



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**SUELLEM TEIXEIRA DE OLIVEIRA BECÁRIA**

**INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA ATRAVÉS  
DA CINESIOTERAPIA COMO RECURSO DE  
REABILITAÇÃO EM PACIENTES COM FRATURA  
PROXIMAL DE TÍBIA**

Ariquemes – RO  
2015

**Suellem Teixeira de Oliveira Becária**

**INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA ATRAVÉS  
DA CINESIOTERAPIA COMO RECURSO DE  
REABILITAÇÃO EM PACIENTES COM FRATURA  
PROXIMAL DE TÍBIA**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Fisioterapia, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ms. Flaviany Alves Braga

Ariquemes – RO  
2015

**Suellem Teixeira de Oliveira Becária**

**INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA ATRAVÉS  
DA CINESIOTERAPIA COMO RECURSO DE  
REABILITAÇÃO EM PACIENTES COM FRATURA  
PROXIMAL DE TÍBIA**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Fisioterapia, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, como requisito parcial a obtenção de grau de Bacharel em Fisioterapia.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ms. Flaviany Alves Braga  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof.<sup>a</sup> Esp. Lirianara F. Souza  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof.<sup>a</sup> Esp. Jéssica Castro dos Santos  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente- FAEMA

Ariquemes, 23 de Novembro de 2015.

Dedico este trabalho a minha mãe Robenita Teixeira de Oliveira, os demais familiares, as minhas amigas, e em especial a minha grande incentivadora Maria Tereza Villar Raposo.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por ter me dado o dom da vida, saúde e força para superar as dificuldades.

Ao meus pais, que me ensinaram antes de qualquer coisa a ter um bom coração e me deram todo o apoio para correr atrás de todos os meus sonhos. E muito além disso me mostraram que o coração de um ser humano pode ir muito além...

Obrigado por me dar todas as bases que eu necessitava para me tornar alguém melhor, serei grata eternamente a meu pai Inaldo Anfonso de Oliveira e minha mãe Liria Fagundes e mãe Robenita Teixeira de Oliveira. A minha família em geral, que sempre torceu e me incentivou durante toda a minha vida em especial meu irmão Rafael de Oliveira Costa, minha irmã Suzana Beccária, minha tia Nara Vasconcelos que sempre me apoiou e me ajudou quando precisei, e minha querida prima Eliana Mara.

A minha segunda família, que em especial a Maria Tereza Villar Raposo, sempre foi uma grande incentivadora e um espelho de ser humano pra mim.

Ao meu namorado, Igor Massayoshi Yoshitomi, que me apoiou e me orientou em todas as minhas dificuldades e dúvidas. Pelo amor incondicional, apoio e carinho em todos os momentos.

A todos os professores que fizeram parte da minha vida, mesmo os que não tinham esse título oficialmente, mas que me ensinaram não simplesmente as respostas e sim a fazer mais perguntas. Incentivaram-me a sempre ir à busca de mais conhecimento, me mostraram além do conhecimento técnico a lidar com a vida e me formaram também como um ser humano. Agradeço em especial minha orientadora Flaviany Alves Braga, que possuiu uma paciência e não desistiu de mim nenhum momento.

A Faculdade de Educação e Meio Ambiente FAEMA, instituição da qual tanto me orgulho, aos seus bons professores que serão exemplos de profissionais para toda a minha vida e também aos professores que mostraram como não devo ser.

Muito Obrigado do fundo meu coração!

“Agradeço todas as dificuldades que  
enfrentei; se não fosse por elas, eu não  
teria saído do lugar.”

Chico Xavier

## RESUMO

A fratura proximal de tibia ou de platô tibial é considerada intra-articular e complexa, porém sua causa pode ocorrer devido a acidentes motociclísticos, forças em valgo, varo e traumas diretos. A mesma causa limitações na amplitude de movimento, dor, fraqueza muscular, alteração no equilíbrio, consequentemente na marcha e até mudança de emprego ou afastamento, causando impactos físicos e psicossociais. O objetivo desta revisão de literatura foi averiguar os benefícios da intervenção fisioterapêutica através da cinesioterapia pós fratura proximal de tibia. Foi realizado uma revisão de literatura com caráter descritivo e exploratório, para comprovar a eficácia da cinesioterapia no pós operatório de fratura proximal de tibia. A reabilitação fisioterapêutica favorece a consolidação óssea, a mobilidade precoce, ganho de força muscular, propriocepção e equilíbrio, favorecendo o retorno às atividades de vida diária.

**Palavras-chave:** Fisioterapia; fratura; tibia e reabilitação.

## **ABSTRACT**

The proximal tibia fracture or tibial plateau is considered intra-articular and complex but its cause can be due to motorcycle accidents forces in valgus varus and direct trauma. The same cause limitations in range of motion pain muscle weakness change in balance gait and consequently to job change or removal causing physical and psychosocial impacts. The primary treatment for consolidation of bone fragments is the plaster cast when the first case is not effective indicating the surgical reduction through osteosynthesis as plates and screws which are fixed only the plateau considered a favorable technical because it facilitates the early mobility. The physical therapy rehabilitation promotes bone healing early mobility gain muscle strength proprioception and balance favoring the return to activities of daily living. The aim of this review was to examine the benefits of physical therapy intervention by kinesiotherapy post proximal tibia fracture.

**Key-word:** Physiotherapy; fracture; tibia and rehabilitation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Osso do quadril .....	17
Figura 2: Osso da coxa .....	18
Figura 3: Osso da perna .....	19
Figura 4: Ossos do pé .....	20
Figura 5: Músculos anteriores do joelho e estruturas adjacentes .....	21
Figura 6: Músculos Posteriores do joelho e estruturas adjacentes .....	22
Figura 7: Ligamentos do joelho, ossos e menisco .....	24
Figura 8: Ciclo da Marcha .....	30
Figura 9: Tempos de apoio plantar .....	32
Figura 10: Fratura de platô tibial do tipo I .....	39
Figura 11: Fratura de platô tibial do tipo II .....	39
Figura 12: Fratura de platô tibial do tipo III .....	40
Figura 13: Fratura do tipo I, tratada com fixação de parafusos .....	40
Figura 14: Fratura do tipo II, tratada com fixação de contraforte e parafusos .....	41
Figura 15: Fratura do tipo III, tratada com fixação de contraforte e parafusos .....	42
Figura 16: Fratura de platô tibial do tipo IV .....	42
Figura 17: Fratura de platô tibial do tipo V .....	43
Figura 18: Fratura de platô tibial do tipo VI .....	43
Figura 19: Fratura do tipo IV, tratada com fixação por placas e parafusos .....	44
Figura 20: Fratura do tipo V, tratada por placas .....	44
Figura 21: Fratura do tipo VI, tratada por fixação de parafusos e placas .....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM	Amplitude de Movimento
AVD's	Atividades de Vida Diária
AVP's	Atividades de Vida Profissional
CREFITO	Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
DV	Decúbito Ventral
DD	Decúbito Dorsal
LCA	Ligamento Cruzado Anterior
MID	Membro Inferior Direito
MIE	Membro Inferior Esquerdo
MMII	Membros Inferiores

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
2.1 OBJETIVOS GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	15
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>17</b>
4.1 ANATOMIA DOS MEMBROS INFERIORES .....	17
4.1.1 <b>Musculatura</b> .....	<b>20</b>
4.1.2 <b>Articulações</b> .....	<b>23</b>
4.1.3 <b>Ligamentos</b> .....	<b>24</b>
4.1.4 <b>Menisco</b> .....	<b>25</b>
4.1.5 <b>Mobilidade</b> .....	<b>25</b>
4.1.6 <b>Inervação</b> .....	<b>26</b>
4.2 FUNCIONALIDADE DO JOELHO .....	26
4.2.1 <b>Biomecânica do Joelho</b> .....	<b>28</b>
4.2.2 <b>Ciclo da Marcha</b> .....	<b>30</b>
4.2.3 <b>Etiologia</b> .....	<b>33</b>
4.2.4 <b>Diagnóstico</b> .....	<b>33</b>
4.2.5 <b>Tratamento Clínico e Cirurgico</b> .....	<b>34</b>
4.3 FRATURA PROXIMAL DE TÍBIA .....	37
4.3.1 <b>Consolidação Óssea</b> .....	<b>45</b>
4.3.2 <b>Tipos de Sequelas Pós Fratura Proximal de Tíbia</b> .....	<b>47</b>
4.3.3 <b>Mecanismo de Lesão</b> .....	<b>47</b>
4.4 INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA.....	48
4.4.1 <b>Fase de Pós-operatório imediato</b> .....	<b>50</b>
4.4.2 <b>Fase de Resolução</b> .....	<b>52</b>
4.5 A CINESIOTERAPIA COMO RECURSO DE REABILITAÇÃO EM PACIENTES COM FRATURA PROXIMAL DE TÍBIA .....	53
4.5.1 <b>Alongamentos</b> .....	<b>54</b>
4.5.2 <b>Mobilização Articular</b> .....	<b>55</b>
4.5.3 <b>Liberação Cicatricial</b> .....	<b>56</b>
4.5.4 <b>Fortalecimento Muscular</b> .....	<b>57</b>

<b>4.5.5</b>	<b>Propriocepção e Equilíbrio .....</b>	<b>59</b>
<b>4.5.6</b>	<b>Treino de Marcha .....</b>	<b>59</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>61</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>62</b>

## INTRODUÇÃO

A tíbia e a fíbula são componentes ósseos da parte distal da perna, e são responsáveis pelo apoio e pela inserção muscular. A tíbia é o maior dos dois ossos, ela suporta a maioria do peso corporal, e é uma parte importante da articulação do joelho e tornozelo (JUNIOR, 2009).

É um osso longo que está mais susceptível a sofrer fraturas, que por sua vez geralmente ocasionadas por trauma direto. Este tipo de fratura resulta em aplicações de forças compressivas axiais combinadas ou não com estresses em varo ou valgo da articulação do joelho (JUNIOR, 2009).

Esta fratura pode ocorrer por vários fatores, tais como: A magnitude e direção da aplicação da força, do grau de flexão do joelho no momento do trauma, e também da qualidade óssea (JUNIOR, 2009).

O diagnóstico de fratura de platô tibial não é fácil de ser obtido, pois envolve a história clínica detalhada do trauma que o paciente sofreu, bem como os estudos por imagem. A tomografia computadorizada é um dos exames mais usados em lesões como esta, que por sua vez tem como objetivo localizar a magnitude de fragmentos deprimidos (COLODETE, 2007).

Embora a ressonância magnética não tenha sido incluída formalmente como método de avaliação, esta também é uma forma fidedigna de obter diagnóstico em fratura proximal, visto que há evidências de que seu emprego melhora a concordância para classificação de fratura. O prognóstico depende de o grau de depressão articular, extensão e separação da linha de fraturas dos côndilos tibiais, grau de cominação e dissociação metafisária e diafisária, e integridade do envelope de tecidos moles (COLODETE, 2007).

Conhecendo os tipos da lesão facilita em seu prognóstico uma melhora significativa. Os tipos mais comuns são: fratura estável, fratura deslocada ou desviada, fratura transversa, fratura oblíqua, fratura espiral, fratura cominutiva ou multifragmentar, fratura em cunha, fratura complexa, fratura exposta e fratura fechada (JUNIOR, 2009).

A base para o tratamento deste tipo de fratura é quase sempre cirúrgica, por ser o tratamento de primeira escolha e o mais utilizado, e também por proporcionar boa estabilidade no local fraturado. Podem ocorrer complicações como, por exemplo, lesões associadas a essa fratura que podem dificultar a

fixação da haste ou também infecção no local que requerem maiores cuidados e a embolia gordurosa, que são comuns em pessoas jovens (FERNANDES; LIMA, 2011).

Durante as últimas quatro décadas, efeitos deletérios de repouso prolongado no leito e imobilidade têm sido reconhecidos. Supõe-se que a inatividade facilite a cura da parte do corpo afetado, por exemplo, quando é realizada a imobilização gessada para que ocorra o efeito benéfico da cicatrização óssea após fraturas. Porém, os efeitos adversos da imobilização prolongada também podem ocorrer como contratura articular, atrofia muscular e óssea das partes sadias do membro (FERNANDES; LIMA, 2011).

A fratura de platô tibial, raramente são encontradas, sendo ocasionadas por trauma direto, acidentes automobilísticos ou forças em varo ou valgo do joelho, além de fatores como osteoporose, quedas, atropelamentos, torções e golpes, entre outros dependendo da qualidade da estrutura óssea, de acordo com a idade e hábitos de vida do paciente, podendo gerar dor, limitação da amplitude de movimento (ADM), ocorrência de aderência intra-articulares, redução de força equilíbrio e propriocepção causando déficit na marcha, podendo resultar em uma osteoartrose pós-traumática (JUNIOR, 2009).

Através das técnicas utilizando a cinesioterapia com base nos movimentos, as quais são de baixo custo, fácil acesso e eficaz para a reabilitação ortopédica, baseado nisso, surgiu o interesse em pesquisar as fraturas de platô tibial, pois a fisioterapia é de extrema importância para favorecer o retorno mais precoce à funcionalidade nas AVD's, restabelecendo uma marcha normal e favorável, e ainda evitar sequelas da imobilização, assim como reduzir ou aniquilar a dor, facilita o ganho de ADM para evitar atrofia, favorece a manutenção e aprimoramento da força muscular, que na maioria ocorrem por longos períodos de tempo, sem tratamento, porém é cabível que o paciente seja coerente e frequente nas sessões (TAVARES, 2009).

Dessa forma a pesquisa torna-se relevante, pois centra-se no benefício da intervenção fisioterapêutica na reabilitação pós fratura proximal de tibia.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

- ✓ Averiguar a intervenção fisioterapêutica através da cinesioterapia em pacientes com fratura proximal de tibia.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Descrever a anatomia dos membros inferiores;
- ✓ Descrever o ciclo da Marcha;
- ✓ Citar os tipos de fraturas de tibia;
- ✓ Enumerar os tipos de sequelas pós-fratura de tibia;
- ✓ Listar intervenções fisioterápicas utilizadas na reabilitação de pacientes com fratura de tibia proximal;
- ✓ Averiguar o tratamento fisioterapêutico através da cinesioterapia na reabilitação de pacientes com fratura de tibia proximal.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia a ser empregada consiste na pesquisa bibliográfica, tendo como norte a revisão de literatura com caráter descritivo, exploratório. Vale destacar que neste tipo de pesquisa à descoberta é um dos principais fenômenos, visto que: “observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos sem manipulá-los. Procura descobrir, com a precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características” (GIL, 2008, p. 120).

Este estudo bibliográfico do tipo exploratório descritivo transversal, fora realizado para obter informações precisas sobre título proposto, dando ênfase as fraturas de tíbias proximais e métodos e técnicas de reabilitação fisioterápica.

As buscas foram realizadas através de sites como: Biblioteca virtual em saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Google Acadêmico, da biblioteca Júlio Bordignon, pertencente à Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA) Ariquemes- RO, em português e inglês e utilizaram-se os descritores controlados em Ciência da saúde (DECS) as bases de pesquisa foram buscadas no período de 1986 a 2015.



## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 ANATOMIA DOS MEMBROS INFERIORES

Para que se possa entender o quadril ou cintura pélvica é um complemento do esqueleto dos membros inferiores. O mesmo é composto por três ossos: íliaco, ísquio e púbis que, se unem com o sacro e o cóccix, formando a bacia ou pélvis. O ílio é o maior osso e situa-se na parte superior lateral da pélvis, apresentando suporte para as vísceras abdominais. Na parte superior forma o acetábulo (depressão côncava) na face lateral do osso do quadril, onde se articula com a cabeça do fêmur. Em sua parte superior é conhecida como crista íliaca. O ísquio forma a parte pósterio inferior da pélvis e é o fundamental ponto de apoio quando a pessoa está sentada. Osso do quadril ilustrado na figura 1 (SOBOTTA, 2000).

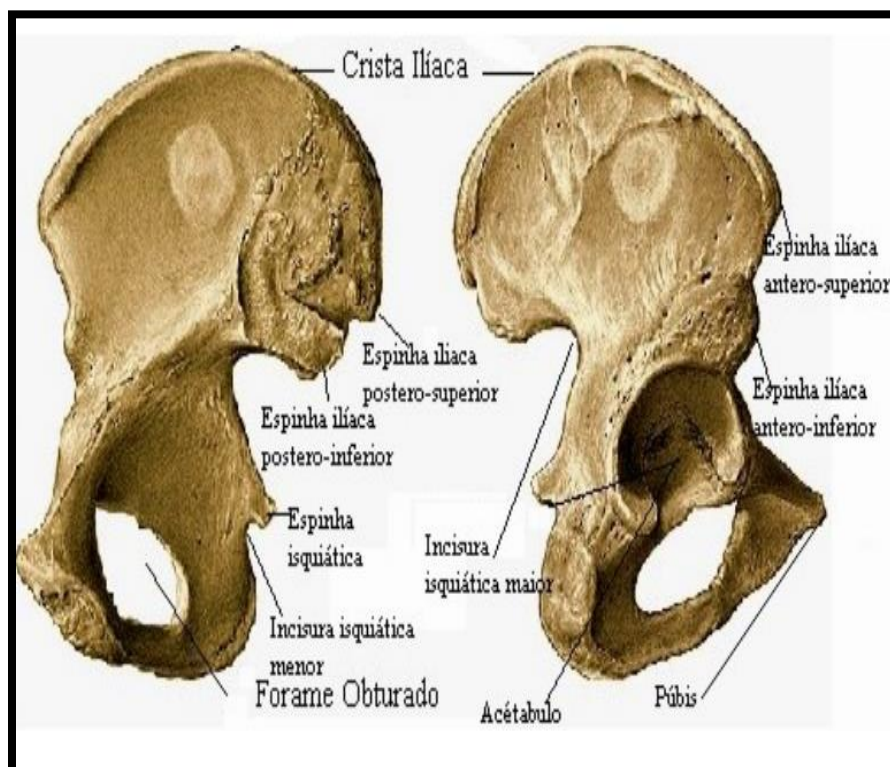


Figura 1: Osso do quadril

Fonte: Sobotta, 2001

O fêmur, localiza-se na coxa, o osso mais longo do corpo humano, onde uma extremidade articula o quadril e a outra, com o joelho conforme ilustra a figura 2 (NETTER, 2011).

