

O trabalho foi elaborado de acordo com o novo acordo ortográfico da Língua Portuguesa aprovado pela Resolução da Assembleia da República n.º 26/91, de 23 de agosto.

Agradecimentos

Ao Senhor Professor Doutor Fernando Fonseca.

A toda a minha família.

ÍNDICE

GLOSSÁRIO	4
1. RESUMO	5
2. ABSTRACT	7
3. INTRODUÇÃO	9
4. MATERIAIS E MÉTODOS	10
5. DESENVOLVIMENTO	11
Epidemiologia.....	11
Fatores de risco e patogénese	12
Diagnóstico e planeamento.....	16
Classificação das fraturas	17
6. RESULTADOS DO TRATAMENTO.....	22
Tratamento conservador	22
Tratamento cirúrgico	23
Redução aberta e osteossíntese com utilização de placas convencionais.....	24
Placas bloqueadas	26
Cavilha retrógrada endomedular	29
Artroplastia de revisão.....	31
Substituição protética do fémur distal e enxerto alógeno estruturado.....	33
Outros métodos de tratamento	36
Complicações.....	37
Sumário do tratamento cirúrgico	39
7. DISCUSSÃO.....	51
8. CONCLUSÃO	53
9. REFERÊNCIAS	54

GLOSSÁRIO

LCP - Locked Condylar Plate

LISS - Less Invasive Stabilization System

DCS - Dynamic Condylar Screw

MIPPO - Minimally Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis

PTJ - Prótese Total do Joelho

RAFI - Redução Aberta e Fixação Interna

1. RESUMO

Introdução: A incidência de fraturas periprotéticas, após artroplastia do joelho, tem vindo a aumentar continuamente devido ao maior número de artroplastias e ao aumento da esperança de vida da população. A fratura periprotética após artroplastia total do joelho é uma complicação potencialmente grave do joelho e pode envolver o fémur distal, a tíbia proximal e a patela.

Materiais e Métodos: Realizou-se uma revisão sistemática da literatura atual utilizando a PUBMED e obtendo os artigos na base de dados da Biblioteca Central dos Hospitais da Universidade de Coimbra. Pretendeu rever-se os conceitos gerais, analisar a etiopatogenia, prevalência, fatores de risco, classificação e opções de tratamento para as fraturas periprotéticas após artroplastia do joelho.

Resultados: Da análise dos diversos trabalhos constata-se que as fraturas periprotéticas ocorrem habitualmente em idosos após trauma menor e estão frequentemente associadas a fatores sistémicos como a osteoporose. Ocorrem mais frequentemente na região do fémur distal. No seu diagnóstico e abordagem é relevante conhecer o estado prévio da artroplastia, nomeadamente excluindo o descolamento ou estado de infeção para estabelecer uma estratégia cirúrgica. As várias classificações das fraturas encontradas pretendem ter sempre em atenção as características da fratura, o estado de fixação do implante e a reserva óssea.

São habitualmente estabelecidos em função da classificação das fraturas, estratégias terapêuticas estruturadas em algoritmos por diversos autores.

Discussão: Na abordagem cirúrgica verificam-se melhores resultados com a aplicação dos novos implantes, particularmente no fémur distal, com relevo para as placas bloqueadas e as cavilhas endomedulares aplicadas por técnicas minimamente invasivas. Estas fraturas que apresentam taxas relevantes de complicações, nomeadamente de pseudartrose e consolidação

viciosa. As fraturas da patela apresentam-se igualmente como um desafio, sendo o tratamento cirúrgico aliada a resultados pobres.

Conclusão: Dada a complexidade inerente destas fraturas é importante estabelecer estratégias de abordagem dos doentes, que envolvem a determinação correta do perfil da fratura, as condições do doente, as características e o estado do implante para uma inclusão em algoritmos terapêuticos. Uma decisão cirúrgica planeada favorece a adequação de meios e opções técnicas para obter os resultados mais eficazes com as taxas de complicações menores possíveis.

Palavras-chave: joelho; artroplastia; fratura; periprotética.

2. ABSTRACT

Introduction: The incidence of periprosthetic fractures after knee replacement surgery has been increasing continuously due to the greater number of arthroplasties and increased life expectancy of the population. The periprosthetic fracture after total knee arthroplasty is a potentially serious complication of the knee and may involve the distal femur, proximal tibia and patella.

Materials and Methods: We conducted a systematic review of the literature using PUBMED and getting the items in the database of the Central Library of the University Hospitals of Coimbra. It was intended to review the general concepts, analyze the etiology, prevalence, factors risk classification and treatment options for fracture periprosthetic after knee arthroplasty.

Results: From the analysis of many studies it appears that the fractures periprosthetic commonly occur in elderly after minor trauma and are often combined with systemic factors such as osteoporosis. They occur more frequently in the region of the distal femur. In the diagnosis and approach is relevant to know the previous state of arthroplasty, including or excluding a detached state of infection to establish a surgical strategy. The various classifications of fractures want to keep in mind the characteristics of the fracture, the state of fixation of the implant and bone stock. They are usually established basis of classification of fractures therapeutic strategies in structured algorithms by several authors.

Discussion: In the surgical approach there were better results with the application of new implants, particularly in the distal femur, with emphasis on the blocked plates and intramedullary nails applied by minimally invasive techniques. These fractures present relevant rates of complications, including non-unions and union poor.

Fractures of the patella are also present as a challenge, and surgical treatment is combined with poor results.

Conclusion: Given the inherent complexity of these fractures is important to establish strategies to patients, involving the determination of the correct profile of the fracture, patient conditions, characteristics and status of an implant for inclusion in treatment algorithms. A planned surgical decision favors the adequacy of resources and technical options for the most effective results with lower complication rates possible.

Keywords: knee; arthroplasty; periprosthetic; fracture.

3. INTRODUÇÃO

As fraturas periprotéticas joelho são definidas como fraturas que ocorrem no fêmur, tíbia e patela após artroplastia total do joelho. Localizam-se no espaço de 15 cm da linha articular ou a 5 cm da extremidade do implante, no caso de componentes com hastes endomedulares [4] [11].

A incidência de fraturas periprotéticas tem aumentado progressivamente em função do maior número de artroplastias realizadas anualmente. São também fatores adicionais ao seu aumento, a maior longevidade da população, a sua realização em indivíduos mais novos com maior esperança de vida e à presença de fatores de risco associados.

O tratamento destas fraturas constitui um desafio para o cirurgião devido à complexidade destas lesões e às exigências técnicas necessárias. Diversos tipos de fratura podem ocorrer e a morfologia da fratura pode variar largamente. Ocorrem em doentes com reserva óssea pobre, que compromete necessariamente o potencial da fixação. São doentes idosos e a consolidação pode atrasar-se, colocando maior *stress* nos materiais de osteossíntese. Finalmente, estas fraturas podem romper inserções ligamentares e causar instabilidade do joelho, obrigando à utilização de próteses de características mais constritivas. O objetivo do tratamento das fraturas periprotéticas é a consolidação da fratura em menos de 6 meses e o retorno ao estado ambulatorio normal [32]. Pretende-se obter um joelho livre de dor, bem alinhado e com um arco de movimento funcional.

As fraturas periprotéticas do joelho mais frequentes localizam-se a nível do fêmur proximal. Não existem muitos estudos referentes às fraturas periprotéticas da tíbia, que sendo mais raras, podem ocorrer frequentemente intraoperatóriamente. As fraturas da patela constituem um desafio devido aos limitados resultados após tratamento cirúrgico.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa utilizando a base de dados PUBMED, complementada por uma pesquisa na base de artigos da Biblioteca Central dos Hospitais da Universidade de Coimbra. Foram considerados como critério de eleição artigos em língua inglesa nos últimos 5 anos. Foram utilizadas para identificação do conteúdo dos artigos as palavras-chave: “Periprosthetic”; “Arthroplasty”; “Fracture”; “knee”; complementando com as palavras: “Patela”; “Tíbia”; “Fémur”. A pesquisa teve como suporte a utilização do MeSH (Medical Subject Headings) da National Library of Medicine dos EUA. Das listas de referências realizou-se uma seleção dos artigos atuais e considerados importantes. Foram consultados alguns artigos mais antigos de autores com trabalho relevante para o tema abordado.

Todos artigos foram obtidos com base da sua disponibilidade na Biblioteca Central dos Hospitais da Universidade de Coimbra ou *online*.

5. DESENVOLVIMENTO

Epidemiologia

Mais de 400 000 artroplastias do joelho são realizadas anualmente nos Estados Unidos [14]. No Reino Unido são referenciados valores na ordem dos 75.000 procedimentos de substituição artroplástica do joelho anuais [13].

É difícil uma estimativa apurada do número de fraturas periprotéticas do joelho. A maior parte das referências relata-se às fraturas supracondilíneas distais do fêmur, que são as mais frequentes. A incidência de fraturas perioperatórias é sugestiva de ser subestimada porque muitas passam indetectáveis ou com um deslocamento mínimo.

É referida uma incidência de fraturas periprotéticas do fêmur distal que varia de 0.3% a 2.5% [8] após artroplastia primária do joelho e 1.6 a 38% em doentes após cirurgia de revisão [16]. Numa das maiores series de dados, da Clínic Mayo Joint Registry, num total de 19.810 de procedimentos artroplásticos do joelho, é referida uma taxa de fraturas de 1.3% após artroplastia total do joelho, com uma razão de 4 em 5 fraturas em mulheres [12]. Das fraturas periprotéticas 0.1% ocorreram intraoperatoriamente e envolveram o fêmur durante a cirurgia primária, e 0.9% ocorreram durante artroplastia de revisão [16].

São referidas como incidência de fraturas tibiais periprotéticas em 17.727 PTJ realizadas na Mayo Clinic, de 0.1 % intraoperatoriamente e 0.4 % pós-operatoriamente. A incidência de fraturas periprotéticas tibiais foi mais elevada após revisão de PTJ [16].

A fratura patelar é a segunda fratura periprotética mais frequente no joelho e pode ocorrer em patelas substituídas ou não [5]. A prevalência de fraturas patelares após PTJ é de 0.2-21% na patela substituída e 0.05% na patela não substituída [24]. É referida uma prevalência de fraturas patelares de 0.68% em associação com PTJ - numa das maiores séries de fratura patelar da Mayo Clinic [29]. A incidência de fraturas patelares após revisão de PTJ

(0.61%) foi referida quase como 6 vezes mais elevada que na substituição primária do joelho (0.12%) [24].

Fatores de risco e patogénese

A maior parte das fraturas periprotéticas ocorrem após trauma menor ou após uma queda simples. Outras causas envolvem acidentes de tráfego, convulsões e manipulação forçada do joelho [20]. São geralmente fraturas de baixa energia que ocorrem habitualmente no 1/3 distal do fémur (15cm) [23].

As fraturas periprotéticas do fémur distal podem ocorrer em qualquer doente durante ou após a artroplastia. São referenciados alguns fatores de risco que podem predispor a este tipo de fraturas. É possível assim, referenciar fatores de ordem sistémica, fatores locais e referentes ao procedimento artroplástico (tabela 1).

A osteoporose apresenta-se como principal fator de risco e está associada ao aumento da idade e ao sexo feminino. Cerca de 80% das fraturas periprotéticas ocorrem em mulheres. A artrite reumatoide e o uso crónico de corticoides apresentam-se também como fatores de risco aumentado de fratura [13]. Outros fatores sistémicos envolvem a presença de alterações neurológicas como epilepsia, Doença de Parkinson, ataxia cerebelar, miastenia gravis, poliomielite, paralisia cerebral e outras neuropatias articulares [23].

