

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA



**“TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN
FRACTURA DE DIÁFISIS
FEMORAL”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN TECNOLOGIA MEDICA EN LA
CARRERA PROFESIONAL DE TERAPIA FISICA Y REHABILITACION**

AUTOR: Bach. Melanie Alexandra Valerio Arévalo

ASESOR Lic. Marx Morales Martínez.

LIMA-PERÚ

2021

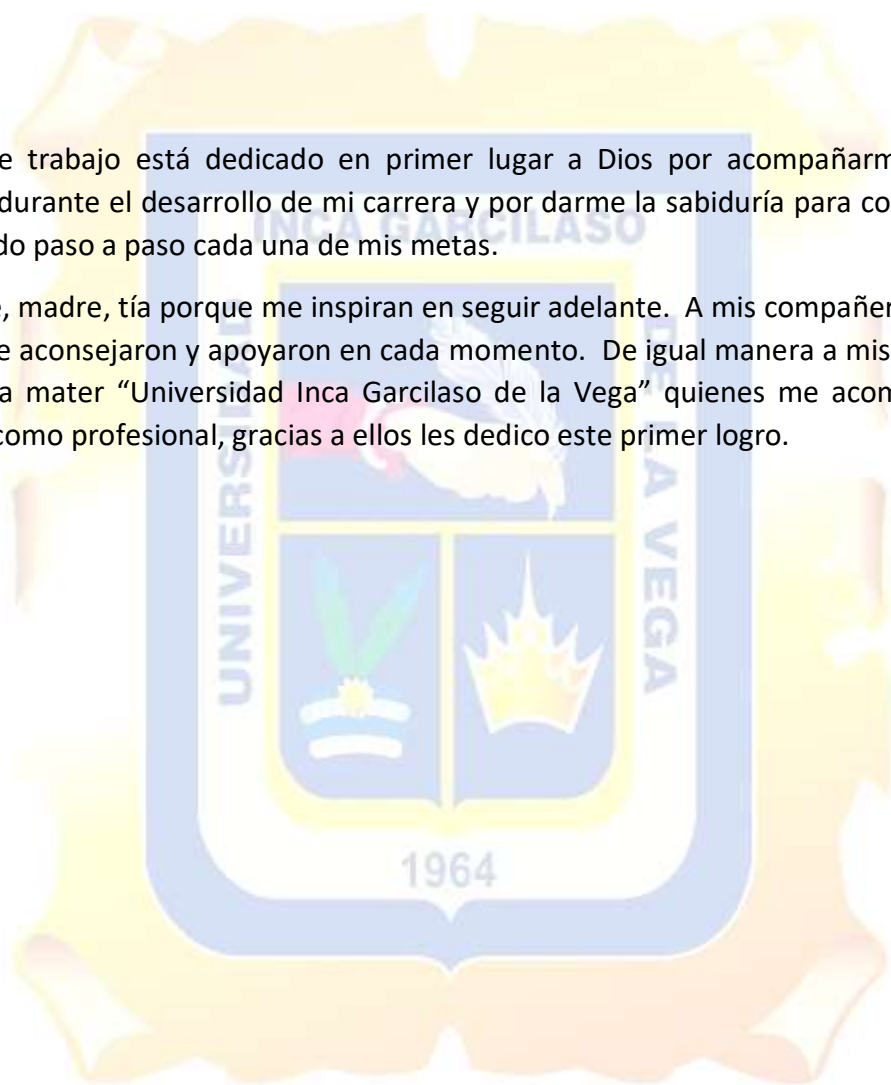


**TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN
FRACTURA DE DIÁFISIS
FEMORAL**

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado en primer lugar a Dios por acompañarme en todo momento durante el desarrollo de mi carrera y por darme la sabiduría para continuar e ir concluyendo paso a paso cada una de mis metas.

A mi padre, madre, tía porque me inspiran en seguir adelante. A mis compañeros de clase quienes me aconsejaron y apoyaron en cada momento. De igual manera a mis profesores de mi alma mater “Universidad Inca Garcilaso de la Vega” quienes me acompañaron y formaron como profesional, gracias a ellos les dedico este primer logro.





INCA GARCILASO
AGRADECIMIENTO

A Dios por cubrirme con su gracia y amor infinito, por darme tantas bendiciones y con ello ser tan feliz. A mis padres porque con su constancia y sacrificio han sabido guiarme dentro de un hogar con valores; encaminándome con deseos de superación académica y personal.

A mi alma mater UIGV, por permitirme desarrollarme intelectualmente y a cada uno de mis profesores, por sus enseñanzas, recomendaciones, liderazgo, simpatía, transmisión de conocimiento, que hicieron posible cumplir uno de mis anhelos más deseados el de obtener mí Título Profesional de Tecnología Médica en la Carrera Profesional de Terapia Física y Rehabilitación.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
CAPÍTULO I: EL HUESO: GENERALIDADES Y FRACTURA DE DIÁFISIS DE FÉMUR	11
.1 El hueso.....	11
1.2. Elementos del tejido óseo.....	11
1.3Funciones de los huesos	11
1.4. Formas de los huesos.....	12
1.5Prominencias ,cavidades o depresiones Oseas.....	12
2 Anatomia.....	13
2.1Femur.....	13
2.2Condilos Femorales.....	14
2.3 Fosas intertrocanterías	15
3Características del musculo esqueletico	16
3.1Zona pélvica.....	16
3.2Zona del musculo	17
3.3region glútea y parte posterior del muslo.....	18
4Fractura de diáfisis femoral	20
4.1Mecanismos de lesión	21

4.2Etiologia	22
4.3Sintomas.....	23
5 Factores de estudio en un fracturado	24
5.1Edad.....	24
6Clasificaciones de la fracturas	25
6.1Clasificacion.....	26
6.2Segun el estado de piel	27
6.3 Según su localización	28
6.4Segun el tarso de la fractura	29
6.5Segun la desviación de los fragmentos.....	29
7Consolidacion.....	30
8 complicaciones	31
CAPÍTULO II: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA.....	33
1 Antecedentes Médicos	34
1.2.Antecedentes de lesión de área.....	35
1.3Estado de salud general	36
2Antecedentes de la enfermedad actual	37
2.1Motivo de consulta.....	38
2.2Informacion sobre el dolor	39
2.3cambios en las demás actividades de trabajo.....	40
2.4Otra información relevante.....	41
3.Inspencion	42
3.1Deformidades evidentes	43

3.2Evaluacion fisioterapéutica.....	44
3.3Tumefaccion y cambia coloración	44
3.4Postura General.....	44
3.5Cicatrices ,heridas abiertas ,cortes o abrasiones	44
4 Palpación´.....	45
4.1Areascon hipersensibilidad localizada	46
4.2Cambios en la densidad tisular (cicatrices espasmos tumefacciones clasificaciones).....	47
4.3Deformidades.....	48
4.4Cambios de temperatura.....	49
4.5Textura.....	49
5 Evolución Funcional de las articulaciones y los músculos	50
5.1Amplitud de movimientos activos	51
5.2Prueba muscular manual	52
5.3 Amplitud de movimiento.....	52
6.prueba de estabilidad articular.....	52
6.1pruebas de estrés.....	52
6.2Evaluacion del juego articular.....	52
7 Pruebas especiales	53
7.1Pruebas tisulares selectivas	53
7.2Pruebas de provocación o alivio	54
8 Evaluación neurológica	55
8.1Sensitiva.....	56
8.2Motora.....	56

8.3Reflejos.....	57
9 Evaluación vascular	57
9.1Relleno capilar.....	57
9.2Pulsos distales.....	57
10 Diagnósticos clínicos.....	58
11Evolucion.....	58
11.1 Pronósticos.....	59
11.2Intervencion.....	60
11.3 Retrono a la actividad.....	60
CAPÍTULO III: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO.....	60
1. Objetivos.....	61
1.1. Objetivos ortopédicos.....	61
1.2Objetivos de la rehabilitación	62
1.3Objetivos Funcionales	62
2 consideraciones especiales de la fractura de fémur.....	63
2.1Carga de peso.....	64
2.2 Marcha	65
3Metodos de tratamiento	66
3.1fijacion con clavo intramedular	67
3.2Reducion abierta y fijación interna	67
3.3Fijador Externo	68
3.4Tracion esquelética	68
4 Tratamiento en semanas	69

4.1tratamiento inmediato a precoz	70
4.2Tratamiento :dos a cuatro semanas.....	71
4.3 Tratamiento :cuatro a seis semanas.....	72
4.5 Tratamiento :Doce a dieciséis semanas	72
5 Consideraciones y problemas a largo plazo	73
6Conderaciones de la rehabilitación	74
7 Vástago intramedular.....	74
7.1nmediato a una semanas	74
7.2Dos semanas.....	77
7.3Cuatro a seis semanas.....	79
7.4Ocho y doce semanas	81
7.5Doce a dieciséis semanas	83
CONCLUSIONES.....	84
BIBLIOGRAFÍA.....	85
ANEXOS.....	86
ANEXO 1:	87
ANEXO 2:	88
ANEXO3	89
ANEXO4:.....	90
ANEXO 5:.....	91
ANEXO6.....	92
ANESO 7:.....	93
ANEXO 8:.....	94

ANEXO9:.....95
ANEXO10.....:96
ANEXO 11:.....97
ANEXO12: 98



RESUMEN

La fractura de diáfisis femoral esta localizada entre la zona subtrocantérea hasta la metáfisis del fémur este tipo de fractura no se extiende a la metáfisis ni a la región articular.

El mecanismo de lesión se puede dar diferente ya sea el tipo de paciente si hablamos de un paciente joven estaremos ante un traumatismo de alta energía como los que suceden en accidentes de tránsito y precipitaciones ya sea el caso opuesto que sea en un paciente anciano vamos hablar de un traumatismo de baja energía que en este caso sería osteoporosis, lesiones metastásicas.

este tipo de fracturas compromete al tejido blando sobre todo a los músculos de la cadera y rodilla.

Entre los métodos de tratamiento que son más usados con mayor frecuencia encontraremos la fijación con el clavo para este tipo de tratamiento nos permitirá la movilización precoz de la articulación de rodilla del paciente ,siendo este el mas usado en una fractura de cadera de diáfisis femoral ,pero este nos es el único método a usar habiendo otros como reducción abierta y fijación interna ,fijación externa .la decisión del método a escoger va depender del tipo de paciente y de las futuras complicaciones que se puedan presentar

Teniendo el método adecuado para el paciente podremos dar tratamiento fisioterapéutico que va ser separado por etapas, el tratamiento debe ser inmediato (post operatorio), el fisioterapeuta deberá buscar la independencia progresiva del paciente

Palabras clave: La fractura de la diáfisis femoral, Energía alta, Energía baja, Tejido suave, Fijando con la Uña

ABSTRACT

The femoral shaft fracture is located between the subtrochanteric area to the metaphysis of the femur. This type of fracture does not extend to the metaphysis or to the articular region.

The mechanism of injury can be different, whether it is the type of patient, if we are talking about a young patient, we will be facing a high-energy trauma such as those that happen in traffic accidents and rainfall, and I know the opposite case that it is in an elderly patient, let's talk of a low energy trauma which in this case would be osteoporosis, metastatic lesions.

This type of fracture involves the soft tissue, especially the hip and knee muscles.

Among the treatment methods that are used more frequently, we will find the fixation with the nail for this type of treatment, it will allow us the early mobilization of the patient's knee joint, this being the most used in a hip fracture of the femoral shaft. But this is not the only method to use, having others such as open reduction and internal fixation, external fixation. The decision of the method to choose will depend on the type of patient and the future complications that may arise.

Having the appropriate method for the patient, we can give physiotherapeutic treatment that will be separated by stages, the treatment must be immediate (post-operative), the physiotherapist must seek the progressive independence of the patient

Keywords:

The femoral shaft fracture, high-energy, low energy, soft tissue, fixing with the nail

INTRODUCCIÓN

Se consideran como fracturas diafisarias de fémur las localizadas en un amplio margen que se extiende desde la zona subtrocantérea hasta la metafisaria distal del fémur. El fémur está rodeado en la diáfisis por una masa muscular voluminosa y es un tubo cilíndrico de hueso cortical con una suave curva de convexidad anterior. Esta estructura resiste importantes cargas axiales y momentos de flexión y torsión.

Las fracturas femorales se deben, con frecuencia, a traumatismos de alta energía, como accidentes de tránsito. En el paciente politraumatizado se asocian a otras fracturas y a lesiones viscerales. El fémur del anciano osteoporótico puede sufrir fracturas de fémur, a veces, complejas, con traumatismos de baja energía. La diáfisis femoral es también asiento de fracturas patológicas en lesiones metastáticas. (1)

Las fracturas pueden presentarse en cualquier edad, pero cada tipo de fractura tiene una especial predilección en consonancia con la edad, de tal modo que si el aspecto máximo de incidencia suele estar entre los 7-45 años, hay determinados tipos, como las de cadera, que son más frecuentes en los ancianos, las supracondíleas de húmero en el niño y las diafisarias de huesos largos en adultos jóvenes. (2)