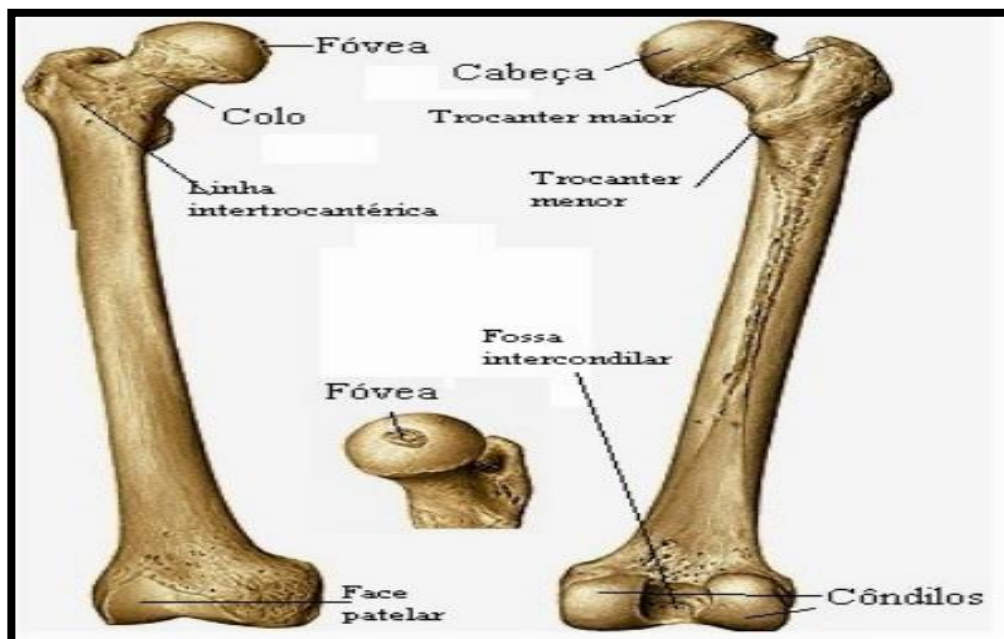


Figura 2: Osso da coxa

Fonte: Sobotta, 2001

A perna é formada por três ossos: dois longos e um curto. A patela fica situada no joelho, o qual une a coxa com a perna. Na parte anterior da perna encontra-se a tíbia, e na parte posterior a fíbula. Nota-se a diferença pela espessura: a primeira é mais grossa que a segunda. A tíbia é o maior osso no corpo que absorve e suporta o peso, exceto pelo fêmur. A mesma está situada no lado ântero-medial da perna. Apresenta duas epífises e uma diáfise, faz conexão proximamente com o fêmur e a fíbula e distalmente com o tálus e a fíbula conforme figura 3 (MOORE, 2011).

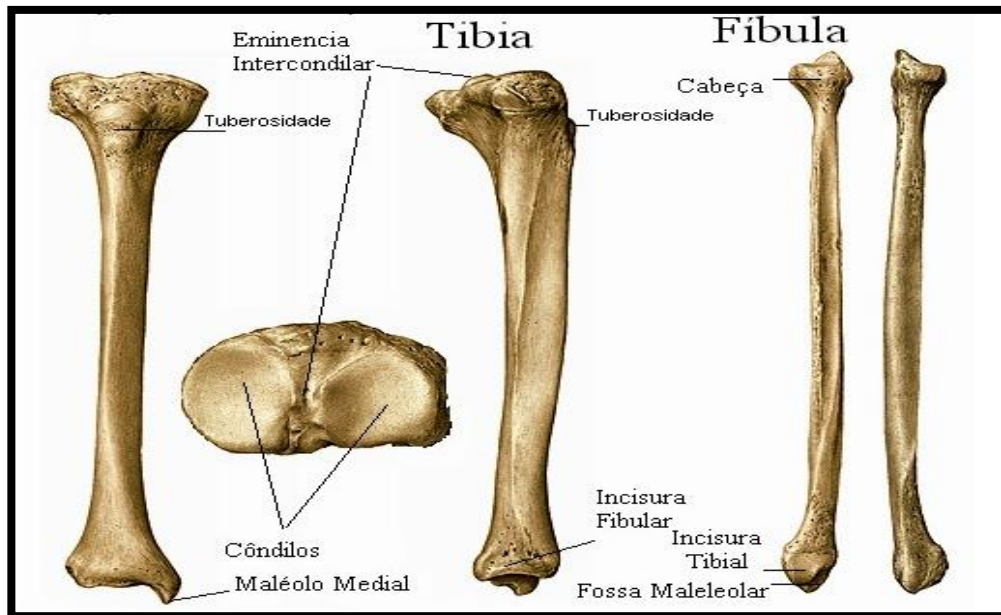


Figura 3: Ossos da perna

Fonte: Sobotta, 2001

Os acidentes anatômicos que estão em epífise proximal: Côndilo lateral que fica em eminência que articula com o côndilo lateral do fêmur, côndilo medial que fica em eminência que articula o côndilo medial do fêmur, entre os dois côndilos se encontra eminência intercondilar, tuberosidade da tíbia de grande elevação oblonga que se insere o ligamento patelar e fôvea fibular local da tíbia que articula a fíbula lateral á tuberosidade da tíbia (ABRAHAMS, 2008).

Os acidentes anatômicos que estão em epífise distal: Maléolo medial que fica no processo piramidal, fossa para o tálus que se articula com o tálus, incisura fibular que é o local de articulação com a fíbula (NETTER, 2011).

Os acidentes anatômicos que possui em seu corpo oblongo: Borda anterior que fica na crista (mais proeminente), borda medial que é lisa e arredondada, borda lateral em crista interóssea (fina e proeminente), face posterior que apresenta a linha do músculo sóleo, face lateral que é mais estreita que a medial, face medial que é lisa, convexa e larga (ROHEN; YOKOCHI, 2010).

Segundo Sobotta, (2000) os três ossos que articulam –se com a tíbia são: Fêmur, fíbula e tálus. O maléolo externo é formado pela extremidade distal da fíbula, chamado de osso do tornozelo conforme figura 4.

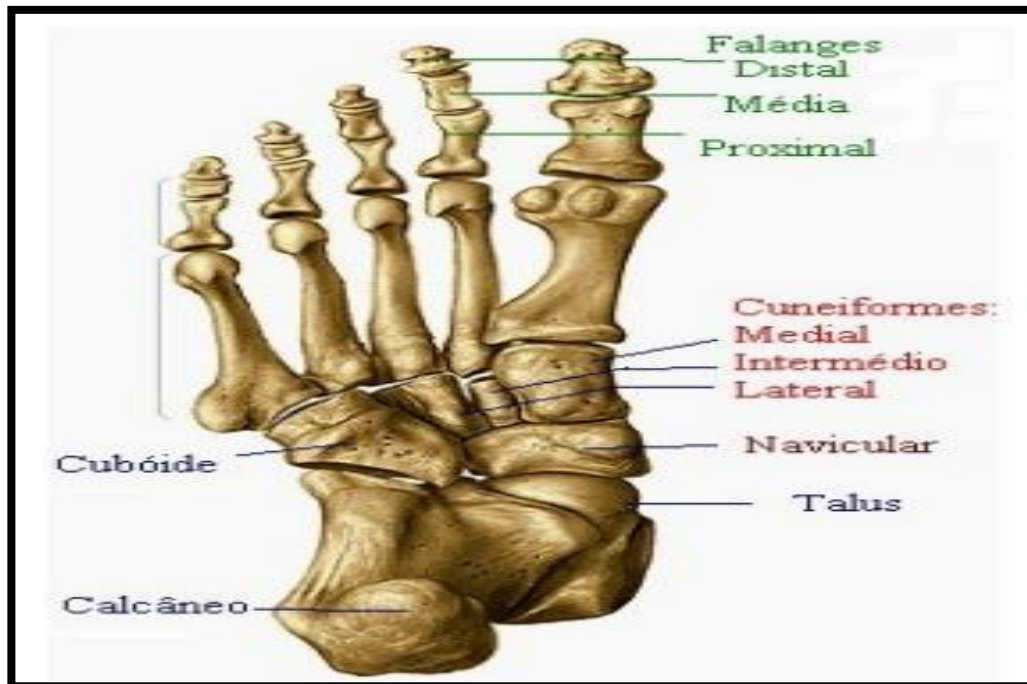


Figura 4: Ossos do pé

Fonte: Sobotta, 2001

Os principais pontos de apoio de todo esqueleto são os pés, são compostos por três divisões distintas: tarso, metatarso e falange. A parte que se articula com a perna é o Tarso, onde também se encontra o calcanhar; a região mediana plantar do pé é o metatarso; a falange é a extremidade do corpo e divide-se em proximal, média e distal. O hálux só possui a falange proximal e distal (SOBOTTA, 2001).

#### 4.1.1 Musculatura

Segundo Dângelo e Fattini (2008), a musculatura corpórea possui reações de relaxamento, alongamento das fibras musculares e de contração aproximação das mesmas, sendo os sarcômeros a unidade contrátil do músculo, os quais devem estar íntegros, fortalecidos, para que assim haja uma eficaz condução nervosa promovendo o movimento.

O movimento de flexão do joelho é beneficiado pelos músculos bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso, grácil, sartório, gastrocnêmio, poplíteo e plantar. Para que aconteça uma extensão favorável, a musculatura

solicitada é o quadríceps. Já o bíceps femoral é responsável pela rotação da tibia, e para a rotação interna o poplíteo, semitendinoso, semimembranoso, sartório e grácil conforme ilustra a figura 5 (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

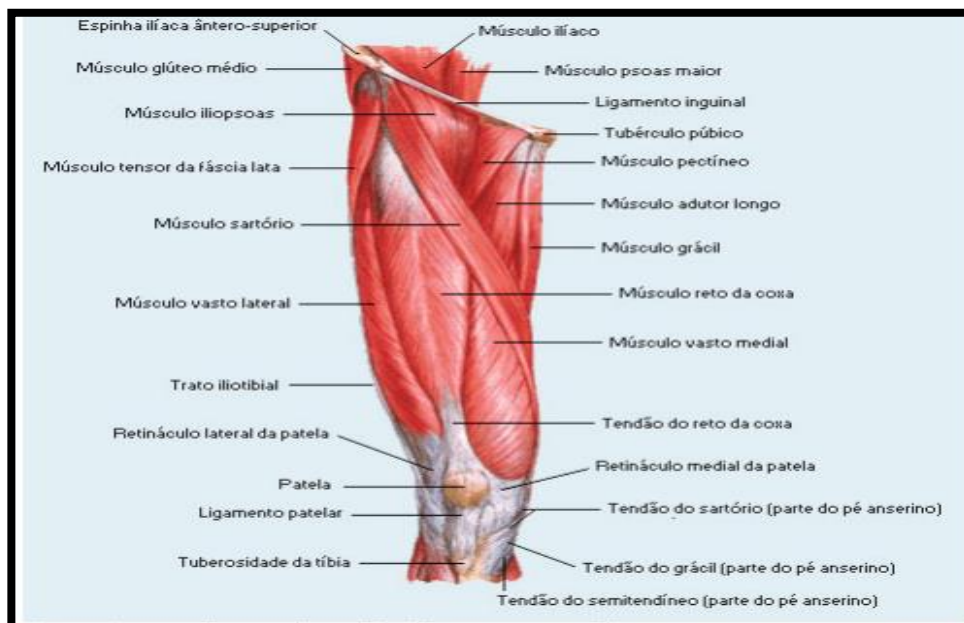


Figura 5: Músculos anteriores do joelho e estruturas adjacentes.

Fonte: NETTER, 2000

De acordo com Lippert (2003), o quadríceps se origina no fêmur no trocanter maior, se insere na patela e ainda na tuberosidade da tibia, linha áspera e espinha ilíaca do fêmur. O mesmo garante a estabilidade e mobilidade de extensão, rotação medial e lateral do joelho. A musculatura da perna no compartimento lateral que garantem mobilidade são o fíbular longo, fíbular curto, o tibial anterior, extensor longo dos dedos, fíbular terceiro, extensor longo do hálux, extensor longo dos dedos e extensor curto dos dedos enquadram-se na região anterior da perna (SPENCE, 1991).

Andrews; Harrelson e Wilk (2000), afirmam que os músculos tibial posterior, o flexor longo dos dedos e o flexor longo do hálux, encontram-se profundamente e posteriormente à perna.

Segundo Spence (1991), após a musculatura superficial é definida pelo gastrocnêmio, sóleo, o plantar e os músculos profundos o poplíteo, flexor longo dos dedos e o tibial posterior.

A função da musculatura dos Membros inferiores (MMII), é garantir mobilidade, promover retorno venoso e beneficiar movimentos viáveis para a deambulação principalmente de quadríceps e panturrilha (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

A estrutura inferior do corpo humano é composta pela musculatura:

✓ Músculos do quadril: Glúteo máximo, glúteo médio, glúteo mínimo, piriforme, gêmeo superior, obturatório interno, gêmeo inferior, obturatório externo e quadrado femoral conforme figura 6 (ABRAHAMS, 2008).

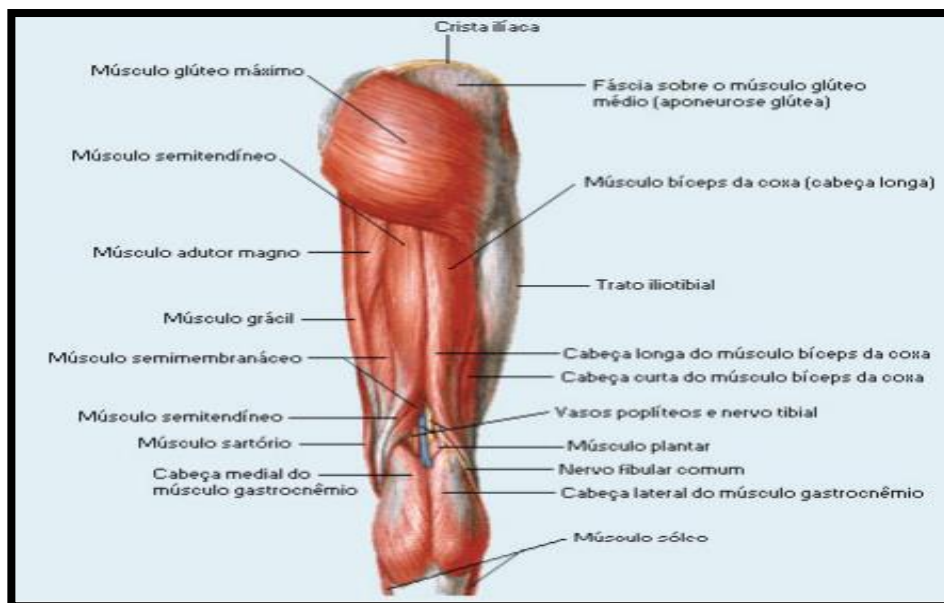


Figura 6: Músculos posteriores do joelho e estruturas adjacentes.

Fonte: NETTER, 2000

✓ Músculos da coxa: Região ântero-lateral: Tensor da fáscia lata, sartório e quadríceps; Região posterior: Bíceps femoral, semitendíneo e semimembrânico; Região pósteromedial: Grácil, pectíneo, adutor longo, adutor curto e adutor Magno (MOORE, 2011).

✓ Músculos da perna: Região anterior: Tibial anterior, extensor longo dos dedos, extensor longo do hálux, fíbular terceiro. Região lateral: Fíbular longo e fíbular curto; Região posterior camada superficial: Gastrocnêmio medial, Gastrocnêmio lateral, sóleo e plantar delgado. Região posterior camada profunda: Poplíteo, flexor longo dos dedos, flexor longo do hálux e tibial posterior (NETTER, 2011).

#### 4.1.2 Articulações

A articulação do quadril é uma articulação esferoide ligada a capsula articular que se insere no acetábulo e no colo do fêmur, e os ligamentos ílio femoral pubo femoral, ísquio femoral, ligamento da cabeça do fêmur intra-articular e ligamento transverso do acetábulo (DANGELO; FATTINI, 2002).

A articulação do joelho: É a articulação que faz a junção da coxa e a perna, colocando em contato o fêmur, a tíbia e a patela. É uma articulação sinovial do tipo gínglimo, por meios de união a capsula cartilaginosa, ligamentos da patela, poplíteos obliquam, poplíteo arqueado, colateral tibial, colateral fibular (MOORE, 2011).

A articulação tibiofemoral é formada pela conexão da tíbia ao fêmur, caracterizada como dobradiça por realizar movimentos de rolagem, deslizamento e de rotação, para que o movimento seja eficiente desta articulação todos essas partes devem estar íntegras (MALONE; MCPOIL; NITZ, 2002). A articulação tibiofemoral é bilateral, sendo tanto na medial quanto na lateral, são conexões entre os côndilos o fêmur e da tíbia, necessitando de grupos musculares e ligamentos fortes para sustentar o peso corpóreo (MOORE; DALLEY, 2007).

As funções de sustentação como estruturas rígidas e propulsão por alavanca móvel são estabelecidas pela perna, o tornozelo e o pé (MAGGE, 2005; HALL 2000).

A articulação caracterizada por sinovial e plana é a tibiofibular proximal, possui leve mobilidade no movimento de dorsiflexão de tornozelo. Contudo a articulação tibiofibular distal é fibrosa estabilizada pela membrana interóssea, realiza mínima mobilidade também no movimento de dorsiflexão do tornozelo (MOORE; DALLEY, 2007).

A articulação tibiofibular distal constitui a perna, as quais são amparados pelos ligamentos tibiofibular anterior, posterior e transverso inferior, ademais interósseos, necessitando assim de uma estabilização da articulação atalhando a realização de movimentos além de sua amplitude e procedendo em lesões. A articulação tibiofemoral, perfaz em dobradiça e localiza-se em sua parte proximal, a qual a tíbia se articula com o fêmur, tornando possível a estabilidade pelos ligamentos cruzado anterior e posterior. Sendo assim no meio dessas

estruturas deparam-se os meniscos lateral e medial, ocasionando a absorção de impactos (MAGEE, 2005).

A articulação tibiofibular produz o movimento auxiliando e favorecendo a maior mobilidade em graus no tornozelo (ANDREWS, HARRELSON; WILK, 2000).

A tíbia em sua região anterior media é desguarnecido de cobertura muscular de proteção de acordo com Santili e colaboradores (2010). Neste sentido o nervo fibular comum transita pelo colo da fíbula mais subcutâneo, o qual é vulnerável a danificações advindo do traumatismo direto e indireto de tração.