A presença de defeitos ósseos, osteólise e infeção são considerados também como fatores locais de risco [20]. Outros fatores locais envolvem a presença de *stress risers* mecânicos, em redor do joelho como orifícios de parafusos, osteólise local e um joelho rígido [23].

Os fatores relativos ao procedimento artroplástico são descritos como: *notching* femoral anterior, a artroplastia de revisão e alguns desenhos protéticos.

As fraturas intraoperatórias femorais podem ser classificadas em diafisárias e metafisárias. As fraturas diafisárias (usualmente anteriores ou de penetração ântero-lateral) ocorrem por posicionamento inadequado do guia endomedular. A maioria destas fraturas permanece indetetável intraoperatoriamente. As fraturas metafisárias também podem ocorrer intraoperatoriamente. Incluem *splits* intercondilares ou fraturas completas de um ou dois côndilos. Fatores técnicos como cortes ósseos impróprios, impactação agressiva do componente femoral pósterio-estabilizado e a inserção excêntrica dos componentes de prova contribuem para este efeito [16].

Alden et al. [1] referem uma incidência de 0.39% de fraturas intraoperatórias durante artroplastia primária do joelho numa série elevada de doentes. A maior parte ocorre em mulheres (80,6%) e no fémur (73.1%) O côndilo medial é o mais afetado (30%). A sua análise demonstrou um aumento de risco de fratura do fémur com componentes pósterio-estabilizados.

Devido ao osso mais forte e denso, as fraturas periprotéticas da tibia proximal são raras (figura 1). No entanto, podem ocorrer e são mais comuns na cirurgia de revisão. Alguns fatores favorecedores incluem a retração forçada do componente tibial bem fixo, a forma de remoção do cimento, a aplicação agressiva do componente tibial e a realização de uma osteotomia tibial. Estas fraturas ocorrem usualmente durante a impactação do componente tibial com haste orientado posteriormente. São fraturas verticais e usualmente não deslocadas. A penetração cortical em redor da tibia pode também ocorrer por preparação excêntrica do canal [16].

Nas fraturas periprotéticas tibiais após artroplastia é referida a existência frequente de mau alinhamento em varo e orientação incorreta do componente tibial [32].

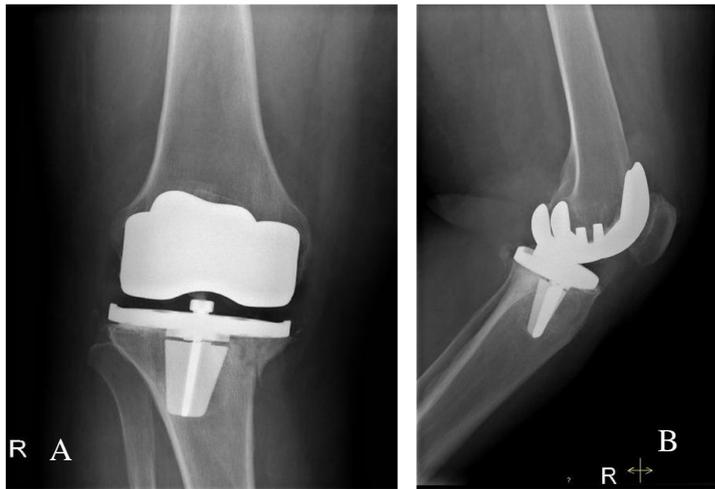


Figura 1 – Rx ânteroposterior (A) e lateral (B) de uma fratura periprotética da tibia.

Tabela 1. Fatores de risco associados com fraturas periprotéticas

Fatores sistémicos

- Osteoporose
- Artrite reumatoide
- Uso crónico de corticoides
- Alterações neurológicas

Locais

- Osteólise
- Defeitos corticais
- Infeção
- Descolamento
- Rigidez do joelho

Procedimentos técnicos

- Revisão artroplástica
- Notching anterior femoral
- Recessão anómala da patela

Relativamente a fatores de risco que envolvem fraturas da patela são referidos o mau alinhamento da prótese ou membro, a excessiva libertação lateral, o desenho do componente patelar e a ressecção óssea patelar exagerada [5].

A espessura patelar inferior a 15 mm diminui a resistência na região patelar anterior e aumenta o risco de fratura. A ressecção patelar assimétrica, nomeadamente da faceta lateral externa, pode resultar no compromisso mecânico da resistência da patela. As fraturas da

patela de fadiga, são mais prováveis de ocorrer após substituição da patela, em comparação com patelas não substituídas em próteses do joelho [24][29]. São referidos, de forma geral, fatores relacionados com o doente, o implante e de ordem técnica (tabela 2).

Tabela 2. Fatores de risco atraumáticos para fraturas periprotéticas patelares		
Fatores do doente	Fatores do implante	Fatores técnicos
Osteoporose	Pino central	Ressecção excessiva (>10-15mm)
Artrite reumatoide	Implantes de <i>press-fit</i>	Ressecção inadequada
Sexo masculino	Não cimentação	Perfuração anterior patelar
Nível de atividade elevado	Implantes póstero-estabilizados	Cirurgia de revisão
Excessiva amplitude de movimento	Osteólise periprotética	Mau alinhamento dos componentes
Quistos ósseos	Necrose pelo polimetacrilato	Subluxação patelar
Reserva óssea pequena	Forma de inserção	Desvascularização da patela Libertação do retináculo lateral Implantação do componente patelar em excessiva flexão Grande diâmetro ântero-posterior do componente femoral Fresagem anómala

Adaptado de Sheth NP, Pedowitz DI, Lonner JH. Periprosthetic patellar fractures. J BoneJoint Surg Am. 2007 Oct;89(10):2285-96

Diagnóstico e planeamento

A planificação operatória constitui uma parte fundamental do tratamento destas fraturas. Uma avaliação clínica deve ter em consideração a função do joelho antes da fratura. A história e o exame físico devem focar-se nos sintomas joelho antes da fratura como dor, instabilidade e rigidez. A dor antes da fratura pode levantar a suspeita de infeção ou descolamento. As investigações pré-operatórias devem ser realizadas para determinar a configuração e qualidade óssea e excluir infeção ou fratura patológica. Nestes doentes é prudente, na avaliação pré-operatória de rotina, incluir marcadores de infeção, nomeadamente VS, PCR e contagem de leucócitos. Se possível devem-se obter informações relativamente ao procedimento artroplástico anterior. Deve ser dada atenção ao desenho dos implantes e à compatibilidade com a eventual artroplastia de revisão. É importante considerar qualquer outro implante ou material de osteossíntese ipsilateral [10].

Devem-se realizar Rx longos de incidência ântero-posterior e lateral de todo o fémur e joelho ipsilaterais. Os Rx são necessários para avaliar o estado da fixação do implante, a quantidade e qualidade óssea periarticular. A TAC e Rx antigos podem revelar evidência de osteólise ou fratura prévia [13].

As incisões anteriores, o estado dos tecidos moles e a avaliação neurovascular do membro devem ser tomados em consideração no plano pré-operatório.

As fraturas periprotéticas patelares são tipicamente diagnosticadas com base na combinação da história, exame físico e Rx. Por vezes não existe um traumatismo precedente à dor e os doentes referem uma dor anterior do joelho, particularmente em certas atividades como subir ou descer escadas. Os doentes podem não mostrar os sinais ou sintomas típicos de fraturas recentes em joelhos normais ou até mesmo não ter sintomas. A grande parte das fraturas patelares periprotéticas sem rotura do aparelho extensor são descobertas acidentalmente em Rx pós-operatórios de seguimento [29].

Classificação das fraturas

As fraturas periprotéticas podem ser classificadas, de uma forma geral, como intraoperatórias ou pós-operatórias. Vários sistemas de classificação foram descritos para caracterizar fraturas periprotéticas após substituição artroplástica do joelho. A maioria destes sistemas inclui fatores como: o local da fratura, o deslocamento inicial, o estado de fixação da prótese (bem fixa ou descolada) e o tempo da fratura, estabelecendo-se uma base para o tratamento individual após análise do padrão da lesão e da etiologia [25].

O sistema de classificação de Lewis e Rorabeck [27] é o mais utilizado na literatura para fraturas distais do fêmur periprotéticas (tabela 3) (figura 2). Este sistema tem em conta o deslocamento e a estabilidade da prótese. No entanto, esta classificação não tem em consideração a distância da fratura à prótese, um fator importante com a utilização recente de placas bloqueadas ou cavilhas retrógradas [13]. A classificação de Backstein e Su parecem mais úteis neste aspeto (tabelas 4 e 5).

Tabela 3. Classificação de Lewis e Rorabeck das fraturas periprotéticas supracondilíneas [27]

	Deslocamento da fratura	Implante
Tipo I	Sem deslocamento	Prótese intacta
Tipo II	Com deslocamento	Prótese intacta
Tipo III	Fratura com deslocamento ou não	Prótese descolada ou com falência

(Adaptado de Rorabeck CH, Taylor JW. Periprosthetic fractures of the femur complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1999 Apr; 30(2): 265-77).

Tabela 4. Classificação de Backstein das fraturas periprotéticas supracondilares [2]

Tipo F1	Extensão do fragmento distal da fratura fornece osso adequado para parafusos bloqueadores em cavilha retrógrada	
Tipo F2	Extensão do fragmento distal da fratura não fornece osso adequado para parafusos bloqueadores em cavilha retrógrada	
Qualificação adicional	S - Prótese estável	L – Prótese descolada
	G - Boa reserva óssea	P - Reserva óssea pobre

(Adaptado de Backstein D, Safir O, Gross A. Periprosthetic fractures of the knee. J Arthroplasty. 2007 Jun; 22(4 Suppl 1): 45-9).

Tabela 5. Classificação de Su das fraturas periprotéticas supracondilianas [31]

Tipo I	Fratura proximal ao componente femoral
Tipo II	Fratura originada no extremo proximal do componente femoral e estendendo-se proximalmente
Tipo III	Fratura em que qualquer parte da linha de fratura é distal ao limite do rebordo anterior do componente femoral

(Adaptado de. Su ET, Kubiak EN, Dewal H, Hiebert R, Di Cesare PE. A proposed classification of supracondylar femur fractures above total knee arthroplasties. J Arthroplasty.2006 Apr; 21(3): 405-8).

Kim e al. [16] propuseram um novo sistema de classificação das fraturas supracondilíneas periprotéticas. Os fatores mais relevantes incluem a quantidade de osso (volume e densidade) no fragmento distal femoral, a posição e o estado de fixação do componente e a redutibilidade da fratura (tabela 6).

Tabela 6. Classificação de Kim das fraturas periprotéticas supracondilíneas [16]

Tipo	Fratura redutível	Reserva óssea no fragmento distal	Componente bem fixo e bem posicionado	Tratamento
IA	Sim	Bom	Sim	Conservador
IB	Não	Bom	Sim	Fixação cirúrgica
II	Sim/ Não	Bom	Não	Revisão com hastes longas
III	Sim/Não	Pobre	Não	Substituição Protética

(Adaptado de Kim KI, Egol KA, Hozack WJ, Parvizi J. Periprosthetic fractures after total Knee arthroplasties. Clin Orthop Relat Res. 2006 May; 446: 167-75).

Relativamente às fraturas da tíbia, frequentes nos tempos iniciais da artroplastia do joelho, atualmente são raras, devido às hastes tibiais curtas e em forma de quilha.

