la posición vertical mediante plano inclinado.
- El principal criterio de control en la reanudación del apoyo es el dolor. A menudo es la expresión de una lesión incipiente en el foco de fractura y obliga a practicar radiografías de control para descartar una impactación o un desplazamiento secundario. Además de la utilización del plano inclinado, el apoyo progresivo puede hacerse en hidroterapia, previa extracción de los hilos

y de la aplicación de un apósito adhesivo de protección. En la práctica, la bipedestación progresiva mediante inmersión xifoidea en agua equivale al 40 % del peso corporal, es decir, el 20 % en cada miembro. El empuje hidrostático facilita la circulación de retorno y ayuda a resorber los edemas por estasis; con chorros de agua submarinos de presión variable se provoca un efecto sedativo y mio-relajante que facilita los movimientos habitualmente dolorosos. (Anexo 15)

- En esta fase las sesiones comienzan con liberación miofascial de la musculatura cercana a la rodilla y terminan con el uso de corrientes analgésicas como la corriente interferencial.
- Se mantiene el uso de crioterapia al finalizar la sesión para controlar la inflamación.

■ **Cuarta fase**

- Trabajos específicos de fortalecimiento de cuádriceps e isquiotibiales concéntricos y excéntricos progresivamente.
- Marcha con muletas, para mejorar el apoyo en la articulación.
- Ejercicios de marcha y carga de rodilla en piscina.
- Continuar con ejercicios de estiramiento para mantener y aumentar el rango de movimiento.
- Utilización de agentes físicos para provocar analgesia y controlar la inflamación.

■ **Quinta fase**

- Ejercicios de fortalecimiento de miembro inferior con peso corporal (sentadillas, zancadas) y con máquinas (extensión y flexión de rodilla, elíptica). (Anexo 16)
- Marcha y saltos dentro de la piscina. (Anexo 17)
- Apoyo unipodal y ejercicios de estabilidad unipodal. (Anexo 18)
- Marcha sin ayuda biomecánica y ejercicios de cambio de dirección.
- A medida que incrementen los ejercicios en cantidad e intensidad se deberá de manejar la inflamación con el uso de corrientes y crioterapia. Los ejercicios de estiramiento también deben de mantenerse e incrementar su intensidad paulatinamente (a tolerancia del paciente) (Anexo 19)

4.4 Complicaciones

- Tromboembólicas: Gracias a la terapia anticoagulante preventiva y a la movilización precoz se han reducido a un 2%.
- Embolía grasa: Rara y de similares características clínicas que la anterior.
- Infección precoz: Se da entre un 6-10% de los casos. Una osteosíntesis poco estable multiplica el riesgo por cuatro y al ser una fractura abierta por dos. Otros factores son la conminución, la prolongación de la intervención y el pasar el postoperatorio e una unidad de terapia intensiva. El desbridamiento quirúrgico precoz con escisión-lavado, irrigación y antibioterapia específica, resuelven el problema en muchas ocasiones. Pero la mitad de los pacientes quedarán con rigidez en la rodilla. Las supuraciones rebeldes requerirán la extracción del material de osteosíntesis y la colocación de una fijación externa. No es extraño que en varias de las series se halla tenido que llegar a la amputación en algunos casos.
- Pseudoartrosis: El porcentaje varía entre un 10 y un 15%, pero se encuentra en disminución en los últimos estudios. Entre los factores de riesgo está en primer lugar la falta de estabilidad de la osteosíntesis, la edad, la conminución y la apertura del foco. La consolidación se suele conseguir tras una nueva intervención, realizando una nueva osteosíntesis estable, excisión de los tejidos interpuestos y aporte de injerto óseo. Apareciendo en la mitad de los casos una rigidez en la rodilla. En el caso de la pseudoartrosis supurada, el pronóstico es mucho peor, teniéndose que realizar normalmente varias intervenciones y acabando la mayoría con una importante rigidez en la articulación.
- Artrosis: En el 50% de los casos se da una artrosis femoro-patelar y a los 10 años el 20% de los pacientes padecen una artrosis femoro-tibial. Rigidez: El 20% de los pacientes tiene una flexión limitada a $<$ de 90° .