#### 4.1.3 Ligamentos

Vislumbra-se que os ligamentos e a musculatura envolvida garantem a estabilidade do joelho, assim sendo o ligamento cruzado anterior, o cruzado posterior, o colateral medial e colateral lateral, obstando o joelho de se desprender de uma forma exagerada frontalmente e de trás, assim como para os lados, levando a obstrução de movimento de forma brusca e lesiva conforme figura 7 (ANDREWS; HARRELSON; WILK, 2000).

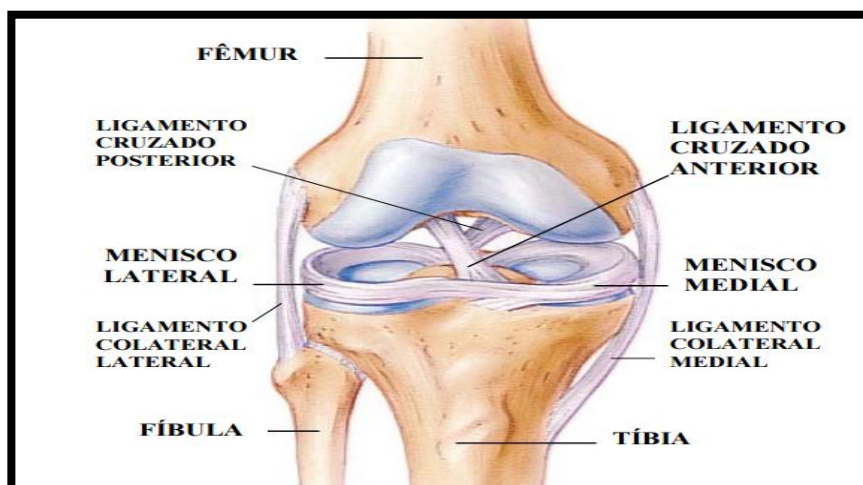


Figura 7: Ligamentos do joelho, ossos e menisco.

Fonte: [http://www.vivatanquilo.com.br/saude/anatomia/joelho\\_anterior.htm](http://www.vivatanquilo.com.br/saude/anatomia/joelho_anterior.htm)>



Encontra-se posteriormente ao fêmur inserindo anteriormente na tíbia o ligamento cruzado anterior. No côndilo medial anterior sai o cruzado posterior fixando-se ou se inserindo na parte posterior da tíbia, nota-se que qualquer variação neste ligamento pode ocasionar alta instabilidade do joelho (HEBERT et al., 2003). O ligamento colateral da tíbia se posiciona na região medial do joelho, o qual favorece a união dos côndilos mediais do fêmur com a tíbia. Já o ligamento fibular colateral se localiza na região lateral, ligando o côndilo lateral do fêmur com a cabeça da fíbula. Ainda, existe o ligamento poplíteo oblíquo, tendo como uma das funções conectar as partes articulares entre fêmur e tíbia (RASCH; BURKE, 1986). A origem do ligamento colateral medial é no fêmur e na parte anterior da tíbia, gerando uma estabilidade medial. Por fim a origem do ligamento colateral lateral é no epicôndilo lateral do fêmur e sua inserção está na cabeça da fíbula, levando a estabilizar o joelho lateralmente (MOORE; DALLEY, 2007).

#### **4.1.4 Menisco**

O menisco possui função de absorver impacto, estabilizar o joelho, proteger as estruturas ósseas e lubrificar a articulação, encontra-se fixo no platô tibial, construídos de tecido fibrocartilaginoso, tendo como formato de C o menisco medial, já em contrapartida tendo como formato de O o menisco lateral tendo mais mobilidade que o medial (HEBERT et al., 2003).

#### **4.1.5 Mobilidade**

As articulações do joelho realizam movimento de: flexão o qual é baseado na goniometria, isto é estabelecido o valor de até 140° em indivíduos sem limitação e extensão quando não há alteração de 0°, entretanto existem indivíduos que demonstram menor amplitude de movimento e não relata nenhuma dificuldade ao deambular, sendo satisfatório são ambos os joelhos apresentarem a mesma ADM, podendo ser medido através de um goniômetro, este aparelho dispõem de um braço fixo e outro móvel, sendo ainda um

instrumento de avaliar a melhora da funcionalidade de um indivíduo (MARQUES, 2003).

#### **4.1.6 Inervação**

Os nervos realizam a inervação do joelho e perna, possuindo dermatômos e plexos que se ramificam através dos nervos periféricos, é claro que toda musculatura requer estímulos nervosos para ocorrer a passagem da condução de sinais conseqüentemente levando a contração e o relaxamento muscular, aspirando o trajeto final, ou seja, o movimento (MOORE; DALLEY, 2007).

O músculo chamado quadríceps se compõem pelo vasto lateral, vasto intermédio, vasto medial e pelo reto femoral, tendo em vista que na sua parte proximal é innervado por L1 a medial por L2, e na distal L3. A inervação da L4 é responsável da musculatura da tíbia, já a inervação de L5 é responsável pela da fíbula. Na região anterior da coxa é encontrado o nervo femoral, na região pósterio-superior e inferior os nervos glúteos, já o obturados na parte anterior e medial da coxa, contudo na parte posterior da coxa encontra-se o nervo isquiático, perna e planta do pé, o nervo fíbular comum na lateral anterior e posterior da perna em sentido a fíbula, e por fim no compartimento lateral da perna anterior depara-se com o fíbular superficial (DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2005).

## **4.2 FUNCIONALIDADE DO JOELHO**

É necessário assimilar a anatomia funcional normal do joelho e como avaliar o desvio da normalidade para compreender as patologias e o tratamento adequado, “A maneira como o joelho funciona estabelece o modo pelo qual a lesão, a deficiência, a identificação e o tratamento são determinados” (CAILLIET, 2001).

A rotação do joelho se encontra tanto no movimento de flexão como no movimento de extensão. A rotação no caso da flexão se dá pela tíbia rodando internamente sobre o mesmo eixo e, já durante a extensão, a rotação é feita

externamente sobre o mesmo eixo. A incongruência da articulação leva ao movimento de rotação, o qual se difere no sentido de comprimento das superfícies articulares dos côndilos femorais e seus correspondentes côndilos laterais. Na hipótese de extensão completa do joelho, pode ocorrer de os ligamentos colaterais medial e lateral ficarem tensos, ocasionando a obstrução da rotação da tíbia impedimento movimento em varo ou valgo. A limitação da rotação interna e a rotação externa é feita pelo ligamento cruzado anterior (LCA), razão pela qual, a circunstância mais comum de instabilidade do joelho é a insuficiência do LCA, induzindo à osteoartrite pós traumática (CAILLIET, 2001).

Para se tratar lesões de LCA precisam-se de substituição e fortalecimento dos ligamentos remanescentes, assim como treinamento de coordenação muscular, tendo em vista que o tendão reparado ou substituído situa-se sem nervos aferentes (CAILLIET, 2001).

A tíbia é o local, essencialmente, onde se inserem os meniscos, já a articulação abrange nos espaços menisco femoral e menisco tibial. As quatro cabeças do quadríceps femoral e o grupo posterior de músculos, predominantemente os isquiotibiais são os principais músculos que agem na articulação do joelho (CAILLIET, 2001).

Importante salientar, que os últimos 15° são os mais importantes para estabilizar a articulação do joelho, em se tratando de movimento de extensão uma vez que, o quadríceps necessita de 60° a mais de força. Admitia-se que o responsável pelos últimos graus de extensão era vasto medial já que, era o mais atrofiado e último a recupera-se após uma lesão de joelho (CAILLIET, 2001).

Nos dias atuais é sabido que atua-se na totalidade da amplitude de movimento, sendo mais intenso nos últimos graus. O músculo sendo acentuadamente obliquo e superficial causa uma certa atrofia. O alinhamento horizontal do vasto medial, na atualidade é tido no sentido de evitar que a patela deslize em sentido lateral. (CAILLIET, 2001).

O músculo do quadríceps são interligado a articulação dos joelhos visto que na eventualidade de dores na articulação do joelho ocorre uma óbice maior em contrair o músculo quadríceps, derivando em uma atrofia. A inibição e excitação são elementos de alta relevância na prescrição de exercícios: como exercícios com peso, nesse caso, podem agravar a dor (CAILLIET, 2001).

A realização de exercícios com ausência de suporte de peso é algo interessante, dando preferência pelo início com isometria, passando em segundo momento para ativos assistidos, ativos, e chegando então a resistidos. (CAILLIET, 2001).

Algumas patologias e deficiências podem advir do alinhamento da patela dentro da fossa femoral (CAILLIET, 2001).

#### **4.2.1 Biomecânica do Joelho**

Conforme Kapandji (2000), a função do joelho é de a locomoção e sustentação do peso corporal, ademais é articulação intermédia do membro inferior. Verifica-se que é uma articulação que opera em flexão e extensão e, acessoriamente, a rotação axial (medial e lateral), que só sobrevêm no caso do joelho em flexão. Desse modo, classificação utilizada é nomeada de articulação sinovial do tipo gínglimo, com dois graus de liberdade de movimento (SMITH; WEISS; LEHMKUHL, 1997). Associando-se a compressão pela ação da gravidade, pelo seu trabalho (KAPANDJI, 2000).

Nesse mesma linha de raciocínio Kapandji (2000), compreende que a articulação do joelho deve conciliar dois imperativos contraditórios: 1) obter estabilidade em ampliação máxima em razão ao peso corporal e ao comprimento dos braços de alavanca; 2) conquistar grande mobilidade conforme certo ângulo de flexão para promover movimentos básicos.

Pode se dizer que o joelho tem como principais movimentos fisiológicos a flexão e a extensão. E ainda podem os movimentos serem medidos a partir da posição anatômica, onde os fêmures e as tíbias se deparam em um ângulo de 170° no plano frontal (GROSS; FETTO; ROSEN, 2000).

O movimento artrocinemáticos é a combinação de movimentos deslizantes e pelo rolamento das superfícies articulares que advém do movimento de flexão e extensão. Apresenta-se na flexão, movimento de rolagem para trás realizada pelos dois côndilos. O movimento de rolagem no côndilo medial a partir dos 15° de flexão, se altera em um conjunto de rolamento e deslizamento. Dessa forma no côndilo lateral essa combinação apenas começa a partir dos 25°, diante dessa independência de movimento do

côndilo lateral do fêmur a responsável pela rotação externa do fêmur em relação a tibia. Nesse sentido, o rolamento decorre de frente para trás diferentemente do deslizamento em sentido oposto. Os movimentos diferenciados que são executados se devem pelos modos de configuração os dois côndilos que são diferente entre si (PALMER; EPLER, 2002; WINKEL et al., 1997).

A patela desliza em sentido distal passando na fossa intercondiliana enquanto ocorre a flexão do joelho. Aos 20°, decorrente do início da flexão, o polo inferior entra em contato primeiro com o fêmur, passando para os 90° o contato insere uma maior superfície da porção central da patela. Para que a faceta medial entre em contato com o côndilo femoral medial é necessário chegar aos 135° (PALMER; EPLER, 2002).

O grau máximo para se flexionar passivamente o joelho é de até 150°, e ativamente até 140°. Já em se tratando de extensão passiva varia de 0° à 5° e por consequente na extensão ativa também (KAPAMDJI, 2002).

Em se tratando de flexão completa, nota-se que a patela fica difundida intimamente ao côndilo femoral interno e ao mesmo tempo concretiza com o fêmur um discreto movimento de rotação externa (MONT, 2001).

Já no caso da extensão acontece o contrário, isto é, tibia externamente a tibia gira e internamente o fêmur roda seguindo a um cauteloso deslocamento da tibia em direção à linha mediana, o qual é chamando de mecanismo de encaixe de parafuso (SMITH. WEISS; LEHMKUHL, 1997).

Diante disso, durante a rotação interna da tibia o ligamento patelar adota posição ligeiramente oblíqua, razão pela qual o processo se inverte (WINKEL et al., 1997). A ação de forças de valgismo e varismo afetam a articulação do joelho, variando conforme a posição do centro de gravidade no que se refere ao eixo mecânico do joelho e também de acordo com alinhamento e a postura das articulações lombo pélvicas que similarmente tem relação com o tornozelo e o pé (DANGELO; FATTINI, 2000; PALMER; EPLER, 2002).

### 4.2.2 Ciclo da Marcha

Pode se dizer que a marcha é uma sequência de movimentos rítmicos e alternados que ocorrem através dos membros e do tronco, provocando assim um deslocamento anterior do centro de gravidade do corpo (CALHAU, et. al., 2007). A mesma também pode ser definida como movimentos repetitivos dos membros inferiores movendo o corpo para frente, mantendo a estabilidade do corpo respectivamente (CUNHA, 200-).

O intervalo entre dois toques do mesmo calcanhar no solo diz respeito ao ciclo da marcha. O primeiro toque ocorre ao início do ciclo e o segundo toque ocorre no final ciclo, os mesmo podem ser dividido em duas fases: apoio (0-60%) e balanço (60-100%). Quando o pé está em contato com o solo determinam se a fase de apoio e pode ser dividido em: primeiro duplo apoio (0-10%), apoio simples (10-50%) e segundo duplo apoio (50 - 60%). Quando o pé não está com contato com o solo ocorre a fase de balanço sendo dividido em: balanço inicial, médio e terminal (ARAÚJO; ANDRADE; BARROS, 2005).

Segundo CALHAU, et. al., 2007, a realização da marcha é envolvida em um conjunto de movimentos sequenciais que se repetem ao longo do tempo caracterizando o ciclo da marcha. Sendo que o primeiro toque do calcanhar corresponde ao início do ciclo (0%) e o segundo toque do calcanhar finaliza o ciclo (100%), que pode ser demonstrado na figura 8.

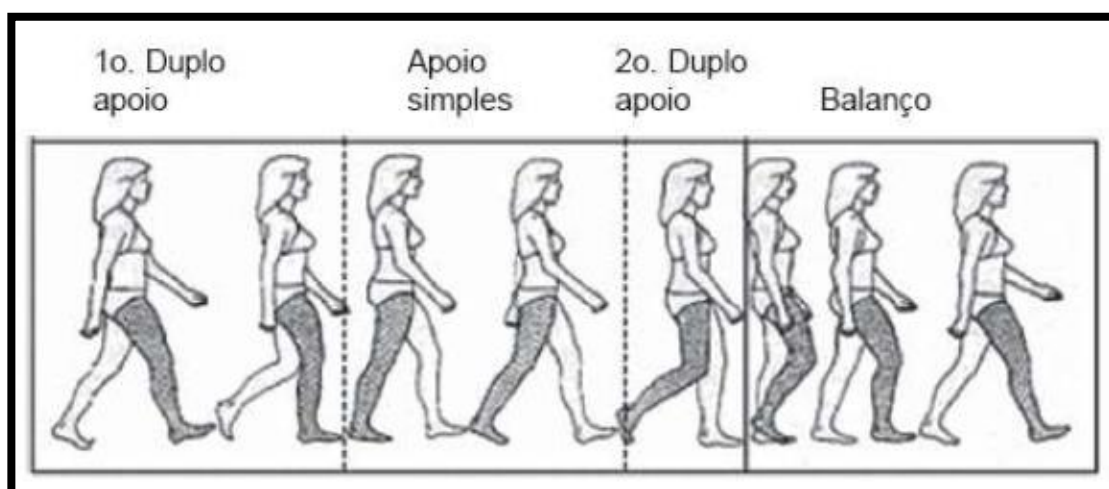


Figura 8: Ciclo da marcha

Fonte: CALHAU, et. al., 2007

Em três períodos pode se dividir a fase de apoio sendo:

- Primeiro duplo apoio: inicia-se na fase de apoio com os dois pés no solo;
- Apoio simples: quando um único membro suporta todo o peso corporal, avançando sobre o pé que está apoiado no solo;
- Segundo duplo apoio: ocorre o toque do pé oposto no solo até o final da fase de apoio (CUNHA, 200-).

Segundo o mesmo autor a fase de balanço também pode ser dividida em três períodos:

- Balanço inicial: que ocorre quando o pé é desprendido do solo e perdura até quando o pé em balanço se encontra em oposição ao pé em apoio;
- Balanço médio: ocorre quando o pé em balanço está exatamente oposto ao pé que está em apoio, e termina quando o membro inferior em balanço a frente ao membro inferior em apoio, sendo que a tibia encontra-se verticalizada em relação ao solo;
- Balanço terminal: inicia com a tibia em posição vertical em relação ao solo, e continua até ocorrer um novo contato inicial.

Houve duas teorias que dominaram o estudo da marcha por décadas, a Teoria do Pêndulo Invertido e a Teoria dos Seis Determinantes da Marcha. A Teoria do Pêndulo Invertido explica que a marcha é semelhante a um pêndulo, onde há um mecanismo de troca de energia cinética e potencial, e uma redução do trabalho muscular para oscilar um membro, o que leva ao deslocamento desse membro no sentido anterior (SOUSA; TAVARES, 2010).

A Teoria dos Seis Determinantes da Marcha envolvem: a Rotação Pélvica: onde ocorre uma rotação alternada da cintura pélvica de 8°(4°na fase de balanço e 4°na fase de apoio) diminuindo o gasto energético; Inclinação da Pélvis: que ocorre com o membro na fase de balanço fazendo flexão de joelho; Flexão de Joelho na Fase de Apoio Unipodal: a mesma inicia-se quando o joelho está em extensão e começa a flexionar cerca de 15° até o pé tocar totalmente o solo, essa fase ocupa cerca de 40% do ciclo da marcha; Pé e Joelho: quando o calcâneo está em contato com o solo o pé se encontra em dorsiflexão e joelho em extensão, quando ocorre a flexão plantar associada ao início da flexão do joelho mantém o centro de massa na sua progressão, reduzindo o gasto

energético; Deslocamento Lateral da Pélvis: ocorre um desvio simétrico do centro de massa no plano horizontal e vertical, pois o deslocamento lateral excessivo é corrigido pelo ângulo Q existente na articulação tibiofemoral (SOUSA; TAVARES, 2010).

Pode-se observar na análise da marcha o envolvimento de várias articulações e músculos envolvidos. A contração dos flexores dorsais ocorre quando há o contato do calcanhar ao solo, e a contração excêntrica dos flexores dorsais ocorre durante o movimento de flexão plantar; e a contração dos flexores plantares ocorre quando o pé está em contato total com o solo (CALHAU, et. al., 2007).