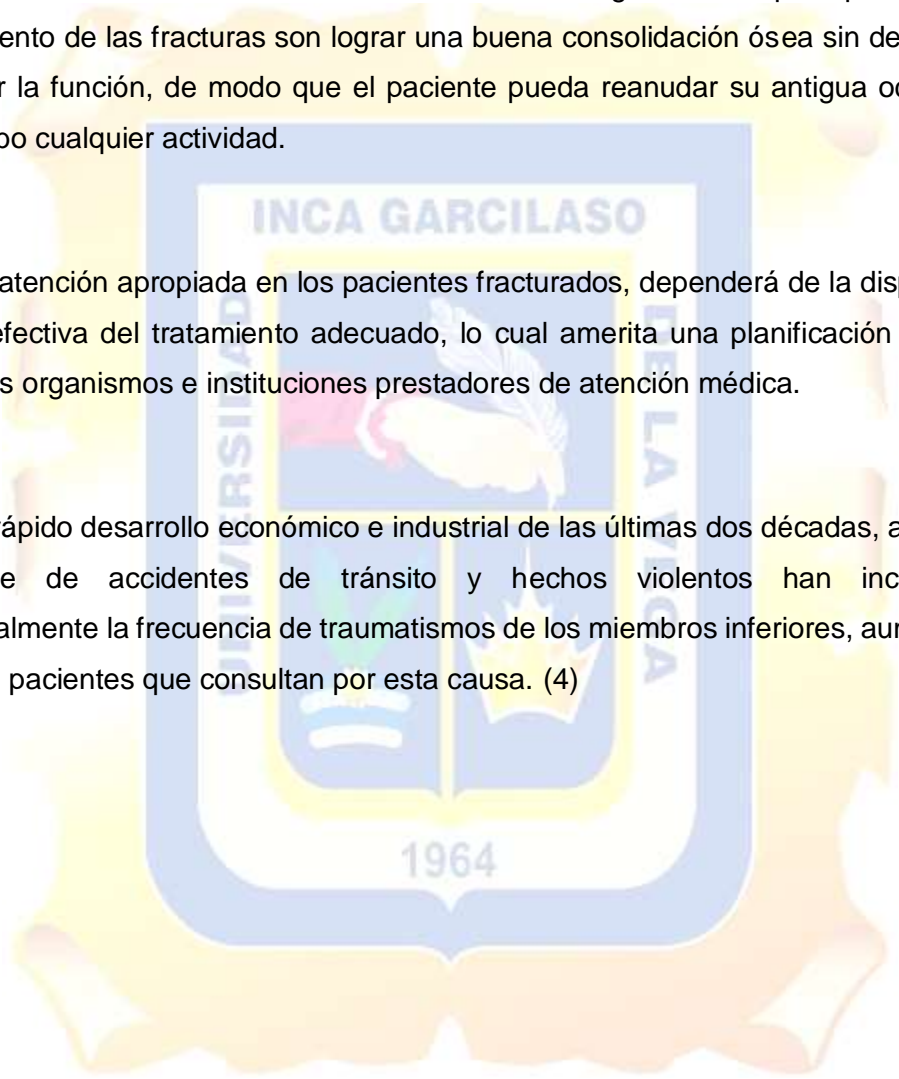
A causa de las grandes masas musculares que rodean la diáfisis femoral existe gran posibilidad de desplazamiento de la fractura de referencia, lo cual hace difícil obtener un resultado favorable con el tratamiento conservador. Esta es una de las razones que justifican el tratamiento quirúrgico de este tipo de fractura en los pacientes adultos. Uno de los primeros reportes en el tratamiento quirúrgico fue realizado por Küntscher en el año 1939 al presentar un paciente operado con un dispositivo intramedular en la Sociedad Médica de Kiel, posteriormente este autor reporta 12 casos en que utiliza este nuevo dispositivo en la Sociedad Quirúrgica de Berlín. Aunque este método al principio no logró los resultados esperados, fue rediseñado durante la Segunda Guerra Mundial, pero en esta

ocasión se obtuvieron resultados más alentadores. A partir de esta etapa, los métodos quirúrgicos se han desarrollado rápidamente hasta la actualidad en que se cuenta con los clavos intramedulares auto bloqueantes. (3)

Los antecedentes del traumatismo, su intensidad y demás características son datos valiosos que deben tomarse en cuenta al momento del diagnóstico. Lo principales objetivos del tratamiento de las fracturas son lograr una buena consolidación ósea sin deformidad y restablecer la función, de modo que el paciente pueda reanudar su antigua ocupación y llevar a cabo cualquier actividad.

La atención apropiada en los pacientes fracturados, dependerá de la disponibilidad precoz y efectiva del tratamiento adecuado, lo cual amerita una planificación previa por parte de los organismos e instituciones prestadores de atención médica.

El rápido desarrollo económico e industrial de las últimas dos décadas, así como el alto índice de accidentes de tránsito y hechos violentos han incrementado exponencialmente la frecuencia de traumatismos de los miembros inferiores, aumentado el número de pacientes que consultan por esta causa. (4)



CAPÍTULO I: EL HUESO: GENERALIDADES Y FRACTURA DE DIÁFISIS DE FÉMUR

1. EL HUESO

1.1 Formación de los huesos

Para la formación del tejido óseo se produce una sustancia llamada "preósea", que es el tejido osteoide, y que está formado por los osteoblastos. El tejido osteoide bajo la influencia de la vitamina D, se calcifica de forma rápida y se convierte en el tejido óseo definitivo. Los osteoblastos pueden segregar una enzima, la fosfatasa alcalina.

La resorción ósea es un proceso donde se produce la destrucción de los diferentes componentes del tejido óseo normal. Esto se debe a la acción de los osteoclastos y que es estimulada por la hormona paratiroidea o parahormona. El calcio y el fósforo liberados por la destrucción ósea vuelven a los líquidos intersticiales.

En el hueso se produce constantemente una remodelación: Por una parte, formación ósea y por otra resorción ósea. Para que exista un buen equilibrio de calidad en el mantenimiento del hueso tiene que haber un estado de equilibrio entre estos dos procesos.

1.2 Elementos del tejido óseo

Este tejido es muy especializado, está constituido por células especiales las cuales son capaces de segregar una sustancia proteica sobre la que se depositarán el calcio y el fósforo, lo que da al hueso su dureza característica.

- **Osteoblastos y osteoclastos:** Son las células responsables de la formación y resorción ósea en las superficies de contacto entre las trabéculas óseas y la médula ósea.

- **Osteocitos:** Son células alargadas que se localizan en la matriz ósea (en sus lagunas) y a su alrededor se produce una aposición y una resorción ósea.
- **Sustancia intersticial:** Está constituida por una sustancia orgánica (matriz) formada en su esencia por colágeno (contiene un aminoácido: La hidroxiprolina). Esta matriz se baña en una sustancia formada fundamentalmente por: Agua, proteínas y electrólitos.
- **Sales minerales, calcio y fósforo:** Se depositan sobre las sustancias anteriormente mencionadas en forma de cristales llamados cristales.

1.3 Funciones de los huesos

- **Protección:** De algunas partes muy delicadas del organismo, por ejemplo, el cráneo (encerrando la masa encefálica), el tórax (coraza para el corazón y los pulmones), o la columna vertebral (envainando a la médula espinal).
- **Inserción:** Servir de “agarre” o “enganche” a partes blandas de nuestro organismo (músculos, ligamentos y tendones), por lo que, además, contribuyen como órganos pasivos del movimiento, ya que tienen que ser dirigidos por los músculos y/o tendones, al total o parcial desplazamiento del organismo o de algunos de sus miembros (flexión o extensión, rotación de la pierna).
- **Reservorio:** Sirve de almacén de minerales, en especial de calcio (Ca) y fósforo (P), aunque también contiene magnesio (Mg), y otros minerales.

1.4 Forma de los huesos

Es muy variada, según la forma que presentan puede dividirse en:

- **Largos:** Cuando predomina la longitud sobre las otras dos dimensiones como el humero, el fémur, el cubito y el radio.
- **Planos:** Cuando predominan dos dimensiones, como el omóplato y el hueso coxal.
- **Cortos:** Cuando apenas difieren sus tres dimensiones, como los huesos del carpo, el calcáneo, y el astrágalo.

- **Irregulares:** Cuando su superficie muestra irregularidades, como los huesos de la base del cráneo, y las vértebras.

El hueso largo está constituido por:

- **Diáfisis:** Es un cilindro duro y muy compacto, en su cavidad central está situada la médula ósea, que es donde se forman las células sanguíneas (médula roja o tejido hematopoyético).
- **Epífisis:** Están situadas a ambos lados de la diáfisis, son prominencias óseas abultadas y recubiertas de cartílago.

Estos elementos están irrigados o vascularizados por arterias nutricias. Los múltiples pequeños orificios que están situados en la superficie, dan acceso a los canales de nutrición.

- **Periostio:** Es una membrana de fibra elástica que recubre todos los huesos y le hace de “piel”.
- **Cartílago articular:** Está situado solamente en las superficies articulares donde recubre el hueso.

1.5 Prominencias, cavidades o depresiones óseas

Basta inspeccionar un hueso cualquiera para ver que su superficie no es lisa ni uniforme, sino que presenta salientes o prominencias y cavidades o depresiones.

- En algunos huesos se observan prominencias óseas. A estos relieves se les da el nombre de apófisis. Es una prominencia destinada a la inserción de los músculos.
- Cuando hay depresiones se le denominan fosas.
- Cuando la depresión es muy profunda se le denominara cavidad.

Entre las apófisis merecen especial mención:

- **Cabeza:** Salientes esféricos articulares, situados generalmente en los extremos superior e inferior del hueso, y separados del resto por una estrangulación llamada cuello. Ejemplo: La cabeza y la base del fémur, la cabeza y la base de la tibia, etc.
- **Cóndilo:** Son salientes también esféricos menos, por un lado, (apófisis parecida a nudillo). Ejemplo: Los del occipital.
- **Epicóndilo:** Son una prominencia situada justo arriba del cóndilo.
- **Tróclea:** Es una apófisis redondeada con una estrangulación poco profunda que la divide en dos porciones. Ejemplo: La del húmero.
- **Cresta:** Son apófisis no articulares, soldadas entre sí. Ejemplo: Las suturas de los huesos del cráneo, la espinilla de la tibia, etc.

Entre las cavidades:

- Unas son poco profundas y se llaman glenoideas. Ejemplo: Las falanges.
- Otras son bastante profundas, y se denominan cotiloideas. Ejemplo: La del coxal que recibe la cabeza del fémur.
- Otras son aplanadas y pequeñas, y se denominan facetas articulares o carillas. Ejemplo: Los huesos del carpo.

En los huecos:

- La parte principal que se encuentra entre ambos extremos articulares del hueso largo suele ser hueca. Esta cavidad medular contiene tejido adiposo (médula ósea amarilla) o tejido hematopoyético (médula ósea roja). (5)

2. ANATOMÍA

2.1 Fémur

El fémur es el hueso más largo y fuerte del cuerpo humano, siendo evidente su fortaleza debido a su peso y su incontestable potencia, dada la robustez de sus músculos. Está compuesto por: En el extremo proximal, una cabeza, proyectada desde un corto cuello para encontrarse con el acetábulo. Una diáfisis casi cilíndrica. Presenta tres caras (anterior, externa e interna) con sus bordes, se inclina hacia delante y muestra cierto grado de torsión alrededor de su eje anatómico vertical. Este eje anatómico cursa hacia abajo y adentro en ángulo oblicuo, llegando a la tibia, de orientación vertical, cuando la articulación de la rodilla presenta un ángulo valgo normal de 5° - 10° .

En el extremo distal, dos cóndilos separados por una escotadura o fosa intercondílea; el cóndilo interno se extiende más distalmente y es más largo que el externo. Dado que las fuerzas portadoras de peso siguen un eje mecánico más que anatómico, la angulación femoral ayuda a colocar los cóndilos bajo la cabeza del fémur, de manera que en una extremidad inferior en posición normal la línea de portación de peso pasa por el centro de la articulación de la rodilla (entre las tuberosidades condíleas) y luego por el centro de la diáfisis) afirman: Si bien la angulación femoral parecería imponer mayor peso a los cóndilos externos que a los internos. Puesto que la línea de carga de peso (fuerza de reacción contra el suelo) sigue los ejes mecánicos, más que los anatómicos, en la posición estática bilateral las tensiones de la carga de peso sobre la articulación de la rodilla se distribuyen por igual entre los cóndilos internos y externos, sin fuerzas de desplazamiento horizontales concomitantes.

La diáfisis femoral presenta: Una cara anterior, suave y ligeramente convexa. Una cara lateral (posteroexterna), cuyo límite posterior es la línea áspera, que se presenta como una cresta con bordes externo e interno, que divergen proximalmente (para formar la tuberosidad glútea) y distalmente hacia los cóndilos, para formar las líneas supracondíleas interna y externa. Una cara medial (posterointerna), cuyo borde posterior también está constituido por la línea áspera.

La diáfisis femoral está sumergida en una envoltura muscular. Se observan las inserciones siguientes:

En el trocánter mayor se fijan los glúteos menor y mediano, el piriforme y los restantes rotadores profundos de la cadera.

En el trocánter menor la única inserción es la del psoas iliaco, extendiéndose el ilíaco a una corta distancia más allá de la diáfisis en sentido descendente. El glúteo mayor se fija posteriormente a la tuberosidad glútea, que se continúa con la línea áspera. Esta última proporciona fijaciones para el grupo de los aductores, el vasto interno, el vasto externo y la porción corta del bíceps femoral, así como el tabique (septum) intermuscular.

Distalmente, en la cara posterolateral del fémur, se fijan el gastrocnemio, el plantar delgado y el poplíteo, así como el aductor mayor, que a su vez se fija al tubérculo de los aductores. (Anexo 1)

2.2 Los cóndilos femorales

El extremo distal del fémur está diseñado para la transmisión de peso a la tibia mediante dos formidables cóndilos. Estos son convexos en los planos tanto frontal como sagital y se hallan limitados en toda su longitud por un surco en forma de montura que los une por delante (surco patelar o rotuliano) y los separa por atrás (escotadura o fosa intercondílea). Anteriormente, estos cóndilos se fusionan con la diáfisis, unida por la superficie patelar y continuada por ésta. Es posible comparar los cóndilos femorales interno (medial) y externo (lateral), que divergen en sentidos distal y posterior. Presentan las características que se mencionan a continuación. Ambos cóndilos femorales están cubiertos por cartilago articular. El cóndilo interno es de ancho uniforme, en tanto el externo es más estrecho en el dorso que al frente. El cóndilo interno se extiende más distalmente, oponiéndose a la posición oblicua de la diáfisis femoral, lo cual coloca los cóndilos «en el mismo plano horizontal pese a sus diferentes tamaños. Ambos cóndilos están y sólo ligeramente curvados, casi por igual, en el plano transversal alrededor de un eje sagital. En el plano sagital la curvatura aumenta posteriormente, produciendo hacia atrás un radio menor; esto coloca los puntos medios de la curva en una línea espiralada, dando por resultado no uno sino innumerables ejes transversales, lo cual permite la típica flexión de la

articulación de la rodilla, consistente en los movimientos de rodamiento y deslizamiento. Una curvatura vertical adicional en el cóndilo interno (vista desde abajo) permite un movimiento rotatorio durante la flexión. La superficie articular del cóndilo femoral externo (excluyendo la superficie rotuliana) es más corta que la del cóndilo femoral interno. Proximalmente respecto al cóndilo interno, se encuentra el epicóndilo interno, que recibe el ligamento lateral interno (medial, tibial); en su borde superior, el aductor mayor se fija a la tuberosidad correspondiente. El ligamento lateral externo (lateral, peroneo) se fija al epicóndilo externo (por arriba del cóndilo externo); la porción externa del gastrocnemio se fija hacia atrás y superior a éste.

2.3 Fosa intercondílea

Los dos cóndilos se hallan separados distalmente por la fosa intercondílea, un importante surco entre ambos cóndilos. Esta fosa es limitada anteriormente por el borde distal de la superficie rotuliana y posteriormente por la línea intercondílea, que la separa de la superficie poplíteea del fémur. El ligamento capsular, el ligamento poplíteo oblicuo y la plica sinovial infrarrotuliana se fijan todos a la línea intercondílea, en la superficie posterior del fémur. La fosa intercondílea se encuentra dentro de la cápsula articular, pero debido a la estructura de la membrana sinovial es en gran parte extra sinovial y extra articular, como los ligamentos cruzados que se presentan en esta región. En la superficie medial del cóndilo externo, que constituye la pared externa de la fosa, se halla el suave punto de fijación proximal del ligamento cruzado anterior. En la superficie externa del cóndilo interno, que constituye la pared interna de la fosa, se halla el suave punto de fijación proximal del ligamento cruzado posterior. La superficie poplíteea del fémur es un espacio triangular delimitado por las líneas supracondíleas interna y externa y, distalmente, por la línea intercondílea (borde superior de la fosa intercondílea). Respecto a la región poplíteea: La porción medial del gastrocnemio se fija un poco por arriba del cóndilo interno. Varias arterias se encuentran cercanas, entre ellas la arteria poplíteea, que se arquea sobre el cóndilo y se ramifica a partir de la arteria articular superior interna de la rodilla. El plantar se fija a la superficie distal de la línea supracondílea externa, separando la arteria articular externa del hueso. La línea supracondílea interna proporciona la fijación para el vasto interno y el tendón del aductor mayor. La línea es atravesada por vasos femorales que ingresan en la fosa

poplítea desde el conducto del aductor. Esta área triangular constituye la mitad superior de la «fosa poplítea», la cual tiene forma de rombo, una región que requiere precaución durante la palpación debido a que allí cursan estructuras neurovasculares relativamente expuestas.

