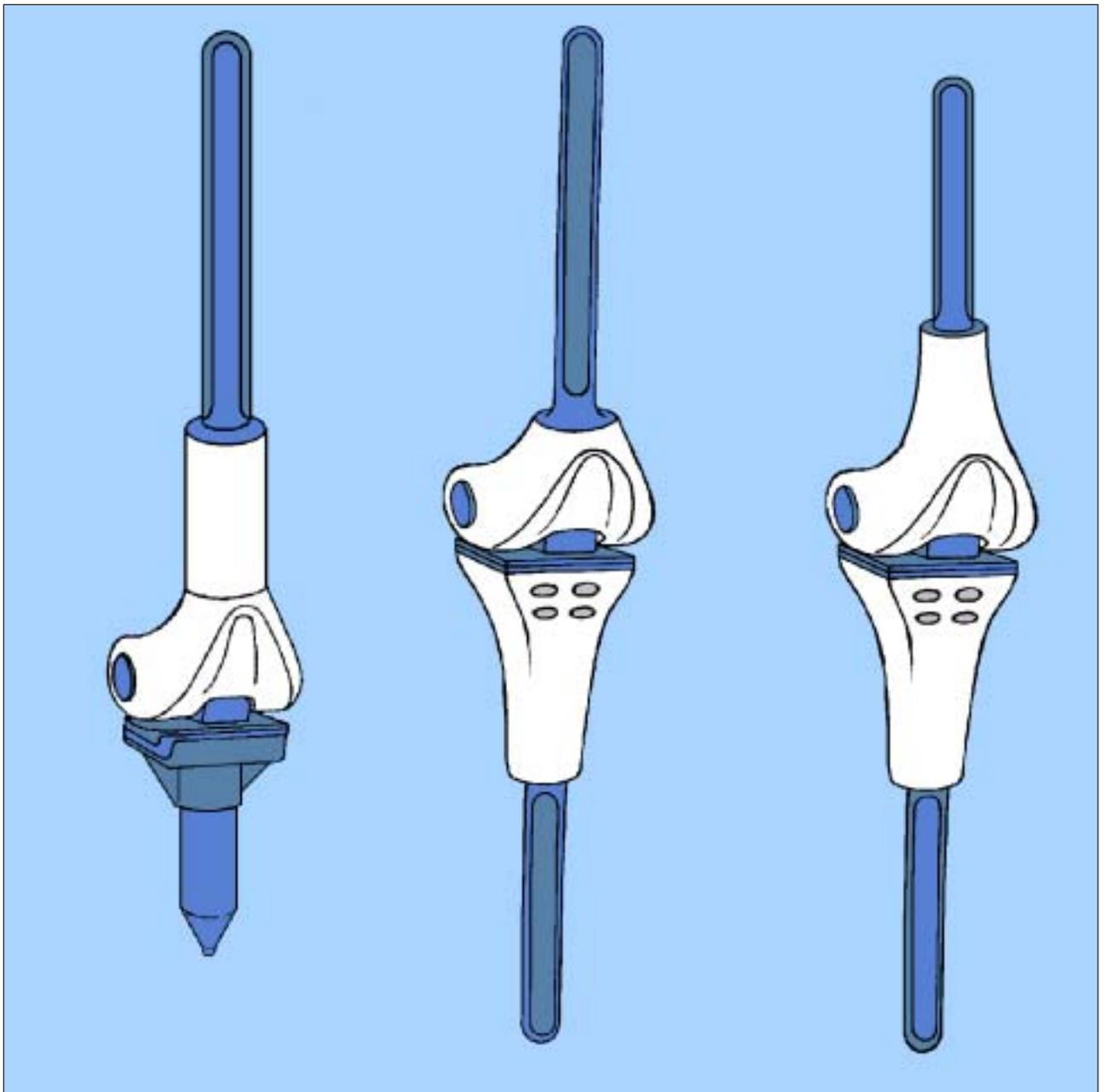


21.30/22.30/24.30/25.30  
TÉCNICAS CIRÚRGICAS

# ENDOPRÓTESES DE JOELHO ORIGINAL RJG

Prof. Dr. Reynaldo Jesus-Garcia, MD, PhD



**BAUMER**  
**ORTOPEDIA**

## I-INTRODUÇÃO

A incidência de tumores ósseos malignos é de 1 para 100.000 habitantes por ano. Em 1993 a população estimada do Brasil era de 160 milhões de habitantes. Isso significa 1600 novos casos de tumores ósseos malignos por ano. Aproximadamente metade desses pacientes serão submetidos à ressecção do tumor e selecionados entre as várias alternativas de substituição. Aproximadamente metade dos pacientes será submetido às artroplastias com endopróteses não convencionais e metade com as demais formas de reconstrução, entre elas as artroplastias biológicas e as artrodeses. Cada grupo contará com aproximadamente 800 pacientes por ano.

A integridade do ombro, quadril e joelho podem ser comprometidos por uma larga variedade de tumores ósseos primários e secundários.

Como resultado da melhora importante das chances de sobrevivência dos pacientes com tumores ósseos, uma grande atenção deve ser dispensada ao controle local do tumor e a qualidade da substituição do osso comprometido ressecado.

O tratamento local, através de um procedimento cirúrgico adequado ao tumor, deve ter como objetivo uma função normal do membro operado. O argumento lógico em que se baseava a indicação de amputação de uma extremidade acometida por um tumor maligno era a convicção de que a cirurgia mutiladora era o melhor método disponível para se conseguir o controle local da lesão.

Desde o início da década de 70, aconteceram três fatos importantes que nos fizeram questionar sobre a real necessidade das amputações:

1) a descoberta de que o uso efetivo da quimioterapia, a princípio a doxorrubicina (Adriamicina®) e as altas doses de methotrexate, poderia afetar efetivamente a evolução dos tumores primários do osso;

2) o desenvolvimento de endopróteses metálicas com melhores desenhos, maior funcionalidade e de baixo peso, com grande potencial de resistência associado aos melhores métodos de fixação interna com metil-metacrilato;

3) a observação e constatação de que, com o tratamento adjuvante com quimioterapia, os pacientes vinham apresentando uma sobrevivência maior do que 50% em 5 anos em vários centros do mundo.

Esses fatores foram o estímulo para o início do real desenvolvimento das cirurgias de preservação dos membros, passando-se a questionar cada amputação realizada.