No sólo es debida a las adherencias en la articulación, sino también son producidas por adherencias entre el cuádriceps y el foco de fractura. En su prevención es fundamental la movilización precoz. Una movilización forzada bajo analgesia puede ser efectiva al final del primer mes, a partir del tercero lo es menos y hasta peligrosa. Se puede considerar el llevar a cabo una artrolisis o una cuadriceptoplastia al año, dependiendo de las necesidades del paciente y del mecanismo causante de la rigidez.

- Necrosis ósea: Es una clásica, pero poco frecuente complicación de las fracturas del tipo B.



DISCUSIONES

Las fracturas del extremo distal del fémur son traumatismos poco frecuentes, generalmente complejos y difíciles de tratar. En las publicaciones de los últimos años el tratamiento comienza a inclinarse por la cirugía, con diferentes técnicas quirúrgicas y osteosíntesis. Cuando se indica tratamiento quirúrgico debemos recordar que peor que una fractura articular inestable es una fractura más inestable y/o infectada.

En ancianos con fracturas complejas se debe evaluar bien al paciente, sus necesidades personales, expectativa de sobrevivida, la calidad ósea y la fractura, que generalmente tiene una lesión osteoarticular más importante de lo que se diagnosticó, y con estos datos se analizan los distintos tratamientos posibles. De indicarse cirugía, es conveniente seleccionar bien el material de osteosíntesis y estar preparados para emplear metilmetacrilato si no se obtiene una estabilidad. En caso de duda es prudente contraindicar la osteosíntesis estable.

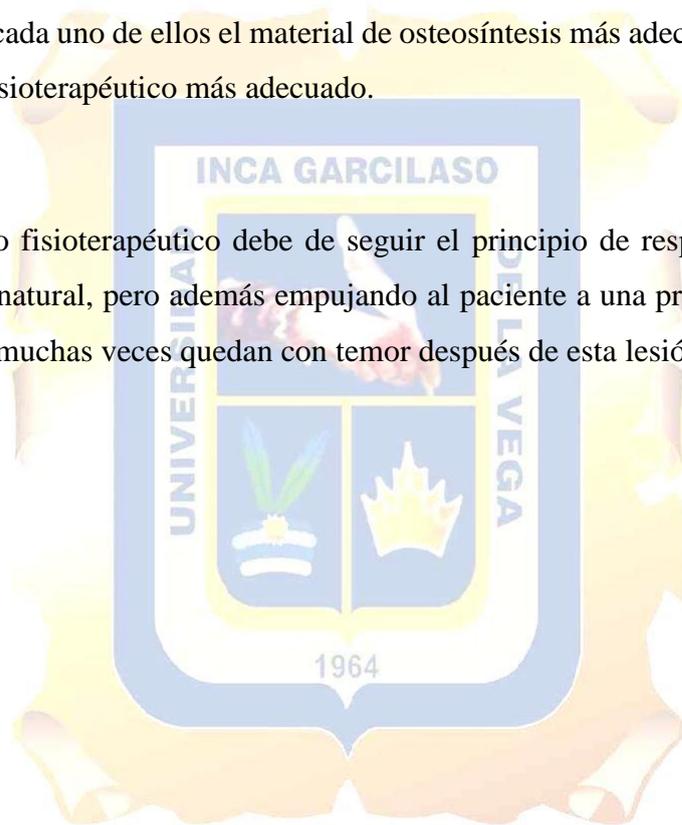
La deambulaci3n con descarga del peso del cuerpo se autoriza cuando la fractura est3 consolidada cl3nica y radiogr3ficamente.

El fin del tratamiento es restaurar lo antes posible en forma estable la anatomía del extremo distal del fémur y de los tejidos vecinos, para comenzar precozmente con la recuperaci3n de la funci3n del miembro.

Una reducci3n anatómica y estable es una condici3n necesaria pero no suficiente para obtener un buen resultado funcional duradero; hace falta movimiento precoz, cooperaci3n del paciente y consolidaci3n de la fractura

CONCLUSIONES

- Estas fracturas, a menudo complejas, afectan a la articulación de sustentación más voluminosa del organismo. La escasa altura de la epífisis restante, incluida en los dos brazos de palanca del fémur y de la tibia, dificulta la obtención de una osteosíntesis estable, sin embargo, indispensable para una movilización precoz.
- La adopción de una clasificación debería hacer comprender mejor los distintos tipos y escoger para cada uno de ellos el material de osteosíntesis más adecuado y por ende el tratamiento fisioterapéutico más adecuado.
- El tratamiento fisioterapéutico debe de seguir el principio de respetar el tiempo de cicatrización natural, pero además empujando al paciente a una pronta recuperación, ya que, estos muchas veces quedan con temor después de esta lesión.



BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de ortopedia y traumatología. Primera edición electrónica. 2010. Carlos A. N. Firpo
2. Navarro García, R.; Navarro Navarro, R.; Caballero Martel, J.; Nuez García, J.; Barahona Lorenzo, D., Medica y Cirugia. Fracturas del fémur distal en el adulto, Mayo – Agosto 2010, p 63 – 67.
3. D. Sala, E. Fernández, F. Gomar-Sancho y T. Jolin. Fracturas de la extremidad distal del fémur. Tratamiento quirúrgico vs tratamiento ortopédico. Rev Esp Cir Osteoart 2011; 32: 115-119
4. Dr. Juan Fortune Haverbeck, Dr. Jaime Paulos Arenas, Dr. Carlos Liendo Palma, Ortopedia y Traumatología, cap 1, 1-11, 2005
5. Healy WL, Brooker AF Distal femoral fractures: a comparison of open and closed methods of treatment. Clin Orthop 2013;174:166-71.
6. Schatzker J, Lambert DC. Supracondylar fractures of the femur. Clin Orthop 2000;138:77-83.
7. Dr. Bartolomé T. Allende. Fractura del extremo distal del fémur Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. , Vol. 58, N° 1, págs. 95-107
8. Ronald McRae, Max Esser, Tratamiento práctico de fracturas, Quinta edición, Seccion B 12, 2010
9. Johnson KD, Hicken G: Distal femoral fractures. Orthop Cli North Amer 18 (1): 115-132, 1997
10. Mark D. Miller, Ortopedia y traumatología revisión sistemática, cap 5, 2009
11. Muller ME, et al. The comprehensive clasification of fractures of long bones. 106-115. New York, Springer, 1990
12. M. Ehlinger, G. Ducrot, P. Adam, F. Bonnomet. Fracturas del extremo distal del fémur en el adulto, Francia, Diciembre 2013
13. P. Chiron, Fracturas región distal del femur tratamiento y secuelas, Serv ortopedia y traumatología CHU, Toulouse France, 2009
14. Dr. Carlos Brambilla Botello, Fracturas de cóndilos femorales, R2TYO, agosto 2012