3. CARACTERÍSTICAS DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO

Los músculos pueden dividirse en varias partes diferenciables, estas son:

- **Epimisio:** Cubierta fibrosa de tejido conectivo que envuelve los músculos y se extiende entre los haces de las fibras musculares.
- **Perimisio:** Vaina fina del tejido conjuntivo que rodea el músculo y envía prolongaciones que aíslan los diversos fascículos musculares.
- **Endomisio:** Capa interna del músculo muy fina de fibras reticulares que envuelve cada una de las fibras musculares.
- **Tendón:** Estructura fibrosa blanquecina más dura y menos elástica que la muscular que une el músculo al hueso.

La musculatura estriada está formada por fibras musculares compuestas por filamentos de actina y miosina que adoptan una disposición paralela entre ellas dejando ver bandas más claras y más oscuras (lo cual da un aspecto como estriado, de ahí su nombre). Es de contracción voluntaria y está regulado por el SNC.

Son los músculos que recubren el esqueleto y los responsables de todos los movimientos y el mantenimiento de la postura.

La primera será la articulación coxofemoral de la cadera, donde articula la cabeza del fémur con la cavidad acetabular o cotiloidea de la pelvis a modo de enartrosis, con gran

capacidad de movimiento: flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción. Esta articulación une al tronco con las extremidades inferiores.

La segunda, va a unir el muslo con la pierna, o lo que es lo mismo, el fémur (hueso del muslo) con la tibia y el peroné (huesos de la pierna) mediante una enartrosis.

Cabe destacar también los mecanismos que le confieren estabilidad a la articulación, estos son los ligamentos. Los más importantes y fáciles de lesionar son:

- **Los ligamentos cruzados:** (anterior y posterior) van desde la meseta tibial a los cóndilos femorales limitan la anteversión y retroversión de la tibia respecto al fémur.
- **Los ligamentos laterales:** (interno y externo) que refuerzan la cápsula articular y se tensan durante la extensión de rodilla.

3.1 Zona pélvica

Existen 3 músculos: El psoas mayor y el menor, procedentes las vértebras D12 a L5, y el ilíaco, situado e muscular que conocemos como psoas ilíaco o iliopsoas, que insertará en el trocánter menor la fosa ilíaca interna. Tras pasar todos ellos por debajo del ligamento inguinal, formarán el grupo de fémur.

Sus funciones serán la flexión de tronco, la rotación externa de la articulación coxofemoral y, la más importante en este momento; la flexión de cadera.

3.2 Zona anterior del muslo

En esta zona vamos a encontrar un plano profundo localizado en la parte interna del muslo que cuenta con 6 músculos, cuyas funciones principales serán la aducción (aproximación del miembro al plano medio) y la rotación interna de cadera, excepto el grácil (o recto interno) que además colabora en la flexión. Son pues los autores principales del chute de balón en el fútbol.

- **Aductor o aproximador:** Cuenta con 3 fascículos; gran aproximador, aproximador menor y aproximador mediano y conforma la mayor parte de la estructura del muslo. Sus funciones principales son la aducción de MMII y la rotación interna de cadera.
- **Pectíneo:** Es un músculo pequeño que sale de la rama iliopubiana al fémur y cuyas funciones son también la aproximación y rotación externa del muslo.
- **Obturador externo:** Su función es la rotación externa.
- **Recto interno o grácil:** De la espina del pubis a la parte interna de la tibia. Sus funciones son la aproximación y la flexión de cadera.

El plano más superficial se encuentra el resto de la musculatura que recubre el fémur y completa en movimiento de la extremidad inferior, sus funciones son más variadas.

En esta parte es donde está situado el grupo muscular considerado como el más potente del cuerpo: el cuádriceps. Está formado por 4 grandes músculos: 3 vastos (lateral, intermedio e interno o medial) y el recto anterior o recto femoral. Los vastos se sitúan uno al lado del otro de forma paralela, mientras que el recto anterior ocupa un plano más superficial colocándose sobre el vasto intermedio.

Función principal de este grupo muscular es la extensión de rodilla. Además, el recto junto con el psoas iliaco, realiza la flexión de cadera.

Sobre dicho grupo cruzará el sartorio, es un músculo largo que viaja desde la parte externa de la íliaca a la cara interna de la tibia. Este músculo realiza diversas acciones como son: la aducción, la flexión y rotación externa de cadera, la flexión y la rotación interna de rodilla.

Y ya en la cara lateral externa del muslo encontraremos el tensor de la Fascia Lata, que viaja desde la espina iliaca antero-superior de la pelvis hasta la tuberosidad externa de la tibia y rótula.

3.3 Región glútea y parte posterior del muslo

La musculatura de esta zona no solo se encarga de realizar movimientos a nivel de las extremidades inferiores, sino que también es la máxima responsable de la estabilización pélvica tanto estática como dinámica.

Aunque la región sea pequeña, existe una cantidad considerable de músculos, cada uno con una función determinada y una colocación superpuesta de unos sobre otros en el plano profundo:

- **Glúteo menor:** Sus funciones son; abducción, extensión y rotación interna de cadera.
- **Glúteo medio:** Se sitúa sobre el glúteo menor, por tanto, podríamos decir que se encuentra en un plano superior. Su función más importante es la de separación, aunque colabore en otras como la extensión de cadera.
- **Piramidal o piriforme:** Se encarga fundamentalmente de las rotaciones.
- **Géminos superior e inferior:** Separación y rotación externa.
- **Obturador interno:** Separador y rotador interno.
- **Cuadrado crural:** Aproximación y rotación externa de cadera.

Mención especial merece el músculo que ocupa el plano más superficial de la glútea y que da nombre ésta: El glúteo mayor. (Anexo 2)

- **Glúteo mayor:** Es el más grande y el que carga con la mayor responsabilidad: el mantenimiento de la posición bípeda, esa será su función principal, pero a esta se debe añadir; extensión de la pelvis, rotación externa de la articulación coxofemoral, estabilización de la pelvis, abducción y aproximación de cadera.

Por tanto, los músculos que vamos a encontrar son 4, formando 2 grupos musculares:

- **Bíceps femoral:** Formado por 2 porciones. La porción larga extiende y aproxima la articulación coxofemoral, flexiona la rodilla y realiza la rotación

externa. Mientras que la porción corta ayuda a la flexión de cadera y a la rotación externa de la pierna.

- **Semimembranoso:** Sólo tiene un origen, pero en su inserción cuenta con 3 tendones que van a la misma zona (articulación de la rodilla) pero a diferentes puntos.

Tendón directo: Tuberosidad interna de la tibia.

Tendón reflejo: Parte antero interna de la tuberosidad interna de la tibia.

Tendón oblicuo: Entre los cóndilos femorales. (Anexo 3)

Sus funciones son; extensión, aproximación y rotación interna de cadera y flexión y rotación interna de rodilla.

- **Semitendinoso:** Está situado sobre el músculo semimembranoso y realiza las funciones de rotación interna, rotación y aproximación del muslo y flexión y rotación interna de la pierna. (6)

4. FRACTURA DE DIÁFISIS FEMORAL

La pérdida de la solución de continuidad de la sustancia ósea, del eje femoral es una fractura diafisaria del fémur que no se extiende a la región articular o metafisaria. (7)

4.1 Mecanismos de lesión

La causa de la mayoría de las fracturas de fémur son los traumatismos de alta energía como los accidentes de tráfico. Estas fracturas se asocian frecuentemente a un traumatismo importante de tejidos blandos y, en ocasiones, de heridas abiertas.

Los traumatismos de baja energía y fuerzas indirectas pueden producir fracturas en pacientes ancianos con huesos osteopénicos o debilitados por tumores. Las lesiones en huesos patológicos generalmente son el resultado de fuerzas rotacionales o espirales y se asocian en menor proporción con lesiones de partes blandas.

4.2 Etiología

A. Causas predisponentes

Están determinadas por circunstancias, generalmente patológicas, que disminuyen la resistencia física del hueso, de tal modo que traumatismos de mínima cuantía, son capaces de producir su fractura. Entre ellas tenemos:

a) Causas fisiológicas

- Osteoporosis senil.
- Osteoporosis por desuso (parapléjicos, secuelas de polio, etc.): En que los segmentos esqueléticos han dejado de soportar el peso del cuerpo, y por lo tanto este estímulo osteogénico es débil o inexistente.
- Osteoporosis iatrogénica: Es el caso de enfermos sometidos a largos tratamientos corticoideos; en ellos no son raras las fracturas espontáneas de los cuerpos vertebrales o cuello de fémur.

b) Causas patológicas

Corresponden a aquellas que, en forma directa o indirecta, provocan una importante alteración en la estructura del esqueleto o en un hueso determinado (quiste óseo simple o aneurismático, metástasis, mieloma, etc.).

B. Causas determinantes

Son aquéllas que han actuado en forma directa o indirecta en la producción de la fractura; la magnitud del traumatismo supera la resistencia física del hueso y éste se fractura.

La variedad de tipos de traumatismo es enorme, y con frecuencia actúan fuerzas distintas y simultáneas. En general se reconocen:

a) Traumatismos directos: Perpendiculares al eje del hueso: provocan una fractura de rasgo horizontal si ocurre en segmentos con dos huesos, ambos rasgos se encuentran sensiblemente a un mismo nivel. Traumatismo directo con flexión del segmento: aplastamiento de la pierna por la rueda de un vehículo.

b) Traumatismo indirecto: La fuerza actúa en forma tangencial, provocando un movimiento forzado de rotación del eje del hueso. La fractura de los esquiadores, en que el pie, fijo al esquí, se atasca y el cuerpo gira sobre su eje, provoca una fractura de rasgo helicoidal, de alta peligrosidad.

4.3 Síntomas

Aunque cada fractura tiene unas características especiales, que dependen del mecanismo de producción, la localización y el estado general previo del paciente, existe un conjunto de síntomas común a todas las fracturas, que conviene conocer para advertirlas cuando se producen y acudir a un centro hospitalario con prontitud. Estos síntomas generales son:

- **Dolor:** Es el síntoma capital. Suele localizarse sobre el punto de fractura. Aumenta de forma notable al menor intento de movilizar el miembro afectado y al ejercer presión, aunque sea muy leve, sobre la zona.
- **Impotencia funcional:** Es la incapacidad de llevar a cabo las actividades en las que normalmente interviene el hueso, a consecuencia tanto de la propia fractura como del dolor que ésta origina.
- **Deformidad:** La deformación del miembro afectado depende del tipo de fractura. Algunas fracturas producen deformidades características cuya observación basta a los expertos para saber qué hueso está fracturado y por dónde.

- **Hematoma:** Se produce por la lesión de los vasos que irrigan el hueso y de los tejidos adyacentes.
- **Fiebre:** En muchas ocasiones, sobre todo en fracturas importantes y en personas jóvenes, aparece fiebre después de una fractura sin que exista infección alguna. También puede aparecer fiebre pasados unos días, pero ésta es debida, si no hay infección, a la reabsorción normal del hematoma.
Entumecimiento y cosquilleo
- Ruptura de la piel con el hueso que protruye. (8)

5. FACTORES DE ESTUDIO EN UN FRACTURADO

5.1 Edad

Es un factor que modifica todo el cuadro clínico de una fractura: Síntomas, signos, pronóstico y tratamiento, son enteramente distintos según el enfermo sea un niño, adolescente, adulto o anciano.

En el niño: La fractura posee características que le son muy propias:

Ocurre en un hueso con un gran componente fibrocartilaginoso, que lo hace resistente a las solicitudes mecánicas (flexión, rotación, etc.); por ello, generalmente la fractura es incompleta y sus fragmentos permanecen unidos (fracturas en tallo verde).

El hueso posee un enorme potencial osteogénico, por lo que los plazos de consolidación son cortos.

En los niños las fracturas pueden verse complicadas por el compromiso de los cartílagos de crecimiento, provocando su cierre asimétrico y generando posteriormente una desviación viciosa del segmento, al continuar el crecimiento (por ejemplo, codo-varo como secuela de la fractura supracondílea de codo en el niño).

En el adulto: El problema es distinto porque actúan situaciones enteramente diferentes:

La existencia de un esqueleto fuerte y resistente hace que, frente a una fractura, deba inferirse que el traumatismo debió ser violento; de ello se deduce que resulta procedente considerar la posibilidad de que haya lesiones de otros órganos o vísceras, y ello debe ser investigado.

La potencia muscular del adulto determina con frecuencia desviaciones importantes de los fragmentos óseos fracturados, a veces muy difíciles de corregir o de estabilizar, y ello obliga con frecuencia a recurrir al recurso quirúrgico para su corrección.

En el anciano: También aquí la situación cambia.

La fragilidad del hueso, determinada por la osteoporosis que en mayor o menor grado siempre existe, hace que las fracturas se produzcan con relativa facilidad, en desproporción con la magnitud del traumatismo. Las fracturas del cuello del fémur, de los cuerpos vertebrales, son buenos ejemplos de ello.

La capacidad osteogénica se encuentra disminuida, lo que se traduce en un riesgo de retardo de consolidación o de pseudoartrosis. Las prolongadas inmovilizaciones con yeso o largas estadías en cama contribuyen a acentuar los factores negativos que son propios en fracturados de esta edad. Atrofia muscular, rigidez articular, acentuación de la osteoporosis por desuso, etc., son factores inherentes a la fractura del anciano y deben ser cuidadosamente considerados. Todo ello hace que el pronóstico vital y funcional en el anciano fracturado deba ser considerado con reservas. (10)

6. CLASIFICACIONES DE LAS FRACTURAS

6.1 Clasificación

Existen varios tipos de fractura, que se pueden clasificar atendiendo a los siguientes factores:

6.2 Según el estado de la piel

- **Fracturas cerradas.** (Que también se conoce como fractura compuesta) Son aquellas en las que la fractura no comunica con el exterior, ya que la piel no ha sido dañada.
- **Fracturas abiertas.** (Que también se conoce como fractura simple) Son aquellas en las que se puede observar el hueso fracturado a simple vista. Unas veces, el propio traumatismo lesiona la piel y los tejidos subyacentes antes de llegar al hueso; otras, el hueso fracturado actúa desde dentro, desgarrando los tejidos y la piel de modo que la fractura queda en contacto con el exterior. (9)

6.3 Según su localización

Los huesos largos se pueden dividir anatómicamente en tres partes principales: la diáfisis, las epífisis y las metáfisis. Así, las fracturas pueden ser, según su localización:

- **Epifisarias** (localizadas en las epífisis). Si afectan a la superficie articular, se denominan fracturas articulares y, si aquella no se ve afectada por el trazo de fractura, se denominan extraarticulares. Cuando la fractura epifisaria se produce en un niño e involucra al cartílago de crecimiento, recibe el nombre de epifisiólisis.
- **Diafisarias** (localizadas en la diáfisis). Pueden afectar a los tercios superior, medio o inferior.
- **Metafisarias** (localizadas en la metáfisis). Pueden afectar a las metáfisis superior o inferior del hueso.