No entanto, restaurar a continuidade de um osso longo, após a ressecção de um segmento em um paciente que tem um tumor ósseo é um dos grandes desafios da cirurgia ortopédica.

É evidente que uma larga quantidade de tecidos moles ressecados na cirurgia, pode conduzir a uma função precária da articulação. Nessas condições deve-se realizar uma artrodese da articulação ou outro procedimento, como por exemplo a clássica amputação. No entanto, nos pacientes em que a quantidade de tecidos moles ressecados é pequena, a substituição do segmento ósseo ressecado por uma endoprótese não convencional, conseguindo-se a preservação do membro, pode resultar em um membro praticamente normal.

### **PRINCÍPIOS PARA A CIRURGIA PRESERVADORA DOS MEMBROS**

Os defeitos criados pela ressecção dos tumores devem ser tratados com base em princípios ortopédicos. Não há uma justificativa lógica para uma reconstrução precária simplesmente porque o paciente é portador de um tumor, mesmo que maligno.

Em geral os pacientes são jovens e devido à isso, mais ativos, o que submete a um teste extremamente crítico, o desenho da prótese, a correta seleção do implante e o método de fixação. Quando decidimos utilizar uma endoprótese, devemos escolher um implante que esteja apto a promover um

período de utilização extremamente longo, sem complicações mecânicas.

Os principais fatores que influenciam o método de reconstrução são:

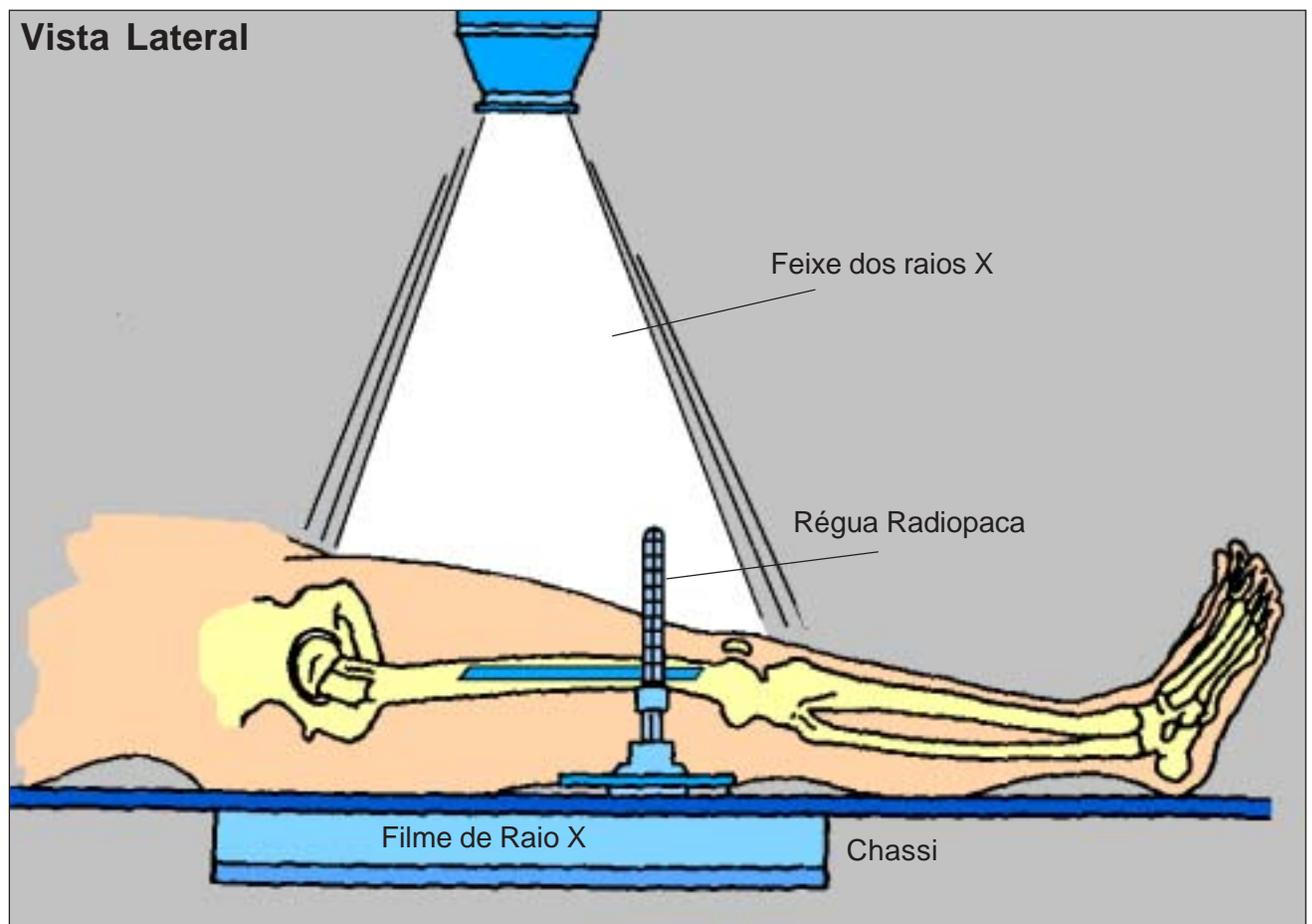
- alívio da dor ocasionado pela presença do tumor ou de fratura patológica;
- estabilidade que permite ao paciente movimentar-se para as atividades da vida diária;
- mobilidade permitindo a melhor função possível da articulação;
- durabilidade da reconstrução compatível com a sobrevida, cada vez mais longa dos pacientes com neoplasias do esqueleto;
- impacto emocional e psicológico que seria ocasionado por uma cirurgia mutilante.

As lesões benignas agressivas ou de baixo grau de malignidade do osso podem frequentemente ser tratadas com sucesso, através da ressecção local e da reconstrução do membro acometido. Mesmo as lesões primárias de alto grau de malignidade, ou as metástases do osso ou dos tecidos moles, podem ser tratadas com a preservação do membro, principalmente após a instituição de adequado tratamento químico ou radioterápico, sempre sem prejuízo da sobrevida do paciente.

As endopróteses não convencionais têm aumentado sua sobrevida e atualmente podemos esperar no mínimo 5 anos de utilização antes das falhas mecânicas.

Desenvolvemos um novo conceito de próteses não convencionais, para cada uma das regiões, ombro, quadril e joelho. Essas endopróteses baseiam-se em medidas padrão e são previamente construídas estando à disposição nos hospitais e permitindo que as cirurgias sejam agendadas imediatamente após o diagnóstico e a decisão da melhor conduta para cada caso.