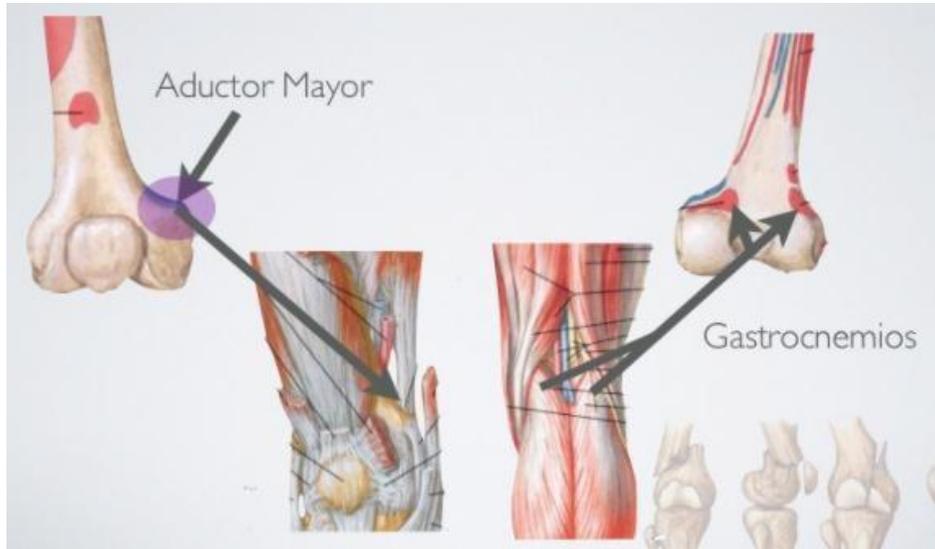
15. Court-Brown CM. The epidemiology of fractures. En: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta P. Rockwood and Green's fractures in adults. 7 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010: cap. 5.
16. Lic. Joaquin Sanchez, Lic Marcelo Doce, Fracturas del eje femoral: Enfoque quirúrgico y su rehabilitación, 2012
17. A. Maldjian, J. Bouric, B. Tayon, Rehabilitación de las fracturas del fémur y de la pelvis, Enciclopedia Medico quirúrgica-26-230-A, 2010
18. Rockwood, Green: Fracturas en el adulto. 6ª ed. Marbán, 2005
19. Rodrigo Miralles, Rehabilitación en extremidad inferior, 2009
20. David J. Dandy, Denis J. Edwards, Ortopedia y Traumatología, cap 2, 2011
21. Neer CS, Grantham SA, Shelton ML: Supracondylar fracture of the adult fémur: a study of one hundred and ten cases. JBJS49-A: 591-613,1967.
22. Dr. Walter Jauregui, Fractura del extremo distal y la diáfisis del femur, p 30-50, 2009
23. Dave Hak, Fracturas del femur distal, AO Internacional, Sacramento, USA
24. J.M. López Porrúa, A. Cezon, C. Garcia Menendez y M. Cardoso, Fracturas supracondíleas del femur, Rev. Esp. De Cir. Ost., 16, 265-280 (2001)
25. Mazzucchelli, R. Anatomía y Biomecánica. En: Luis Fernando VA, Antonio J. PC. Monografías médico-quirúrgicas del aparato locomotor. Barcelona: Masson; 2001. p. 1-16
26. Dr. Felipe Moya Moreno, Fracturas del femur distal, Servicio de Traumatología y ortopedia Hospital El Salvador, 2011
27. Zlowodzki M, Bhandari M, Marek DJ, Cole PA, Kregor PJ. Operative treatment of acute distal femur fractures: systematic review of 2 comparative studies and 45 case series (1989 to 2005). J Orthop Trauma. 2006; 20: 366-71.
28. Dr. Manuel Barrenechea Olivera, Cirugía Ortopédica y Traumatológica, cap Traumatismos de partes blandas de rodilla, 2013
29. UDLAP, Traumatología y Ortopedia, cap 2, p 1-16, México, 2011
30. Dr. Jorge E. Martin Cordero, Agentes físicos terapéuticos, p 141-159
31. Dr. Álvarez Cambras, Traumatología Tomo I, editorial pueblo y educación, 2000
32. Orrego & Morán, Ortopedia y Traumatología básica cap 14, p 116, Chile, 2014
33. Weber H., Moverse en el agua. En: Hüter-Becker A., Schewe H., Heipertz W., Fisioterapia. Descripción de las técnicas y tratamiento, Editorial Paidotribo 2003; Parte II, 2.7, Pp: 287-8.

34. Dr. Juan Fortune Haverbeck, Dr. Jaime Paulos Arenas, Dr. Carlos Liendo Palma, Ortopedia y Traumatología, cap 1, 15-44, 2005
35. Haarer- Becker R. y Schoer D., Hidrocinesiterapia Tratamiento en el agua. En su: Manual de Técnicas de Fisioterapia. Aplicación en Traumatología y Ortopedia), Editorial Paidotribo, 2001, Pp:102-4.
36. Dr. Jorge E. Martin Cordero, Agentes físicos terapéuticos, p 217-228
37. Jahangir AA, Cross WW, Schmidt AH. Current management of distal femoral fractures. Current Orthop Practice. 2010; 21: 193-7.
38. Gwathmey FW Jr, Jones-Quaidoo SM, Kahler D, Hurwitz S, Cui Q. Distal femoral fractures: current concepts. J Am Acad Orthop Surg. 2010; 18: 597-607