6.4 Según el trazo de la fractura

- **Transversales:** La línea de fractura es perpendicular al eje longitudinal.

- **Oblicuas:** La línea de fractura forma un ángulo mayor o menor de 90 grados con el eje longitudinal del hueso.
- **Longitudinales:** La línea de fractura sigue el eje longitudinal del hueso. (11)
- **Conminutas:** Hay múltiples líneas de fractura, con formación de numerosos fragmentos.
- **En «tallo verde»:** El hueso está incurvado y en su parte convexa se observa una línea de fractura que no llega a afectar todo el espesor del hueso.

6.5 Según la desviación de los fragmentos

- **Anguladas:** Los dos fragmentos en que ha quedado dividido el hueso a causa de la fractura forman un ángulo.
- **Con desplazamiento lateral:** Las dos superficies correspondientes a la línea de fractura no quedan confrontadas entre sí, por haberse desplazado lateralmente uno o los dos fragmentos.
- **Acabalgadas:** Uno de los fragmentos queda situado sobre el otro, con lo cual se produce un acortamiento del hueso afectado. (Anexo 5)

7. CONSOLIDACIÓN

- **Tumefacción:** Cuando un hueso se rompe aparece tumefacción en el espacio de 24 horas, esto sucede por hemorragia interior de los tejidos, disminución de la circulación venosa, aumento de exudación linfática.
- **Hematoma:** En los extremos óseos fracturados se forma coagulo o hematoma, este se organiza en el interior como una masa blanda, crecen nuevos vasos sanguíneos.
- **Granulación:** El espacio de la cavidad medular se llena con tejido de granulación y se forma una masa semejante a una goma
- **Formación de callo:** Se comienza a depositar calcio en el tejido de granulación a lo cual se le llama callo, se dice que la fractura está clínicamente consolidada; es decir que los extremos óseos se mueven como

un solo elemento, pero no son lo suficientemente firmes para sostener la tensión.

- **Consolidación o unión ósea:** La consolidación está completa y se produce un proceso semejante a la osificación normal. Los osteoblastos favorecen el depósito de sales cálcicas en las partes blandas y se produce el endurecimiento progresivo. Los osteoclastos tienden a penetrar a través del hueso neo formado, produciendo cavidades y disminuyendo la densidad de la estructura. Se reproducen la cavidad medular y reaparecen las células de la médula. (10)

8. COMPLICACIONES

- **Neurológicas.**
Puede lesionarse en el accidente el nervio ciático y el nervio crural; el nervio peroneo común puede sufrir las consecuencias de una tracción inadecuada. El nervio pudendo puede afectarse en la mesa ortopédica de tracción en el momento de la cirugía y son casi siempre lesiones recuperables. La inervación de la parte posterior del glúteo medio se puede lesionar con la vía de acceso, dando como consecuencia una marcha con Trendelenburg.
- **Vasculares.**
Las lesiones de la arteria femoral se producen en el momento del accidente. Las lesiones vasculares a nivel del canal de Hunter se pueden producir de forma iatrogénica, al introducir los bloqueos distales, produciendo, a veces, pseudoaneurismas. En el pelvistato se pueden producir compresiones inadecuadas y prolongadas de la vena femoral con lesiones consecutivas de la misma y trombosis.
- **Infecciones.**
La incidencia de infección profunda consecutiva a un enclavamiento intramedular fresado es muy baja para las fracturas cerradas y abiertas con poca tendencia.
- **Acortamiento.**

Imputable a un error de técnica, sobre todo en fracturas conminutas o a un colapso excesivo en una dinamización precoz.

- **Falta de unión.**

Es más frecuente en fracturas abiertas y conminutas con gran atrición de partes blandas y despegamiento del periostio. La infección es otra causa de fallo de la unión.

Retardo de la consolidación: Proceso de osteogénesis reparativa normal en el cual la velocidad con que estas etapas se van sucediendo, es más lenta que lo normal.

Pseudoartrosis: Falta absoluta de consolidación de una fractura, se crea una falsa articulación en el foco de fractura no soldado.

- **Alteraciones del eje y mal rotaciones.**

Pueden deberse a defecto de técnica. El varo puede producirse en fracturas del tercio proximal y más si son de trazo oblicuo y se entra por el trocánter mayor.

- **Rotura del material**

La rotura de los tornillos puede producirse en los distales al inicio de la carga. La rotura del clavo se produce cuando la fractura no consolida y el paciente sigue cargando. En esos casos hay que aportar injerto óseo.

- **Lesión de la arteria humeral** por fractura supracondílea del húmero. (10)

The logo of the Universidad Inca Garcilaso de la Vega is a shield-shaped emblem. At the top, it says 'INCA GARCILASO'. The shield is divided into four quadrants: top-left shows a hand holding a quill, top-right shows a crown, bottom-left shows a bird, and bottom-right shows a crown. The shield is surrounded by a blue border with the text 'UNIVERSIDAD' on the left and 'DE LA VEGA' on the right. At the bottom of the shield, the year '1964' is written.

CAPÍTULO II: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

ANAMNESIS

1. ANTECEDENTES MÉDICOS

1.1 Información general

- (Edad, actividad, ocupación, lado dominante de los miembros).

1.2 Antecedentes de lesiones en el área

- ¿Cuándo (en años meses o días)?
- ¿Número de episodios?
- ¿Atendiendo por médicos u otro profesional de la salud?
- ¿Inmovilización? Si es así, ¿Cuánto tiempo?
- ¿Cirugía? ¿Tipo?
- ¿Limitación de la actividad? ¿Duración?
- ¿Molestias residuales? (¿Recuperación completa?)
- ¿Es ésta una lesión similar? ¿En qué se diferencia?

1.3 Estado de salud general

Fármacos, estado mental enfermedades agudas, etc.

2. ANTECEDENTES DE LA ENFERMEDAD ACTUAL

2.1 Motivo de consulta

- ¿Cuál es la discapacidad del paciente? ¿Qué no puede hacer el paciente que influye sobre su vida?
- ¿Cuál es el problema primario y Cómo influye sobre las actividades de la vida cotidiana los deportes o ambos?
- ¿Hace cuánto tiempo presenta el problema actual?
- Tratamiento establecido por el paciente.
- Identificar el mecanismo de lesión.

2.2 Información sobre el dolor

- Dolor, localización, tipo y patrón ¿son variable?
- ¿Qué factor aumenta Y disminuye el dolor?
- Patrones relacionados con la participación en los Deportes el trabajo o ambos.

2.3 Cambios en las demandas de actividad o trabajo

- ¿Cambios de la actividad?
- ¿Nuevo patrón de actividad?
- ¿Nuevo equipo?
- Actividades de la vida cotidiana.

2.4 Otra información relevante

- ¿Dolor u otros síntomas en otras áreas? ¿Sensibilidad alterada?
- Crepitaciones, bloqueo o Rigidez articular.

3. INSPECCIÓN

3.1 Deformidad evidente

3.2 Evaluación funcional

- ¿Qué limitaciones Funcionales presenta el paciente?
- ¿Qué compromisos causan las limitaciones funcionales?
- ¿Cuáles son más problemáticas?

3.3 Tumefacción y cambio de coloración

3.4 Postura general

3.5 Cicatrices, heridas abiertas, cortes o abrasiones

4. PALPACIÓN

4.1 Áreas con hipersensibilidad localizada

4.2 Cambios en la densidad tisular (Cicatrices espasmo tumefacción calcificaciones)

4.3 Deformidad

4.4 Cambio de temperatura

4.5 Textura

5. EVALUACIÓN FUNCIONAL DE LAS ARTICULACIONES Y LOS MÚSCULOS

5.1 Amplitud de movimientos activos

Evaluar la capacidad de realizar los movimientos el dolor la amplitud de movimiento disponible (cuantificada con goniometría).

5.2 Prueba muscular manual

Evaluar dolor y debilidad.

5.3 Amplitud de movimientos pasivos

Buscar diferencias con la amplitud de movimientos activos, dolor, tope, amplitud disponible (cuantificar con goniometría),

6. PRUEBA DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR

6.1 Pruebas de estrés

Identificar dolor o aumento o disminución de la laxitud en relación con el lado opuesto.

6.2 Evaluación del juego articular

Identificar dolor o aumento o disminución de la movilidad en relación con el lado opuesto.

7. PRUEBAS ESPECIALES

7.1 Pruebas tisulares selectivas

Ejercer tensión sobre estructuras específicas para identificar laxitud, rigidez, inestabilidad o dolor.

7.2 Pruebas de provocación o alivio

Identificar posiciones o maniobras que aumentan o disminuyen los síntomas.

8. EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

8.1 Sensitiva

Evaluar la función sensitiva de las raíces nerviosas y los nervios periféricos.

8.2 Motora

Determinar la función motora de las raíces nerviosas y los nervios periféricos.

8.3 Reflejos

Evaluar la función de los reflejos en el nivel medular.

9. EVALUACIÓN VASCULAR

9.1 Relleno capilar

Evaluar si la perfusión es adecuada.

9.2 Pulsos distales

Evaluar si la Irrigación sanguínea es adecuada.

10. DIAGNÓSTICOS CLÍNICOS

Se incluyen todos los diagnósticos que no se incluyeron por medio del proceso de evaluación.



11. EVOLUCIÓN

11.1 Pronóstico

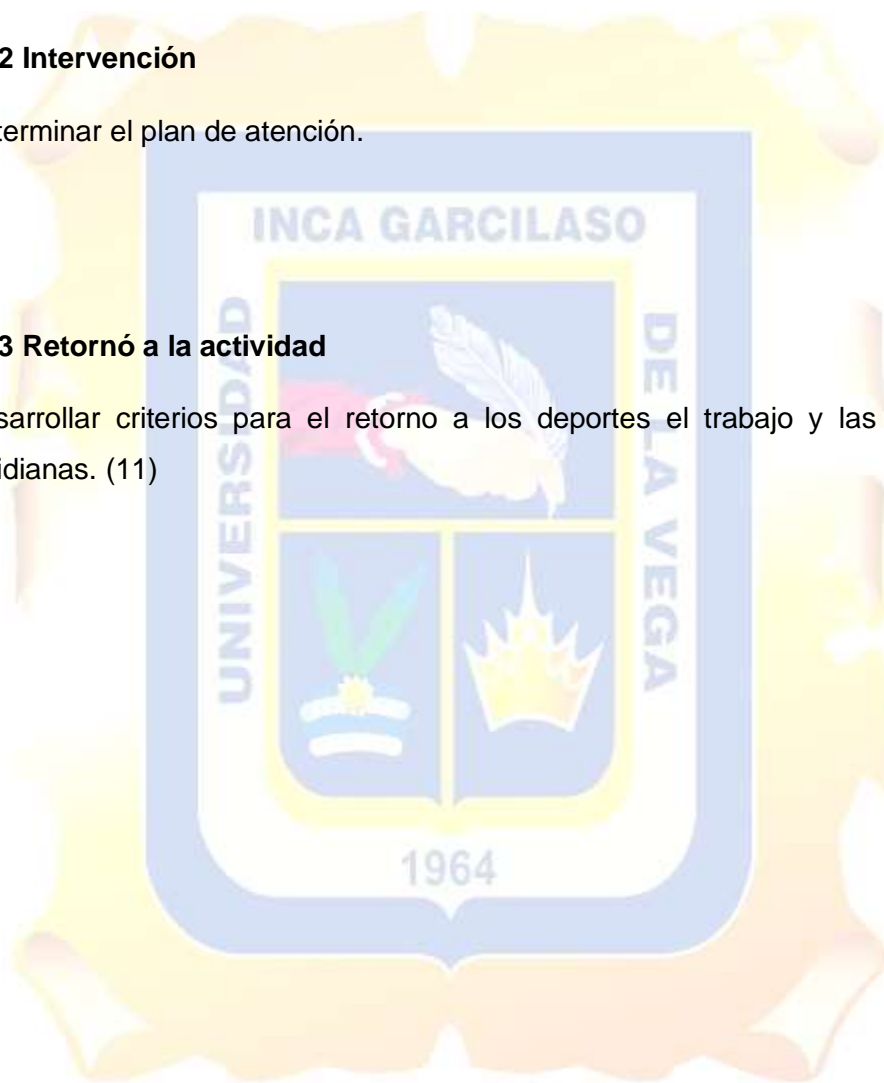
Predecir la probable evolución a corto y largo plazo.

11.2 Intervención

Determinar el plan de atención.

11.3 Retorno a la actividad

Desarrollar criterios para el retorno a los deportes el trabajo y las actividades cotidianas. (11)





CAPÍTULO III: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivos ortopédicos

- **Alineamiento:** Restablecer la rotación y la longitud.
- **Estabilidad:** Restablecer el contacto cortical para conseguir una estabilidad axial.

1.2 Objetivos de la rehabilitación

- **Amplitud de movimiento.**

Restablecer y mantener la completa amplitud de movimiento de la cadera y la rodilla.

- **Fuerza muscular.**

Mejorar la fuerza de los siguientes músculos que se ven afectados en la fractura:
Cuádriceps: Extensor de la rodilla.

Tendón de la pata de ganso: flexor de la rodilla y extensor secundario de la cadera.

1.3 Objetivos funcionales

- Restablecer el patrón normal de la marcha.
- Tiempo previsto de consolidación ósea.

Cuatro a seis semanas hasta que la fractura comienza a fusionarse y muestre una estabilidad precoz.

Doce a dieciséis semanas hasta que se produce la fusión.

- Tiempo previsto de rehabilitación. Doce a dieciséis semanas.

2. CONSIDERACIONES ESPECIALES DE LA FRACTURA DE FÉMUR

2.1 Carga de peso

Una fractura tratada con un clavo encerrajado dinámicamente puede empezar a cargar de forma precoz según tolerancia para permitir la compresión de los extremos de la fractura y estimular la consolidación. El clavo fijado estáticamente, se puede tratar de forma similar si hay una conminución mínima.