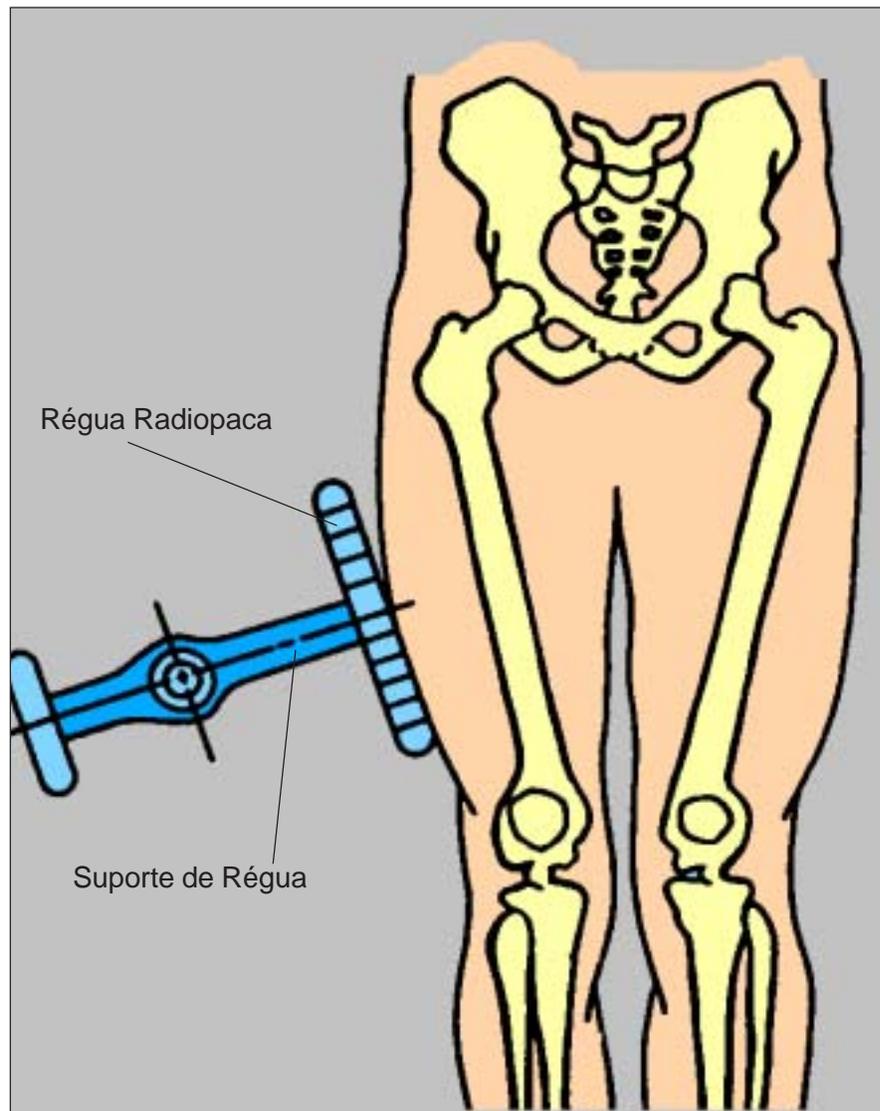
Atualmente, a utilização de endopróteses não se limita apenas às condições neoplásicas, mas também oferece uma nova opção no tratamento de muitas condições não neoplásicas, envolvendo a perda óssea e articular causados por trauma, doenças osteo-metabólicas, e falhas das artroplastias convencionais.



Para se prescrever e solicitar uma endoprótese não convencional, utilizamos radiografias, em incidência ântero-posterior e lateral, de todo o osso a ser operado e frequentemente do osso contralateral, quando a integridade óssea encontra-se alterada pelo tumor a ponto de ser difícil uma mensuração confiável.

Nessa radiografia, as medidas estudadas são:

- 1. o comprimento da área a ser ressecada, que iria corresponde ao comprimento do corpo da endoprótese;
- 2. o comprimento da diáfise normal restante, para se avaliar o comprimento máximo da haste;
- 3. o diâmetro do canal medular normal restante, que determina o diâmetro da haste da endoprótese;
- 4. o tipo de articulação utilizado.

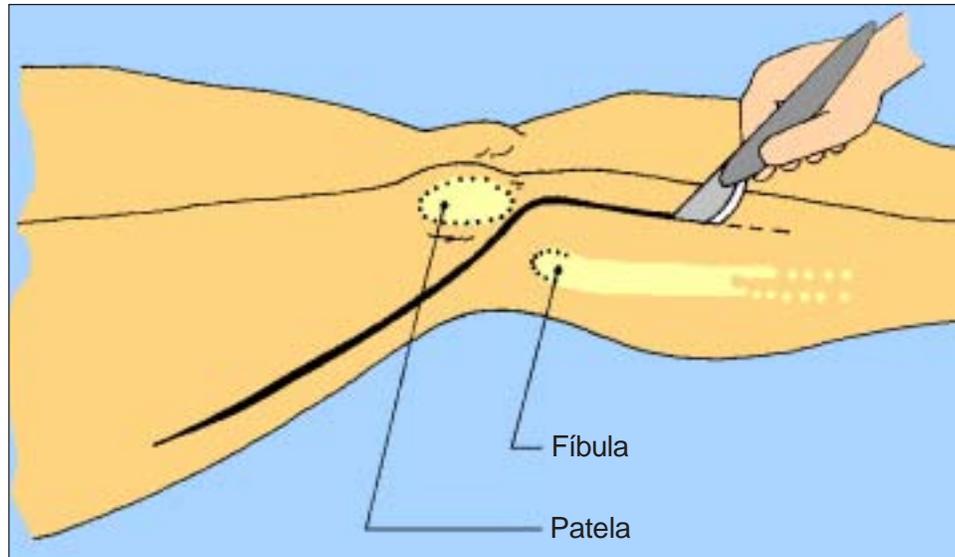


Uma vez com o diagnóstico estabelecido e o tratamento cirúrgico indicado, o paciente é conduzido ao tratamento pré-operatório, que depende do tipo histológico do tumor.