Felix et al. [16] propuseram uma classificação de fraturas periprotéticas da tíbia (figura 3) baseado na localização anatômica e fixação dos componentes (tabela 7).

Tabela 7. Classificação das fraturas periprotéticas tibiais - Felix [16]

	Localização anatômica Major	Subcategoria
Tipo I	Prato tibial	A. Prótese bem fixa
Tipo II	Adjacente à haste	B. Prótese descolada
Tipo III	Distal à prótese	C. Intraoperatória
Tipo III	Tubérculo tibial	

(Adaptado de Kim KI, Egol KA, Hozack WJ, Parvizi J. Periprosthetic fractures after total Knee arthroplasties. Clin Orthop Relat Res. 2006 May; 446: 167-75).

Existem diversos sistemas de classificação para as fraturas periprotéticas patelares. O sistema de classificação mais utilizado baseia-se na integridade do mecanismo extensor e no estado de fixação do componente patelar [23]. Das várias classificações destacamos as seguintes (tabelas 8 e 9):

Tabela 8. Classificação das fraturas periprotéticas da patela - Golberg VM, Figgie HE et al. [19]

Tipo I	Fratura marginal Mecanismo extensor intacto Interface osso/implante intacta
Tipo II	Rotura do mecanismo extensor ou da interface implante/osso
Tipo III	Fratura do polo inferior da patela A - rotura do ligamento patelar B - sem deslocamento
Tipo III	Fratura associada com luxação patelar

(Adaptado de Mabrey D. Periprosthetic fracture about the total hip and total knee. Rockwood and Green's Fractures in Adults, 6th Edition, 22: 720-737)

Tabela 9. Classificação das fraturas periprotéticas da patela Ortiguera and Berry [22].

Tipo	Caraterísticas
Tipo I	Mecanismo extensor intacto e implante estável
Tipo II	Rotura do mecanismo extensor com ou sem implante no local
Tipo III	Mecanismo extensor intacto e descolamento do componente patelar Reserva óssea razoável Reserva óssea pobre

(Adaptado de Ortiguera CJ, Berry DJ. Patellar fracture after total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2002 Apr; 84-A(4): 532-40).

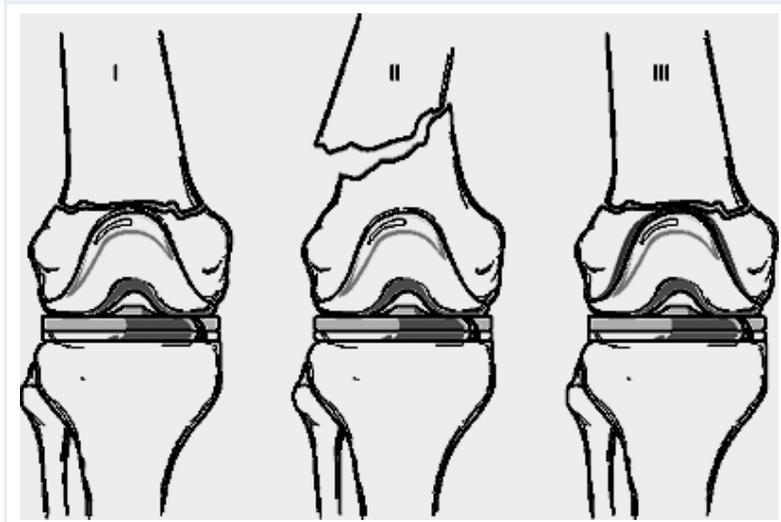


Figura 2 - Classificação de fraturas periprotéticas do fêmur

(Adaptado de Lewis PL, Rorabeck CH. Periprosthetic fractures. In: Engh GA, Rorabeck CH, eds. Revision Total Knee Arthroplasty. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997:275-295.)

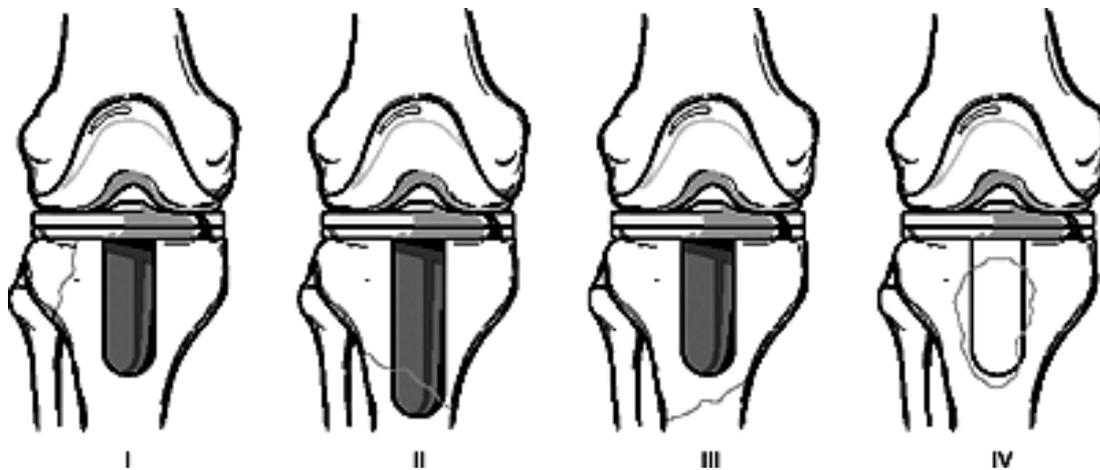


Figura 3 - Classificação de fraturas tibiais periprotéticas.

(Adaptado de Felix NA, Stuart MJ, Hansen AD. Periprosthetic fractures of the tibia associated with total knee arthroplasty. Clin Orthop 1997;345:113-124)

6. RESULTADOS DO TRATAMENTO

O objetivo do tratamento das fraturas periprotéticas é obter um joelho livre de dor, com a consolidação da fratura em 6 meses, que permita a deambulação e um arco de movimento de 90°. Mais recentemente, aos seus objetivos, foi adicionado aceitar até 2 cm de encurtamento, e um alinhamento no plano varo/valgo de 5° ou 10° no plano sagital [2].

A fratura periprotética mais comum, após artroplastia do joelho, é uma fratura supracondiliana que usualmente ocorre no 1/3 distal do fêmur (15 cm) [16].

A localização, o tipo de fratura, a fixação do implante, a qualidade do osso, a presença de outros implantes na proximidade, o estado de saúde e o grau de atividade do doente determinam a estratégia terapêutica e a escolha do material de osteossíntese.

Tratamento conservador

Historicamente, o tratamento conservador implicava aplicação de imobilizações gessadas, com ou sem um período de tração esquelética prévia. Apesar de algumas referências a resultados razoáveis, são referidas dificuldades na manutenção da redução, prolongado tempo de imobilização, função reduzida, consolidação viciosa e pseudartrose [20].

O tratamento conservador pode ser considerado para fraturas estáveis com um mínimo de deslocamento, com boa reserva óssea e com um implante bem fixo e um bom alinhamento (tipo I de Rorabeck ou tipo IA das classificações de Kim referidas anteriormente). As fraturas estáveis do fêmur distal, com alinhamento aceitável, podem ser tratadas com a utilização de uma imobilização gessada ou uma ortótese e carga restringida, seguidas de exercícios de melhoria da amplitude de movimento [23].

Os doentes devem ser regularmente vigiados com Rx de rotina para assegurar de que o alinhamento satisfatório é mantido durante o período de tratamento. Na eventualidade de perda de alinhamento e redução é necessário a intervenção cirúrgica [20].

Merkell and Johnson [18] num estudo de 26 doentes referem que 35% dos doentes requerem artroplastia de revisão por razões diversas após tratamento conservador. Referências aos trabalhos de Culpe et al. apresentam valores de 20% para a pseudartrose e 23% para a consolidação viciosa após tratamento conservador [18].

Tratamento cirúrgico

Existem diversas opções cirúrgicas para tratar as fraturas periprotéticas do fémur proximal. Se o implante é estável, a osteossíntese por diversos meios, com ou sem enxerto ósseo, é recomendável. No entanto, se a prótese está descolada, uma reconstrução maior com revisão artroplástica utilizando hastes é aconselhável [20].

Os numerosos músculos em redor do joelho criam forças deformáveis previsíveis, de tal forma que o fragmento da fratura do fémur distal está tipicamente em varo, adução e rotação interna. Desta forma a cirurgia, deve efetivamente restaurar o comprimento do membro, manter o alinhamento anatómico e permitir a mobilização precoce do joelho [23].

Foi utilizada uma diversidade de implantes ao longo do tempo, incluindo: placas anguladas, parafusos condilares dinâmicos, placas de suporte condilar e cavilhas rígidas, flexíveis e retrógradas.

Redução aberta e osteossíntese com utilização de placas convencionais

A redução aberta e a fixação interna permitem a reconstrução anatômica e a reabilitação precoce do doente. São referenciadas, como placas convencionais: placas anguladas, parafusos condilares dinâmicos e placas de suporte condilar.

Foram referidos bons resultados após redução aberta e fixação interna destas fraturas. Recomenda-se, no entanto, a aplicação primária de enxerto ósseo com fixação interna para aumentar as hipóteses de consolidação destas fraturas, nas quais o aporte vascular está comprometido pela artroplastia primária prévia, pela fratura e pela fixação cirúrgica da fratura [20]. A incidência elevada de consolidação viciosa e falência mecânica é provavelmente devida a disrupção vascular causada pela exposição na aplicação de placas e a incapacidade de obter uma fixação em ossos osteoporóticos [13]. Conseguir uma fixação interna rígida poder tornar-se tecnicamente exigente em osso osteopénico e cominutivo.

São referidas como complicações, o desenvolvimento de alinhamento em varo, apesar de um alinhamento intraoperatório satisfatório inicial, assim como casos de pseudartrose e consolidação viciosa.

Foram utilizados diferentes métodos para conseguir melhorar a fixação interna em ossos osteoporóticos. Zehnter and Ganz [20] utilizaram polimetacrilato para conseguir fixação em ossos osteoporóticos.

Tani et al. [18] descrevem a utilização de enxerto fibular autógeno para restaurar a reserva óssea e conseguir fixação quadricortical. Não foi banalizada esta técnica devidos à morbidade do local dador, particularmente em idosos.

Wang and Wang [18] referem o uso de enxertos ósseos alógenos maciços na face medial do fémur e uma placa de compressão.

Kumar et al. [18] referem uma técnica com a utilização de enxerto alógeno fibular maciço endomedular e uma placa lateralmente em fraturas muito baixas e cominutivas do fémur distal, com bons resultados.

Relativamente aos resultados do tratamento com placas convencionais, Figie et al. [20] reportam pseudartrose em 5 de 10 casos após redução aberta e fixação interna. Os restantes casos necessitaram de outros procedimentos cirúrgicos. Referem o desenvolvimento de alinhamento em varo em 8 casos em 10 doentes.

Referências a outros autores como Moram e al., que trataram 15 doentes com DCS, placas de suporte condilar e placas anguladas referem desenvolvimento de consolidação viciosa em 3 doentes e de pseudartrose em 2 doentes.