Otras fracturas tratadas con clavo encerrajado estáticamente o con reducción abierta y fijación interna pueden realizar desde apoyo a carga parcial dependiendo de la conminución. Esto debe continuar hasta la 6 a 8 semanas, hasta que la consolidación ósea disminuye la carga sobre el implante. Si la reducción es estable y las corticales están en contacto, el paciente puede caminar inmediatamente con apoyo completo. La carga axial de las fracturas sin continuidad de la cortical transfiere la carga a los tornillos encerrajados que pueden romperse. El área de conminución se colapsa por la carga axial. (12)

2.2 Marcha

Los siguientes músculos lesionados en la fractura son importantes durante el ciclo de la marcha:

El cuádriceps y su fascia se pueden adherir al foco de la fractura y puede afectarse el mecanismo de deslizamiento. Esto produce dolor durante la contracción del músculo y altera el ciclo de la marcha porque se produce inestabilidad durante la extensión completa de la rodilla.

Los músculos de la pata de ganso se pueden acortar porque la rodilla está limitada en su flexión o por la posible pérdida de la longitud femoral. Esto evita la completa extensión de la rodilla cuando se flexiona la cadera.

Fase apoyo.

La fase de apoyo constituye un 60% del ciclo de la marcha.

Apoyo talar.

El cuádriceps se contrae concéntricamente para estabilizar la rodilla durante el golpe de talón y mantener su extensión completa. Esto puede ser bastante doloroso porque el cuádriceps presente una contusión por el traumatismo inicial que ha provocado la fractura. Los músculos de la pata de ganso continúan con su contracción excéntrica (elongación) para ayudar en la deceleración de la pierna y pasar al golpe de talón. Una contractura o acortamiento de este músculo evita la completa extensión de la rodilla.

Apoyo plantar.

El cuádriceps se contrae concéntricamente para controlar la flexión de la rodilla entre el golpe de talón y el apoyo plantar. Esto evita el bloqueo de la rodilla.

Fase de apoyo medio.

El foco de la fractura puede doler debido a que el paciente apoya sobre la extremidad lesionada con un solo miembro.

Fase de despegue.

El despegue habitualmente no se ve afectado.

Fase de balanceo.

Esta fase supone un 40% del ciclo de la marcha.

Aceleración.

Esta fase se puede entontecer por disminución del deslizamiento del cuádriceps y la fuerza de la contracción concéntrica.

Deceleración.

La pata de ganso se contrae durante esta fase de deceleración de la pierna y ayuda a mantener la extensión de la cadera con el glúteo mayor. Una contractura o acortamiento del músculo puede producir una deceleración demasiado rápida y evita que la rodilla se extienda completamente.

3. MÉTODOS DE TRATAMIENTOS

3.1 Fijación con clavo intramedular

Biomecánica: Sistemas de distribución de carga si el clavo se fija dinámicamente; y de protección parcial si se fija estáticamente.

Forma de consolidación ósea: Secundaria.

Indicaciones: Este método permite la movilización precoz del paciente, así como la amplitud de movimiento precoz de la rodilla. Es el tratamiento de elección y el

más usado para la fijación de las fracturas del eje femoral. La curvatura anterior del fémur y el istmo femoral suponen un obstáculo cuando el clavo se coloca en el canal medular. El encerrado proximal y distal de la fractura es necesario en fracturas inestables con fragmentos en mariposa o con conminución importante. Esto produce una fijación estática y previene el acortamiento y la pérdida de la alineación rotacional. Para las fracturas transversas y aquellas con una conminución mínima, el clavo se puede dejar sin encerrar en un extremo. Esto produce una fijación dinámica y permite la **compresión interfragmentaria** con la carga y esto estimula la consolidación.

3.2 Reducción abierta y fijación interna

Biomecánica: Sistemas de protección de carga.

Forma de consolidación ósea: Primaria.

Indicaciones: Este método de fijación es el mejor para las fracturas del eje con extensión periarticular o intraarticular, ya que evita la colocación de un clavo intramedular. Se realiza por visualización directa del foco de fractura y consigue la reducción anatómica. Para una fijación óptima, la placa se asegura al fémur mediante ocho puntos de fijación cortical por encima y debajo de la fractura. Cuando hay una importante conminución, se debe considerar la colocación medial de un injerto óseo. Este método permite la movilización precoz sin carga, a pesar del traumatismo de partes blandas debido a la intervención. Se usa infrecuentemente en el tratamiento de las fracturas de fémur. (Anexo 6)

3.3 Fijador externo

Biomecánica: Sistemas de distribución de carga.

Forma de consolidación ósea: Secundaria.

Indicaciones: El fijador externo se usa en las fracturas de tipo III abiertas (aquellas con una herida mayor de 10 cm, conminución con lesión importante de partes blandas y pérdida y conminución ósea) después del desbridamiento intraoperatorio de fracturas muy conminutas y desplazadas. Permite el manejo de la herida sin

traumatismo adicional de las partes blandas afectadas. La estructura estable necesita de alambres que atraviesen el músculo. Esto puede interferir en la función del cuádriceps y empeorar la amplitud de movimiento de la rodilla. El fijador se debe cambiar por un método de tratamiento interno o externo definitivo después de que se produzca la curación de las partes blandas. Se debe insistir en los cuidados de los alambres porque la infección de los trayectos evita la colocación de un clavo intramedular después de la curación de las partes blandas.

Esta forma de tratamiento no se usa frecuentemente, pero puede ser útil en aquellas fracturas complejas que se extienden a la articulación de la rodilla o a ambos lados de la articulación. (Anexo 7)

3.4 Tracción esquelética.

Biomecánica: Sistemas de distribución de carga.

Forma de consolidación ósea: Secundaria.

Indicaciones: La tracción se utilizó como tratamiento estándar de las fracturas del eje femoral; tiene un bajo porcentaje de infección, pero produce rigidez en la rodilla y con frecuencia falta de unión. Además, la tracción necesita de una hospitalización prolongada y de ajustes continuos a lo largo del tiempo. El riesgo de morbilidad por complicaciones respiratorias, tejidos y hematológicas es alto por el prolongado periodo en cama. La tracción se usa solo como un tratamiento transitorio cuando el procedimiento quirúrgico inmediato no es posible y el tratamiento definitivo se debe retrasar.

4. TRATAMIENTO EN SEMANAS

4.1 Tratamiento: Inmediato a precoz (desde el 1° día al 7° de la lesión).

Consolidación ósea

- **Estabilidad del foco de fractura:** Ninguna.

- **Fase de curación del hueso:** Fase inflamatoria. El hematoma de la fractura se coloniza por células inflamatorias y se inicia el desbridamiento de la fractura.
- **Radiografía:** No hay callo; la línea de fractura se visualiza claramente.

Consideraciones ortopédicas y de rehabilitación

- **Exploración.**

Evaluar cuidadosamente si el paciente se queja de dolor, parestesias y edema en la extremidad lesionada. Descartar una neuropatía, isquemia o hematoma expansivo. Determinar la fuerza pidiéndole que realice ciertos movimientos:

- Dorsiflexión: Nervio peroneal profundo.
- Flexión plantar: Nervio tibial.
- Extensión del primer dedo: Nervio peroneal profundo.
- Eversión: Nervio peroneo superficial.
- Inversión: Nervio tibial.

La fuerza de estos movimientos refleja la función de las divisiones tibial y peroneal del nervio ciático.

Explorar la sensibilidad de los siguientes nervios:

- Nervio peroneo superficial: Dorso del pie.
- Nervio peroneo profundo: Espacio interdigital (primer y segundo dedo).
- Nervio sural: Borde lateral del pie.
- Nervio tibial: cara medial del pie, ramas plantares: Planta del pie.

Evaluar la amplitud de movimiento activo y pasivo de rodilla y la cadera. Calcular y comparar la alineación del miembro reparado con el sano.

- **Peligros.**

Evaluar cualquier cambio respiratorio que pueda ser secundario a un embolismo graso (primeros tres días) o a un tromboembolismo pulmonar (después de tres días).

- **Radiografía.**

Examinar las proyecciones anteroposterior y lateral para descartar angulación, acortamiento o dehiscencia de la fractura.

- **Carga del peso.**

La posibilidad de la carga varía según el tipo de tratamiento. En general, la carga estimula la consolidación de la fractura y se permite en las fracturas con cortical intacta y se puede restablecer un patrón de fractura estable.

- **Amplitud de movimiento.**

Cuando disminuye el dolor, se prescriben ejercicios activos de la cadera, rodilla y tobillo. Inicialmente, la amplitud de movimiento. Especialmente en la rodilla, puede estar limitada por el edema y el dolor. Para controlar el edema, se indica al paciente que mantenga el miembro elevado.

- **Fuerza muscular.**

Se instruye al paciente en ejercicios activos del tobillo (dorsiflexión plantar). Los gemelos actúan como una bomba venosa y ayudan a evitar la estasis venosa y la flebitis. Los ejercicios de dorsiflexión plantar ayudan a mantener la fuerza de estos músculos y disminuyen la contractura en flexión plantar.

Se inician los ejercicios de fortalecimiento isométricos del cuádriceps para ayudar a controlar la rodilla. Como el cuádriceps cruza el muslo, el paciente puede quejarse de dolor al ejercitarlo. Se enseñan los ejercicios isométricos de los glúteos para mantener su fuerza.

- **Actividades funcionales.**

Para moverse en la cama, se enseña al paciente a rodar sobre su cuerpo de un lado a otro y a utilizar las extremidades superiores para sentarse.

Si se permite la carga, el paciente puede usar la extremidad lesionada con un apoyo mínimo cuando realiza desplazamientos ambulatorios entre la cama y la silla con ayuda. Si no se permite la carga, se enseña al paciente a realizar traslados utilizando las muletas.

Se utiliza un Water con la taza levantada para disminuir la flexión de la cadera y disminuir la carga en el foco de la fractura.

Se instruye al paciente a ponerse los pantalones primero por la pierna lesionada y quitárselos primero por la sana para disminuir la carga en el foco de la fractura.

- **Marcha.**

El paciente utiliza las muletas o andador para los desplazamientos. Si el paciente no carga peso, se le enseña a caminar con dos puntos de apoyo (donde las muletas avanzan como una unidad) seguido de la extremidad sana como segunda unidad (el paciente salta). (Anexo 8)

Si el paciente puede cargar peso según tolerancia, se le enseña a caminar con tres puntos de apoyo. Las muletas se avanzan primero, luego la extremidad lesionada (segundo) y al final la sana (tercero).

No se le deja subir escaleras hasta que transcurran varios días desde la lesión.

MÉTODOS DE TRATAMIENTO: ASPECTOS ESPECÍFICOS

Fijación con clavo intramedular.

Se mide la amplitud de movimientos activos y pasivos de la cadera y particularmente de la rodilla. La disminución de la amplitud del movimiento puede ser secundaria al edema o al dolor. Cualquier edema debe ser tratado elevando la extremidad.

Se realizan ejercicios activos de la cadera y la rodilla. Se puede producir una inhibición refleja del cuádriceps secundaria al dolor, traumatismo muscular o derrame articular en la rodilla. Se indica al paciente que realice ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps para ayudar a neutralizar las fuerzas de rotación. Se le debe aconsejar al paciente los ejercicios y la movilización precoz.

En este momento, explicar al paciente la posibilidad de que el edema y el dolor moderado puedan persistir durante meses a un año. La disminución de la amplitud del movimiento de la rodilla necesita de una terapia agresiva y precoz para evitar las adherencias y cicatrices. Evaluar la discrepancia en longitud de las extremidades inferiores y tratarlas con un alza en el calzado si se considera necesario. Esto suele ocurrir solo en caso de conminación importante o defectos segmentarios de la cortical.

Con el clavo encerrado estáticamente, se permite desde el apoyo a la carga parcial al andar. Se debe evitar la carga completa para prevenir el acortamiento femoral en el foco de la fractura. Con un clavo encerrado dinámicamente, se aconseja un apoyo al caminar según tolerancia. Si hay un buen contacto cortical en el foco de fractura, el fémur no se acortará.

Reducción abierta y fijación interna con placa.

Examinar las heridas y comenzar a movilizar la cadera y la rodilla. El paciente no debe cargar o apoyar sólo con muletas o andador, o realizará una marcha

con dos puntos de apoyo. Las fracturas tratadas con placa no toleran la torsión y las fuerzas de inflexión generadas por el apoyo.

En este momento, explicar al paciente la posibilidad de que el edema y el dolor moderado puedan persistir durante meses a un año. La disminución de la amplitud del movimiento de la rodilla necesita de una terapia agresiva y precoz para evitar las adherencias y cicatrices. Evaluar la discrepancia en longitud de las extremidades inferiores y tratarlas con un alza en el calzado sí se considera necesario. Esto suele ocurrir solo en caso de conminación importante o defectos segmentarios de la cortical.

Con el clavo encerrajado estáticamente, se permite desde el apoyo a la carga parcial al andar. Se debe evitar la carga completa para prevenir el acortamiento femoral en el foco de la fractura. Con un clavo encerrajado dinámicamente, se aconseja un apoyo al caminar según tolerancia. Si hay un buen contacto cortical en el foco de fractura, el fémur no se acortará.

En este momento, explicar al paciente la posibilidad de que el edema y el dolor moderado puedan persistir durante meses a un año. La disminución de la amplitud del movimiento de la rodilla necesita de una terapia agresiva y precoz para evitar las adherencias y cicatrices. Evaluar la discrepancia en longitud de las extremidades inferiores y tratarlas con un alza en el calzado sí se considera necesario. Esto suele ocurrir solo en caso de conminación importante o defectos segmentarios de la cortical. Con el clavo encerrajado estáticamente, se permite desde el apoyo a la carga parcial al andar. Se debe evitar la carga completa para prevenir el acortamiento femoral en el foco de la fractura. Con un clavo encerrajado dinámicamente, se aconseja un apoyo al caminar según tolerancia. Si hay un buen contacto cortical en el foco de fractura, el fémur no se acortará.

Reducción abierta y fijación interna con placa.

Examinar las heridas y comenzar a movilizar la cadera y la rodilla. El paciente no debe cargar o apoyar sólo con muletas o andador, o realizará una marcha con dos puntos de apoyo. Las fracturas tratadas con placa no toleran la torsión y las fuerzas de inflexión generadas por el apoyo.

Fijación externa.

Descartar que en la herida exista eritema, supuración o purulencia. Puede ser necesaria la hidroterapia en las heridas abiertas. Evaluar los puntos de entrada de los alambres para descartar eritema, supuración o tensión de la piel y tratarlo apropiadamente. Limpiar estos puntos con peróxido o solución de povidona yodada. Disminuir la tensión de la piel. El paciente debe ser capaz de realizar los cuidados diarios de los alambres. Considerar el tratamiento con antibióticos si hay signos de infección. El movimiento de la fascia y del músculo durante la terapia puede producir el desplazamiento de los alambres. Esto puede corregirse movilizándolo suavemente. Se inician los movimientos activos con ejercicios de fortalecimiento. Se permite al paciente la amplitud de movimiento de ambas caderas y la rodilla asociados a ejercicios de fortalecimiento. Hasta que el callo no aparezca, se indica al paciente que camine sin cargar con andador o muletas o con dos puntos de apoyo para evitar la disrupción de la fractura.