## JOELHO - FÊMUR DISTAL E TÍBIA PROXIMAL

### 1. TÉCNICA PARA A ABORDAGEM DA EXTREMIDADE DISTAL DO FÊMUR

É realizada com o paciente em posição supina. Utilizamos a via de acesso de Henry, pósterolateral na coxa e ântero-lateral na perna, refletindo a patela medialmente. Algumas vezes, devido a localização do tumor ou a posição da cicatriz de biópsia, utilizamos uma via longitudinal, para-patelar interna, refletindo a patela lateralmente. Utilizamos um garrote estéril de borracha posicionado na raiz da coxa.



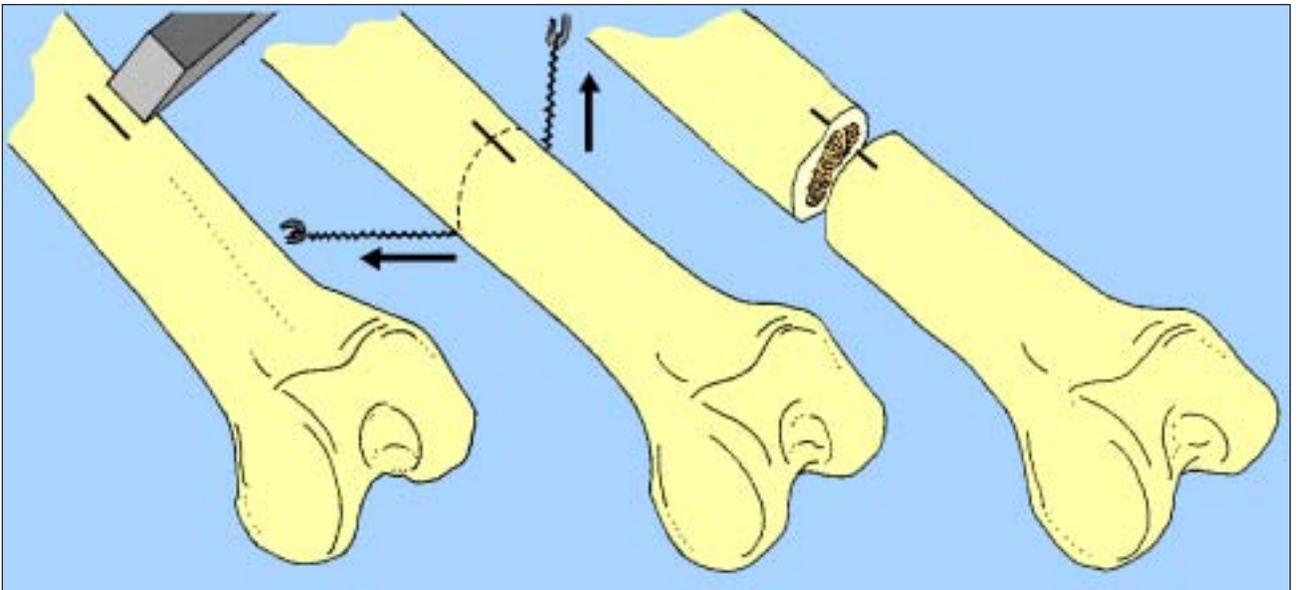
Seguindo os conceitos de Henry, iniciamos a abordagem dissecando cuidadosamente o nervo fibular comum, desde sua emergência do nervo femoral à nível do 1/3 distal da coxa até sua inserção na massa do músculo fibular longo. Este nervo que é geralmente incorporado ao nervo ciático na região glútea e na coxa, desce como um nervo separado, através da fossa poplítea. Segue bem perto da borda medial do músculo bíceps e é em parte oculto por ele. Cruza superficialmente a porção lateral do músculo gastrocnêmio, para alcançar a face posterior da cabeça da fíbula. Em seguida volta-se lateralmente, ao redor do colo desse osso, em baixo do músculo fibular longo. Nesse ponto é dividido em seus ramos terminais: 1) o nervo fibular profundo que desce junto à membrana interóssea junto com a artéria tibial anterior e inerva o músculo tibial anterior, o extensor longo do hálux, o extensor longo dos dedos, o fibular terceiro e a articulação do tornozelo; 2) o nervo fibular superficial, que desce na frente da fíbula, inerva os músculos fibulares longo e curto e torna-se cutâneo no 1/3 inferior da perna.

Em seguida passamos à abordagem das estruturas vasculares posteriores, que devem ser protegidas com cuidado. A artéria poplítea situa-se no 1/3 inferior do fêmur, sendo continuação da artéria femoral superficial que muda de nome ao passar no canal dos adutores. Situa-se na face poplítea do fêmur, sendo separada apenas por gordura do ligamento poplíteo oblíquo e do músculo poplíteo do fêmur. Posteriormente está relacionada com a borda lateral do músculo semi-membranoso, com as veias poplíteas, com o nervo tibial, com o músculo gastrocnêmio e com o músculo plantar. As veias poplíteas cruzam a artéria posteriormente, da face lateral para a medial, quando seguidas de cima para baixo e o nervo tibial cruza posteriormente a veia poplítea, também da face lateral para a medial. Podemos também reconhecer e se necessário proceder à ligadura das artérias geniculares, que nascem da poplítea. São as artérias medial e lateral superiores do joelho, que passam respectivamente, medial e lateralmente, acima do côndilo correspondente do fêmur e da cabeça do gastrocnêmio e profundamente dos músculos da jarrete. Elas são parte da anastomose em torno

da articulação do joelho. As artérias medial e lateral inferiores do joelho passam respectivamente, medial e lateralmente, situando-se sobre o músculo poplíteo e sob a porção correspondente do gastrocnêmio, correndo profundamente ao ligamento colateral e tomando parte na anastomose em torno da articulação do joelho.

Somente abordamos a cápsula posterior do joelho após atingir o nível de dissecção do planalto tibial. As margens posteriores são determinadas pelas estruturas neuro-vasculares e a anterior pela bolsa supra-patelar e um pequeno coxim muscular abaixo do músculo quadríceptal.

O próximo passo é proceder à osteotomia proximal do fêmur, o que é realizado, a uma distância previamente determinada no estadiamento. Através de uma pinça curva, circundamos o fêmur, afastando lateralmente os músculos vasto lateral e bíceps, até a atingir a linha áspera, cruzando-a com certa dificuldade e afastando medialmente os músculos adutor magno, adutor longo e vasto medial. Uma serra de Gigli, completa a osteotomia. Sempre marcamos, proximalmente à osteotomia, o centro da face anterior do fêmur, para correto posicionamento da endoprótese.