Herrera et al. [12] realizou um estudo envolvendo uma revisão sistemática de 29 series de casos com um total de 415 fraturas do fémur distal acima de uma artroplastia do joelho, para a comparação dos resultados de diferentes técnicas. Baseado nos seus resultados refere-se que os métodos de tratamento moderno atuais (encavilhamento endomedular retrógrado e placas bloqueadas submusculares) são superiores às opções de tratamento convencionais, incluindo tratamento conservador e métodos de aplicação de placas (não bloqueadas) convencionais (DCS, placas anguladas, e placas de suporte condilar), no tratamento de fraturas distais do fémur acima de uma artroplastia do joelho. Baseada na evidência que está disponível, os encavilhamentos endomedulares retrógrados resultam em taxas significativamente mais baixas de pseudartrose e de procedimentos secundários que os tratamentos conservadores e a aplicação de placas convencionais. Sugere-se que placas bloqueadas resultam em taxas mais baixas de pseudartrose e de procedimentos secundários que o tratamento conservador e placas convencionais, no entanto, os resultados não são estatisticamente significativos.

Placas bloqueadas

O desenvolvimento de sistemas de placas bloqueadas nos fins dos anos 90, assim como as mais recentes placas bloqueadas com parafusos poliaxiais, melhoraram os resultados das fraturas periprotéticas [13].

As novas placas bloqueadas permitem vantagens sobre as placas convencionais para o tratamento de fraturas periprotéticas associadas com artroplastia total do joelho. Estes dispositivos oferecem uma fixação estável no osso osteoporótico, são adaptáveis a diferentes tipos de fratura e de prótese, sendo utilizáveis por abordagens minimamente invasivas [20]. Esta aplicação minimiza a necessidade de longas incisões adicionais em redor do joelho e diminui as complicações potenciais dos tecidos moles e rigidez associadas com as tradicionais exposições. As placas bloqueadas com aplicação minimamente invasiva, associam as vantagens da redução fechada, com a preservação do hematoma e da circulação perióssea, à estabilidade primária. Os múltiplos parafusos distais bloqueados fornecem um ângulo fixo para evitar o colapso em varo e a possibilidade para tratar fraturas distais, mesmo quando associadas a implantes com caixas intercondilíneas profundas. Este ângulo fixo fornece estabilidade no plano coronal [26].

A evolução na utilização de placas bloqueadas para tratamento de fraturas periprotéticas sofreu variações na técnica. Alguns parafusos bloqueados foram modificados para parafusos unicorticais para evitar o componente protético femoral. Parafusos poliaxiais foram desenvolvidos para ser orientados em redor da prótese, antes de bloqueados na placa e conseguir fixação bicortical [13].

Os sistemas envolvendo placas bloqueadas periarticulares, como o *Less Invasive Stabilization System (LISS)*, combinadas com cirurgia minimamente invasiva, tornaram-se uma opção popular. Estas placas podem ser utilizadas como um fixador interno em que todos os parafusos são bloqueados (Liss System) e a redução da fratura é independente do contorno

da placa (figura 4). A utilização da placa também pode ser realizada com uma técnica híbrida que combina a utilização de parafusos não bloqueados e bloqueados. Inserindo parafusos não bloqueados antes dos parafusos bloqueados em qualquer fragmento, permite à placa ser utilizada como auxílio na redução, na qual o contorno da placa dita a redução no plano coronal [17]. As placas bloqueadas podem ser utilizadas como pontes sobre o osso cominutivo, no entanto, o restauro do alinhamento axial da fratura é o elemento chave da fixação [13].

É aconselhável a utilização de parafusos bicorticais numa distância próxima do implante sempre que possível. O implante deve estar próximo do osso. Uma distância menor de 2 mm resulta numa resistência máxima à compressão e rotação, enquanto mais de 5 mm resulta em significativa deformação plástica, com um risco de fratura em placas de titânio. A utilização de parafusos poliaxiais aumenta a resistência á compressão, rotação assim como ao risco de fratura e resulta em menos deformação plástica durante os ciclos de carga axial [8].

As placas podem ser utilizadas por uma mini-incisão lateral, submuscular e extraperiosteal sob controlo fluoroscópico. A hiperextensão do fragmento distal do fémur é corrigida com o joelho fletido sobre um apoio supracondiliano. A redução indireta pode ser realizada através de tração manual com controlo do eixo, rotação e comprimento. Uma incisão lateral distal pode ser realizada sobre o fémur distal [17].

Uma abordagem anterior através da cicatriz anterior poderá fornecer uma melhor visualização e redução de uma fratura deslocada. Evita a criação de uma cicatriz paralela e é mais extensível. Quando existe alguma incerteza quanto à estabilidade da prótese femoral, uma abordagem anterior permite uma conversão mais fácil na revisão artroplástica. As vantagens desta abordagem devem ser confrontadas com o aumento de desinserção de tecidos moles necessário para aceder ao lado lateral do fémur, aumentando o risco de pseudartrose [13].

Baseada na evidência disponível atualmente, as placas bloqueadas colocadas subperiósticamente resultam em taxas de pseudartrose e de procedimentos cirúrgicos secundários mais baixos que outras opções de tratamento [12].

Kolb et al. [17] num estudo envolvendo aplicação do sistema LISS em 19 doentes, verificou que todas as fraturas consolidaram numa média de 14 semanas (9-21semanas). Não foi necessário enxerto ósseo. Refere 2 casos de atraso de consolidação, não refere pseudartroses, nem infeções.

Ricci et al [26] relatam os seus resultados num estudo tratando 22 fraturas periprotéticas por métodos indiretos de redução sem enxerto ósseo usando uma placa bloqueada (LCP). Dezanove das 22 fraturas (86%) consolidaram. Os 3 doentes que falharam a consolidação eram insulínodépendentes. Dois destes doentes desenvolveram uma pseudartrose infetada. Os autores concluíram que a fixação de fraturas do fémur periprotéticas com placa bloqueada fornece resultados satisfatórios em doentes não diabéticos.

Ebraheim et al. [7] num estudo com 27 doentes utilizando uma placa bloqueada para tratamento de fraturas do fémur periprotéticas referem um tempo médio de consolidação de 4.5 ± 2.7 meses. A taxa de consolidação foi de 89%, e 37% dos doentes tiveram complicações.



Figura 4 – Rx ântero-posterior (A) e lateral (B) de uma fratura periprotética do fémur. C e D - Rx pós-operatório Fratura periprotética do fémur distal tratada com placa bloqueada – LISS.

Cavilha retrógrada endomedular

O encavilhamento retrógrado endomedular foi descrito pela primeira vez no tratamento das fraturas supracondilíneas em 1991 e foi utilizado na artroplastia em 1994. É uma técnica relativamente simples e consegue a consolidação das fraturas fornecendo adequada estabilidade, com um mínimo de desinserção de tecidos moles. Pode ser aplicada se não existir descolamento do componente femoral e a chanfradura intercondiliana estiver devidamente aberta (figura 5). A cominuição do fêmur distal deve ser mínima para permitir pelo menos dois parafusos de bloqueio distais [11]. Esta técnica está associada a taxas elevadas de união. Tal deve-se provavelmente à lesão mínima de tecidos moles no local da fratura e ao uso de frezagem para estimular a consolidação da fratura e a uma estabilidade biomecânica. Existem, no entanto, algumas limitações, não devendo ser utilizada na presença de um artroplastia prévia da anca, pois pode causar *stress riser* abaixo da haste femoral, levando à fratura entre os dois implantes. Apesar da maior parte dos implantes modernos permitir a inserção de uma cavilha é importante determinar o tipo de implante antes da cirurgia [20].

Os implantes femorais pósterio-estabilizados com caixas fechadas não permitem o acesso [2]. A utilização de brocas pode ser considerada para permitir a entrada da cavilha. Apesar dos esforços para minimizar a contaminação, as partículas geradas por este método podem, comprometer a longevidade do implante [16] [13].

A técnica de aplicação da cavilha retrógrada requer que a fratura não seja muito distal ou cominutiva. Se a configuração da fratura fornecer menos de 20 mm de osso desde a chanfradura intercondiliana, o bloqueio com parafusos não é adequado [2].

A redução adequada da fratura, por vezes até manualmente através de uma pequena incisão, é fulcral antes da inserção da cavilha para evitar colapso no plano coronal. O alinhamento original do componente protético femoral é importante. Se estiver lateralizado ou

fletido, o ponto de entrada pode ser excêntrico ao canal femoral tornando a inserção da cavilha impossível ou incorreta, levando à má redução da fratura. A inserção da cavilha através de um pequeno orifício, com o joelho a 90° como é requerido, pode ser difícil. Por vezes será preferível abrir a articulação pela incisão anterior, reduzir corretamente a fratura, manter a redução com fios cruzados e inserir a cavilha cuidadosamente [13].

Bobak et al. [4] descrevem uma técnica que combina o encavilhamento endomedular aumentado com polemetracrilato em 5 doentes octogenários. Em doentes idosos com osteoporose severa, a construção “cavilha – cimento” diminui o canal e simula uma haste de revisão cimentada.

Bezwada et al. [11] compararam a redução aberta e fixação interna com o encavilhamento retrógrado para tratamento de fraturas periprotéticas e obtiveram resultados incomparáveis, não só em termos de tempo cirúrgico, como de volume hemorrágico e resultado final.

Gliatis et al. [11] referiram que a união óssea podia ser obtida usando as cavilhas retrógradas em todos os casos do seu estudo de fratura periprotética dentro de 3 meses, em 2 anos de seguimento, com uma união média às 13 semanas com arco de movimento médio de 103°.

Chettiar et al. [6] num estudo envolvendo 14 fraturas tratadas com cavilha retrógrada, verificou que todas as fraturas consolidaram, sem intervenção posterior. Destas, 13 consolidaram com uma média de 16 semanas (12-32 semanas). O retorno ao nível anterior à lesão foi conseguido por 11 dos 13 doentes.

Herrera et al. [12] uma revisão sistemática de 415 casos de fratura periprotética acima do joelho, referiram que o encavilhamento endomedular está associado a uma redução de risco relativo de 87% para desenvolver uma pseudartrose e 70% para requerer uma cirurgia de revisão, comparadas com as placas tradicionais.

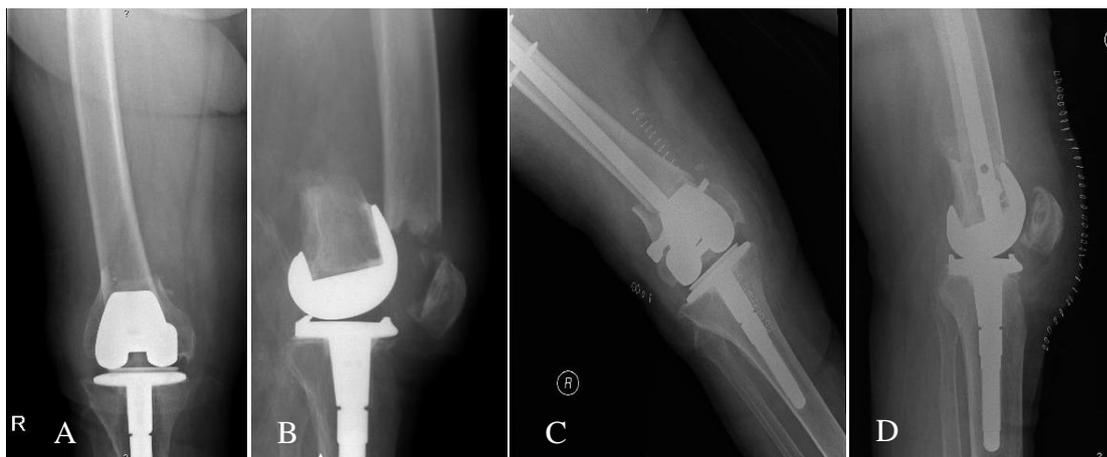


Figura 5 – Rx ântero-posterior (A) e lateral (B) de uma fratura periprotética do fêmur. C e D - Rx pós-operatório de fratura periprotética do fêmur distal tratada com cavilha endomedular retrógrada.