La colocación de los alambres a través de los cuádriceps. Puede disminuir la amplitud del movimiento de la rodilla. La flexión es especialmente problemática porque el músculo roza con los alambres al extender la rodilla. Se debe fortalecer este músculo. Los desplazamientos se deben realizar sin cargar peso con muletas.

Recomendaciones.

- **Desde el primer día a una semana.**
- **Precauciones:** No realizar amplitud de movimientos pasivos de la cadera o la rodilla. No realizar rotación con el pie apoyado en el suelo
- **Amplitud de movimiento:** Amplitud de movimientos activos de la cadera y la rodilla. Fuerza muscular: Ejercicios isométricos del cuádriceps y el glúteo.
- **Actividades funcionales:** Desplazamientos ambulatorios y andar con muletas.

- **Carga de peso:** Según el tratamiento, apoyo o descarga en las fracturas inestables o en aquellas tratadas con placa o fijador externo. En las fracturas estables se puede cargar de forma completa según tolerancia.

4.2 Tratamiento: Dos a cuatro semanas

Consolidación ósea

- **Estabilidad del foco de la fractura:** Ninguna a mínima.
- **Fase de consolidación ósea:** Se inicia la fase reparadora. Las células progenitoras óseas se diferencian en osteoblastos que se depositan en el hueso.
- **Radiografía:** Ningún callo o callo muy precoz: se visualiza la línea de fractura.

Consideraciones ortopédicas y de rehabilitación

- **Exploración física.**

Prestar especial atención si el paciente se queja de dolor, parestesias o edema en la extremidad lesionada. Prestar especial atención si hay supuración u otros signos de infección de la zona quirúrgica. Retirar las suturas o grapas a las dos semanas. Medir la amplitud de movimiento y la fuerza de la cadera, rodilla y tobillo.

- **Peligros.**

Igual que en el primer día a la primera semana.

- **Radiografía.**

Asegurarse de la alineación y el mantenimiento de la corrección y la longitud femoral. Evaluar la posible dehiscencia de la fractura.

- **Carga de peso.**

Continuar según la carga que permite la continuación de la fractura y el método de fijación.

- **Amplitud de movimiento.**

Continuar con los movimientos activos y activos-asistidos de la cadera y la rodilla. Se indica al paciente que dibuje el abecedario con el pie para mover completamente el tobillo. Esto es importante para conseguir la flexión/extensión completa de la rodilla, tan pronto como sea posible. Esto evita las adherencias del cuádriceps con el foco de la fractura. Si el paciente es capaz de tolerarlo, se inicia la amplitud de movimiento pasiva completa. Esto se hace generalmente con un sistema de poleas mientras el paciente está en supino. Inicialmente, existe un retraso de la extensión de 20° a 30° por la inhibición del cuádriceps y la pata de ganso secundaria al derrame simpático en la articulación de la rodilla o al propio traumatismo. Esto se debe resolver, para conseguir una completa amplitud. Si la rodilla está todavía edematizada, la amplitud de movimiento se realiza con el paciente sentado, con el pie deslizándose por el suelo (amplitud de movimiento activo) o con ayuda del otro pie. Esto es una asistencia activa o pasiva, dependiendo de la iniciación del movimiento y evita la amplitud incompleta.

- **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.

Se continúa con los ejercicios glúteos para mejorar la fuerza de los mismos. Se continúa con los ejercicios isotónicos del tobillo.

- **Actividades funcionales.**

Se continúa con los desplazamientos utilizando dispositivos de ayuda.

El paciente debe continuar poniéndose los pantalones primero por la pierna afectada y quitárselos primero por la sana.

- **Marcha.**

El paciente sigue caminando dependiendo de la fase de carga de peso. Se le enseña a subir escaleras primero con la pierna sana y luego la pierna lesionada y la muleta, y a bajarlas, primero con la pierna lesionada y la muleta, seguido de la sana.

MÉTODOS DE TRATAMIENTO: ASPECTOS ESPECÍFICOS

Fijación con clavo intramedular

Se continúa con la amplitud de movimiento y los ejercicios de fortalecimiento. Se aconseja al paciente que continúe con la terapia agresiva según tolere.

Se continúa con la carga, según tolerancia, en fracturas tratadas con clavo fijado dinámicamente. Los pacientes con fracturas inestables tratadas con clavo fijado estáticamente, pueden estar en descarga parcial usando muletas o andador y caminar con tres puntos de apoyo. Las fracturas estables tratadas con este mecanismo pueden pasar a carga completa según tolerancia.

Reducción abierta y fijación interna

Si la fractura es estable, se le indica al paciente que pase a un apoyo parcial con el yeso. Si es inestable, se continúa en descarga. Se debe continuar con la terapia física agresiva y la amplitud de movimiento.

Se continúa en descarga con muletas o andador y caminando con tres puntos de apoyo.

Fijación externa

Se descarta la infección en los puntos de los alambres. Se mide la amplitud de movimiento de la cadera y la rodilla. Se continúa con la amplitud de movimiento y los ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps. Se advierte al paciente de la posibilidad del acortamiento de la pierna si se ha producido una conminación importante o pérdida de hueso. También se puede producir rigidez de la rodilla, dolor y edema en el foco de la fractura.

Se continúa en descarga utilizando muletas o andador y caminando con tres puntos de apoyo.

Recomendaciones: Dos a cuatro semanas.

- **Precauciones:** Evitar la rotación de la extremidad lesionada con el pie apoyado en el suelo.
- **Amplitud de movimiento:** Amplitud de movimientos activos y activos asistidos de la cadera y la rodilla y pasivos a las 4 semanas.
- **Fuerza muscular:** Ejercicios isométricos del cuádriceps y glúteos. Fortalecer la elevación de la pierna.
- **Actividades funcionales:** Deambulación con muletas (Anexo 9).
- **Carga de peso:** Dependiendo del tratamiento, apoyo a carga parcial en las fracturas inestables o en las tratadas con placa o fijador externo. Carga de peso según tolerancia en las fracturas estables.

4.3. Tratamiento: Cuatro a seis semanas.

Consolidación ósea

- **Estabilidad del foco de fractura:** Con puente óseo, la fractura generalmente es estable; se debe confirmar mediante la exploración física,
- **Fase de consolidación ósea:** Fase de reparación. Una vez que se observa el puente óseo, la fractura generalmente es estable. La fuerza de este callo, especialmente en los movimientos de torsión, es menor que la del hueso normal.
- **Radiografía:** El puente óseo empieza a ser visible. Si se aumenta la rigidez de la fijación, se produce menos formación de callo y predomina la formación de callo endostal. La cantidad de formación de callo es mayor en las fracturas diafisarias que en las metafisarias. La línea de fractura es menos visible en los reglones metafisarias y del eje.

Consideraciones ortopédicas y rehabilitación.

- **Exploración física.**

Evaluar las heridas y/o los puntos de los alambres y tratarlos apropiadamente. Medir la amplitud de movimiento de la cadera y la fuerza. Si hay una discrepancia en la longitud, se prescribe la colocación de un alza en el zapato.
- **Peligros.**

No hay cambios significativos.
- **Radiografía.**

Examinar las proyecciones anteroposterior y lateral para confirmar la fijación, alineación, ausencia de rotación de la fractura y la posición de la osteosíntesis. Para detectar la posible migración de clavos (retirada) prestar especial atención a los puntos de entrada de cualquier clavo encerrajado proximalmente.
- **Carga de peso.**

Se permite la carga según la conminución de las fracturas y el método de fijación. Ver métodos de tratamiento: Aspectos específicos.

- **Amplitud de movimiento.**

No debería existir ninguna limitación en la amplitud de movimiento de la rodilla y la cadera. Continuar con los ejercicios activos/ pasivos.

- **Fuerza muscular.**

Iniciar los ejercicios de resistencia. Aumentar la fuerza del cuádriceps y de la pata de ganso con aumento de la carga en el tobillo. Empezar por un grupo de 8 a 12 repeticiones y progresar a tres grupos. Se utilizan al principio pesas de una libra y se aumentan gradualmente a dos y cinco libras.

- **Actividades funcionales.**

Seguir moviéndose según el apoyo del paciente.

- **Marcha.**

Continuar caminando con dos o tres puntos de apoyo dependiendo de la fase de carga.

MÉTODOS DE TRATAMIENTO: ASPECTOS ESPECÍFICOS

Fijación con clavo intramedular

Evaluar si el paciente se queja de dolor, parestesias o edema de la extremidad lesionada (esto deberla disminuir). Examinar la zona quirúrgica

en busca de signos de infección. Evitar la torsión. Continuar con la amplitud de movimiento activa y los ejercicios de fortalecimiento, insistiendo en el movimiento de la rodilla.

Carga de peso

Continuar con la carga según tolerancia en la fractura tratada mediante un cerramiento dinámico o fracturas estables tratadas con cerramiento estático. Se debe continuar con la carga parcial utilizando muletas o andador y caminando con tres puntos de apoyo en las fracturas inestables tratadas con encerrado estático.

Reducción abierta y fijación interna con placa

Las consideraciones son las mismas que en la fijación con clavo intramedular.

Carga de peso

Continuar con la carga parcial o en descarga.

Fijación externa.

Todos los fijadores deberían retirarse a las 4 ó 6 semanas. Los defectos de partes blandas deben haber curado o colocado colgajos cutáneos y el foco de la fractura debe ser estable tanto física como radiológicamente. Se le debe colocar al paciente un yeso. Si hay defecto del segmento cortical, se debe realizar un injerto óseo. Si fuera necesario se puede usar la hidroterapia para la limpieza de la zona de las agujas. Se deben iniciar los ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps y de la pata de ganso cuando se observe una buena formación de callo.

Carga de peso

Se inicia la deambulaci3n con carga parcial con muletas o andador cuando se retira el fijador.

Recomendaciones: Cuatro a seis semanas.

- **Precauci3n:** Evitar la rotaci3n de la extremidad lesionada con el pie apoyado en el suelo.
- **Amplitud de movimiento:** Amplitud de movimientos activos/pasivos de la cadera y la rodilla.
- **Fuerza muscular:** Ejercidos isot3nicos de resistencia y ejercicios Isom3tricos del cu3driceps. pata de ganso y glúteos.
- **Actividades funcionales:** Traslados con apoyo y con muletas.
- **Carga de peso:** Dependiendo del tratamiento, carga parcial en las fracturas inestables y en aquellas tratadas con placa o fijador externo. Carga completa en las fracturas estables.

4.4 Tratamiento: Ocho a doce semanas.

Consolidaci3n 3sea

- **Estabilidad del foco de fractura:** Estable.
- **Fase de consolidaci3n 3sea:** Fase precoz de remodelaci3n. El hueso trabecular se reemplaza por hueso laminar. El proceso de remodelaci3n puede durar desde meses a ańos hasta completarse.
- **Radiografía:** Abundante callo en las fracturas no fijadas rígidamente con placa. La lnea de fractura comienza a desaparecer, con el tiempo se producirá la reconstrucci3n del canal medular excepto con el clavo intramedular.

Consideraciones ortopédicas y de rehabilitaci3n

- **Exploraci3n física.**

Examinar los puntos de entrada de los clavos para descartar resaltes de la osteosíntesis, que pueden producir limitación del movimiento de la cadera. Cualquier fractura con consolidación lenta, considerar la retirada proximal o distal de los tornillos de encerrajado para dinamizar un clavo fijado estáticamente. Esto facilitará la consolidación de la fractura. Evaluar el dolor y movilidad en el foco de fractura.

- **Peligros.**

No hay cambios significativos.

- **Radiografía.**

Evaluar las proyecciones anteroposterior y lateral para confirmar la fijación, rotación y posición de la osteosíntesis. Examinar cuidadosamente el punto de entrada de cualquier clavo que esté encerrajado proximalmente, porque se puede deslizar y sobresalir.

- **Carga de peso.**

- **Rango de movimiento.**

No hay cambios.

- **Fuerza muscular.**

Se continúa con los ejercicios de resistencia progresiva del cuádriceps y de la pata de ganso con un aumento en el número de repeticiones.

- **Actividades funcionales.**

Cuando se ha conseguido el apoyo completo, el paciente retira gradualmente los dispositivos de ayuda para los traslados y para caminar. (Anexo 10)

- **Marcha.**

Procurar la normalización de los patrones de marcha cuando se cargue completamente. Centrarse en el golpe de talón, apoyo plantar, despegue talar y despegue de dedos. El miembro fracturado se puede acortar relativamente, secundariamente a la disminución de la flexión de la cadera y la rodilla. Debido a este alargamiento relativo, el paciente anula o cojea de la cadera del lado afecto para golpear el suelo en la fase de balanceo. La disminución de la flexión de la rodilla en la fase de despegue (pre balanceo) puede retrasar el despegue de dedos y se puede producir un ligero arrastre en el suelo.

Observar el cambio de peso y el balanceo. Cuando el paciente no carga peso o lo hace parcialmente, el balanceo solo se ve en la extremidad sana. Una vez que el paciente realiza la carga completa, se deben iniciar el cambio de peso y los ejercicios de balanceo.

Continuar con la carga según la conminución y el método de fijación utilizado.

MÉTODOS DE TRATAMIENTO: ASPECTOS ESPECÍFICOS

Fijación con clavo intramedular

Se dinamiza el vástago encerrado estáticamente, si todavía se aprecia la dehiscencia de la fractura. Esto permite la impactación en el foco de fractura. Continuar con la amplitud de movimiento y los ejercicios de fortalecimiento.

Reducción abierta y fijación interna con placa

Continuar con la amplitud de movimiento y los ejercicios de fortalecimiento. Si hay retraso de la unión, considerar otras opciones terapéuticas, como el injerto óseo.

Fijación externa

Retirar el fijador si se visualiza el callo y valorar la colocación de una ortesis en bisagra protectora. Continuar con la amplitud de movimiento y los ejercicios de fortalecimiento.

Recomendaciones

- **Precauciones:** Evitar las cargas de torsión en el fémur.
- **Amplitud de movimiento:** Amplitud de movimientos activos/pasivos de la cadera y la rodilla.
- **Fuerza muscular:** Ejercicios de resistencia progresivos del cuádriceps, pata de ganso y glúteos.
- **Actividades funcionales:** Desplazamientos regulares. Se pueden necesitar muletas.
- **Carga de peso:** Carga completa o según tolerancia en las fracturas estables. Carga parcial en las fracturas inestables.

4.5 Tratamiento: Doce a dieciséis semanas.

Consolidación ósea

- **Estabilidad del foco de la fractura:** Estable.
- **Fase de consolidación ósea:** Fase de remodelación. El hueso trabecular se reemplaza por laminar. El proceso puede precisar de meses o años para completarse.
- **Radiografía:** Hay callo abundante en fracturas no lijadas rígidamente con placas. La línea de fractura comienza a desaparecer: con el tiempo, se

produce la reconstrucción del canal medular excepto en el clavo intramedular.