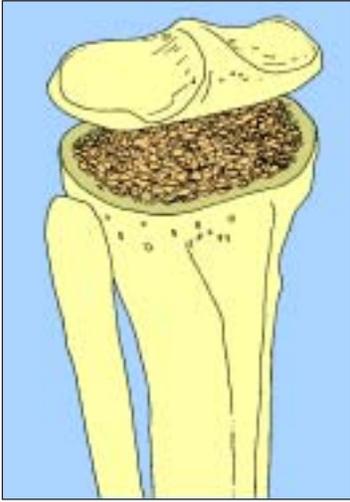
O material extraído do canal medular proximal é enviado para exame anatomopatológico e o canal medular distal é obstruído com cêra de osso.

A dissecção distal, em direção ao joelho é então iniciada, conseguindo-se assim, liberar o fêmur dos tecidos a que ainda estivesse aderido. É realizada de pósterolateral e proximal para pósteromedial, circundando o fêmur por sua face anterior. Seccionam-se em sequência o músculo poplíteo, o restante da inserção distal do músculo bíceps na cabeça da fíbula e na face lateral da tibia, o ligamento colateral lateral junto a sua inserção na cabeça da fíbula, o restante da inserção distal do trato íleo-tibial na extremidade lateral da tibia, o menisco lateral, junto ao ligamento coronário e suas inserções anterior e posterior, junto à crista da tibia. Na sequência são dissecadas a inserção anterior do menisco medial, o ligamento cruzado anterior, toda a inserção do menisco medial na tibia até sua inserção posterior e por último a inserção na tibia do ligamento cruzado posterior. Resta nesse momento a secção da cápsula posterior do joelho, manobra realizada com extrema cautela, devido à proximidade com as estruturas vasculo-nervosas poplíteas, que já estão parcialmente dissecadas.

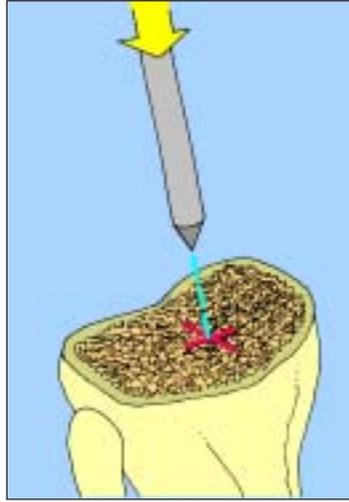
Da mesma forma que para o ombro e o quadril, uma camada de aproximadamente 1 cm de espessura de músculo é deixada ao redor do tumor.

Nas ressecções distais do fêmur, procede-se à remoção de grande parte dos músculos vasto lateral, medial e intermédio. Procura-se preservar, se possível, o reto femoral, para proporcionar uma melhor força de extensão do quadríceps.

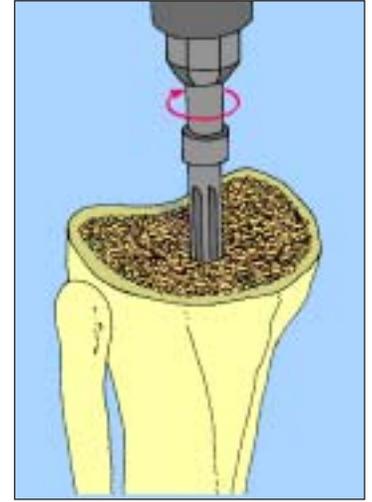
Após a liberação do fêmur, o garrote arterial é liberado e uma revisão cuidadosa da hemostasia é realizada. Em seguida procede-se o preparo da tíbia para a adaptação da endoprótese.



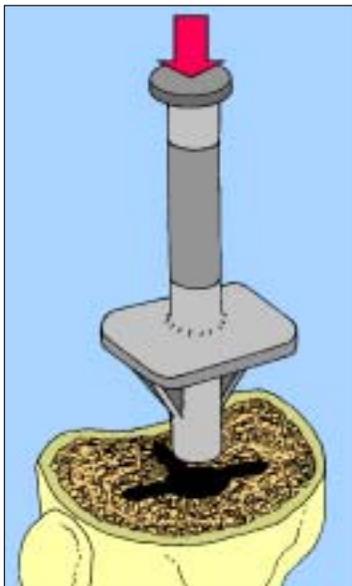
Inicia-se com a ressecção, através de serra elétrica com lâmina, da superfície articular superior da tíbia.



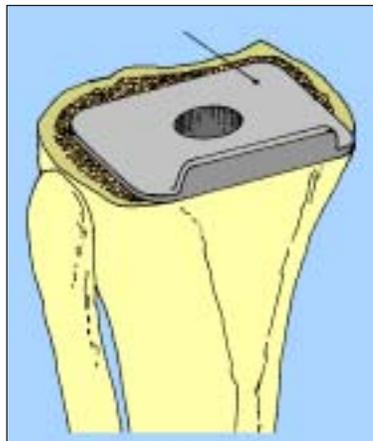
Em seguida, através de um ponteiro iniciador rombo, atinge-se o canal medular, atravessando a camada de osso metafisário da extremidade proximal da tíbia.



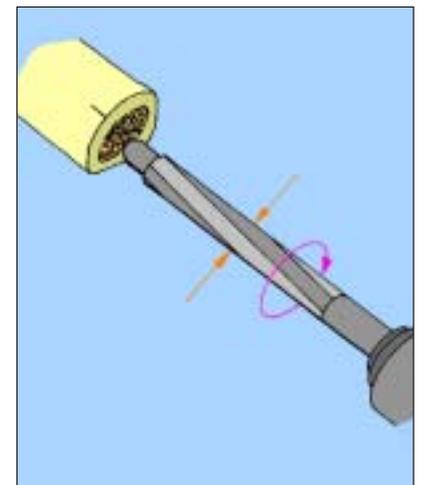
Em seguida proceder-se à fresagem do canal e às osteotomias modelantes dessa região.