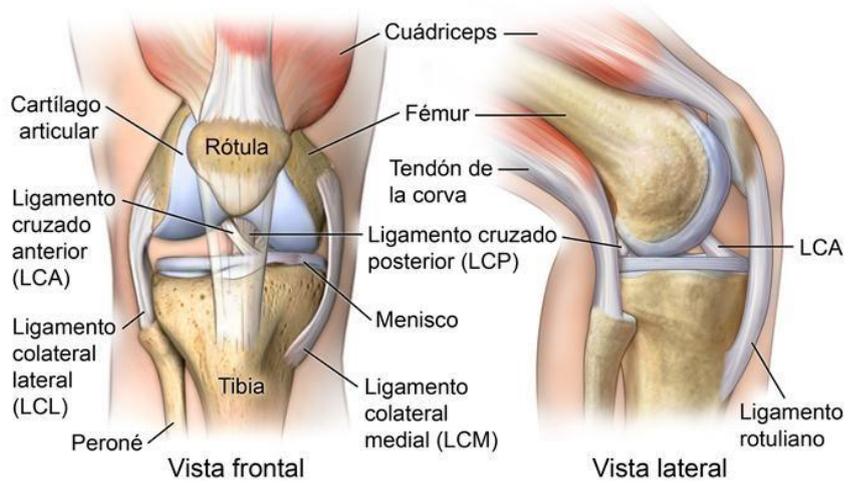


ANEXOS

ANEXO 1: Partes blandas

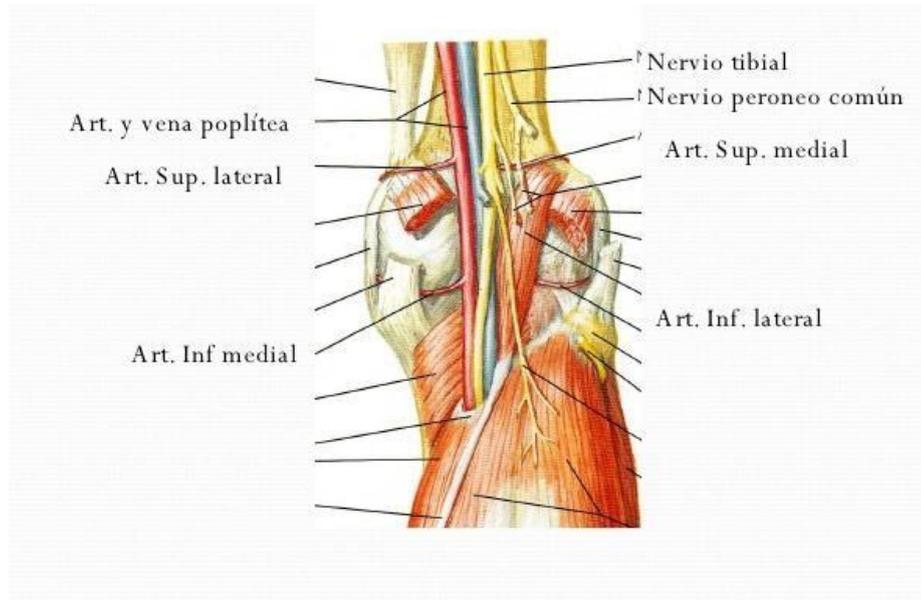


ANEXO 2: Ligamentos de la rodilla

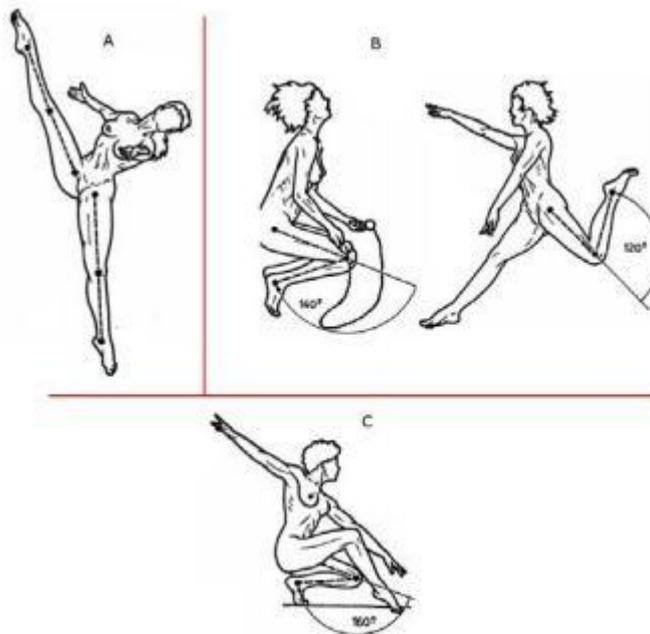


Anatomía de la rodilla

ANEXO 3: Nervios y arterias que pasan por la rodilla

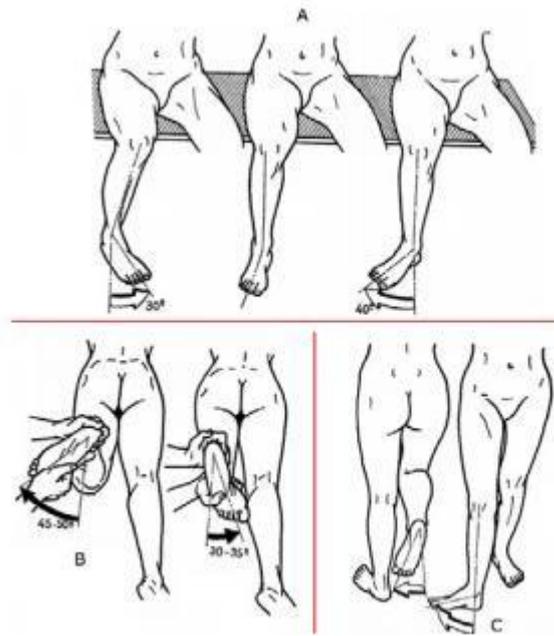


ANEXO 4: Flexión y extensión de la rodilla



Flexión y extensión. A) Posición de referencia, B) Flexión activa, C) Flexión pasiva