Após o contato do calcanhar ao solo, ocorre um flexão de joelho de até  $20^\circ$ , onde há uma contração excêntrica de quadríceps; o joelho começa a realizar uma extensão levando a contração concêntrica de quadríceps quando o pé está em total contato com o solo. A figura 9 demonstra os tempos de apoio plantar durante o ciclo da marcha (CALHAU, et. al., 2007).

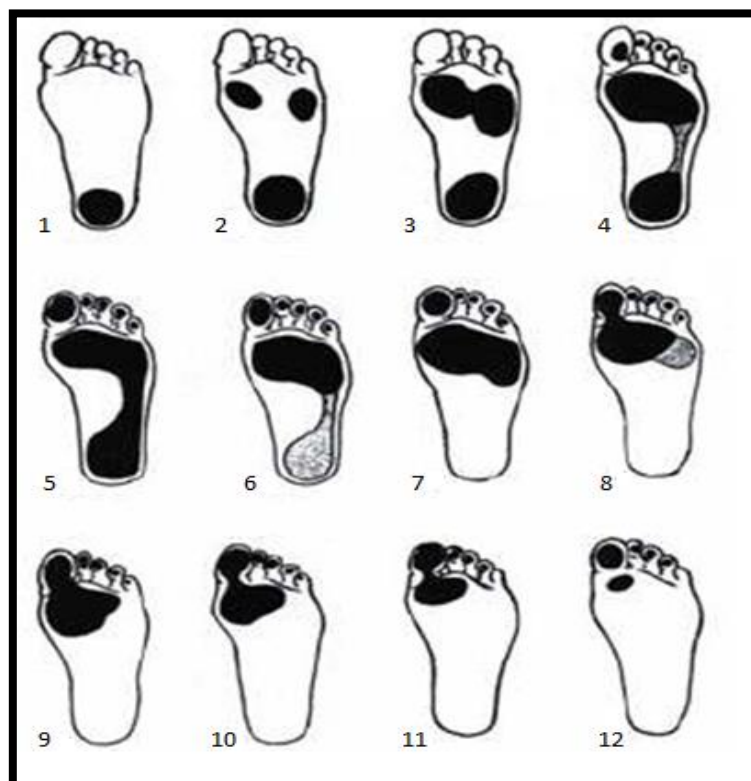


Figura 9: Tempos de Apoio Plantar

Fonte: CALHAU, et. al., 2007



Pode-se observar através da imagem que o pé número 1 corresponde ao contato do calcanhar ao solo, o pé número 5 demonstra o contato total do pé com o solo, na imagem do pé número 6 e número 7 observa-se a elevação do calcanhar, e na imagem do pé número 12 observa-se o último momento em que o pé está em contato com o solo (CALHAU, et. al., 2007).

#### **4.2.3 Etiologia**

O trauma está relacionado as lesões que derivam das fraturas do platô tibial, existem várias formas de traumas sejam elas agudos por acidentes e quedas, traumas crônico, traumas de pequena intensidade ou repetidos, em pacientes que possuem ossos enfraquecidos, pacientes com excesso de peso, com doenças óssea, doenças metabólicas, desnutrição, baixa ingestão de leite e derivados ou baixa ingestão proteica. O estresse pode causar uma fratura da região superior da tibia (fraturas de estresse) ora em algum osso já comprometido (como no câncer ou infecção). Os resultados dos traumas em sua maioria advêm da fratura da região superior da tibia (SANTOS, 2004).

Em outros casos, tendo como exemplo os jovens essas fraturas acontecem, reiteradamente, como efeito de uma lesão de alta energia, tais como um tombo de uma altura elevada, lesão desportiva, traumas e acidentes de trânsito (SANTOS, 2004).

Em se tratando de idosos, referente a qualidade óssea inferior, na maior parte, para se criar essas fraturas basta apenas um trauma de baixa energia (queda de uma posição em pé). As pessoas com idade intermediária também pode ser alvo de preocupações médicas, por exemplo problemas cardíacos ou pulmonares, diabetes ou outras doenças as quais devem ser investigadas e conseqüentemente tratadas (SANTOS, 2004).

#### **4.2.4 Diagnóstico**

O diagnóstico de uma fratura da região proximal da tibia, comprometendo a articulação do joelho é baseada tanto no exame clínico quanto nos exames de

imagem. Os sinais são evidentes e inclui a presença de dor, deformidade angular, edema, mobilidade anormal e quase sempre vêm associados a lesões em outros segmentos. A avaliação neurovascular deve ser realizada, mas a maioria não apresente lesões neurológicas nem vasculares (SIZINIO 2003; FALOPPA 2008).

Segundo estes mesmos autores, a radiografia deve ser feita ântero posterior, pois nos permite verificar se há alguma fratura associada. Os ligamentos e meniscos do joelho estão comprometidos em cerca de 23 a 50% das fraturas e essa lesão pode passar despercebida e sem tratamento pela dificuldade em examinar o joelho sem que a fratura esteja estabilizada (XAVIER, 2003).

#### **4.2.5 Tratamento Clínico e Cirúrgico**

Segundo Ferreira (2000), quando se aborda o tema tratamento de fratura do platô tibial mister se faz explanar que existem quatro meios de propor um tratamento para as fraturas do platô tibial e da fíbula proximal, estreando com a redução incruenta, logo em seguida de imobilização gessada ou órtese pré-fabricada, ainda a fixação externa, e enfim a redução cruenta com osteossíntese e fixação a foco fechado e uso de pinos intramedulares.

As fraturas podem ser comum no osso da tíbia, entretanto ao mesmo tempo existem diversas formas de tratamento, isto se deve à evolução dos procedimentos e novas técnicas como a de osteossíntese que diminui assim os índices de riscos e simplifica a cirurgia, sempre padronizando a biomecânica estrutural, proporcionando um retorno mais cedo às atividades de vida diária e a baixa cruenta está classificada como uma das técnicas mais utilizadas pelos ortopedistas com fixação por hastes intramedulares bloqueadas (NASCIMENTO et al., 2009).

A fisioterapia é enquadrada como um tratamento conservador consistindo apenas no controle da algia, redução de processos inflamatórios, mobilidade, abrangendo a manutenção da função fisiológica, e determinando equilíbrios de forças no objetivo da cura da fratura ou lesão, adicionando ainda nos cuidados

pós-cirúrgico, sendo então primária ou secundária (MALONE; MCPOIL; NITZ, 2002).

No tratamento das fraturas da tíbia é imprescindível englobar as partes moles em volta da lesão, conforme Peterson e Renström (2002). A fim de viabilizar a primordialidade do tratamento, existe um exame que é feito na área lesionada, função nervosa e circulação distal, radiografias no intuito de verificar a integridade ou não de estruturas ósseas, realinhamento dos ossos, tanto com redução cruenta com gesso ou incruenta, colocação de hastes, placas ou parafusos, tendo possibilidade de haver ainda fixação externa, já que, a mobilidade antecipada facilita na manutenção da nutrição local tanto de músculos, quanto óssea.

Já o tratamento cirúrgico é considerado invasivo e requer uma fixação de acordo com Labronici e colaboradores (2009), contudo indicado com alta frequência, porque geralmente a redução das fraturas da tíbia não favorecem a consolidação, especialmente no caso de a fíbula fraturada no mesmo nível da tíbia, categorizando assim como trauma de alta energia, articulando uma instabilidade e encurtamento de membros inferiores, no dias atuais nota-se que a haste intramedular bloqueada e a placa em ponte é o método de fixação mais utilizado.

A indicação para o tratamento cirúrgico é sugerido na hipótese de não haver tratamento conservador ou quando resultar ineficaz nos resultados, afirma-se que a artroscopia facilita o processo cirúrgico, pois é o menos invasivo, tendo tamanho menor de suturas e cicatrizes (MALONE; MCPOIL; NITZ, 2002).

A osteossíntese pela fixação da fratura de platô tibial e fíbula proximal é classificada como redução, dado que demonstram cirurgicamente o local da fratura para a fixação interna, focando o alinhamento do osso fraturado. Frisam-se na atualidade por favorecer mobilização antecipado das articulações, estabilização dos fragmentos fraturados rápida, beneficiando a funcionalidade (MALONE; MCPOIL; NITZ, 2002).

A indicação para redução cruenta somente é realizada na eventualidade de não possibilidade da realização de fixação por meio de redução gessada, com enfoque em adultos com menos de 60 anos (ADAMS, 19\_\_).

A compressão por placas nada mais é do que estruturas metálicas, na qual assegura a estabilização do osso, nas palavras de Malone, McPoil e Nitz

(2002). Popularmente reconhecido pelo nome de parafusos ou chapas, são utilizadas para processos cirúrgicos, onde existe um baixo grau de rejeição, no qual estas são próprias para estruturas ósteo-articulares, facilitando o alinhamento viável da fratura.

As placas de fixação tem como uma das funções o suporte, particularmente na fratura de epífises, no caso das trações com parafusos isolados não conseguem fixar os fragmentos ósseos, deixando assim deslocar-se ou até quebrar-se, entretanto a combinação de parafusos com placas de suporte destina-se ao não deslizamento das estruturas ósseas envolvidas (BRETAS et al., 2009).

Para que ocorra a estabilidade da fratura e a mobilização precoce conforme Falavinha e Costa (1997), é essencial o uso de placas e parafusos. Ainda neste sentido afirma-se que as placas ocasionam lesão vascular no local por causa do contato com o osso e sua inserção podendo causar a lesão de partes moles, o qual gera lesão vascular diretamente.

Os componentes articulares que compõem as fraturas favorecem maior instabilidade, desta forma a maneira de propiciar um bom desempenho da articulação em questão e ainda regenerar a cartilagem é através de redução aberta e interna com auxílio de parafusos, para uma fixação eficaz (SCHMIEDT et al., 2004).

Uma das funções das placas são para a proteção dos parafusos, no qual as placas arrastam o fragmento fraturado, beneficiando a consolidação óssea, particularmente nas fraturas de cisalhamento e/ou rotação. Na hipótese de carga precoce o membro fraturado exposto, pode gerar falhas na consolidação óssea. Com isso firma-se internamente assegurando a proteção com as placas de suporte, esquivando as ocorrências indesejadas (BRETAS et al., 2009).

As técnicas de osteossíntese estabilizam fragmentos de fratura de platô tibial e fíbula proximal, como placas e parafusos, todavia somente é inserido no platô tibial, porque a estrutura óssea da tíbia é mais forte que a da fíbula, e alinhando o platô conseqüentemente a fíbula por si já se alinha, promovendo o calo ósseo imaturo e posteriormente a consolidação madura das duas estruturas (Corrêa, 2011 Comunicação Pessoal).

#### 4.3 FRATURA PROXIMAL DE TÍBIA

Toda descontinuidade óssea é nomeada como fratura, classificando-se como completa ou incompleta, simples ou fechada, aberta ou exposta, de acordo com a direção pode ser transversa, oblíqua, longitudinal ou espiralada (MIRANDA, 2000).

No entanto são raras as fraturas do platô tibial, as quais representam menos de 2% das fraturas. A localização do joelho e a direção do impacto define a fratura, localidade e angulação de desvio. Logo as fraturas por cisalhamento posterior acontecem devido a traumas com compressão axial com joelho fletido ou semi-fletidos (WAJNSZTEJN et al., 2011).

Em sua maioria são causadas por forças induzidas para a parte medial, gerando uma deformidade em valgo, também por uma força lateral, propiciando deformidade vara e ainda pela compressão axial ou mista combinando forças medial, lateral e/ou axial direta. (HOPPENFELD; MURTHY; KRAM, 2001).

Concordando com Prentice e Voight (2003), as fraturas de tibia ocorrem por trauma direto no osso ou indireta por forças de rotação e compressão e são diagnosticadas por radiografias e avaliação clínica. Existe uma elevada incidência de fratura de platô tibial em indivíduos do sexo masculino, geralmente na faixa dos quarenta anos, por acidentes de fortes impactos, já nas mulheres incide a partir dos setenta anos, devido a osteoporose já diagnostica sua causa.

Prevalece o platô tibial lateral, não dispensando o acometimento no platô medial, há ainda a possibilidade de ocorrer nos dois côndilos (MANDARINO; PESSOA; GUIMARÃES, 2004).

É considerada sinovial a articulação do joelho e necessita de suas estruturas moles envolvidas, como ligamentos, tendões, meniscos e cápsulas, que promovem a estabilidade. Em alguns casos a fratura do platô tibial está associada com estas partes moles, o que pode piorar a evolução do paciente (HUNGRIA NETO, 1996).

Por sua vez as fraturas do platô tibial possuem causas comuns como quedas de locais altos, escorregões e torções, lesões no esporte e acidentes no trânsito, sendo esta última a mais encontrada, todavia ocorre tanto em pedestres como acidentes de carro e motocicletas, por promover uma força em valgo ou varo na articulação (CAMACHO et al., 2008).

A mesma é classificada com intra-articular a fratura de platô tibial, causa desvio de fragmentos ósseos e deprime a superfície articular, se não tratados de forma correta precocemente e favorável, pode gerar possíveis malefícios futuros, assim como artrose após o trauma em articulação cuja função é realizar suporte de peso (FAUSTINO JÚNIOR; ANDRADE; CALAPODOPULOS, 1998).

De acordo com Hoppenfeld; Murthy e Kram (2001), as fraturas do platô tibial são classificadas em:

- Tipo I: Com divisão na lateral, e forma de cunha;
- Tipo II: Divisão verticalmente e lateral, incluindo depressão e envolvimento de lesões dos componentes articulares;
- Tipo III: Exclusivamente com depressão do platô lateral, e acometendo estruturas articulares;
- Tipo IV: Se divide verticalmente e há depressão do platô medial, envolve na maioria dos casos a eminência intercondilar e ligamento cruzado, associando a lesão de estruturas articulares;
- Tipo V: Envolve ambos os platôs, estabelecida como forma de inversão do Y, é frequentemente associada a lesões da articulação;
- Tipo VI: Fratura do osso diafisário e metafisário proximal da tibia.

Segundo Albuquerque e colaboradores (2009), as fraturas do platô tibial caracterizam-se por menos ocorridas, dentre todas e apresenta uma média de ocorrência em idosos, geralmente com envolvimento da própria cartilagem, precisam de medidas redutoras cirúrgicas e mobilização precoce.

Com a força em abdução da tibia e o pé fixo ao solo ocorre a fratura do côndilo da tibia podendo ser cominutiva compressiva sendo a mais encontrada, nesta há esmagamento tanto do côndilo quanto da superfície articular; há também depressão em platô com comprometimento da superfície articular do côndilo lateral, e por fim fratura oblíqua por cisalhamento, menos existente, ocorre quebra em uma única parte do osso em uma fratura oblíqua (ADAMS; HAMBLEN, 1994).

Fratura de fíbula proximal é difícil de ocorrer, porém não podemos menosprezar essa fratura, pois assim como outras pode ocorrer por fadiga, após exposição de tempo prolongado em corridas ou deambulação, no entanto, nos

exames radiográficos demonstra um simples traço, todavia nota-se após alguns dias formação de calo ósseo predominante (ADAMS, 19\_\_).

Grecco e colaboradores (2002), em estudo epidemiológico focalizaram que o tempo de consolidação de uma fratura da tíbia e fíbula difere do tipo de tratamento abordado, tipo de fratura, sua fixação, grau e extensão.

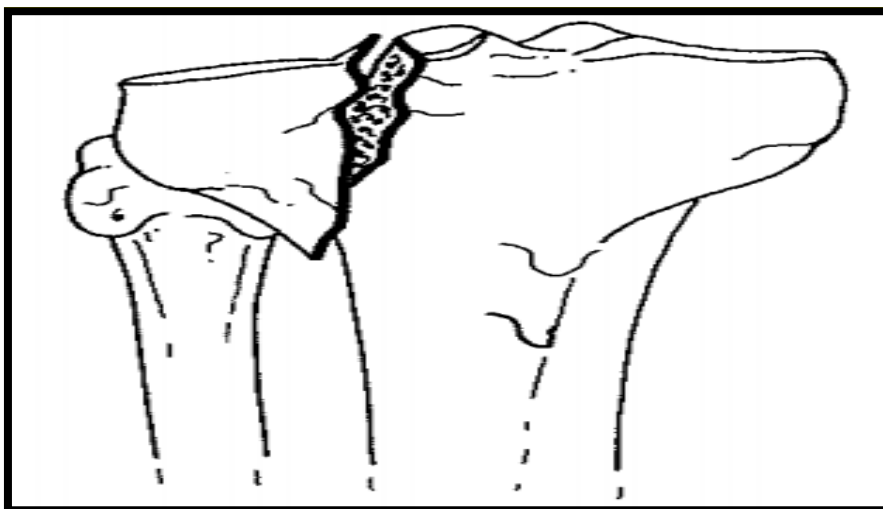


Figura 10: Fratura de platô tibial tipo I.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

Fratura com divisão vertical platô tibial lateral, com deslocamento. Em geral as fraturas apenas com divisão ocorrem nos pacientes mais jovens como demonstra figura 10 (HOPPENFELD, 2001).

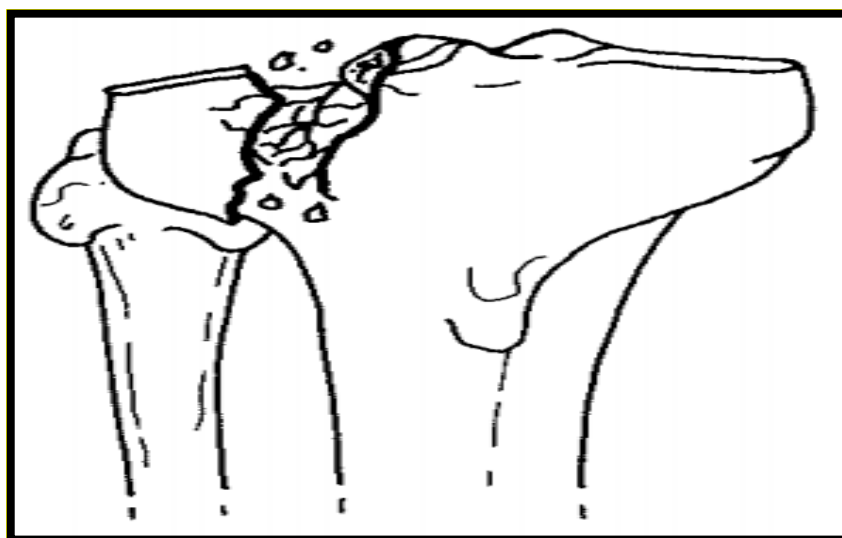


Figura 11: Fratura de platô tibial tipo II.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

Essa fratura combina divisão vertical e depressão do platô tibial lateral, em que parte da superfície articular está deprimida como demonstra figura 11 (HOPPENFELD, 2001).