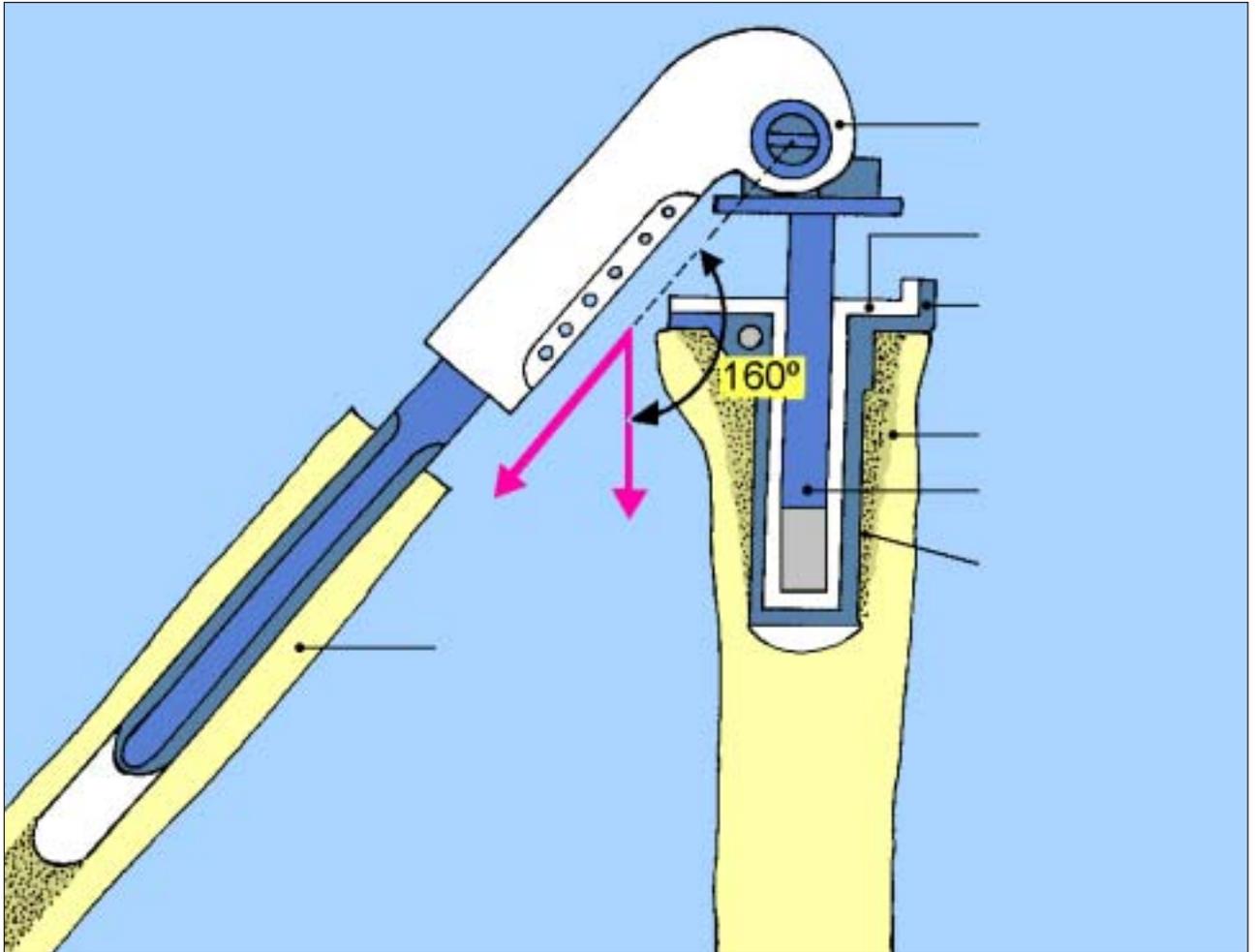
Posicione o Diapasão para corte tibial sobre o platô Tibial e escarpa o perfil do componente metálico.



Insira componente tibial da endoprótese, que será posteriormente fixado à tíbia com a utilização de cimento acrílico.

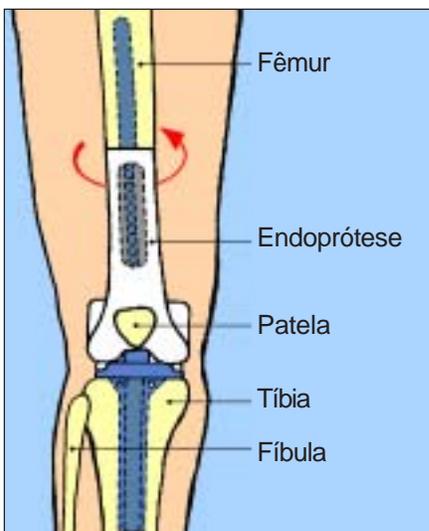


A seguir, procede-se ao preparo do canal medular do fêmur, que é fresado, na extensão de 13 cm, com fresas progressivas de 9 até 13 mm de diâmetro. Uma vez completada a fresagem, o componente femoral é posicionado e testado.



A redução da prótese é feita, através de uma flexão de 160 graus da perna sobre a coxa e os dois componentes são encaixados concomitantemente. A prótese por ser basicamente uma dobradiça, é reduzida já articulada, sem a necessidade de ser desmontada.

Testa-se a rotação do fêmur e da tibia, assim como o comprimento do segmento ressecado, tensão dos músculos e arco de movimento. Retira-se a endoprótese, prepara-se o canal medular da tibia e procede-se à cimentação do componente tibial.



Em seguida procede-se à cimentação do componente femoral. A prótese é reduzida enquanto o cimento passa por sua fase de polimerização. Nesse momento o eixo metálico sagital é introduzido no componente tibial previamente cimentado. As rotações do fêmur e tibia são analisadas e corrigidas de maneira definitiva durante a polimerização do cimento. (Figura 11)

Por se tratar de uma prótese restringida, o importante é aproximar os músculos na região pósterolateral na coxa e anterior na perna, com a finalidade de cobrir a endoprótese, com um invólucro muscular.

Realiza-se a drenagem à vácuo da cicatriz e procede-se ao fechamento por planos, aproximando-se os grupos musculares que restaram da fase de ressecção, como se fossem um invólucro ao redor da endoprótese. No pós-operatório imediato, é realizada uma radiografia de controle.

## 2. TÉCNICA PARA A ABORDAGEM DA EXTREMIDADE PROXIMAL DA TÍBIA E FIBULA

Na ressecção da extremidade proximal da tíbia e da fíbula, prolongamos a incisão, após a dissecação do nervo fibular comum, pelo comprimento que seja necessário, curvando-a de lateral para anterior, seguindo a borda lateral do tendão patelar, a borda lateral da tuberosidade anterior da tíbia e o espaço entre o músculo tibial anterior e a face lateral da tíbia.