Consideraciones ortopédicas y de rehabilitación

- **Exploración física.**

Examinar en la zona donde se ha introducido el clavo si existe alguna prominencia del material de osteosíntesis que puede limitar el movimiento de la cadera. Considerar la retirada proximal o distal de los tornillos de encerrado para dinamizar cualquier clavo fijado estáticamente en las fracturas con consolidación lenta. Esto estimula la consolidación ósea por impactación en el foco de la fractura. Evaluar cualquier dolor o movilidad en el foco de la fractura. Si está presente, considerar una ortesis en bisagra. Los pacientes pueden realizar deporte cuando la fractura sea una unidad completa y la fuerza muscular y la amplitud de movimiento vuelven a recuperarse como antes de la lesión.

- **Peligros.**

No hay cambios. Ver las secciones previas.

- **Radiografía.**

No hay cambios. Ver las secciones previas.

- **Carga de peso.**

La mayoría de los pacientes pueden cargar peso según tolerancia en este momento.

- **Amplitud de movimiento.**

Se debe conseguir la completa amplitud de movimiento de la cadera y la rodilla. Continuar con la amplitud de movimientos activa y pasiva.

- **Fuerza muscular.**

Se instruye al paciente en los ejercicios isocinéticos con el cuádriceps y de la pata de ganso para aumentar la fuerza.

Actividades funcionales: El paciente puede cargar según tolerancia. Se le enseña a cargar peso en la extremidad lesionada durante los traslados. Pueden ser necesarios todavía los dispositivos de ayuda. Intentar retirarlos.

- **Marcha.**

El paciente debe cargar completamente. Insistir en las actividades con carga ligera y en la normalización de la marcha. Se le debe retirar al paciente los dispositivos de ayuda para caminar.

MÉTODOS DE TRATAMIENTO: ASPECTOS ESPECÍFICOS.

No hay cambios.

Recomendaciones: Doce a dieciséis semanas.

- **Precaución:** Ninguna.
- **Amplitud de movimiento:** Amplitud de movimientos activa y pasiva de la cadera y la rodilla.
- **Fuerza muscular:** Ejercicios de resistencia progresiva del cuádriceps. pata de ganso y glúteos Ejercicios isocinéticos del cuádriceps y de la pata de ganso

- **Actividades funcionales:** Traslados regulares Puede necesitar de muletas para los traslados.
- **Carga de peso:** Carga completa. (Anexo 11)

5. CONSIDERACIONES Y PROBLEMAS A LARGO PLAZO

La ausencia de consolidación es rara, y generalmente asociada con la pérdida de fijación o retraso en la carga y pérdida ósea severa en fracturas abiertas por mecanismos de alta energía. Si se produce la falta de unión, hay que descartar la infección. Entonces, la fractura se puede tratar volviendo a colocar una fijación rígida con un clavo femoral más largo o mediante reducción abierta y fijación interna e injerto óseo.

La osteosíntesis puede producir dolor y se debe considerar la retirada si el dolor se localiza y se relaciona radiográficamente con el resalte del mecanismo de fijación. Los clavos femorales se pueden retirar después de un año si protruyen o producen dolor. Los tomillos encerrajados se pueden retirar por la misma razón o si es necesaria la dinamización. Las placas y tomillos se pueden retirar en un año y medio o dos años si son el motivo del dolor. Si los clavos intramedulares o cualquier material de osteosíntesis se retiran, se debe cargar parcialmente con muletas durante seis semanas. Se puede producir una fractura en el área antiguamente cubierta con una placa por la distribución de la carga y el pobre aporte sanguíneo que debilita el hueso de debajo comparado con el adyacente.

El cuádriceps y su fascia se pueden adherir firmemente al foco de la fractura. Esto disminuye el deslizamiento del cuádriceps sobre el fémur produciendo dolor y disminución de la flexión de la rodilla.

6. CONSIDERACIONES DE REHABILITACIÓN

El acortamiento de la pata de ganso puede disminuir la extensión de la rodilla. Evaluar las contracturas en flexión de la rodilla, ya que la posición de reposo de una rodilla edematizada es de aproximadamente 30° en flexión. Si hay 15° de contractura, la extensión de la rodilla en deceleración (balanceo final) el golpe de talón (primer contacto), el apoyo medio y el despegue (fase media y apoyo final) pueden ser todavía inadecuadas. Una disminución de la extensión de la rodilla en la deceleración (balanceo final) produce el acortamiento de la longitud del paso. Si la rodilla no está adecuadamente extendida en el apoyo medio y el despegue (fases medias y de apoyo final) aumenta la demanda de la actividad del cuádriceps. se pueden tratar con un alza en el calzado si hay discrepancia en la longitud total de la pierna menor de 2 cm a 2,5 cm.

7. VÁSTAGO INTRAMEDULAR

7.1 Inmediato a una semana

- **Estabilidad:** No hay estabilidad ósea. Cierta estabilidad mecánica por la fuerza del vástago de metal. Esta estabilidad se incrementa en los fragmentos de fractura proximal y distal y se encuentra en continuidad completa y disminuye si hay una conminación o pérdida ósea.
- **Rehabilitación:** Amplitud de movimientos activos de la cadera y la rodilla en el plano de flexión y extensión. Ejercicios isométricos glúteos y del cuádriceps. Entrenar los desplazamientos.

7.2 Dos semanas

- **Estabilidad:** Ninguna mínima estabilidad ósea. Por otra parte, no se producen cambios.
- **Rehabilitación:** Movimientos activos y activos asistidos de la cadera, rodilla y tobillo. Se inician ejercicios pasivos al final de este periodo.

Ejercicios isométricos glúteos y de la pata de ganso y ejercicio de fortalecimiento del cuádriceps. Traslado con apoyo sobre la pierna sana para evitar la torsión en la fractura y caminar con dispositivos de ayuda apropiados. La carga depende del patrón de la fractura, pero generalmente se tolera bien.

7.3 Cuatro a seis semanas

- **Estabilidad:** Aumenta la estabilidad cuando aumenta la formación del cayo y los puentes óseos. La mayoría de la fractura son estables a las 6 semanas a menos que se haya perdido ósea o conminución severa. La estabilidad se confirma por exploración física y por las radiografías.
- **Rehabilitación:** Continuar con el aumento de la amplitud de movimientos activos, activos asistidos y pasivos de la cadera en flexión y extensión y comenzar con la aducción activa y la abducción. Iniciar los ejercicios suaves de resistencia y aumentar la carga según la estabilidad de la fractura.

7.4 Ocho a doce semanas

- **Estabilidad:** Estable.
- **Rehabilitación:** Ejercicios progresivos de resistencia de la cadera y la rodilla. La mayoría de las fracturas pueden cargar peso según tolerancia. Se empiezan a retirar los dispositivos de ayuda.

7.5 Doce a dieciséis semanas

- **Estabilidad:** Sin cambios.
- **Rehabilitación:** Ejercicios de resistencia progresivos de la cadera y la rodilla incluidos los ejercicios isocinéticos. (13)



CONCLUSIONES

- El acortamiento de la pata de ganso puede disminuir la extensión de la rodilla.
- Evaluar las contracturas en flexión de la rodilla, ya que la posición de reposo de una rodilla edematizada es de aproximadamente 30° en flexión.
- Si hay 15° de contractura, la extensión de la rodilla en deceleración (balanceo final) el golpe de talón (primer contacto), el apoyo medio y el despegue (fase media y apoyo final) pueden ser todavía inadecuadas.
- Una disminución de la extensión de la rodilla en la deceleración (balanceo final) produce el acortamiento de la longitud del paso. Si la rodilla no está adecuadamente extendida en el apoyo medio y el despegue (fases medias

y de apoyo final) aumenta la demanda de la actividad del cuádriceps. se pueden tratar con un alza en el calzado si hay discrepancia en la longitud total de la pierna menor de 2 cm a 2,5 cm.

The logo of the Universidad Inca Garcilaso de la Vega is a shield-shaped emblem. At the top, it reads 'INCA GARCILASO'. The shield is divided into four quadrants: top-left shows a hand holding a quill pen; top-right shows a sunburst; bottom-left shows a green plant; bottom-right shows a crown. The words 'UNIVERSIDAD' and 'DE LA VEGA' are written vertically on the left and right sides of the shield, respectively.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Domingo F. Manual de cirugía ortopedia y traumatología, 2° ed., España, editorial medica Panamericana, 2009.
2. Cañadell, A.; Granell, I., Traumatología. 2°ed., España. Marban libros (2003).
3. McRae, R. Tratamiento Práctico de Fracturas., 5°ed., España. Editorial Elsevier., 2010.
4. Garrote A, Boner R., lesiones traumáticas de extremidades inferiores, Elsevier España, vol.22, 2003.

5. Latarjet, Ruiz L. Anatomía Humana, 4to. Edición volumen I, Editorial Panamericana, México D.F. 2004.
6. León Ch, Walker D., II Parte Inferior del Cuerpo España editorial Paidotribo, 2006.
7. Romero L., Gómez C., De la Rosa M., Ramos A, Situación actual de los pacientes adultos en la fractura de fémur, tesis médico cirujano, Barcelona-España, Universidad de Oriente, 2012.
8. Cortina, H., Lecciones de Clínica de Traumatología y Ortopedia.2da Ed. Editorial Disinlimed, Venezuela. 1998.
9. Canale, S. Terry. Cirugía Ortopédica. Volumen II. Novena edición. Editorial Panamericana. A. H. Crenshaw. España.2003.
10. Forero, Carlos Tesis de Post Grado titulada: Manejo e incidencia de las complicaciones en las fracturas de la diáfisis femoral. Departamento de Ortopedia y Traumatología Hospital Universitario de El Valle. Cali, Colombia. 2007.
11. Rothstein M., Roy S., Wolf S., Manual del especialista en rehabilitación, 1 ed., España, 2006.
12. Cortina, Hernán. Lecciones de Clínica de Traumatología y Ortopedia.2d Edición. Editorial Disinlimed Venezuela. 1996.
13. Fitzgerald R., Kaufer H., Malkani A., Ortopedia, volumen I, editorial panamericana, 2011.

14. Viel E., diagnóstico fisioterapéutico, 1°ed., España, 2006.

15. Hoppenfeld, Murthy Fracturas, Tratamiento y Rehabilitación, España, Marban,2009.

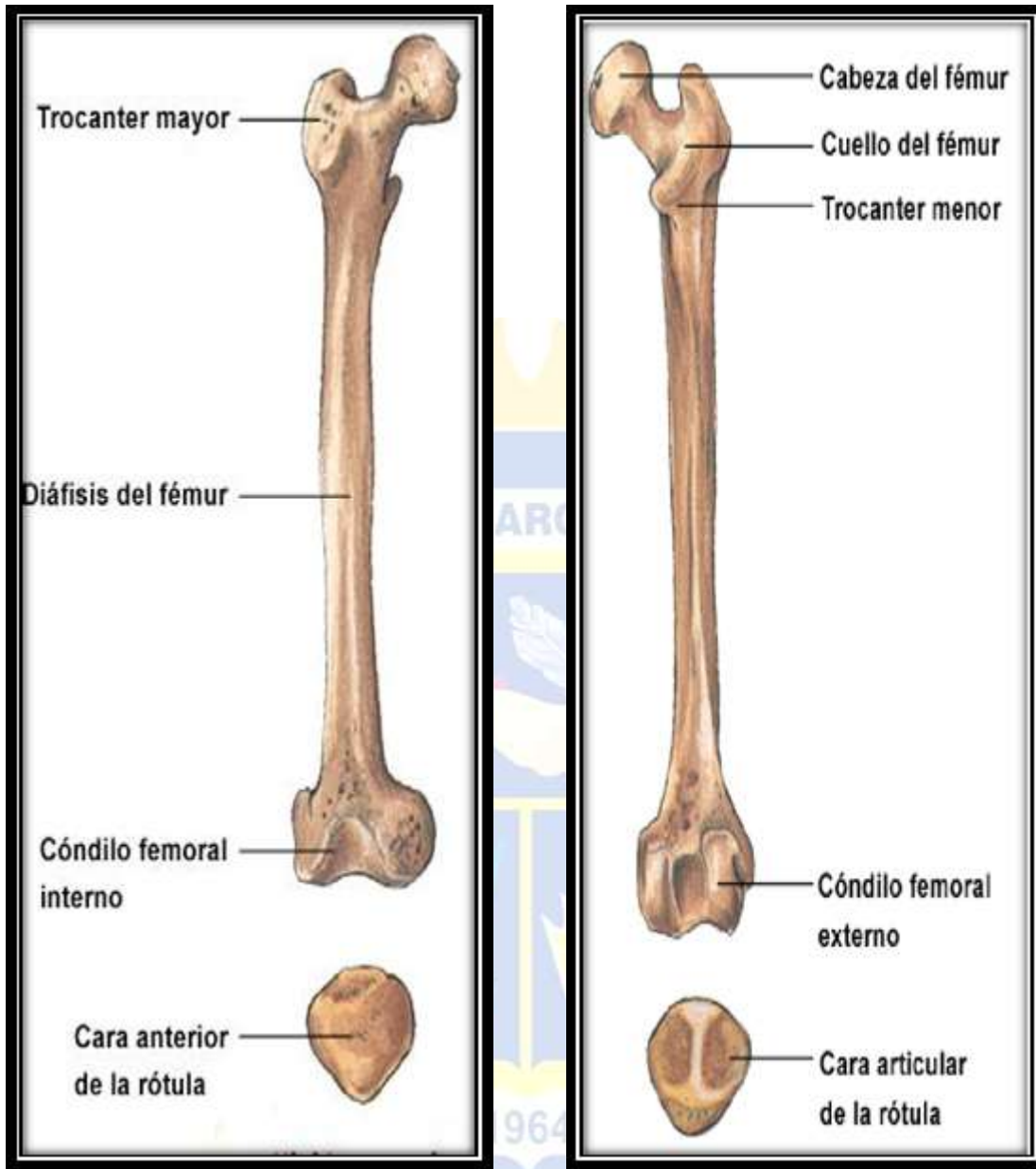
16. Netter F., Atlas de anatomía humana, 5° ed., España, 2012.