Artroplastia de revisão

A necessidade de revisão de artroplastia total do joelho tornou-se menos comum na prática devido ao advento de sistemas de fixação interna melhorados como as placas bloqueadas [10]. A revisão artroplástica está reservada para fraturas distais e extremamente cominutivas onde a fixação segura não pode ser conseguida, ou se a fratura está associada a um implante instável ou descolado (figura 6). Na maioria dos casos, uma prótese de revisão com hastes longas fornece uma fixação estável e permite aos doentes iniciar movimentos precoces e carga [20]. A revisão utilizando uma prótese de charneira é requerida frequentemente para fornecer estabilidade adicional [13].

Chen et al. [20], numa revisão de 12 trabalhos publicados envolvendo 195 doentes, referem resultados com sucesso em 10 de 11 casos tratados com revisão artroplástica, como tratamento inicial.

Srinivasan et al. [30] referem os resultados da utilização de 8 próteses de revisão com hastes longas cimentadas em 6 doentes com fraturas periprotéticas e em 2 doentes com fraturas complexas distais. Todas as fraturas curaram num prazo médio de 3.8 meses. É referida uma perda de extensão de 7.7° e uma flexão média de 66° (15°- 85°). Os autores referem a necessidade de conseguir estabilidade e mobilidade precoce neste grupo de doentes.

A artroplastia de revisão é bem sucedida no alívio da dor e restauro da mobilidade no joelho afetado. No entanto, taxas altas de complicações foram relatadas incluindo infeção, hematoma, embolia pulmonar, lesão peronial nervosa, descolamento asséptico e fratura femoral após a cirurgia. O descolamento asséptico apresenta-se geralmente como uma complicação a médio termo e parece relacionada com o grau de constrição que a prótese fornece [13].

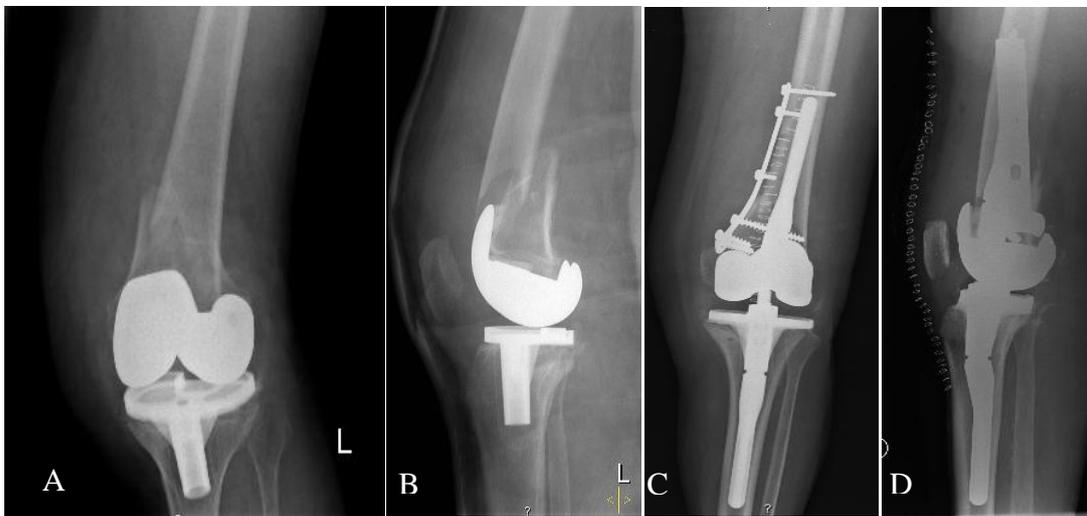


Figura 6 – Rx ântero-posterior (A) e lateral (B) de uma fratura periprotética do fémur. C e D - Rx pós-operatório de uma fratura periprotética do fémur distal tratado com artroplastia de revisão e osteossíntese.

Substituição protética do fêmur distal e enxerto alógeno estruturado

Os casos mais difíceis envolvem uma prótese descolada com deficiente reserva óssea metafisária, tornando um processo de revisão básico impossível. É necessária a excisão do fragmento distal e a substituição com uma prótese de substituição femoral ou enxerto alógeno estruturado [20].

Após a remoção dos implantes de uma fratura periprotética, existem grandes deficiências ósseas. A revisão pode ser realizada com aumentos para substituir perdas ósseas (aproximadamente 2 cm no lado femoral e 5 cm no lado tibial). Os aumentos podem compensar maiores perdas ósseas no lado tibial, devido à combinação de aumentos metálicos e polietilenos mais espessos. Se as perdas ósseas estão para além dos aumentos, uma mega prótese ou enxertos alógenos estruturados devem ser usados [2] [9].

Os implantes femorais de substituição devem ser considerados como opções de salvamento de membro, quando outras opções cirúrgicas não são possíveis. Com próteses modernas de charneira existe um aumento de liberdade de rotação, o que diminui o *stress* no osso e na prótese, mas ainda assim, não se equipara à função e longevidade dos componentes condilares, devendo ser só usadas em doentes de baixa demanda [21].

A megaprótese tem como vantagem a ausência interfaces osso-enxerto alógeno para unir. Não existem problemas de reabsorção do enxerto ou fratura deste. As suas desvantagens são a limitação para reinserir ligamentos e usualmente requerem uma charneira rotatória para estabilidade. As megapróteses são preferíveis para doentes imunocomprometidos ou doentes em quimioterapia, após recessão primária em volta do joelho, do que na população artroplástica habitual.

A reconstrução com enxerto alógeno maciço permite a reinserção do osso hospedeiro residual com os ligamentos colaterais e pode usar uma prótese constritiva. O implante é cimentado ao enxerto e não ao hospedeiro. A junção hospedeiro osso é estabilizada por *press-*

fit e uma osteotomia oblíqua ou em degrau. De certa forma, uma reserva óssea é conservada para futura cirurgia. Esta técnica envolve a excisão subperiosteal do fêmur envolvido, com retenção de uma manga de tecidos moles contendo os ligamentos colaterais, e reconstrução com um enxerto ósseo alógeno e uma prótese de revisão com hastes [20]. No lado tibial, o tendão patelar com a tuberosidade do hospedeiro podem ser fixos ao enxerto.

Por acréscimo, hastes em *press-fit* podem ser usadas para estabilizar o enxerto alógeno maciço, enquanto na megaprótese a haste deve ser cimentada ou ter revestimento poroso, tornando difícil outra revisão. Os enxertos alógenos estruturados devem ligar ao osso hospedeiro, e podem ocorrer fragmentação ou reabsorção [9]. A reabsorção, a ausência de união e a infecção, podem limitar a utilidade desta abordagem. Por acréscimo, a carga é usualmente limitada até evidência radiológica da união. Limitar a mobilidade por um período extenso de tempo pode ser deletério [21].

Mortazavi et al. [21] num estudo envolvendo 22 doentes submetidos a artroplastia de substituição femoral distal por fratura periprotética após artroplastia do joelho, referem 10 complicações pós-operatórias com 5 doentes, requerendo cirurgia adicional. O *knee Society Score* foi de 82.8 (60-95) e o *Score Funcional* de 40 (0-80). Os autores consideram artroplastia de substituição femoral uma opção viável para o tratamento de fraturas complexas periprotéticas. No entanto, considerando a taxa elevada de complicações, este procedimento deve ser reservado para pacientes quando outras alternativas não são viáveis.

Keenam et al. [15], num estudo envolvendo 7 casos de fraturas periprotéticas tratadas com endopróteses *custom-made* de charneira com hastes longas, refere bons ou excelentes resultados em 6 doentes no *Bristol knee Score* e um caso de infecção profunda. No entanto, o autor reserva esta técnica para fraturas muito baixas na qual a fixação é difícil. Nos idosos a substituição protética é provavelmente preferível à substituição com enxertos alógenos, uma vez que permite carga imediata.

Backstein et al. [20] revelam os resultados da utilização de 68 enxertos alógenos maciços, para diferentes indicações envolvendo 17 fraturas periprotéticas femorais. Apesar de não separarem os resultados das fraturas periprotéticas, referem uma pseudartrose, 2 casos de fratura através do enxerto e 4 casos de infecção profunda. No total, 14,8 % requereram revisão num seguimento de 5.4 anos.

Outros métodos de tratamento

São referidas outras opções terapêuticas no tratamento de fraturas periprotéticas do fêmur distal, nomeadamente, a utilização de fixadores externos envolvendo ou localizados inteiramente acima da articulação do joelho permitindo movimento precoce. Algumas preocupações foram consideradas, como o risco de infeção e potencial contaminação da PTJ com os cravos/fios. Não é um método usualmente utilizado para o tratamento destas fraturas, apesar de existir algumas referências na literatura.

Beris et al. [3] reportam a utilização do fixador externo Ilizarov no tratamento de fraturas femorais periprotéticas, numa serie de 3 casos, com um seguimento médio de 3 anos. Referem uma consolidação não complicada com excelente alinhamento às 12 semanas após a cirurgia. Referem a utilização de 2 anéis numa área supracondilar distal à fratura e 3 cravos/fios proximais, deixando o joelho livre.

Complicações

Devido à diminuída reserva óssea, os cirurgiões podem enfrentar um número de complicações relativas ao tratamento, como pseudartrose ou consolidação viciosa, migração do implante, encurtamento do membro e angulação em varo ou valgo. Apesar da escassez de estudos na literatura, alguns revelam taxas de pseudartrose ente 10 a 20% e complicações totais até 50%. No seu estudo, Platzer et al. [25], referem uma taxa total de complicações de 41%; incluindo complicações gerais (problemas respiratórios e infeções) em 14% e de complicações relativas ao tratamento como migração de implante, perda secundária de redução ou mau alinhamento, numa taxa de 27%.

Segundo Rorabeck et al [28], o tratamento de fraturas supracondilianas do fémur com artroplastia do joelho, está associado a uma incidência significativa de complicações independentemente do método de tratamento envolvido. Refere que na meta-análise de Chen et al. foram evidenciadas taxas de complicação de 30% nos doentes tratados não cirurgicamente assim como cirurgicamente. A pseudartrose ocorreu em 16% de não operados e em 12 % tratados cirurgicamente com RAFL. A consolidação viciosa também ocorreu e foi descrita em casos não operados, como esperado. A incidência de infeção foi de 8%, e é ocasionalmente associada com amputação ou perda de vida [28].

Num extenso estudo de Herrera em 2008, foram revistas sistematicamente 29 series com um total de 415 fraturas utilizando diversas técnicas no tratamento de fraturas distais do fémur acima de PTJ. Os resultados obtidos revelam: taxas de pseudartrose de 9%, falência de fixação de 4%, taxa de infeção de 3% e taxa de cirurgia de revisão de 13% [12].