A dissecação da face medial da perna não traz dificuldades, devendo-se apenas identificar e isolar o ramo infra-patelar do nervo safeno e os ramos cutâneos mediais da perna, também ramos do nervo safeno. O tendão patelar é desinserido da tuberosidade anterior da tíbia e reparado com fios inabsorvíveis, para posterior reinserção na endoprótese. Da mesma forma, são desinseridos e reparados os músculos da pata de ganso.

A seguir, passamos à abordagem da face lateral da perna, seccionando através de bísturi elétrico as inserções da aponeurose do vasto lateral e do trato ilio-tibial, as inserções do músculo fibular longo, extensor longo dos dedos e do músculo tibial anterior, que se inserem na face ântero-lateral da tíbia. Esse procedimento só é possível, quando não há comprometimento por tumor, do espaço inter-ósseo. Se houver comprometimento desse espaço, preferimos ressecar a extremidade proximal da fíbula. Nesse caso, identificamos a artéria tibial anterior, que é ramo da poplítea, e se dirige de posterior para anterior, a uma distância de 2 a 4 cm distais ao colo da fíbula, atravessando a membrana inter-óssea por um orifício de aproximadamente 1 cm de diâmetro. A artéria desce distalmente, acompanhada de 2 veias e do nervo fibular profundo.

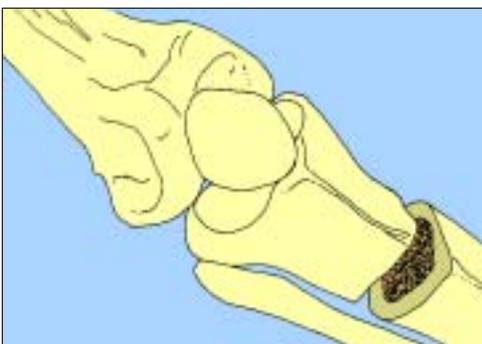
O próximo passo é proceder à desinserção dos músculos extensor longo dos dedos, fibular longo e bíceps da cabeça da fíbula. Na face posterior da fíbula, procedemos à desinserção do músculo sóleo, distal ao nervo fibular comum, assim como da região póstero-lateral da tíbia.

Após a dissecação da região da membrana inter-óssea, procede-se à desinserção dos músculos poplíteo e semi-membranoso, mais proximal e medialmente e do músculo flexor longo dos dedos e do tibial posterior, mais distalmente.

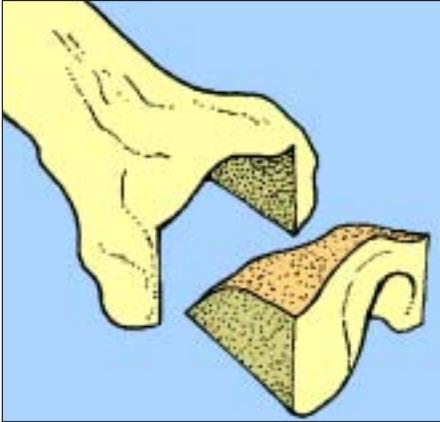


Nesse estágio da cirurgia, procedemos à osteotomia, no comprimento previamente definido pelo estadiamento e realiza-se a dissecação de maneira retrógrada, o que facilita sobremaneira a ressecção da tíbia.

Procede-se então à revisão da hemostasia e ao preparo do canal medular da tíbia, através de fresas de calibre 9 mm até a de calibre 13 mm, por um comprimento de 13 cm.



O preparo do fêmur é realizado de acordo com a prótese utilizada. Nos casos de próteses com substituição total dos côndilos, procede-se simplesmente à osteotomia proximal do fêmur, no local adequado.



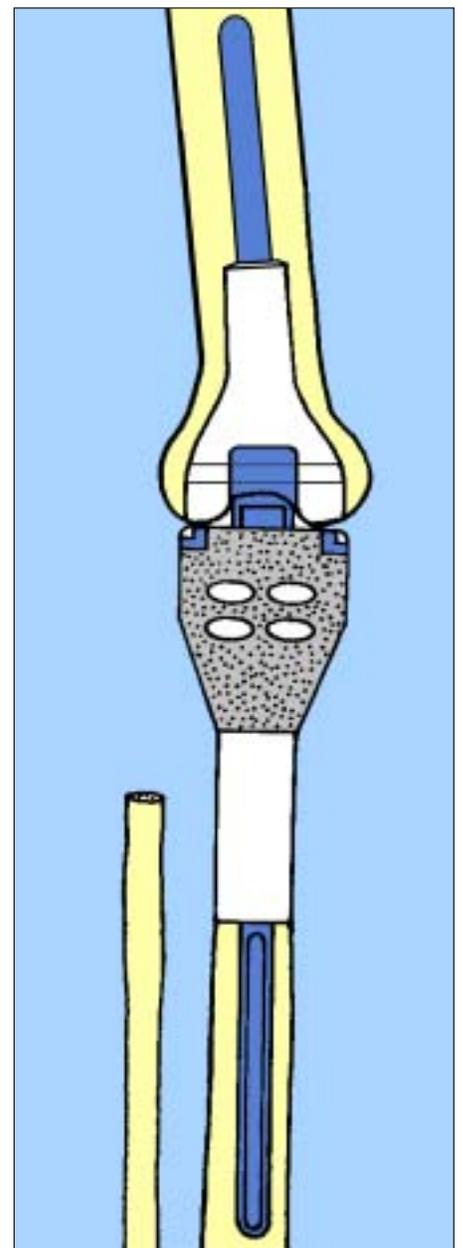
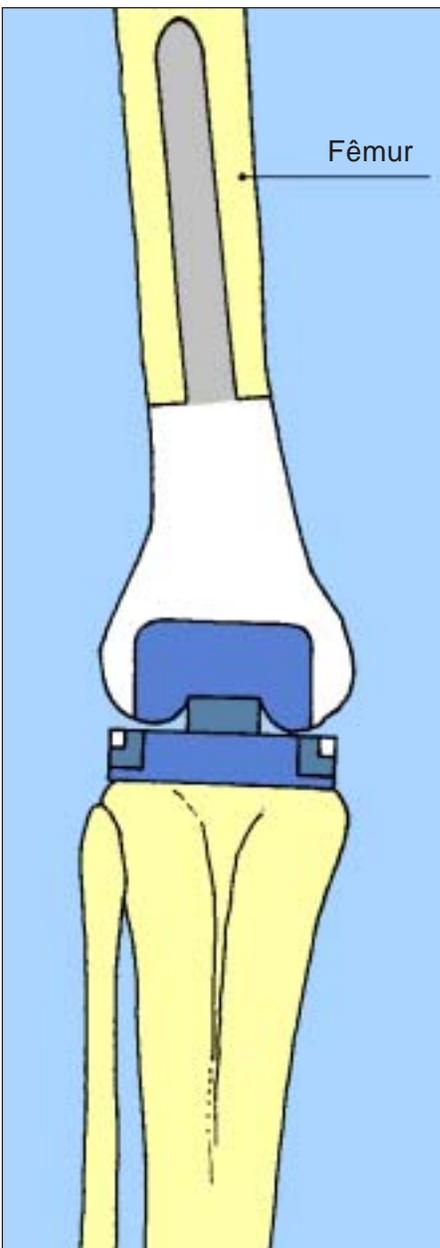
Nos casos de prótese com componente femoral intracondilar, procede-se às osteotomias modelantes, seguindo-se os moldes determinados pelo instrumental apropriado.