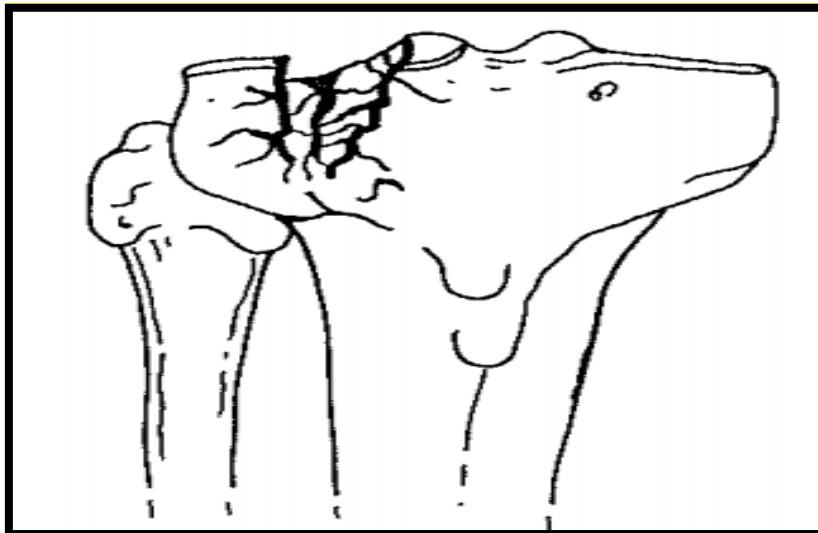


Figura 12: Fratura de platô tibial tipo III.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

Fratura de platô tibial com depressão. Em geral fraturas apenas com depressão ocorrem em pacientes mais idosos como ilustra figura 12 (HOPPENFELD, 2001).

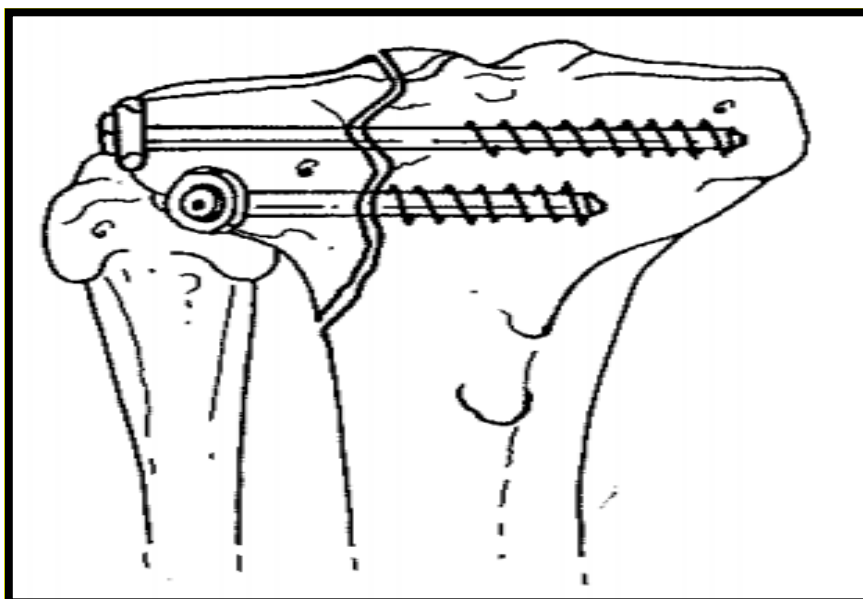


Figura 13: Fratura do tipo I, tratada com fixação de parafusos.

Fonte: Hoppenfeld, 2001



Fratura de platô tibial lateral tipo I, com divisão vertical, tratada com parafusos para ossos esponjosos e arruelas, para proporcionar compressão através do local fraturado. No tratamento dessas fraturas, não se deve permitir que haja sustentação do peso, para evitar deslocamento do fragmento dividido no osso metafisário macio como ilustra figura 13 (HOPPENFELD, 2001).

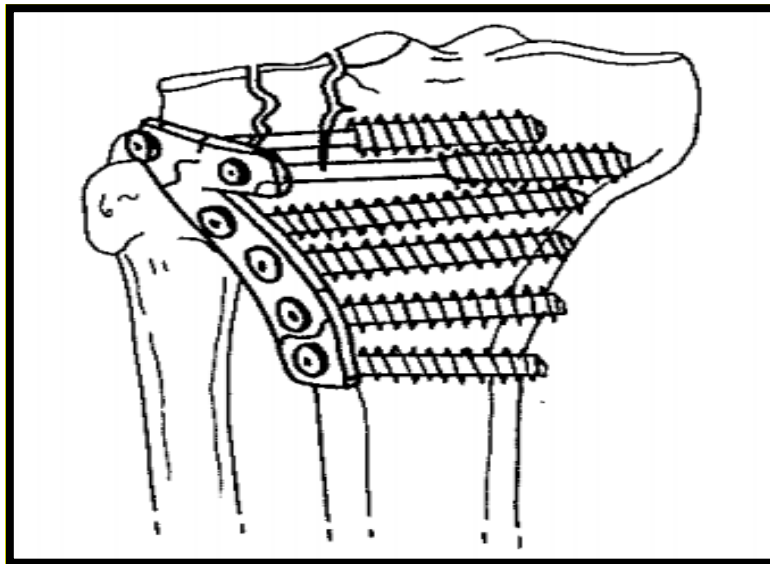


Figura 14: Fratura tipo II, tratada com fixação por placa de contraforte e parafusos.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

A fratura de platô tibial tratada tipo II, tratada com fixação por placa de contraforte e parafusos. A superfície articular é elevada, e a placa de contraforte evita o deslocamento do fragmento dividido. Não se deve permitir que essas fraturas sustentem peso no pós-operatório, para que não ocorra depressão da superfície articular conforme figura 14 (HOPPENFELD, 2001).

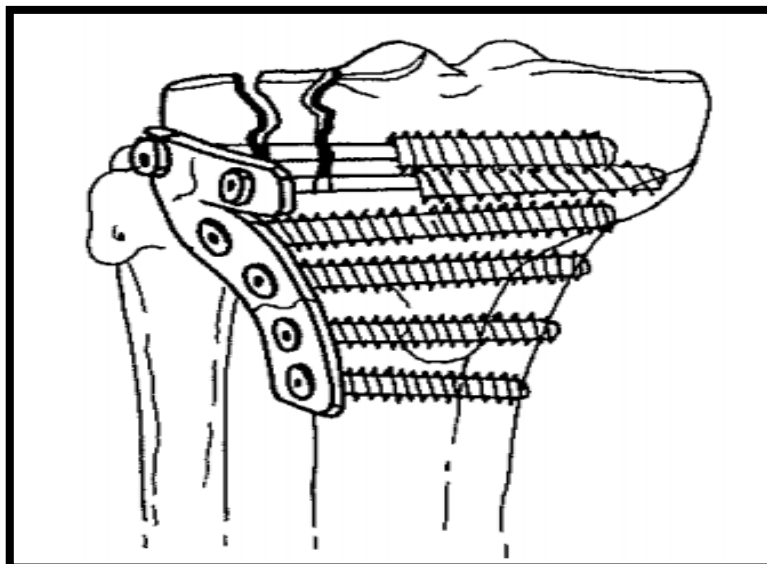


Figura 15: Fratura tipo III, tratada com fixação por placa de contraforte e parafusos.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

Fratura de platô tibial do tipo III, tratada com fixação por placa de contraforte e parafusos. A superfície articular é elevada, e a placa de contraforte é aplicada para comprimir os fragmentos, com objetivos de impedir a depressão dessa superfície articular conforme figura 15 (HOPPENFELD, 2001).

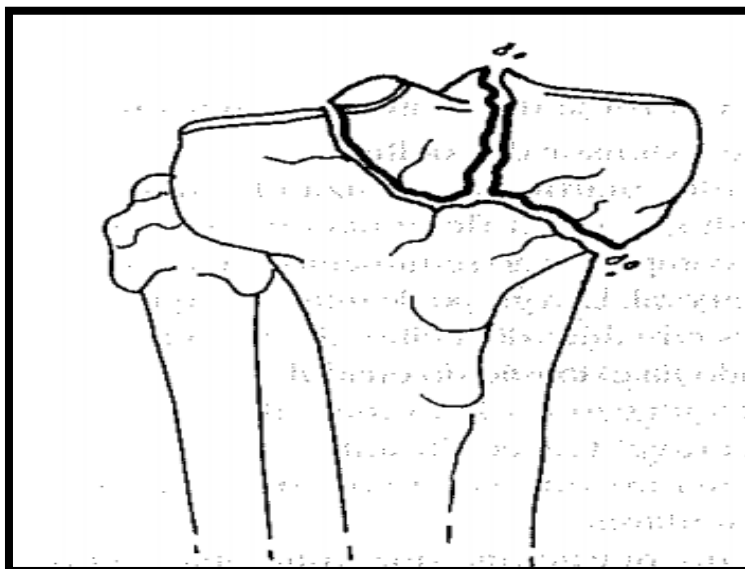


Figura 16: Fratura de platô tibial do tipo IV.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

Fratura de platô tíbio do tipo IV, é com divisão vertical e depressão do platô tíbio medial, frequentemente envolvendo a eminência intercondilar e ligamento cruzado associado. Habitualmente essa fratura está associada a lesão articular conforme figura 16 (HOPPENFELD, 2001).

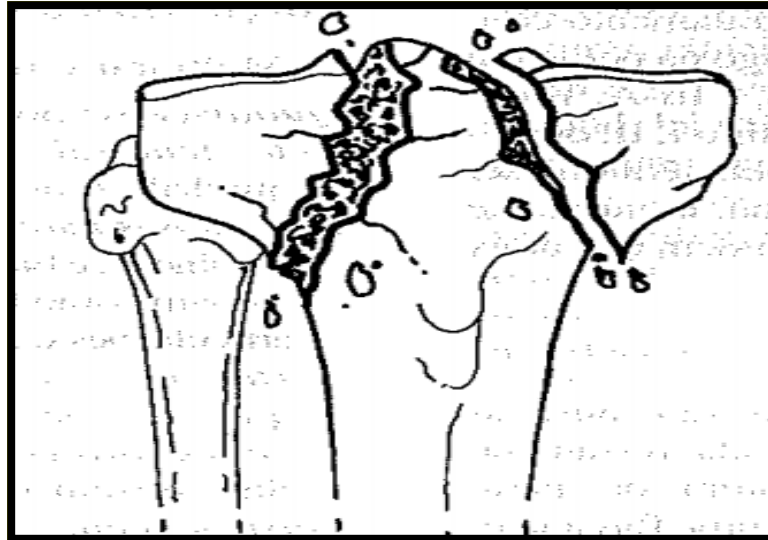


Figura 17: Fratura de platô tíbio do tipo V.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

As fraturas do tipo V, envolvem os dois platôs tíbios (fraturas bicondilares) também são conhecidas como fraturas em Y invertido conforme figura 17 (HOPPENFELD, 2001).

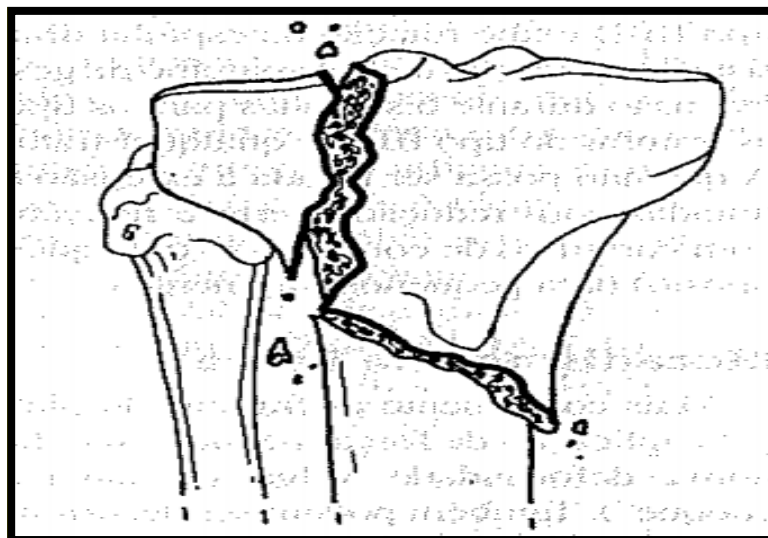


Figura 18: Fratura de platô tíbio do tipo VI.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

Fratura de platô tibial do tipo VI, de platô medial ou lateral com uma segunda linha de fratura separando a metáfise da diáfise. Frequentemente essa fratura envolve traumatismo de alta energia conforme figura 18 (HOPPENFELD, 2001).

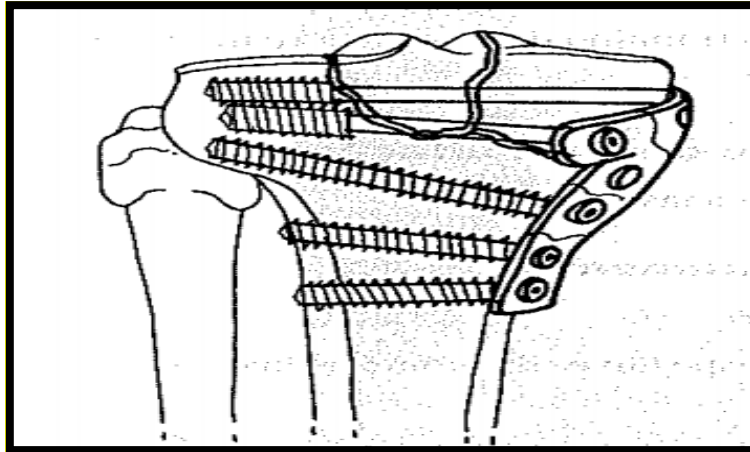


Figura 19: Fratura do tipo IV, tratada com fixação por placa e parafuso.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

Fratura de platô tibial do tipo IV. Tratada com fixação por placa de contraforte e parafuso conforme figura 19 (HOPPENFELD, 2001).

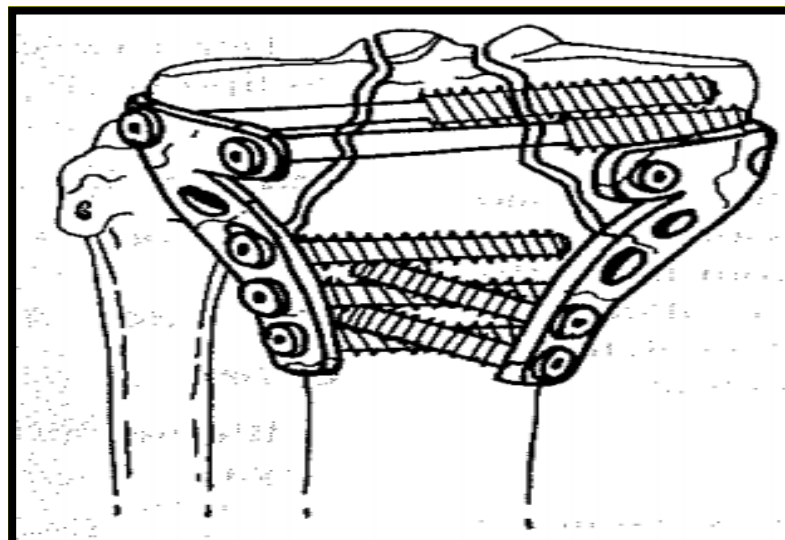
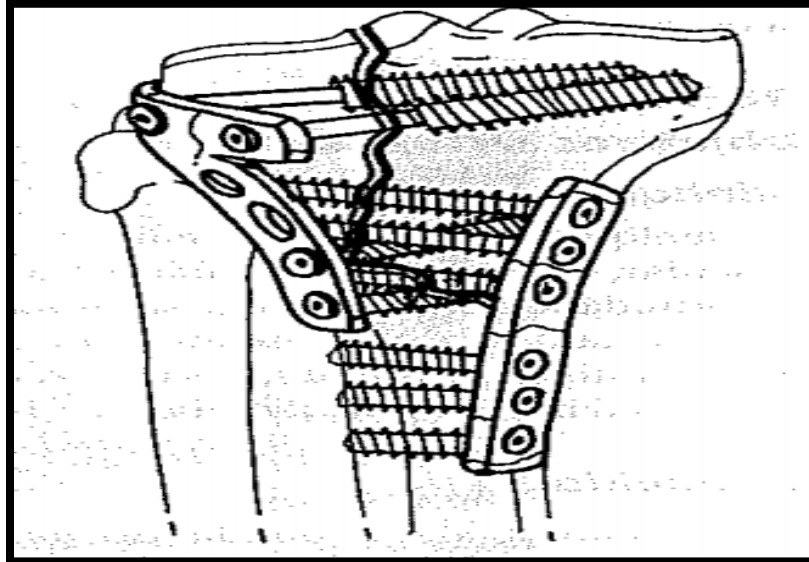


Figura 20: Fratura de platô tibial do tipo V, tratada por placas.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

Fratura do tipo V, tratada com placas para os dois platôs medial e lateral. A fixação por esta técnica envolve extensa dissecação de tecidos moles conforme figura 20 (HOPPENFELD, 2001).



Fratura 21: Fratura de platô tibial do tipo VI, tratadas com placas.

Fonte: Hoppenfeld, 2001

A fratura de platô tibial do tipo VI, tratada com placa de contraforte lateral e fixação por placa de compressão no lado medial para fratura metafisária-diafisária conforme ilustra figura 21 (HOPPENFELD, 2001).

#### 4.3.1 Consolidação Óssea

A consolidação óssea depende muito da idade e do estado geral do paciente, dentre alguns fatores que podem prolongar esse período de consolidação como, por exemplo, diabetes e a osteoporose. A mesma varia de acordo com a idade, em até quatro semanas consolida em uma criança, já de doze a dezesseis semanas em um adolescente, e uma pessoa com mais de 60 anos de 18 a 20 semanas (TRINDADE, 2005).

O calo é formado por trauma ósseo imaturo, que não possui a estrutura de um osso maduro e como a finalidade é impedir a movimentação das extremidades do osso, o seu desenvolvimento continua até que esteja

suficientemente forte para isso e essa formação nas primeiras semanas dura alguns meses. O movimento é responsável pela formação do calo, ou seja se não há movimento não haverá formação do calo, mas se houver movimentação ininterrupta o calo continuará crescendo e formará um grande calo ósseo. (TIDSWELL, 2001).