Apresenta-se uma tabela com as diferentes opções cirúrgicas e respetivos resultados, relativamente às fraturas periprotéticas supracondilianas do fémur após artroplastia do joelho (tabela 10):

Técnica	Total	Conservador	Placas convencionais	Cavilha retrograda	Placa bloqueada	Outros
Nº total de séries	29	10	17	9	5	10
Nº total de doentes	415	121	123	65	57	49
Seguimento/ meses	35	38	31	27	15	66
Resultados						
Pseudartrose	8.9%	12%	12%	1.5%	5.3%	8.2%
Falência de fixação	3.9%	1.7%	7.3%	1.5%	3.5%	4.1%
Infeção profunda	3.1%	0.8%	5.7%	0.0%	5.3%	4.1%
Proced. secundários	13%	18%	15%	4.6%	8.8%	10%

Tabela 10 - Adaptado de Herrera DA, Kregor PJ, Cole PA, Levy BA, Jönsson A, Zlowodzki M. Treatment of acute distal femur fractures above a total knee arthroplasty: systematic review of 415 cases (1981-2006). Acta Orthop. 2008 Feb; 79(1): 22-7.

Relativamente às fraturas patelares periprotéticas, Chalidis et al. [5], numa análise extensa envolvendo 23 estudos, com 752 fraturas em 693 doentes, referem 68.83% de doentes tratados conservadoramente. Os casos restantes foram submetidos a intervenção cirúrgica com RAFI, recessão artroplástica, pateloplastia, patelectomia total ou parcial de acordo o tipo de fratura e a estabilidade do implante. A taxa média de infeção após tratamento cirúrgico foi de 19.2%. Em 7 estudos, é referida uma taxa média de pseudartrose de 92% após utilização de fios com arames em banda de tensão. Em 7 estudos é referida uma limitação de extensão de 20-30°. Nos casos de fraturas periprotéticas patelares com um implante estável e um mecanismo extensor intacto, o tratamento conservador está associado a bons resultados. As fraturas associadas a rotura do aparelho extensor são tratadas cirurgicamente, independentemente da estabilidade do implante. A RAFI falhou em 92% dos casos e o resultado final foi pobre.

Ortiguera and Berry [22], referem 29% de complicações em fraturas com descolamento da patela (tipo III), 11% de reintervenções, com apenas 54% de doentes assintomáticos no último seguimento.

Sumário do tratamento cirúrgico

Fémur distal

As fraturas diafisárias femorais detetadas intraoperatoriamente devem ser tratadas com uma prótese com haste longa, com ou sem enxerto ósseo, para prevenir futura fratura. A haste deve passar a penetração da cortical pelo menos 2 ou 3 canais femorais de diâmetro [23].

As fraturas metafisárias intraoperatórias são usualmente orientadas verticalmente e não deslocadas, têm o periósseo intacto e podem ser tratadas com descarga sem intervenção adicional. As fraturas metafisárias ou unicondilares deslocadas devem ser tratadas com RAFI com adição de haste femoral ao componente femoral e fixação de parafusos transcondilares. Engh and Ammeen [23] referem o uso de simples parafusos nestas fraturas com bons resultados, declarando que um parafuso é suficiente pois o cimento e a prótese femoral fornecem estabilidade adicional.

As fraturas do fémur distal pós-operatórias que são instáveis/ ou deslocadas (tipo IB de Kim ou tipo II de Rorabeck) quase sempre requerem tratamento cirúrgico devida à alta prevalência de deslocamento progressivo, pseudartrose e mau alinhamento da articulação. Nestas fraturas o tratamento conservador tem elevada probabilidade de falhar [23].

Recentes RAFI com placas bloqueadas periarticulares tornaram-se uma opção popular. A utilização múltiplos parafusos de ângulo fixo em redor da fratura permite uma fixação ótima. As suas vantagens envolvem a permanência da fixação distal, baixa incidência de infeção e baixa necessidade de enxerto.

Nos últimos anos, as placas bloqueadas praticamente substituíram o DCS e as placas anguladas. As novas placas com parafusos poliaxiais permitem aos parafusos serem inseridos em variados ângulos para evitar o material existente ou a captura de fragmentos da fratura específicos [23].

As cavilhas retrógradas endomedulares também podem ser utilizadas para fraturas com um fragmento distal suficiente para a aplicação de parafusos de bloqueio (figura 7). É um procedimento minimamente invasivo e causa lesão menor ao periósseo da área envolvente. Não pode ser utilizado em implantes póstero-estabilizados com caixa fechada.

Por fim, a utilização de fixadores externos de forma excepcional, nas situações de extrema má qualidade óssea exclui a utilização de fixação interna numa fratura deslocada ou instável.

As duas técnicas de fixação utilizadas atualmente mais comuns nas fraturas supracondilares do fémur do tipo I e II de Rorabeck são a cavilha retrógrada endomedular e a placa bloqueada [23].

Nas fraturas tipo II (Kim), definidas por fraturas redutíveis associadas com boa reserva óssea, mas com componentes mal posicionados ou descolados, refere-se a artroplastia de revisão usando componentes com hastes não cimentadas auxiliada por parafusos interfragmentários e pequenas placas [23].

As fraturas tipo III (Kim), redutíveis ou irreduzíveis, têm má reserva óssea distal, e estão na proximidade de componentes femorais descolados ou mal posicionados. Uma das opções de tratamento para estes doentes com componentes femorais descolados e má reserva óssea é a utilização de substituição femoral distal. Este procedimento é mais adequado para doentes mais idosos.

Para doentes mais jovens o objetivo primário é o restauro da reserva óssea. Este objetivo pode ser conseguido de duas formas: a primeira é a recessão artroplástica e a fixação da fratura com enxerto ósseo com artroplastia mais tarde. Os principais problemas com esta opção são a necessidade de imobilização prolongada, impondo limitações funcionais e criando uma potencial rigidez e necessidade de uma segunda intervenção. A segunda opção é a utilização de enxertos alógenos estruturados. Tem a vantagem de uma única cirurgia, a

mobilização precoce, uma menor incidência de rigidez pós-operatória. As desvantagens são: a infecção, a reabsorção de enxerto e o descolamento. Ocasionalmente componentes *custom-made* femorais, que incorporam o uso de longas hastes com parafusos transfixivos para fixação bicortical podem ser utilizados [23].

Apresentam-se exemplos de algoritmos para abordagem deste tipo de fraturas que se consideram mais relevantes. Refere-se o algoritmo clássico de Rorabeck de 1999 [23] (figura 8) e o algoritmo de Johnston AT [13] (figura 9), que engloba opções técnicas mais recentes.

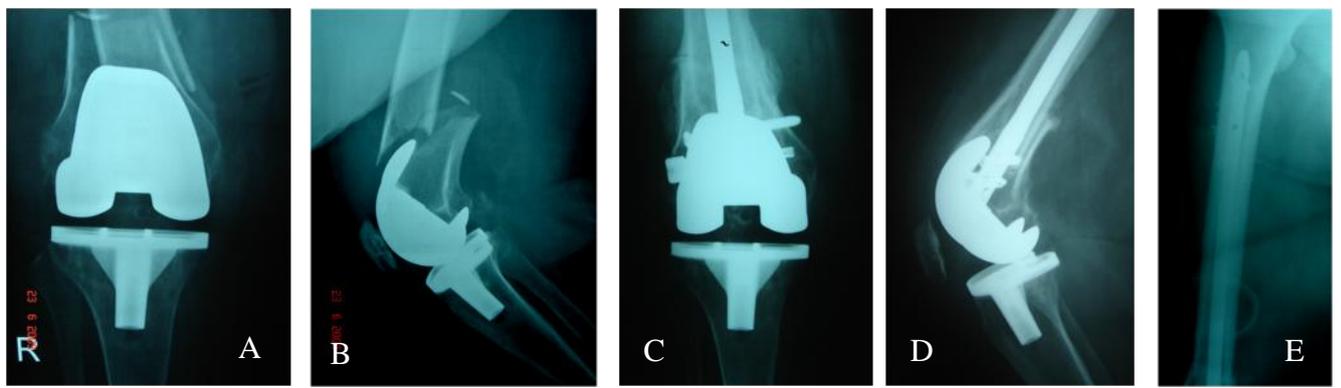


Figura 7 – Rx ântero-posterior (A) e lateral (B) de uma fratura periprotética do femur. C, D e E - Rx pós-operatório de fratura periprotética do fémur distal tratada com cavilha endomedular retrógrada.