ANEXO 1: EL FÉMUR

Vista anterior

Vista posterior



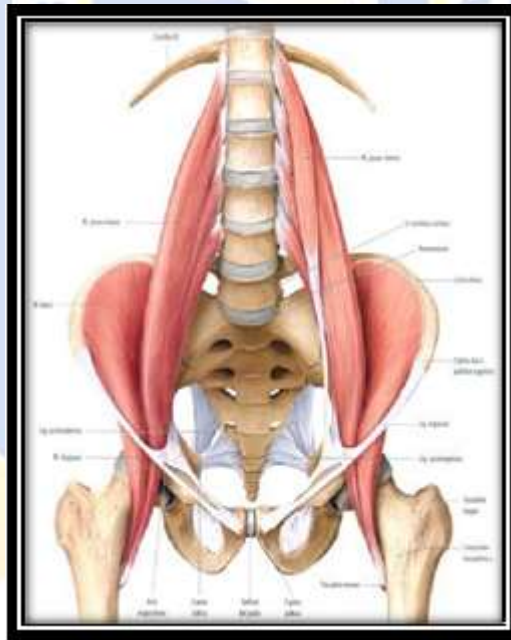


ANEXO 2: MÚSCULOS DEL FÉMUR

Rotadores externos de cadera



Flexores de cadera

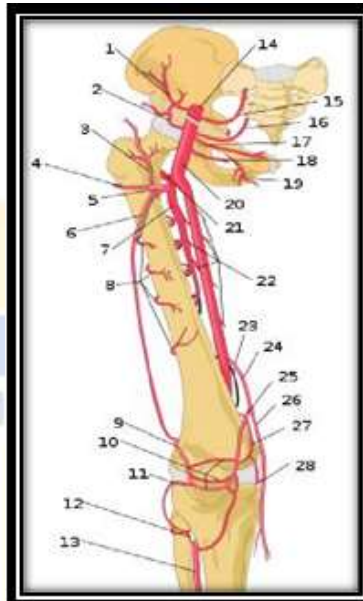


ANEXO 2: MÚSCULOS DEL FÉMUR

Extensores de rodilla

Flexores de rodilla

Arteria femoral y sus ramas: 1. Arteria circunfleja iliaca profunda. 2.Arteria circunfleja iliaca superficial 5. Arteria circunfleja externa. 13. Arteria tibial anterior. 14. Arteria iliaca externa. 20.Arteria femoral.



Vista posterior: Nervio ciático y nervio femoral.

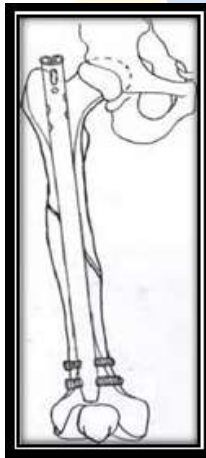


ANEXO 5: TIPOS DE FRACTURA

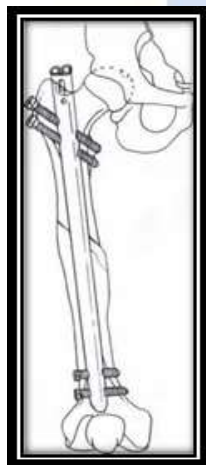
TIPOS DE FRACTURA



ANEXO 6: FRACTURA OBLÍCUA DEL FÉMUR

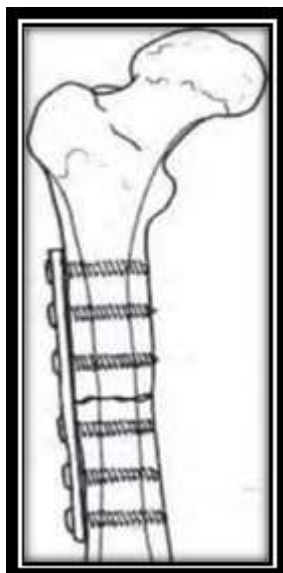


Fractura diafisaria oblicua de fémur fijada dinámicamente mediante un vástago con tomillos encelajados distalmente. Esto permite el control de la rotación del fragmento distal y favorece la compresión en el foco de la fractura al apoyar. El control de la rotación lo proporciona el ajuste entre el istmo del fémur y el vástago proximalmente.

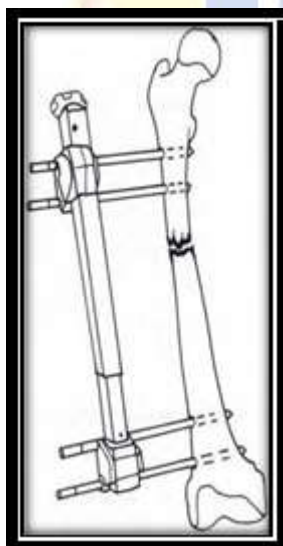


Fractura oblicua del eje medio femoral tratada mediante un vástago encerrado dinámicamente. La rotación de los fragmentos distales y proximales se controla con el encerrado con tomillos. Se permite la carga precoz.

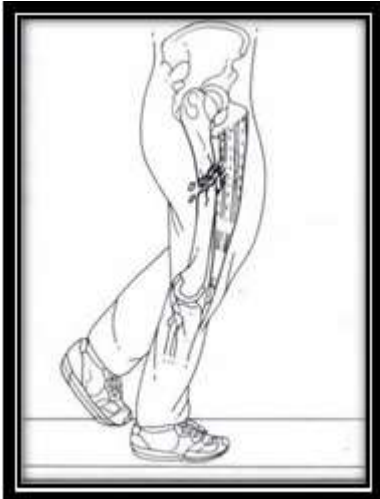
ANEXO 7: FRACTURA TRANSVERSA DEL FÉMUR



Fractura transversa del eje femoral con una fijación con placa, un tratamiento poco utilizado en las fracturas de fémur. Esto permite al paciente la movilización precoz, aunque no se permite la carga precoz en el postoperatorio.



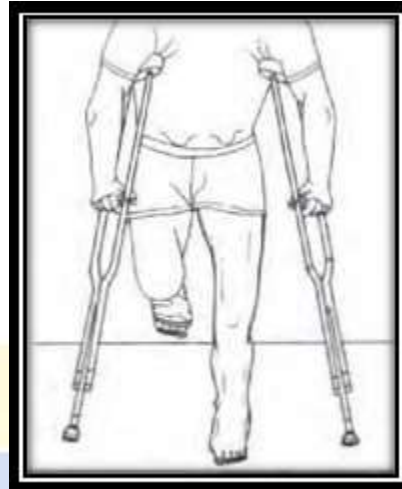
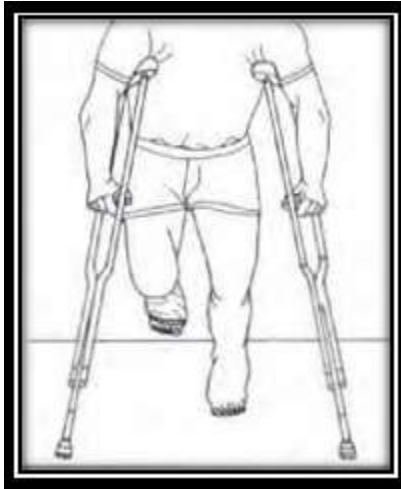
Fractura transversa del eje femoral tratada mediante un fijador externo. El fijador externo en las fracturas femorales se reserva para el tratamiento de urgencia de los pacientes inestables con conminución severa. Las agujas se colocan a través de los músculos, y esto puede interferir la función del cuádriceps.



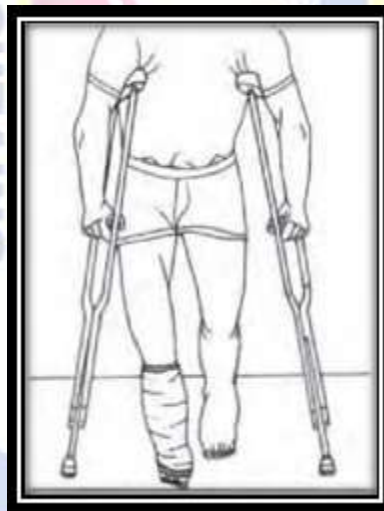
El músculo cuádriceps y la fascia se adhieren al foco de la fractura y se afecta el mecanismo de deslizamiento evitando la completa amplitud del movimiento de la rodilla.



Contracción concéntrica del cuádriceps durante el apoyo medio para estabilizar la rodilla. Esto puede ser doloroso porque el cuádriceps presente una contusión por el traumatismo.

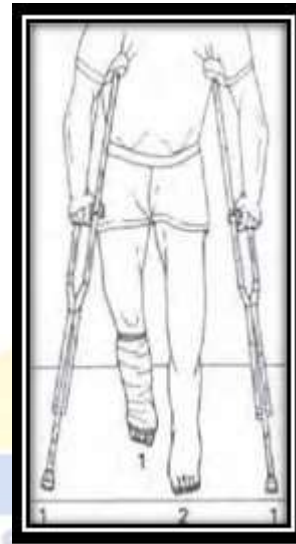


Posición de inicio de la marcha de paso a paso: Con la carga restringida, las muletas se usan en vez de la pierna fracturada. La marcha de paso a paso: la pierna sana se avanza pasando las muletas.



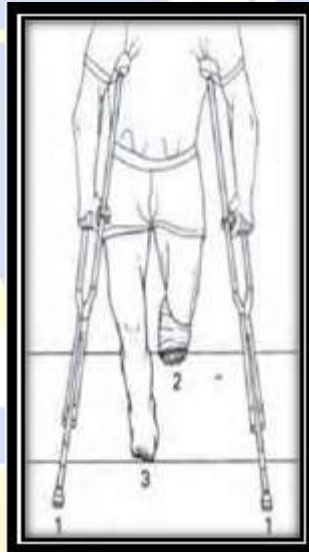
Marcha de paso a paso: La pierna fracturada y las muletas se avanzan entonces pasando a la extremidad sana.

ANEXO 10: MARCHA EN SUPERFICIE LISA



Marcha sobre dos puntos: Las muletas y la pierna fracturada son un punto y la pierna sana el otro punto.

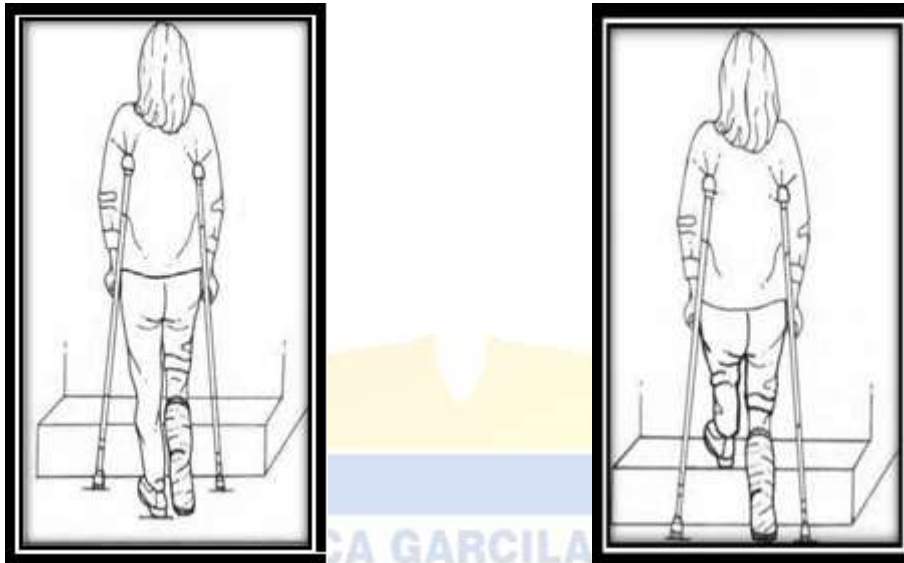
Las muletas y la pierna fracturada se avanzan como una unidad, y la extremidad sana que carga peso se trae hacia las muletas como una segunda unidad.



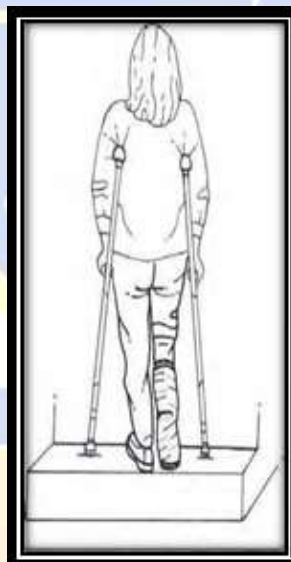
Marcha sobre tres puntos. Las muletas sirven como un punto, la pierna afectada como otro punto, y la pierna sana es el tercer punto.

Cada muleta y la pierna que soporta carga se avanzan separadamente, con dos de los tres puntos manteniendo contacto con el suelo en todo momento.

ANEXO 11: MARCHA EN SUPERFICIE IRREGULAR

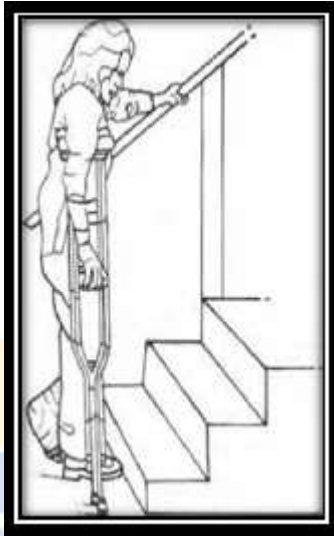


Los pacientes con fracturas de la extremidad inferior también deben aprender a manejarse en superficies escabrosas e irregulares como las escaleras y los bordillos. Para reducir o eliminar la carga sobre la extremidad fracturada, el paciente sube las escaleras ascendiendo con la pierna sana primero.

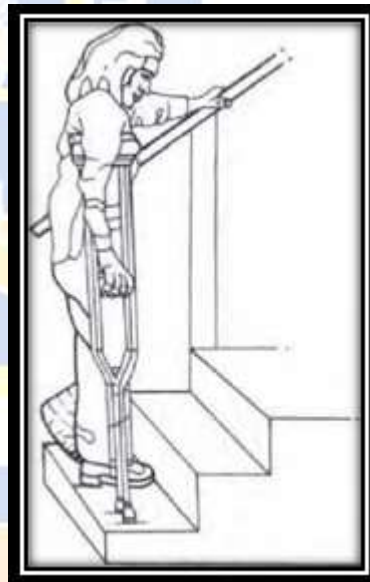
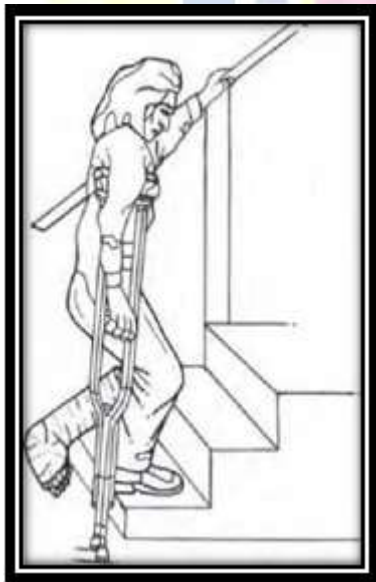


Después de ascender primero la pierna sana, se sube la pierna fracturada junto a ella, biensimultáneamente con las muletas o bien dejando las muletas en el escalón inferior hasta que ambos pies están en el escalón superior. Entonces se suben las muletas al escalón.

ANEXO 12: MARCHA EN SUPERFICIE IRREGULAR



Subiendo escaleras con una barandilla: Si hay una barandilla y el paciente no soporta carga, el paciente utiliza una o dos muletas juntas en el lado sano y agarra la barandilla con la mano del lado de la fractura.



La extremidad sana se coloca sobre el escalón de arriba, y mientras el paciente tira del cuerpo hacia arriba usando la barandilla.