O osso ativa ao máximo todos os osteoblastos periosteos e intra-ósseos quando ocorre uma fratura. Algum tempo depois forma-se um grande número de novos osteoblastos a partir das células osteoprogenitoras que são células-tronco ósseas que revestem as superfícies dos ossos, por isso dentro de um curto período de tempo desenvolve-se entre as duas extremidades quebradas do osso, uma grande massa de tecido osteoblástico e de nova matriz óssea orgânica. Essa formação é chamada de calo. (GUYTON, 1998).

O osso é capaz inacreditavelmente de se substituir por osso novo, não por tecido cicatricial. Segundos após ter sofrido a fratura a cicatrização começa e ainda está em andamento anos depois. As células em proliferação amadurecem como osteoblastos que repousam na matriz intercelular de colágeno que então se torna impregnada de sais de cálcio, formando o osso imaturo denominado de calo ou tecido ósseo. A alteração do calo primário para o osso é resultante da atividade osteoblástica, sendo no final deste estágio a união completa (PORTER, 2005).

Não há calo visível no Raio X na primeira semana de consolidação óssea nesta fase inflamatória, pois a linha de fratura ainda está visível. Até o primeiro mês de reabilitação tem o início a fase de reparação de calo e o osso é esponjoso, mas ainda há a ausência de calo, e a estabilidade do local é mínima. Entre um mês e um mês e meio é a fase de reparação do osso, mas mesmo com o calo unindo a fratura estará estável e o calo começa a ser visível no Raio X. No segundo mês a fratura está começando a remodelar e o osso esponjoso está sendo substituído por osso lamelar que pode levar meses a anos para completar-se e a linha de fratura começa a desaparecer e a estabilidade está estável. (HOPPENFELD, 2001).

### **4.3.2 Tipos de Sequelas Pós-Fratura Proximal de Tíbia**

Os tipos de sequelas mais comuns em fraturas proximal de tíbia levam normalmente à limitação da amplitude de movimento devido ao trauma, entre eles, encurtamento de fáscia (pele), formação de aderências, destruição, cartilaginosa ou óssea e fraqueza ou ineficiência dos músculos. Em relação à fáscia, acrescenta que seu enrijecimento diminui a ADM ativa e passiva (GARDINER, 1995).

De acordo com Kisner (2003), a restrição de músculos, ligamentos e cápsula se dão pela imobilização do segmento. Isso, conseqüentemente, acarretará uma adesão da patela. Tecidos moles imobilizados ou limitados por uma lesão tendem a encurtar, sendo preciso alongá-los.

Então, a limitação da flexão de joelho é atribuída à tensão do quadríceps e que a limitação da extensão está relacionada à tensão do isquitibiais. Podendo evoluir com um quadro de osteomielite que é uma infecção do tecido ósseo e do envelope das partes moles. Que por sua vez na maioria dos casos são tratadas com antibióticos e desbridamento, é a ressecção cirúrgica dos tecidos desvitalizados. A restrição da ADM ocorre quando há perda de tecidos, principalmente o ósseo, que irá causar um desarranjo na articulação, e as infecções de platô tibiais quando associadas com osteoartrite ou pseudoartrose, dificulta o tratamento (KISNER, 2003).

As infecções osteoarticulares levam destruições irreversíveis sobre os ossos e articulações, que “muitas vezes são difíceis ou impossíveis de serem tratadas”. Isso pode levar a um transtorno na vida do paciente funcionalmente e emocionalmente (MOLINA et al, 2002, p. 15).

### **4.3.3 Mecanismo de Lesão**

As fraturas do platô tibial são ocasionadas pela aplicação de força medialmente direcionada, resultando numa deformidade valga (a clássica “fratura de para choque”). Também podem ser decorrentes de uma força lateralmente direcionada causando deformidade vara, força compressiva axial, ou uma combinação de força axial com força medial ou lateralmente direcionada.

Pacientes jovens comumente sofrem fraturas com osso metafisário relativamente forte com simples divisão tipo I. Já pacientes idosos, entretanto, com osso metafisário relativamente fraco, comumente sofrem fraturas por depressão de tipos variados (HOPPENFELD, 2001).

#### 4.4 INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

Para a reabilitação de um paciente fraturado ou lesionado é de grande importância destacar as intervenções fisioterápicas, que ensejam ser realizadas de forma eficaz, com devido conhecimento e experiência prática. Importante destacar a relevância dos exercícios cinesiológico funcionais na fisioterapia agregado com outras técnicas de aceleração da cicatrização, ainda da redução da dor e do processo inflamatório, as quais seu desenvolvimento necessita de um biofeedback das respostas fisiológicas dos tecidos submetidos à fratura. Por conseguinte para cada paciente o fisioterapeuta deve estipular o melhor protocolo para poder reabilitar as particularidades em concordância com o detrimento das formas de intervenções únicas específicas. (PRENTICE, 2004).

A evolução científica e técnica da fisioterapia é notório, no âmbito de cuidados e reabilitação do indivíduo, com ênfase nas suas alterações funcionais e limitantes, beneficiando a aceleração do retorno ao convívio social de forma ligeira esquivando ainda de lesões e fraturas recidivantes (MACHADO; NOGUEIRA, 2008).

A reabilitação de um paciente envolve aspectos psicológicos e fisiológico, em razão da hipótese de a progressão ou regressão do tratamento ser devido a estes fatores, o qual é fracionado em cinco fases, iniciando se com a fase de proteção máxima, que se trata de tratamento do processo inflamatório, cicatrização inicial e mobilização precoce; já na proteção moderada há amadurecimento dos tecidos envolvidos e fortalecimento; ainda, na fase de proteção mínima ocorre reorganização tecidual, funcionalidade leve e estímulos a habilidades; desse modo a fase avançada define-se pela evolução do fortalecimento e posterior retorno as AVD's; E por fim na fase de manutenção nota-se que é o trabalho contínuo da manutenção da força muscular e posterior



condicionamento no intuito de evitar recidivas de novas fraturas (GOULD III, 1993).

A terapia se torna eficaz diante de um olhar holístico, dado que é necessário observar o paciente como um todo e não em partes, tendo ainda fatores fisiológicos e psicológicos que estão intimamente relacionados entre si, focando os bons resultados ou pelo menos a não regressão. Existem certas divisões de fases no tratamento fisioterapêutico, que são as fases de proteção máxima a qual o objetivo é a redução do processo inflamatório, a cicatrização e a manutenção da capacidade funcional; a fase de proteção moderada a ênfase que é no aumento da força e maturação do osso; a fase de proteção mínima, o qual, é destinada para a atividade funcional básica e solicitação de destreza; ainda a fase do nível avançado na reabilitação, que é realizada pela progressão funcional e pôr fim a fase de manutenção, aonde os esforços contínuos favorecem os traumas ocasionais (MALONE; MCPOIL; NITZ, 2002).

No que concerne ao tratamento de fratura para resguardar os objetivos e condutas proveitosas necessita-se fatores expressivos tal como a idade, grau de força muscular, tipo de trauma, dor ADM, edema, destacando de forma continua o método comparativo do membro sadio com o lesado. O tratamento no tocante ao avanço das fases é visto de forma gradual, contudo evidencia que para cada etapa se tem uma funcionalidade e benefícios o mais dentro do normal possível, assim sendo para cada exercício ou fase a evolução ou regressão é considerado importante no propósito a alta e qualidade de vida do paciente (GOULD III, 1993).

No pós-operatório de fratura o resultado da reabilitação fisioterapêutica precoce envolve o indivíduo como um todo, todavia os exercícios necessitam ser orientados, tendo em vista que a alta do indivíduo acontece quando suas atividades cotidianas e funcionais estão adequadas não apenas nas sessões de fisioterapia, razão pela qual a necessidade de um senso aguçado na fisioterapia para identificar o momento da evolução do tratamento e futura alta no tempo correto de forma efetiva. (ZAGO; GRASEL; PADILHA, 2009).

#### 4.4.1 Fase de pós operatório imediato

Esta fase vai do pós cirúrgico, vai entorno de uma semana e meia e tem como objetivos prevenir a pseudo artrose, as sequelas da imobilização e diminuir o edema pós traumático e pós cirúrgico. Deve ser observada a diminuição da amplitude de movimento secundariamente a dor, ou ao edema e observar se existe qualquer discrepância no comprimento dos membros, e avaliar se há necessidade de uma palmilha de elevação para o sapato. Para diminuir o edema pode ser realizado a elevação da extremidade, com aplicação de crioterapia para ajudar na reabsorção do hematoma que costuma acompanhar tais fraturas (HOPPENFELD 2001; SERRA, G. 2001).

Após serão efetivados exercícios de amplitude de movimento ativos para quadril e joelho do membro contra lateral e do pé da extremidade afetada e exercícios de fortalecimento (isométricos) do quadríceps, adjuntos com a respiração, para auxiliar a neutralizar as forças rotacionais de ambos os membros sendo realizado várias vezes por dia, e tem como o finalidade o aumento da força, da massa e da flexibilidade de um músculo ou de um grupo muscular. Não será tolerado amplitude de movimento passivos de quadril e joelho (HOPPENFELD 2001; SERRA, G. 2001; TRINDADE 2005).

Para adutores de quadril exercícios isométricos, normalmente são realizados em diversos ângulos. Paciente fica sentado com o quadril flexionado e as pernas estendidas ou flexionadas, entre os joelhos será colocada uma bola para o paciente apertar com os joelhos durante 5 a 10 segundos sendo realizada 10 repetições (CANAVAN 2001).

Paciente em decúbito dorsal (DD) de forma que é realizada a amplitude de movimento (ADM) de joelho, é realizada a flexão de joelho e a extensão em ambos os membros, fazendo o calcanhar deslizar sobre a maca. Paciente deve estar em DV para a ADM de quadril, na extensão e realiza o movimento para trás e para a flexão do quadril, com o paciente em DD com joelho flexionado para que seja atingida a ADM completa (KISNER 2005, DUTTON 2006).

Para aumentar a amplitude de movimento alongamentos são realizados para aumentar movimento de uma articulação ou músculos provocados pelo encurtamento, fazendo com que os movimentos sejam mais eficientes. A intensidade e a duração variam em cada caso, mas de início será leve e com

poucas repetições, que será aumentada conforme a evolução do tratamento (TRINDADE 2005; KISNER 2005).

Se o paciente não conseguir realizar o alongamento de quadríceps nessas posições, ele poderá realizar em decúbito ventral (DV) com um rolo de toalha sob a coxa logo acima do joelho para prevenir a contração da patela contra a maca sendo mantido de 30 a 60 segundos e relaxando pós 5 a 10 segundos sendo repetido por 5 vezes (CANAVAN 2001; KISNER 2005).

Vários outros exercícios podem ser realizados, como por exemplo exercícios para o tornozelo com benefício de melhora do retorno venoso e também massagens de deslizamento para aumentar o limiar doloroso. (SANTOS et al. 2007)

Serão realizadas flexão e extensão do tornozelo com o paciente em DD e os membros elevados sobre o triangulo se estiver presença de edema. (KISNER 2005)

### **1ª Etapa: Duas a quatro semanas**

Serão conservados os exercícios de amplitude de movimentos ativos para quadril, joelho e tornozelo, com os exercícios de fortalecimento para aumentar a força, a massa e a flexibilidade dos músculos isquiotibiais e quadríceps e também com a aplicação da crioterapia sobre a articulação do joelho antes e depois das mobilizações para ajudar na reabsorção do hematoma e também realizando mobilização passiva do joelho e do quadril para se evitar a imobilização articular, impedindo as rotações da extremidade afetada. Deve-se insistir na continuação de exercícios isométricos frequentes para favorecer a formação do calo ósseo. Os movimentos passivos podem ter início no final desse período. (HOPPENFELD 2001; SERRA, G. 2001; KISNER 2005; TRINDADE 2005).

Na mobilização passiva é realizado a mobilização patelar cujo paciente fica sentado ou deitado sendo realizado em latero lateral e crânio caudal (CANAVAN 2001; DUTTON 2006).

Quando se é encontrado dificuldade para iniciar o trabalho muscular na extremidade afetada, serão executados exercícios de resistência naquela que está sã para provocar uma atividade reflexa realizando dez repetições. Assim,

aplicando resistências à adução e a abdução, obteremos como resposta esses mesmos movimentos de maneira recíproca e se resistirmos a flexão vamos obter uma extensão (HOPPENFELD 2001; SERRA, G. 2001; ANDREWS 2005).

## **2ª Etapa: Quatro a seis semanas**

Nesta fase ainda podem ocorrer queixas de dor, parestesia (formigamento), ou edema da extremidade fraturada. Sempre válido examinar o local cirúrgico para qualquer sinal de infecção ou alteração. Impedir a incidência de carga torcional. Continue com os exercícios de amplitude de movimentos ativos podendo ser iniciados movimentos passivos para ganhar amplitude de movimento e exercícios contra resistência, tomando cuidado onde pôr as mãos, ou de fortalecimento utilizando caneleiras no tornozelo inicialmente com peso leve, enfatizando os movimentos de joelho de flexão e extensão (HOPPENFELD 2001; SERRA, G. 2001; KISNER 2005; DUTTON 2006).

Na maioria das fraturas quase todas estão estáveis por volta da sexta semana, a não ser que tenha ocorrido perda de tecido ósseo ou cominuição intensa. De acordo com que vai se formando o calo ósseo vai aumentando a estabilidade (HOPPENFELD 2003).

### **4.4.2 Fase de resolução (a partir da 8ª semana)**

Os objetivos nessa fase será a sequência do avanço de todo o arco articular do joelho e do quadril e aumento da potência de toda a extremidade fraturada. E para conseguir o primeiro objetivo serão utilizadas a polioterapia, ou hold relax (sustentar relaxar), e a mobilização ativa do quadril e do joelho e continuam-se evitando os movimentos de rotação e se insistirá nos últimos graus de extensão do joelho. Pode-se aplicar uma massagem a musculatura, com técnicas de deslizamento superficial e mobilização dos tecidos moles, antes de iniciar os exercícios para aumento da potência, mas sempre impedindo a zona do foco da fratura e os exercícios de amplitudes de movimento ativos/passivos e de fortalecimento progressivo que continuará sendo realizado no quadril e

joelho. O paciente ainda pode precisar de muletas ou deambulador para realizar a marcha (HOPPENFELD 2001, SERRA, G. 2001, KISNER 2005).

Também realizaremos exercícios contra resistência, mas vigiando atentamente a colocação de nossas mãos (caso a resistência aplicada seja manual) ou a dos pesos (caso seja com aparelhos). Quando efetuarmos a resistência dos movimentos de quadril, devem situar-se entre a articulação e o foco, quando realizarmos esses exercícios no joelho, deve ser assegurado de que o músculo esteja completamente apoiado sobre um plano reto para que não haja flexão. A sustentação de peso poderá ser completa ou parcial conforme a tolerância do paciente e após autorização médica (HOPPENFELD 2001, SERRA, G. 2001).

Segundo esses mesmos autores, a partir da décima segunda semana, os exercícios de movimentos ativos para quadril e joelho são mantidos como também os exercícios contra resistência progressiva com utilização de caneleiras para quadríceps, isquiotibiais e glúteos inclusive exercícios isocinéticos. A deambulação com o peso total, sem qualquer auxílio de muletas ou aparelho deambulador, não costuma ser autorizada até transcorrida umas 12 ou 16 semanas.

#### 4.5 A CINESIOTERAPIA COMO RECURSO DE REABILITAÇÃO EM PACIENTES COM FRATURA PROXIMAL DE TÍBIAL

A cinesioterapia é nomeada como terapia por movimentos, visa o retorno às funções ósteo-musculares, gerando a melhora e manutenção da força muscular, portanto envolve contração muscular isométrica, contração excêntrica, concêntrica e isocinética. Beneficia a resistência de tendões e ligamentos, acréscimo das miofibrilas decorrente da síntese proteico, os exercícios podem ser realizados tanto de forma passiva, para manutenção das estruturas musculoesqueléticas ou ativa na qual o movimento é do próprio indivíduo e promove o aumento de força e um relevante para o ganho ou manutenção de propriocepção e equilíbrio. A cinesioterapia deve sempre está acompanhada ao respeito de cada fase, o tempo de cicatrização, número de sessões, repetições

e intervalos, tipos de exercícios, aquecimento e desaquecimento (LIANZA, 2007).

O fator primordial para a manutenção da saúde é o movimento do corpo realizado pelo sistema locomotor, pois quando este fica alterado por traumas e/ou patologias, ocorre fraqueza muscular e déficit motor. A técnica de cinesioterapia que é a terapia em forma de movimento deve ser cautelosa, realizada com conhecimento e individual para cada pessoa, pois os objetivos são criteriosos, a reavaliação é a maneira de saber como anda o processo de reabilitação e demarca a progressão dos exercícios até a alta na qual há recuperação funcional. É classificado como como isométrico, passivo e ativo, o primeiro com auxílio externo e o último com força muscular voluntária (GUIMARÃES; CRUZ, 2003).

#### **4.5.1 Alongamentos**

A sobrevivência do ser humano relaciona-se a flexibilidade, pois o movimento se torna completo com o aumento de sua amplitude. Diante disto são relevantes as técnicas de alongamentos, na reabilitação desportiva ou ortopédica. Os alongamentos possuem duas classificações como alongamentos estáticos e balísticos. Os estáticos são aqueles que alongam a musculatura até o ponto extremo suportável e o mantém por certo tempo, estabelecido pelo terapeuta, apresenta ainda menos propensão a lesões, portanto é o mais utilizado. Todavia os alongamentos balísticos usam o balanço de um segmento corporal ritmado priorizando o alongamento muscular. Por conseguinte os alongamentos visam o aumento da flexibilidade, reduz a incidência e intensidade das lesões osteomusculares (ROSÁRIO; MARQUES; MALUF, 2004).

O estiramento da musculatura até o limiar do paciente é nomeado como alongamento, havendo manutenção estática. Às vezes surgem relatos de dor pela retração dos componentes articulares envolvidos e estes podem estar encurtados, melhora a flexibilidade, e é indicado após as alterações músculo-esquelético, assim como traumas (BANDY; SANDERS, 2003).

Segundo Grandi (1998), estruturas como músculos e tendões envolve a fisiologia do alongamento, acelera a atividade reflexa do músculo, o que favorece

o aumento da flexibilidade, pois abarcam receptores que estimulam o comprimento e a tensão dos fusos musculares que requerem a contração muscular e órgãos tendinosos de Golgi, que promovem o relaxamento das fibras musculares.