ANEXO 5: Rotaciones de la rodilla



Rotación axial de la rodilla. a) Interna y externa, b) Pasiva, c) Automática

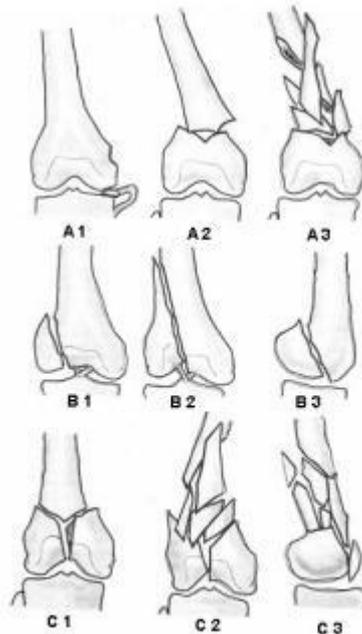
ANEXO 6: Mecanismos de lesión



ANEXO 7: Mecanismos de lesión

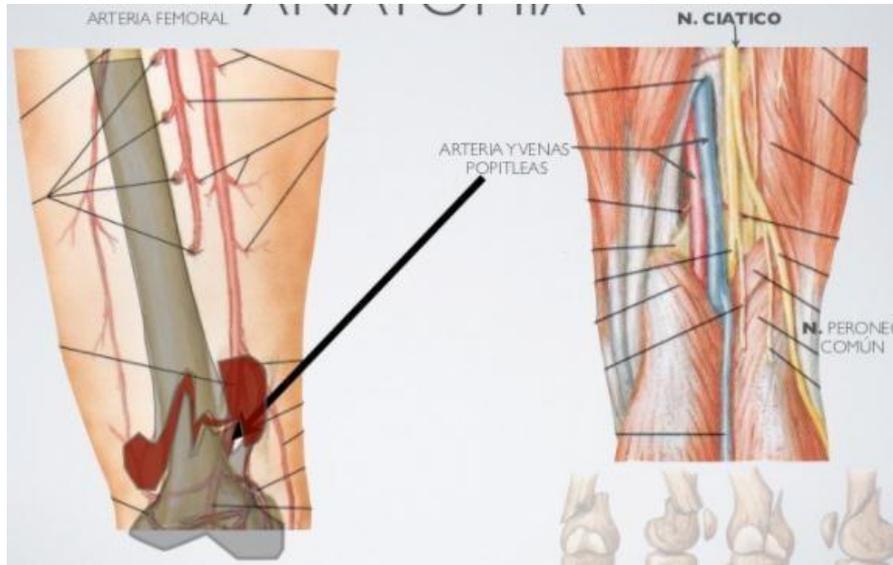


ANEXO 8: Clasificación de la fractura distal del fémur según la AO



Tomado de: Müller ME, et al. The comprehensive classification of fractures of long bones. 106-115. New York, Springer, 1990