Algoritmo de tratamento das fraturas periprotéticas – Fémur distal

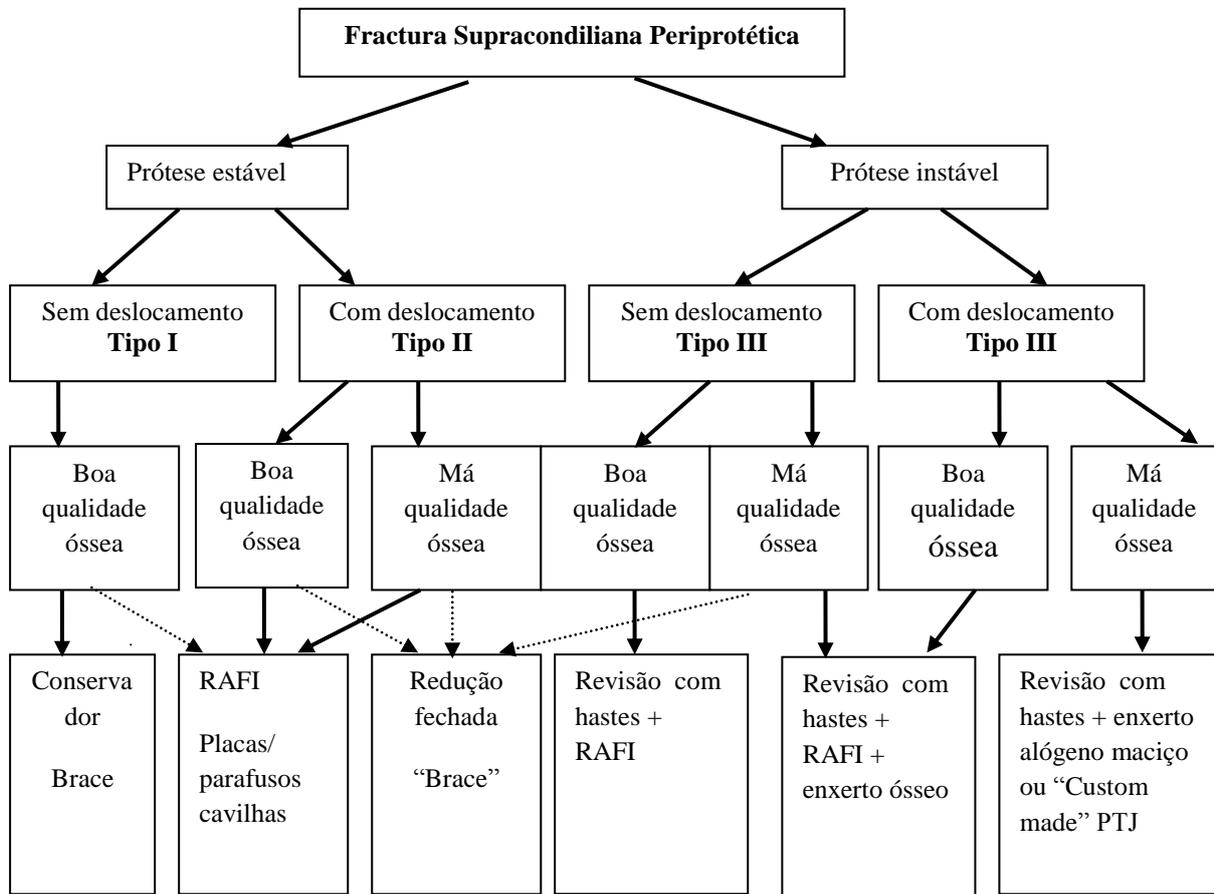
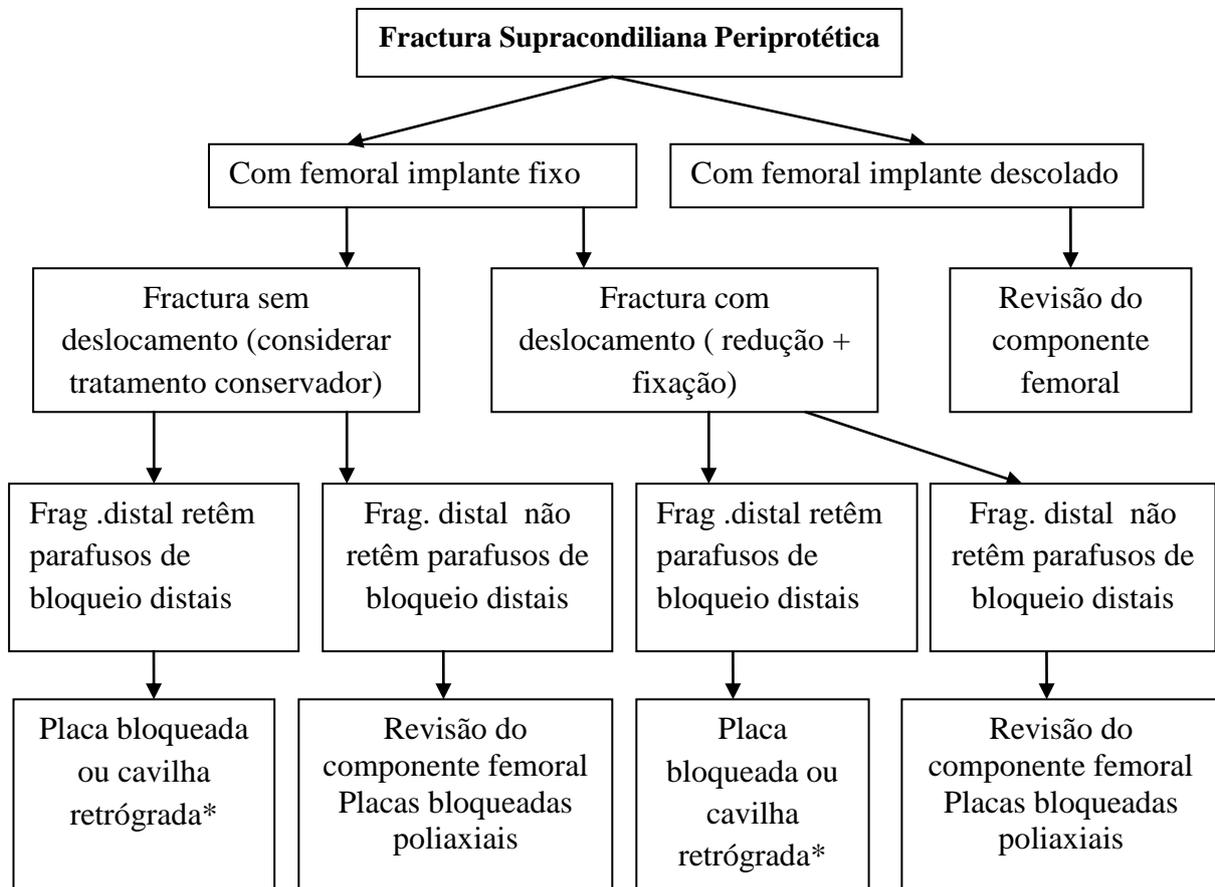


Figura 8 - Adaptado de Rorabeck CH, Taylor JW. Periprosthetic fractures of the fémur complicating total knee arthroplasty. Orthop Clin North Am. 1999 Apr; 30(2): 265-77.

Algoritmo de tratamento das fraturas periprotéticas – Fémur distal



* Se o desenho da prótese permitir

Figura 9 - Adaptado de Johnston AT, Tsiridis E, Eyres KS, Toms AD. Periprosthetic fractures in the distal femur following total knee replacement: A review and guide to management. Knee. 2012 Jun; 19(3): 156-62.

Fraturas da Tíbia

A maior parte de fraturas intraoperatórias periprotéticas tibiais ocorre na região dos planaltos tibiais. Não tem habitualmente deslocamento, são verticais e sem associação a traumatismo severo dos tecidos moles. Podem ser habitualmente tratadas conservadoramente com limitação da carga pós-operatória. Nos casos, menos habituais de fraturas com deslocamento podem ser necessários parafusos esponjosos para redução e estabilização da fratura (figura 10). As fraturas tibiais com rotura da cortical ou distais com componentes bem fixo podem tratadas com imobilização e proteção da carga [23].

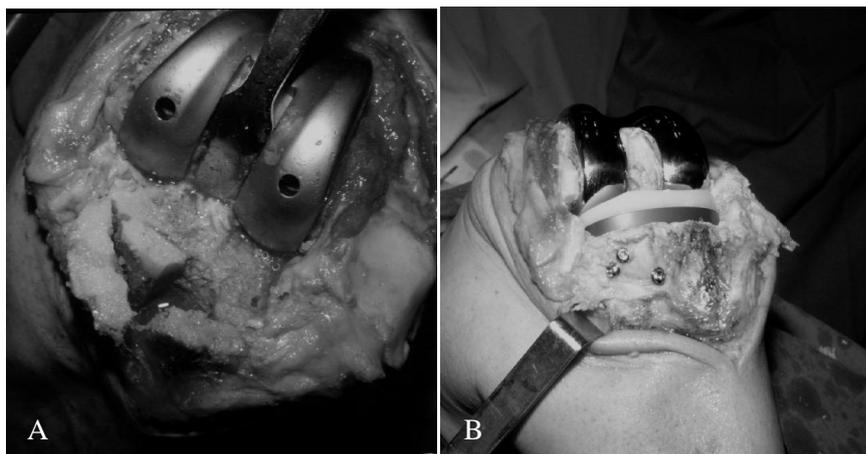


Figura 10. A - Fratura da tíbia intraoperatória. B – osteossíntese com parafusos.

Dada a raridade de fraturas tibiais pós-operatórias não existem protocolos claros para este tratamento. As fraturas deslocadas ou com componente descolado ou mal posicionado geralmente requerem intervenção cirúrgica.

Para fraturas de tipo IB de Félix [16] deslocadas a artroplastia de revisão é habitualmente recomendada, porque o componente tibial está geralmente descolado e em mau alinhamento em varo no prato tibial (figura 11). Geralmente o uso de aumentos metálicos ou de enxerto ósseo são necessários [23].

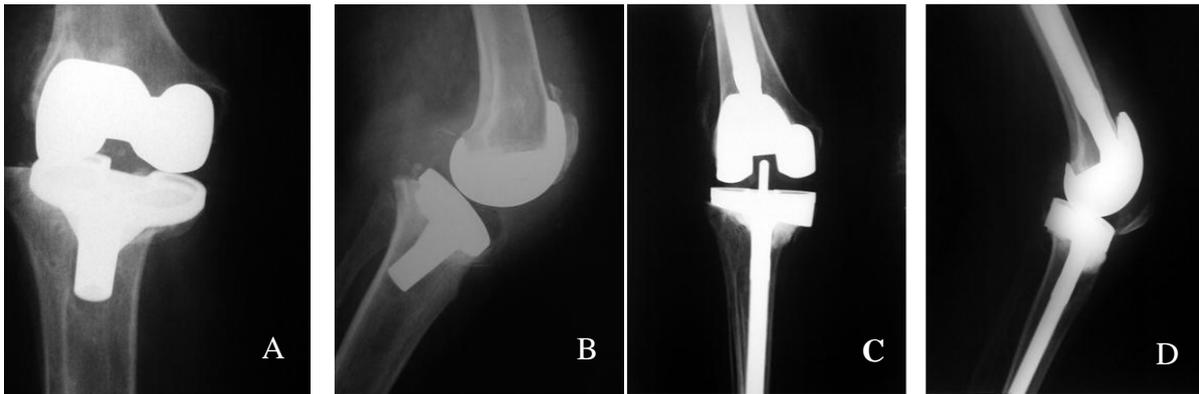


Figura 11 - Rx ântero-posterior (A) e lateral (B) de uma fratura periprotética da tibia. C, D - Rx pós-operatório de fratura periprotética da tibia proximal tratada com uma prótese de revisão com cunha metálica.

Para fraturas de tipo II de Félix com deslocamento e com componentes descolados a revisão com haste longa é geralmente recomendada. Ocasionalmente próteses tumorais ou enxertos alógenos maciços podem ser necessários devido á extensa perda óssea.

Na fratura tipo III de Félix com um componente estável, a redução da fratura com fixação interna pode ser requerida. Nestas fraturas com descolamento da prótese é recomendável a revisão com hastes longas.

No caso raro de fraturas de tipo IV de Félix, estas são tratadas com RAFI de forma adequada à configuração da fratura [23] [32].

Apresenta-se um exemplo de algoritmo para as fraturas periprotéticas tibiais (figura 12).

Algoritmo de tratamento das fraturas periprotéticas – Tíbia distal

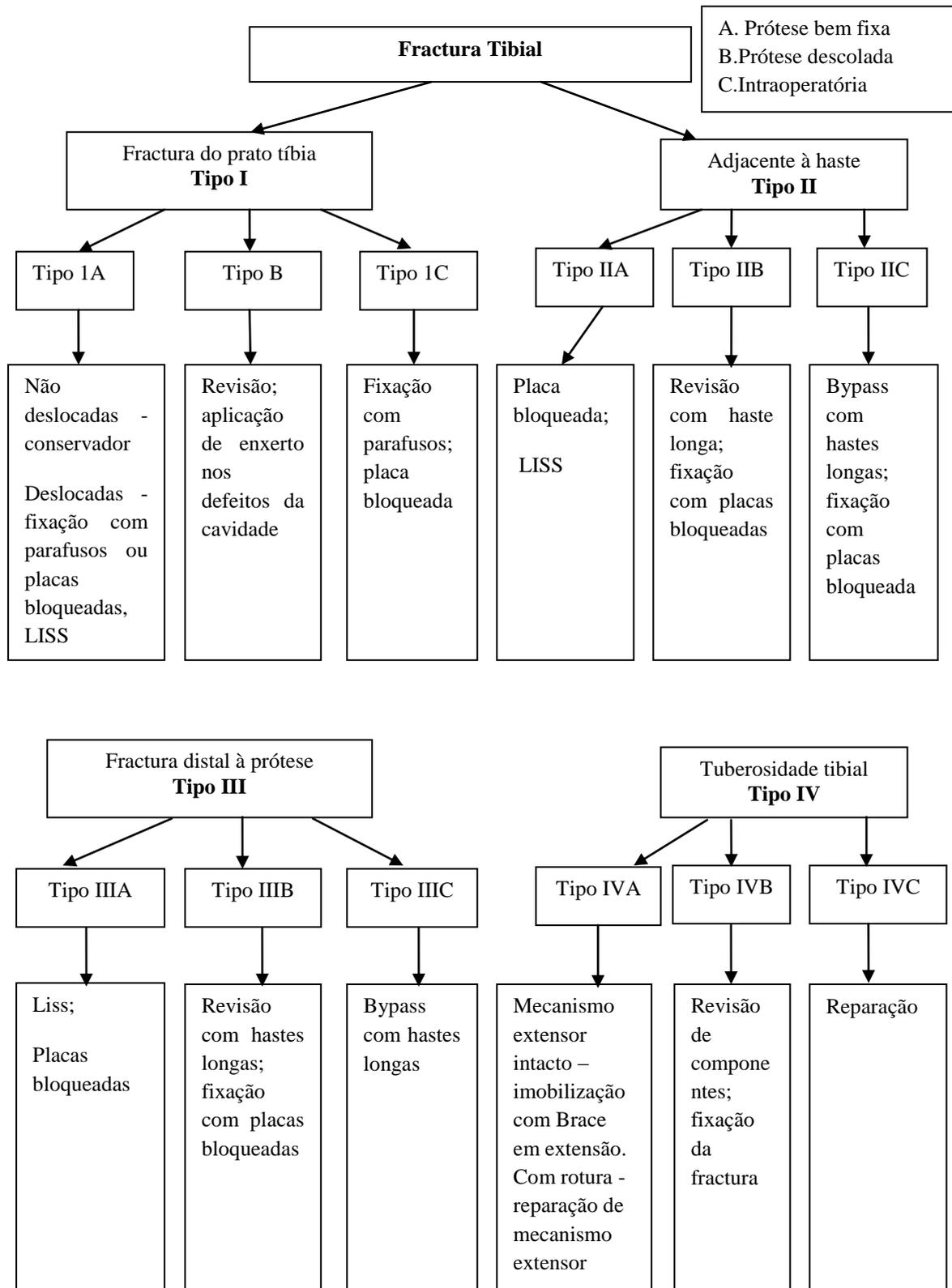


Figura 12 - Adaptado de Mabrey D. Periprosthetic fracture about the total hip and total knee. Rockwood and Green's Fractures in Adults, 6th Edition, 22: 720-737.