A ADM pode ser considerada passiva, assim há movimentos além do limite ativo do indivíduo, reportado por uma força externa, com mínima contração muscular do próprio corpo ou membro; a ativa reproduz um movimento com própria contração muscular de uma articulação, e por último a ativo-assistida, na qual uma força externa ajuda de forma manual ou mecânica, para concluir o movimento, estas podem ser definidas devido a integridade muscular e flexibilidade de estruturas moles (KISNER; COLBY, 2005).

Segundo O'Sullivan e Schmitz (2004), os movimentos funcionais advém da ADM, a movimentação ativa faz parte do movimento voluntário, sua análise deve ser realizada quantificando as limitações, dores, estalidos e coordenação, todavia a ADM passiva pode ser assistida pelo terapeuta ou pelo outro membro do indivíduo, está quando avaliada caracteriza-se em maior grau pois ao término do movimento há uma involuntariedade do sistema osteoarticular, suas medidas se dão pelo goniômetro e através do alongamento a ADM pode ser aumentada e melhorada.

O que deve ser levado em consideração na avaliação física é a mensuração da mobilidade articular (ADM), pois diagnostica as limitações existentes, facilitando e favorecendo efetividade nas técnicas fisioterapêuticas durante o tratamento. O goniômetro é o equipamento mais usado. Para ser um método com valores confiáveis deve ser realizado no mesmo indivíduo, na mesma medida e nos mesmos centímetros, com técnica pelo fisioterapeuta, portanto caso não siga estas regras pode ser definido como inválido ou parcialmente inválido (BATISTA et al., 2006).

#### **4.5.2 Mobilização articular**

De acordo com Prentice e Voight (2003), o ganho de ADM articular é de acordo com as técnicas de mobilização e reduz a dor gerando a funcionalidade dos movimentos auxiliares da articulação. Quando há realização de

deslizamento patelar superior, caracterizam-se como ampliação da extensão de joelho, todavia os inferiores favorecem a flexão. Portanto os deslizamentos ocorridos para a lateral alongam medialmente tecidos não elásticos e os mediais favorecem o alongamento do retináculo lateral.

O retorno precoce as atividades de vida diária é através da mobilização de articulações no período que precede a cirurgia, ou seja, pós-cirúrgico, e deve ser realizada de acordo cada fase e objetivos do tratamento da fratura (Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia Colégio Brasileiro de Radiologia, 2007).

A redução da dor e rigidez articular se dá pelo uso da mobilização articular, evitando aderências. A tração exercida para a realização da técnica favorece a descompressão das estruturas envolvidas, com isso acresce a amplitude de movimento (ANDREWS; HARRELSON; WILK, 2005).

Através da mobilização de uma articulação auxilia no tratamento de fraturas, pois podemos favorecer o movimento de forma mais desejável, com isso há recrutamento de tecidos encurtados, mesmo quando há necessidade de correção cirúrgica pode realizar esta técnica, sempre relevando a cautela e conhecimento com a técnica, o paciente deve ficar de forma a não questionar de desconfortos exagerados (GOULD III, 1993).

#### **4.5.3 Liberação Cicatricial**

O Cyriax ou as massagens de fricções profundas, assim conhecida devido ao seu descobridor, são movimentos lentos, localizados e profundos, sempre em forma em círculos ou transversais de acordo as fibras dos tecidos conjuntivos presentes nos tendões, ligamentos e músculos, a fim de impedir aderências cicatriciais. Realizam comumente pela ponta dos dedos e digital do polegar, podendo até acarretar um desconforto ao paciente, mas nunca uma dor insuportável (DOMENICO; WOOD; 1998).

Esta técnica envolve fricção circular promovendo e a mobilização de tecidos mais profundos através da pressão gerada nos mais superficiais, os dedos são pressionados de forma oblíqua nos tecidos. Sua eficácia proporciona uma vasodilatação, no entanto promove a liberação de histamina e favorece a



maior quantidade de substâncias favorecendo a minimização da fibrose principalmente quando há cicatriz pós-traumática na região (Escola de Massoterapia Sogab, (20\_\_)).

A massagem de fricção favorece o alongamento e relaxamento do tecido fibroso, sendo com leve destreza nos movimentos e sua pressão e profundidade aumentada gradualmente, quando exercida de maneira brusca pode causar fadiga das arteríolas, por isso a importância de garantir a leveza e sensibilidade do toque (CASSAR, 2001).

#### **4.5.4 Fortalecimento Muscular**

A reabilitação das lesões ou fraturas da perna inclui exercícios cinesioterapêuticos os quais envolve o movimento propriamente dito, como mobilização passiva da patela, flexão passiva de joelho, deslizamento do calcâneo, flexão ativo-assistida de joelho, polia para flexão do joelho, deslizamento na parede, extensão passiva de joelho, exercícios isométricos favorecendo a contração muscular sem movimento, porém com nutrição muscular e evitando atrofia excessiva. Há ainda evidências do fortalecimento muscular através de exercícios isotônicos em arcos de movimentos de cada articulação da perna e conforme a criatividade do terapeuta, com resistência progressiva. Já os exercícios de cadeia cinética fechada favorecem não apenas para o fortalecimento muscular e além para treino de marcha, retorno às atividades de vida diária, descarga de peso, propriocepção e equilíbrio, com seus vários aparelhos e técnicas (ANDREWS; HARRELSON; WILK, 2000).

Os exercícios isométricos promovem contração do músculo o que resulta em um aumento do fortalecimento muscular, além de evitar atrofias, porém deve ser avaliado número de séries e repetições, a associação da respiração com essa modalidade de exercício evita o aumento da pressão sistólica (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

A fisioterapia é uma área da saúde voltada para a reabilitação de indivíduos e nos exercícios isométricos, não há movimentação da articulação afetada, porém existe contração muscular sem mudança no comprimento da musculatura. Correlaciona para manutenção e ganho de força, pois promove

tensão nos sarcômeros, que são unidades contráteis do músculo, aumenta ainda seu tamanho forçando uma hipertrofia favorável. São fáceis de realizar com grande vantagem, pois pode ser aplicado a uma gama de grupos musculares. Por fim considerados estáticos, eles são indicados caso haja algia no movimento articular ou quando o movimento for contraindicado (KISNER e COLBY, 1998).

Os exercícios isométricos são componentes importantes na fase precoce do tratamento, pois não sobrecarregam a articulação fraturada, pois não há mobilidade. Visa o fortalecimento muscular, reduz o edema, é de fácil aplicabilidade, porém com grande relevância para a melhora funcional (MALONE, MCPOIL; NITZ, 2002).

Em vista de aprimorar a força muscular estática, os exercícios isométricos favorecem o trabalho das fibras musculares, evitando que estas atrofiem e fiquem com redução da massa muscular e um grande aliado na fase antes da descarga de peso nas sessões de fisioterapia (DELISA et al., 2002).

Os exercícios isotônicos iniciam-se conforme a tolerância e progressão do paciente quanto à resistência, número de séries e repetições, alternando os dias, a fim de não sobrecarregar a musculatura e ocorrer recidiva de lesões. O fortalecimento do gastrocnêmico, que é uma bomba importante para o movimento e o retorno venoso se inicia com cadeia cinética aberta e passa para a fechada, o indivíduo devem usar sapatos confortáveis e saltos (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

De acordo com Kendall; McCreary e Provance (1995), o fortalecimento muscular advém das cargas em que o músculo é exposto e associa aos números de repetições e séries, o que favorece a hipertrofia benéfica da musculatura trabalhada.

Para que ocorra a contração de um músculo ou grupo muscular as fibras musculares tencionam-se, exigindo maior trabalho destas com resistência podendo ser manual, por carga ou pesos, para progredir aumenta-se a carga e o número de repetições deve ser menor, levando a uma hipertrofia, ou seja, aumento das fibras musculares, devido ao trabalho exercido (KISNER; COLBY, 1998).

De acordo com Hoppenfeld; Murthy e Kram (2001), o qual diz que a sustentação de peso, após três meses que seguem a fratura não é benéfica, pois pode ocasionar falhas na consolidação ou distorção dos implantes o que dificulta

uma fixação dos fragmentos, sendo assim pode haver necessidade de uma nova cirurgia ou a consolidação pode ocorrer de forma errada causando alteração no tamanho do membro fraturado.

#### **4.5.5 Propriocepção e equilíbrio**

A noção consciente da articulação na posição estática é denominada propriocepção, necessária para regulação do tônus e função muscular, inicia-se exclusivamente após a total restauração das estruturas lesadas ou fraturadas. As mudanças de direção, independente das forças aplicadas e resistências, sendo reflexas e conectando os mecanorreceptores a atividades e informações proprioceptivas que favorece a postura e consciência corporal, desta forma, a fisioterapia atua evitando lesões sucessivas (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

O estímulo aferente que é um termo de propriocepção, chega ao cérebro através dos receptores de tato, dor, temperaturas enfim de sensibilidade encontrados nos músculos, ligamentos, tendões e articulações, para que haja realização e coordenação no movimento (MARTIMBIANCO, 2008).

A estabilidade de tronco dá-se pelos exercícios de equilíbrio e controle postural, alinhar biomecânicamente e distribuir o peso corpóreo, garantir estabilidade proporcionada pelos ligamentos, favorecer as respostas músculo-tendíneas para o equilíbrio, gerando durante as atividades estáticas e dinâmicas a manutenção do corpo em diversos ambientes e funções, atingindo a integração entre os sistemas vestibulos-sensoriais do sistema nervoso e ainda prevenir quedas (O' SULLIVAN; SCHMITZ, 2004).

#### **4.5.6 Treino de Marcha**

A marcha é uma reprodução de movimentos dos membros inferiores, os quais movimentam o corpo para frente e se mantém estável no apoio (PERRY, 1992 apud MOURA; SILVA, 2005).

O ciclo da marcha se divide em fase de apoio quanto o pé se encontra com o solo ou fase de balanço com o pé livre no ar, promovendo então o choque

de calcanhar, apoio do médio pé e elevação dos artelhos, com o outro pé iniciando a fase de impulso para realizar estas fases citadas (SMITH; WEISS; LEHMKUHL, 1997).

Na deambulação um membro fica móvel em contato com o solo e o membro oposto movimentar-se no ar, sendo de forma cíclica, promovendo a locomoção. Durante a deambulação em seu primeiro contato, o joelho permanece em extensão através da aproximação das fibras dos músculos vasto medial, lateral e intermédio e do quadríceps na fase final de balanço (MOURA; SILVA, 2005).

Os dispositivos auxiliares da marcha são conhecidos para facilitar a deambulação, favorecendo maior independência classificam-se como bengalas, muletas axilares, canadenses e de ortho, andadores, dentre outras. As muletas axilares promovem melhor equilíbrio e garante maior estabilidade na região lateral, são de baixo custo e propicia uma deambulação favorável quando há necessidade de evitar descarga de peso (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2004).

O treino de marcha deve ser norteado mesmo quando o indivíduo mostrar-se utilizando dispositivos auxiliares assim como muletas axilares bilaterais tendendo a funcionalidade do mesmo. Para subir escadas com uso de muletas o indivíduo se localiza perto do degrau, apoia-se nas bengalas e com o MMII sadio pisa no primeiro degrau, com o corpo reto impulsiona o MMII lesado para o mesmo degrau, e por fim as muletas, repetindo assim até chegar ao local devido. Já para descê-las se localiza em frente ao degrau coloca o membro lesado no degrau de baixo, depois o membro sadio e por fim as muletas (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

Apesar de não ser possível, a marcha livre ou eficaz, a execução dos exercícios progressivos pode resultar no futuro em uma marcha normal, bem como correções de postura, orientações da fase da marcha, tríplice flexão de MMII, dissociação de cinturas tanto escapular quanto pélvica, pois o SN (sistema nervoso) entende e ao aumentar a marcha, o mesmo traduz a forma correta a ser realizada (LIANZA, 2007).

Para facilitar uma marcha mais rápida faz-se o uso de órteses bilaterais do tipo muletas axilares, todavia está se relaciona o mais próximo da marcha normal possível sem órtese, entretanto é mais instável, sendo assim é avaliada marcha de dois pontos (PRENTICE; VOIGHT, 2003).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de maneira mais aprofundada sobre as formas de intervenção da fisioterapia utilizando a cinesioterapia como recurso de reabilitação em pacientes com fratura proximal de tíbia.

Para se iniciar o estudo, os primeiros passos foram compreender a anatomia dos membros inferiores, os quais puderam clarear o entendimento quanto a biomecânica no movimento.

A fratura proximal de tíbia ou de platô tibial é um tipo de fratura que ainda necessita de publicações científicas acerca do assunto, pois é muito complexa até mesmo para sua classificação dentro da traumatologia.

Paralelamente foi necessário o estudo aprofundado dos tipos de fratura que podem ocorrer na tíbia para que através deste analisar as possíveis condutas a serem aplicadas como tratamento. Ainda, o trabalho buscou compreender de forma cuidadosa as fases da marcha para identificar sequelas pós-fratura proximal de tíbia.

Após a compreensão dos diversos tipos de fratura, se fez uma análise minuciosa dos tipos de sequelas pós-fratura de tíbia, o qual foi resultado da lesão influencia diretamente no tratamento proposto e em sua progressão futura.

O estudo deu oportunidade para abarcar de uma forma vigorosa as inúmeras intervenções fisioterapêuticas utilizadas na reabilitação de pacientes com fratura de tíbia proximal, que sejam elas o ganho de amplitude de movimento, exercícios isométricos, bem como uma variabilidade global da cinesioterapia aplicada neste tipo de fratura e de acordo com o limiar do paciente.

Como se pode verificar o presente estudo, foi de que a intervenção fisioterapêutica na reabilitação pós cirúrgica de fratura proximal de tíbia é imprescindível, pois é através dela que podemos obter bons resultados, trazendo o paciente ao seu máximo de independência funcional e com uma melhora fundamental na qualidade de vida do mesmo.

Ainda, deve-se trazer a lume novos estudos para que através dos mesmos possamos associar tratamentos a cinesioterapia aplicada, como benefício ainda maior ao paciente com fratura proximal de tíbia.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAMAS, P.H. **Atlas Clínico de Anatomia**. 6ed. S.L. Elsevier. 2008.
- ADAMS, J. C.; HAMBLEN, D. L. **Manual de Fraturas**. 10. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1994.
- ADAMS, J. C. **Manual de Fraturas**. São Paulo: Artes Médicas, [19\_ \_].
- ANDREWS, J. R.; HARRELSON, G. L.; WILK, K. E. **Reabilitação Física das Lesões Desportivas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan, trad: Giuseppe Taranto, 2000.
- ANDREWS, J.R., HARRELSON, G.L., WILK, K.E., **Reabilitação física do atleta**, 3º edição, Editora: Elsevier, Rio de Janeiro, 2005.
- ALBUQUERQUE, R. P. et al. Análise da Reprodutibilidade das Classificações das Fraturas do Platô Tibial. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 44, n. 3, pp. 225-229, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbort/v44n3/v44n3a08.pdf>. Acesso em 12 de Set de 2015.
- ARAÚJO, Alethéa Gomes Nardini; ANDRADE, Luciana Meneghesso; BARROS, Ricardo Machado Leite de. **Sistema para análise cinemática da marcha humana baseado em videogrametria**. Fisioterapia e Pesquisa. Vol 2, n 1. 2005. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/fpusp/article/view/76335/80050> Acesso em: 04/10/15.
- BANDY, W. D.; SANDERS, B. **Exercício terapêutico: Técnicas para Intervenção**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Trad: Fernando Diniz Mundim, 2003.

BATISTA, L. H. et.al. Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 10. n. 2, pp. 193-198, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v10n2/v10n2a08.pdf> Acesso em 15 de Set de 2015.

BATISTA L. H. et al. Efeitos do alongamento ativo excêntrico dos músculos flexores do joelho na amplitude de movimento e torque. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 12. n. 3, pp.176-82, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v12n3/a04v12n3.pdf>. Acesso em 23 de Set de 2015.

BRETAS, E. A. S. et al. **Avaliação radiológica dos dispositivos de fixação de fraturas**. Parte II: placas, hastes intramedulares e fixação externa. Revista Imagem. v. 31, n. ½, pp.13–18, 2009. Disponível em: [http://www.spr.org.br/files/public/magazine/plubic\\_213/13-18.pdf](http://www.spr.org.br/files/public/magazine/plubic_213/13-18.pdf). Acesso em 05 de Out de 2015.

CALHAU, Ana et. al. **Análise cinemática da marcha**. Mestrado em engenharia biomédica. 2007. Disponível em: [http://web.ist.utl.pt/ist155746/relatorio\\_1\\_bm.pdf](http://web.ist.utl.pt/ist155746/relatorio_1_bm.pdf) Acesso em: 04/10/15.

CALLIET, R. **Dor no Joelho**. 3ed. Porto Alegre. 2001.

CAMACHO, S.P. et al. Análise da Capacidade Funcional de Indivíduos Submetidos a Tratamento Cirúrgico após Fratura do Planalto Tibial. **Revista da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia**, São Paulo, v. 16, n.3, pp. 168-172, Jun, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.com.br/pdf/aob/v16n3/a09v16n3.pdf>. Acesso em 10 de Out de 2015.

CANAVAN, P. K., **Reabilitação em medicina esportiva** – Um guia abrangente, 1º edição, Editora Manole, São Paulo, 2001.

CUNHA, A. C. **A marcha normal.** 200-. Disponível em: [http://analisedemarcha.com/links/teses/prgl/diss\\_mestrado.pdf](http://analisedemarcha.com/links/teses/prgl/diss_mestrado.pdf) Acesso em: 04/10/15.

CASSAR, M. P. **Manual de Massagem Terapêutica.** São Paulo: Manole, 2001.

COLODETE, O. R. **Efeitos de um protocolo fisioterápico no pós operatório de fratura de platô tibial.** Artigo de conclusão de estágio I. Instituto superior de ensino do CENSA. Instituto Superior de Ciência Aplicadas e da Saúde Curso de Fisioterapia. Junho. 2009.

COLODETE, R. O. **Efeitos de um protocolo fisioterápico no pós-operatório de fratura de platô tibial.** 2007. (Artigo de Conclusão de Estágio I) -Institutos Superiores de Ensino do Censa Instituto Superior de Ciências Aplicadas e da Saúde Curso de Fisioterapia, Campo dos Goytacazes. Disponível em: <http://www.isecensa.edu.br/repositorio/fck/file/Efeitos%20de%20um%20Protocolo%20Fisioter%C3%A1pico%20no%20P%C3%B3soperat%C3%B3rio%20de%20fratura%20de%20Plat%C3%B4%20Tibial.pdf>. Acesso em 15 de Out de 2015.