ANEXO 9: Lesiones asociadas



ANEXO 10: Radiografía en proyección AP



ANEXO 11: Tratamiento quirúrgico, tornillos de esponjosa y canulados

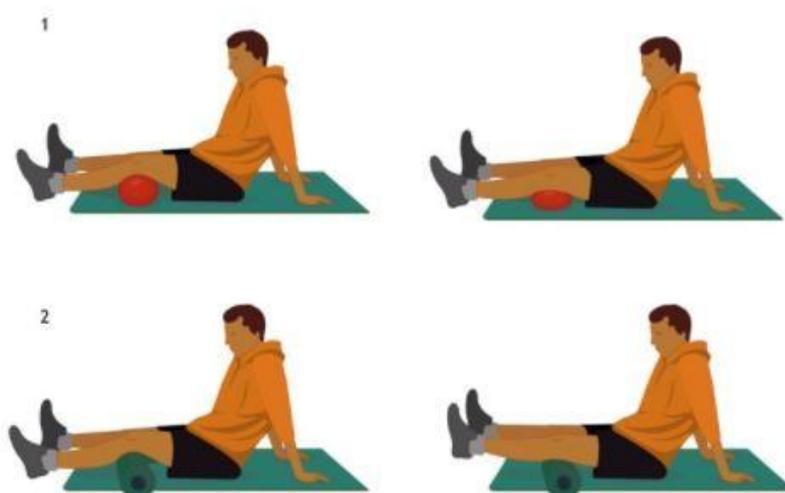


ANEXO 12: Tratamiento quirúrgico, tornillo de compresión dinámica de

95°



ANEXO 13: Ejercicios isométricos del cuádriceps



ANEXO 14: Ejercicio de apoyo leve



ANEXO 15: Carga del cuerpo en hidroterapia

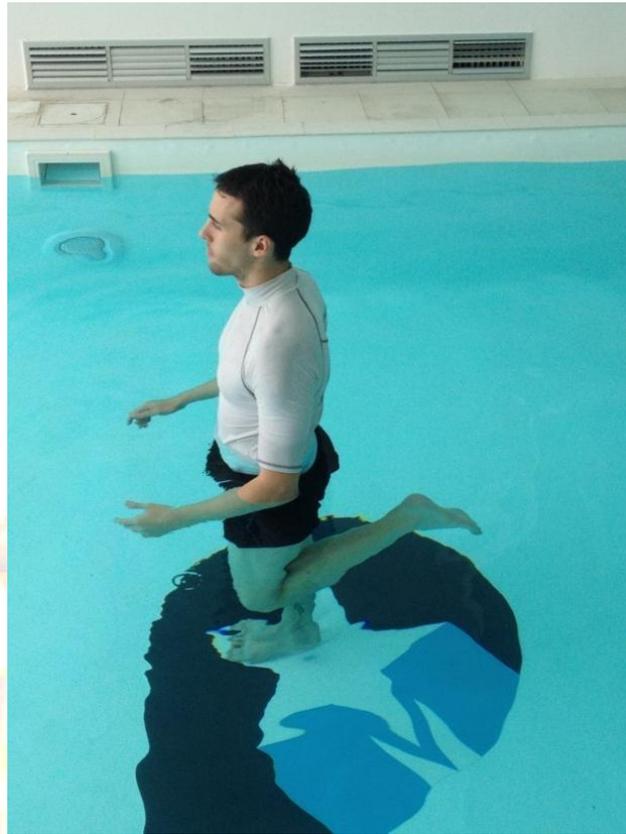


6 Rehabilitación en balneoterapia: apoyo progresivo. BM: bastón-muleta; BS: bastón simple.

ANEXO 16: Fortalecimiento, sentadillas



ANEXO 17: Marcha dentro de piscina



ANEXO 18: Ejercicios de estabilidad, apoyo unipodal



ANEXO 19: Ejercicios de estiramiento