A cimentação é feita iniciando-se pelo componente tibial e da mesma forma que para as ressecções do fêmur distal, o componente femoral é posicionado e a prótese reduzida, durante a polimerização do cimento. A prótese é introduzida articulada e sem ser desmontada. O controle do alinhamento, respeita as marcações previamente feitas no fêmur proximal e na tibia distal. Não realizamos de rotina a substituição do componente patelar.

Seguindo a ressecção e a cimentação da prótese, reatamos o tendão patelar com suturas de fios inabsorvíveis. Sempre procuramos aproximar os grupos musculares laterais e mediais do tendão, de modo que o tendão não fique aproximado somente da prótese, mas sim dos tecidos da região.

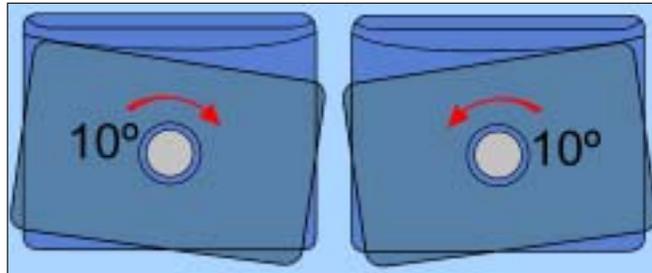
Em alguns pacientes utilizamos o retalho de gastrocnêmio. Este retalho é utilizado quando necessitamos a cobertura da endoprótese em cirurgias com ressecção de grande quantidade de músculo:

- 1) nas ressecções extra-articulares;
- 2) nas ressecções da extremidade proximal da tibia;
- 3) quando não há nenhuma alternativa de cobertura. Não há dificuldade na rotação do retalho uma vez que o pedículo vascular é proximal, permitindo um bom arco de rotação, com um bom ventre muscular.

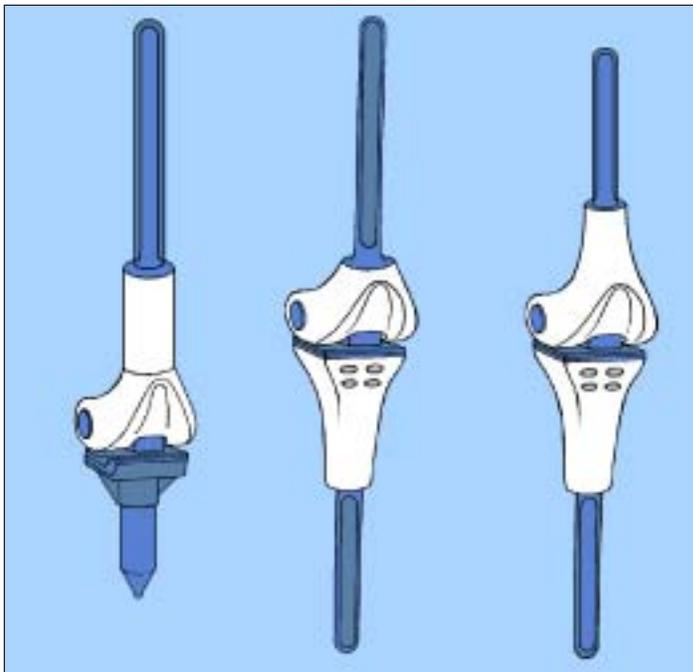


### 3- ENDOPRÓTESE NÃO CONVENCIONAL R.J.G. BIAXIAL DE JOELHO

A prótese utilizada por nós desenvolvida é composta de dois eixos de movimento e devido a isso foi batizada como bi-axial. O primeiro eixo é o de flexo-extensão que permite o movimento da tibia em relação ao fêmur. Este eixo é horizontal e no sentido látero-lateral. O segundo é o de torção interna e externa da tibia, que se realiza em um eixo vertical no sentido céfalo-caudal. Esse eixo de movimento, permite uma torção interna e externa de 10 graus da tibia sobre o fêmur.



Tanto na substituição da extremidade distal do fêmur, como da extremidade proximal da tibia, a prótese tem por objetivo, substituir o segmento ressecado. Para isso, é construída de modo permitir uma substituição de 80 a 200 mm, com incrementos de 20 mm, compondo um jogo com 7 endopróteses para a substituição da extremidade distal do fêmur (Figura 18), e 7 para a extremidade proximal da tibia (Figuras 19 e 20). As próteses de joelho são disponíveis em lado direito e esquerdo, com 5 graus de valgo entre os componentes femoral e tibial.



O componente femoral é composto de um corpo de 28 mm, que se prolonga em sua parte proximal com uma haste reta, com diâmetro padronizado de 13 mm e comprimento de 130 mm. O corpo da endoprótese, é construído com uma crista perforada posterior, que auxilia a aproximação e fixação das estruturas músculo-ligamentares. A articulação permite uma grau de movimento de 0 a 120 graus de flexo-extensão e de 10 graus de torção interna e 10 graus de torção externa da tibia sobre o fêmur, através do eixo sagital. Atualmente é revestida de hidroxiapatita aplicado por plasma-spray na superfície de seu corpo. O componente tibial apresenta uma haste também com 13 mm de diâmetro, e um corpo de 25 mm de diâmetro. A prótese de joelho com componente femoral intra-articular, deve ser indicada naqueles casos em que pretendemos ressecar

uma menor quantidade de fêmur. Nessa circunstância, o fêmur é submetido à osteotomias modelantes e a prótese, perfeitamente encaixada, e cimentada ao osso.