DÂNGELO, José Geraldo; FATTINI, Carlo Américo. **Anatomia humana básica.** São Paulo: Atheneu, 2000.

DANGELO; FATTINI. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar.** 2ed. S.L. Manole. 2002.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Tegumentar.** 2 ed. São Paulo: Ateneu, 2004.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Básica.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

DELISA, J. A., et al. **Tratado de Medicina de Reabilitação** Princípios e Prática. 3 ed. São Paulo: Manole, 2002.



DOMENICO, G.; WOOD, E. C. **Técnicas de Massagem de Beard**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1998.

DRAKE, R. L.; VOGL, W.; MITCHELL, A. W. M. Gray's **Anatomia para Estudantes**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DUTTON, M.; **Fisioterapia ortopédica** – Exames, avaliação e intervenção, Editora Artmed, São Paulo, 2006.

EXERCÍCIOS PÓS-OPERATÓRIO, 2011. Disponível em: <http://spacedakah.blogspot.com/2011/01/exercicios-pos-operatorios-de.html>. Acesso em 18 de Out de 2015.

EXERCÍCIOS PÓS-OPERATÓRIOS, 2011. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd120/tenorrafia-do-tendao-extensor-longo-do-halux.htm>. Acesso em 20 de Out de 2015.

FALAVINHA, R. S.; COSTA, C. A. Placa e parafuso no tratamento das fraturas da diáfise dos ossos da perna. **Revista Brasileira Ortopedia**. v. 32. n. 3, 1997. Disponível em: < [http://www.rbo.org.br/1997\\_jun\\_12.pdf](http://www.rbo.org.br/1997_jun_12.pdf)>. Acesso em 22 de Out de 2015.

FALOPPA, F., ALBERTONI, W.M. **Ortopedia e Traumatologia**. 1º edição. Editora: Manole. Barueri, São Paulo, 2008; p.575-579.

FAUSTINO JÚNIOR, N. A.; ANDRADE, R. S.; CALAPODOPULOS; C. J. Estudo da fratura do planalto tibial através da tomografia computadorizada. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 33, n. 6, 1998. Disponível em: < [http://www.rbo.org.br/1998\\_jun\\_31.pdf](http://www.rbo.org.br/1998_jun_31.pdf)>. Acesso em 22 de Out de 2015.

FERREIRA, José Carlos Affonso. Fraturas da diáfise dos ossos da perna. **Revista Brasileira de Ortopedia**. Vol. 35. n. 10, pg. 375-383, 2000. Disponível em: < <http://www.rbo.org.br/materia.asp?mt=962&idIdioma=1>>. Acesso em 22 de Out de 2015.

GARDINER, M.D. **Manual de Terapia por Exercícios**. 1ed. São Paulo. 1995.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ed. São Paulo: Atlas. 2008.

GRANDI, L. **Comparação de duas doses ideais de alongamento**. Ass. Bras. de Reabilitação Médica Fisiatra, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3 p.155-158, Ago. 1998.

Disponível em: <

[http://www.actafisiatrica.org.br/v1%5Ccontrole/secure/Arquivos/AnexosArtigos/FA7CDFAD1A5AAF8370EBEDA47A1FF1C3/vl\\_05\\_n\\_03\\_154\\_158.pdf](http://www.actafisiatrica.org.br/v1%5Ccontrole/secure/Arquivos/AnexosArtigos/FA7CDFAD1A5AAF8370EBEDA47A1FF1C3/vl_05_n_03_154_158.pdf)>.

Acesso em 24 de Out de 2015.

GOULD III, J. A. **Fisioterapia na Ortopedia e na Medicina do Esporte**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1993.

GRACINDO, E.S. et al. Os efeitos da mobilização Miofascial nas algias musculares em jovens de 15 a 17 anos. **Fisio. Bras. 78ed.** p. 45 – 48, julh/agost. 2006.

GRECCO, M. A. S. et al. Estudo epidemiológico das fraturas diafisárias de tíbia. **Acta ortopédica brasileira**. v. 10. n. 4, pg. 10-17, 2002. Disponível em:<

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413->

[78522002000400002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-78522002000400002&script=sci_arttext)>. Acesso em 24 de Out de 2015.

GROOS, Jeffrey; FETTO, Joseph; ROSEN, Elaine. **Exame Músculo Esquelético**. São Paulo: Artmed, 2000.

GUIMARÃES, L. S.; CRUZ, M. C. **Exercícios terapêuticos: a Cinesioterapia como importante Recurso da fisioterapia**. Lato e Sensu. v. 4. no.2, p. 6, 2003.

Disponível em: <

[http://www.nead.unama.br/site/bibdigital/pdf/artigos\\_revistas/140.pdf](http://www.nead.unama.br/site/bibdigital/pdf/artigos_revistas/140.pdf)>. Acesso

em 25 de Out de 2015.

GUTMANN, A. Z. **Fisioterapia Atual**. São Paulo: Pancast, 1989.

HALL, S. J. **Biomecânica Básica**. 3 ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

HEBERT, S. et al. **Ortopedia e Traumatologia: princípios e prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.

HOPPENFELD, S. **Propedêutica Ortopédica: coluna e extremidades**. São Paulo: Atheneu, 2004.

HOPPENFELD, S.; MURTHY, V. L.; KRAM; D. A. **Fraturas do Platô Tibial**. In: HOPPENFELD, S.; MURTHY, V. L. **Tratamento e Reabilitação de Fraturas**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2001. Capítulo: 27, pp. 345-361.

HUNGRIA NETO, J. S. et al. Fraturas bicondilares do planalto tibial: fixação híbrida (placa de suporte associada à fixação externa uniplanar). **Revista Brasileira de Ortopedia**, Junho, v. 31, n. 6, Jun, 1996. Disponível em:< [http://www.rbo.org.br/1996\\_jun\\_65.pdf](http://www.rbo.org.br/1996_jun_65.pdf)>. Acesso em 25 de Out de 2015.

JUNIOR, K.M. et al. FRATURAS DO PLANALTO TIBIAL PLATEAU FRACTURES. **Rev. Bras. Ortop**. V.44, n.6, p. 468 -74. 2009.

KAPANDJI, EU. Um. **Fisiologia Articular: Membro Inferior**. 5 ed. Editora Guanabara Koogan, 2000.

KENDALL, F. P.; McCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. **Músculos: Provas e Funções**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.

KENDALL, F. P. et al. **Músculos: Provas e Funções**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2007.

KISNER, C; COLBY, L.A. **Exercícios terapêuticos: Fundamentos e técnicas**. 3ed. São Paulo. 2003.

KISNER, C., COLBY, L. A., **Exercícios Terapêuticos – Fundamentos e Técnicas**, 4ª edição, Editora Manole, São Paulo, 2005.p.55-60,109-110.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1998.

KOJIMA, E. K., FERREIRA, V. R. **Análise da capacidade funcional de indivíduos submetidos a tratamento cirúrgico após fratura do planalto tibial**. **Rev. Bras. Ortop.** v. 44. n. 2, p. 130 – 5. 2011.

LABRONICI, P. J. et al. Tratamento das Fraturas distais da tíbia. **Acta Ortopédica brasileira**. v.17, n.1, pg. 40-45, 2009. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/aob/v17n1/08.pdf>>. Acesso em 23 de Out de 2015.

LIANZA, S. **Medicina de Reabilitação**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

LIPPERT, L. S. **Cinesiologia Clínica para Fisioterapeutas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,2003.

MACHADO, N. P.; NOGUEIRA, L. T. Avaliação da satisfação dos usuários de serviços de Fisioterapia. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 12, n. 5, p. 401-8, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v12n5/a10v12n5.pdf>>. Acesso em 20 de Set de 2015.

MAGGE, D. J. **Avaliação Musculoesquelética**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2005.

MALONE, T.; MCPOIL, T. e.; NITZ, A. J. **Fisioterapia em Ortopedia e Medicina no Esporte**. 3. ed. São Paulo: Santos, 2002.

MANDARINO, M.; PESSOA, A.; GUIMARÃES, J. A. M. Avaliação da Reprodutibilidade da classificação de Schatzker para as fraturas do Planalto Tibial. **Revista Into**. v. 2. n. 2, p. 1-60, maio/ago, 2004. Disponível em: <

<http://www.portalsaudebrasil.com/artigospsb/traum064.pdf>>. Acesso em 22 de Set de 2015.

MONT, Michael et al. **Anatomy of the knee extensor mechanism: correlation with patella femoral arthrosis.** *J. South orthop. Assoc.*, v. 10, n.1, p. 24-31, 2001.

MARQUES, A. P. **Manual de Goniometria.** 2 ed. São Paulo: Manole, 2003.

MARTIMBIANCO, A. L. C.; et al. Efeitos da propriocepção no processo de reabilitação das fraturas de quadril. **Acta ortopédica brasileira.** v. 16. n. 2, pp. 112-116, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/aob/v16n2/a10v16n2.pdf>>. Acesso em 24 de Out de 2015.

MIRANDA, E. **Bases de Anatomia e Cinesiologia.** Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

MOORE, K.L. **Anatomia Orientada para Clínica.** 6ed. S.L. Guanabara Koogan. 2011.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MOURA, E. W. de; SILVA, P. A. C. **Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação.** São Paulo: Artes Médicas, 2005.

MOLIA, R. D. et al. Avaliação da deformidade rotacional do joelho em pacientes com genu varo e osteoartrose. **Rev. Bras. Ortop.** v.37, n. 10. Out. 2002.

NASCIMENTO, O. R. et al. Avaliação da qualidade de vida em pacientes com fratura da tíbia. **Acta ortopédica brasileira.** v.17, n. 4, pg. 211-214, 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/aob/v17n4/v17n4a03.pdf>>. Acesso 26 de Out de 2015.

NETTER, F.H. **Atlas de Anatomia Humana. 2ed. Porto Alegre. Artmed. 2001.**

NETTER, F.H. **Atlas de Anatomia Humana. 5ed. S. L. Elsevier. 2011.**

O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento. 2. ed. São Paulo: Manole, 2004.**

PACHECO, L. da R. L.; TAVARES FILHO, G. de S.; ALENCAR, P. G. C. de. Osteotomia da tuberosidade anterior da tibia como via de acesso cirúrgico em artroplastia total do joelho. **Revista Brasileira de Ortopedia.** v. 34, n. 4, pg. 277-281, 1999. Disponível em: < [http://www.rbo.org.br/1999\\_abr\\_07.pdf](http://www.rbo.org.br/1999_abr_07.pdf)>. Acesso em 28 de Out de 2015.

PALMER, Lynn; EPLER, Marcia. **Técnicas de Avaliação Músculo Esquelética.** 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

PASSOS, L.N.G; HUBINGER, R.A. Estudos sobre diferentes tempos de manutenção do alongamento passivo. **Fisio. Bras.** v. 6, n.2, p. 84 – 89, mar/abril. 2003.

PERRY, B. C., 1982. Falls among the elderly: a review of the methods and conclusions of epidemiologic studies, **Journal of the American Geriatrics Society**, v.30, pg.367-371.

PRENTICE, W. E; VOIGHT, M. **Técnicas em reabilitação musculoesquelética.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

PRENTICE, W. E. **Modalidades terapêuticas para fisioterapeutas. 2. ed.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

PUTZ, R.; PABST, R. **Sobotta Atlas de Anatomia Humana, Tronco, Vísceras e extremidades inferior,** v. 2, 22ª ed. Rio de Janeiro. GUANABARA KOOGAN, 2006.

RASCH, P. J.; BURKE, R. K. **Cinesiologia e Anatomia Aplicada**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

ROHEN; YOKOCHI. **Anatomia Humana**. 7ed. S.L. Anatomia Humana Sistêmica e Regional. Manole. 2010.

ROSÁRIO, J. L. R.; MARQUES, A. P.; MALUF, A. S. Aspectos Clínicos do Alongamento: Uma Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 8, n. 1, pp. 83-88, 2004. Disponível em: <<http://www.fm.usp.br/fofito/fisio/pessoal/amelia/artigos/alongamentorev.pdf>>. Acesso em 28 de Out de 2015.

ROSSETTI, B. L. et al. **Reabilitação Fisioterapêutica precoce em Pós-Operatório com Osteossíntese Interna de fixação estável em Fratura de Planalto Tibial: Relato de Caso**, 2011. (Artigo de Conclusão de Estágio) - Unidade Científica Especializada em Fisioterapia da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://ucefsinapsefisioterapia.webnode.com.br/news/reabilita%C3%A7%C3%A3o%20fisioterap%C3%AAutica%20precoce%20em%20pos-operatorio%20com%20osteossintese%20interna%20de%20fixa%C3%A7%C3%A3o%20estavel%20em%20fratura%20de%20planalto%20tibial%20-%20relato%20de%20caso/>>. Acesso em 03 de Nov de 2015.

SANTOS, C.A., FERREIRA C.G. ET AL. Atuação da fisioterapia no pós operatório de fratura diafisária de fêmur com o uso da técnica da haste intramedular bloqueada em fase hospitalar. **Revista Digital Buenos Aires**. Año 11, N°.104, Enero de 2007, Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd104/atuacao-da-fisioterapia-no-pos-operatorio-defratura-diafisaria-de-femur.htm>> Acesso em: 07 jun 2015.

SANTOS, FERREIRA, F. **Lesões no joelho na prática do futebol**. Monografia de final de Curso. Depto. De Saúde, UEFS, 2004;

SANTOS, N. B., **Fraturas por Estresse**, 2007. Disponível em: <[http://www.saudenainternet.com.br/portal\\_saude/fraturas-por-estresse.php](http://www.saudenainternet.com.br/portal_saude/fraturas-por-estresse.php)> Acesso em 16/07/2015.

SANTILI, C. et al. Fraturas da diáfise da tíbia em crianças. **Acta ortopédica brasileira**. v.18, n.1, pp. 44-48, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aob/v18n1/a09v18n1.pdf>. Acesso em 05 de Set de 2015.

SMITH, L. K.; WEISS, E. L.; LEHMKUHL, L. D. **Cinesiologia Clínica de Brunnstrom**. 5.ed. São Paulo: Manole, 1997.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. S.E. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2000.

SOBOTTA, Johannes. **Atlas de Anatomia Humana (Sobotta)**. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara-Koogan. 21ª ed, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA. **Projeto Diretrizes: Fratura do planalto tibial**. AMB/CFM: 2007. Disponível em: <[http://www.projetodiretrizes.org.br/7\\_volume/16-Fratura\\_planalto.pdf](http://www.projetodiretrizes.org.br/7_volume/16-Fratura_planalto.pdf)>. Acesso em 03 de Set de 2015.

SERRA GABRIEL, Mª R.; DÍAZ PETIT, J.; SANDE CARRIL, Mª L. **Fisioterapia em traumatologia, ortopedia e reumatologia**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. 402 p.

SILVA, S. A.; et al. O efeito de duas diferentes técnicas de alongamento na amplitude de movimento. **Com. Sientiae Saúde**. v. 9, n. 1, pg. 71-78, Petrolina, 2010. Disponível em: <<http://www4.uninove.br/ojs/index.php/saude/article/view/2122/1700>>. Acesso em: 22 out de 2015.

SIZINIO, H., XAVIER, R. **Ortopedia e Traumatologia Princípios e Prática**. 3º edição. Editora: Artmed. Porto Alegre, 2003; p.1264-1274.



SCHMIEDT, I. et al. Acesso anterior amplo para as fraturas de alta energia do planalto tibial. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 39, n. 10, 2004. Disponível em: <<http://www.rbo.org.br/materia.asp?mt=972&idIdioma=1>>. Acesso em: 29 ago de 2015.

SOUSA, A; TAVARES, João Manuel R. S. **A marcha humana: uma abordagem biomecânica**. 2010. Disponível em: [https://web.fe.up.pt/~tavares/downloads/publications/artigos/IHC\\_2010\\_AS.pdf](https://web.fe.up.pt/~tavares/downloads/publications/artigos/IHC_2010_AS.pdf)  
Acesso em: 04/10/15

SMITH, Laura K.; WEISS, Elizabeth L.; LEHMKUHL, Don. **Cinesiologia Clínica de Brunnstrom**. 5 ed. São Paulo: Manole, 1997.

SPENCE, A. P. **Anatomia Humana Básica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1991.

STARKEY, C.; RYAN, J. **Avaliação de Lesões Ortopédicas e Esportivas**. São Paulo: Manole, 2001.

TAVARES, S. S. S.; et al. Fraturas Orbitárias: Revisão de literatura. **REVISTA BRASILEIRA DE CIRURGIA BUCO-MAXILO-FACIAL** V11 N2 P. 35 – 42.

TRINDADE, B. da. **A importância da hidrocinesioterapia como proposta de tratamento na fratura de diáfise de fêmur**. [Monografia]. Cascavel – Paraná (PR), 2005. Disponível em <[http://www.fag.edu.br/tcc/2005/Fisioterapia/a\\_importancia\\_da\\_hidrocinesioterapia\\_como\\_proposta\\_de\\_tratamento\\_na\\_fratura\\_de\\_diafise\\_de\\_femur.pdf](http://www.fag.edu.br/tcc/2005/Fisioterapia/a_importancia_da_hidrocinesioterapia_como_proposta_de_tratamento_na_fratura_de_diafise_de_femur.pdf)>  
Acesso em: 23 maio 2015.

WAJNSZTEJN, A. et al. Fixação das fraturas do platô tibial com placas pela via de acesso posterior relato preliminar de 12 casos. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 46, suppl. 1, pp. 18-22, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbort/v46s1/06.pdf>>. Acesso em 30 de Out de 2015.

WINKEL et al. **Medicina Ortopédica pelo método de Cyriax (diagnóstico funcional e terapia casual)**. 2 ed. São Paulo: Santos, 1997.

ZAGO, A. P. V.; GRASEL, C. E.; PADILHA, J. A. **Incidência de Atendimentos Fisioterapêuticos em Vítimas de Fraturas em um Hospital Universitário. Fisioterapia em Movimento**. v. 22, n. 4, p. 565-573, 2009. Disponível em: <[www2.pucpr.br/reol/index.php/RFM?dd1=3390&dd99=pdf](http://www2.pucpr.br/reol/index.php/RFM?dd1=3390&dd99=pdf)>. Acesso em 30 de Out de 2015.