Fraturas da Patela

Um número variável de fatores deve ser tomado em consideração na planificação do tratamento incluindo a localização, o descolamento, a cominuição e a fixação dos componentes (figura 13).

O tratamento das fraturas de tipo I de Ortiguera e Berry é geralmente conservador. Doentes com implantes estáveis e um mecanismo extensor intacto podem ser tratados conservadoramente com resultados satisfatórios e baixa morbidade [29].

A intervenção cirúrgica é habitualmente reservada para o mau deslizamento da patela, distúrbios do aparelho extensor e descolamento dos componentes patelares. A rotura do mecanismo extensor também necessita de tratamento cirúrgico. O tipo de tratamento cirúrgico depende da combinação dos referidos fatores e inclui RAFI com ou sem revisão de componentes, patelectomia parcial com reparação tendinosa, ressecção artroplástica patelar e fixação ou patelectomia total. O *resurfacing* patelar pode ser realizado em doentes com patela descolada e reserva óssea adequada (> 13mm). Deve ser tentada a preservação da patela para aumentar a vantagem mecânica do mecanismo quadricipital. A patelectomia deve ser reservada para doentes com pouca reserva óssea e fratura com grande grau de cominuição. A patelectomia parcial com inserção de um componente mais pequeno, pode ser preferível à patelectomia [23].

As fraturas de tipo II de Ortiguera e Berry, requerem reparação do aparelho extensor com tratamento da fratura por patelectomia ou RAFI. As fraturas de tipo III necessitam de intervenção cirúrgica com revisão do componente patelar, ressecção dos componentes, pateloplastia ou patelectomia total. Mais tarde, poderá ser necessária a reconstrução do

aparelho extensor com enxertos alógenos. Os doentes devem ser alertados do risco de falência dos procedimentos de reconstrução das fraturas patelares periprotéticas [29].

Apresentam-se exemplos de algoritmos para as fraturas periprotéticas patelares considerados relevantes (figura 14 e 15).

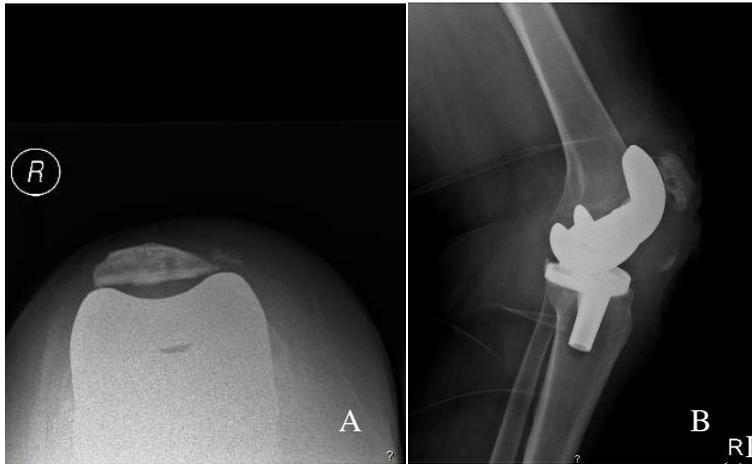


Figura 13 - Rx axial (A) e lateral (B) de uma fratura periprotética da patela

Algoritmo de tratamento das fraturas periprotéticas – Patela

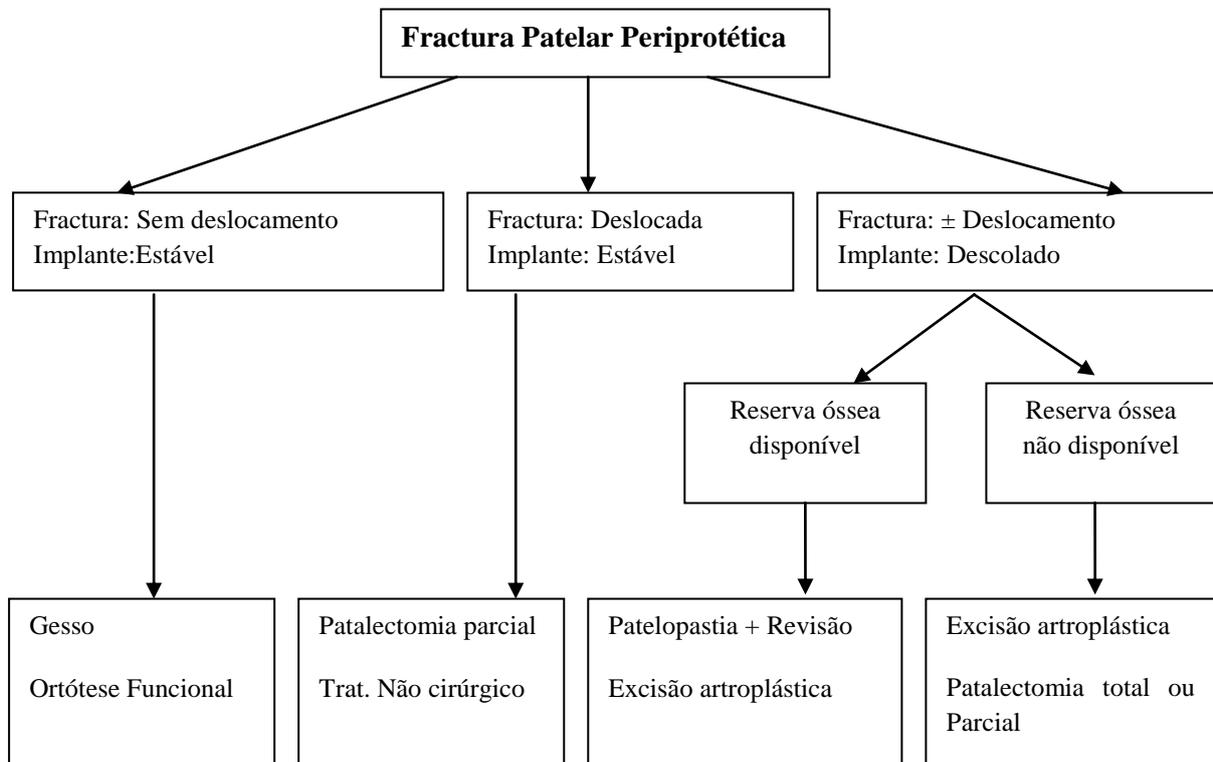


Figura 14 - Adaptado de Chalidis BE, Tsiridis E, Tragas AA, Stavrou Z, Giannoudis PV. Management of periprosthetic patellar fractures. A systematic review of literature. Injury. 2007 Jun; 38(6): 714-24. Epub 2007 May 2. Review

Algoritmo de tratamento das fraturas periprotéticas – Patela

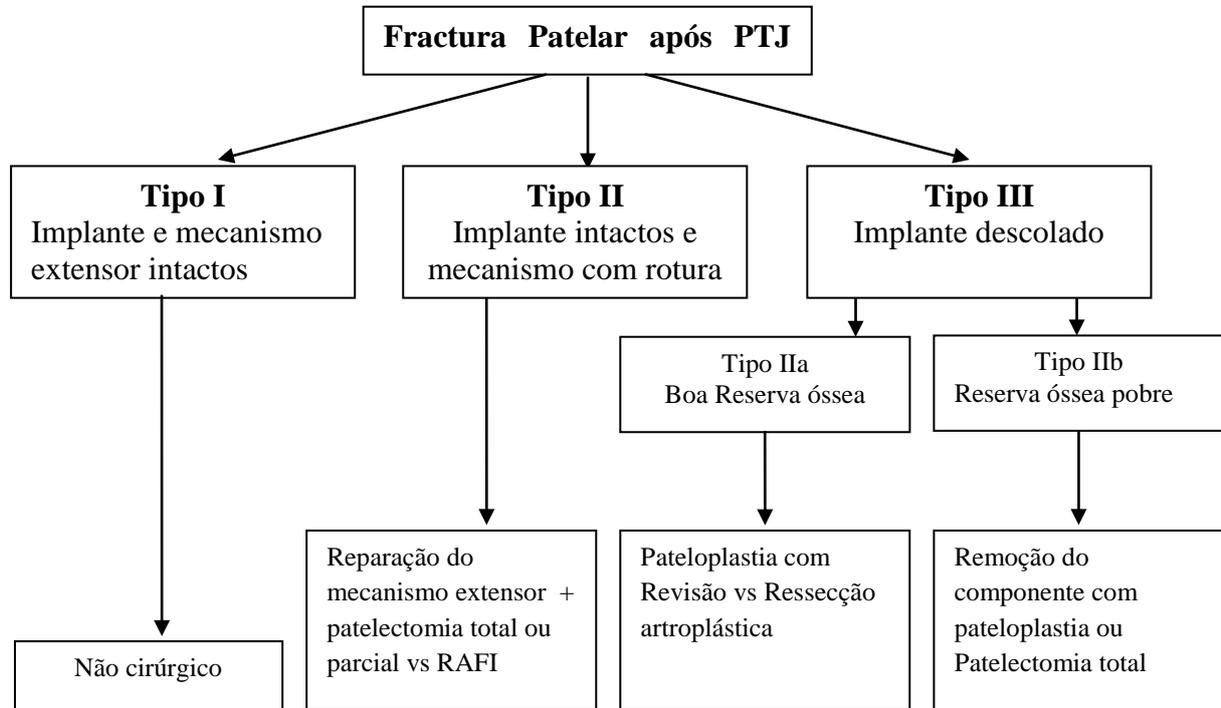


Figura 15 - Adaptado de Ortiguera CJ, Berry DJ. Patellar fracture after total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2002 Apr; 84-A(4): 532-40.

7. DISCUSSÃO

A fratura distal do fêmur acima de uma artroplastia do joelho constitui um dilema de difícil tratamento. Os principais problemas estão relacionados com um pequeno fragmento distal para fixação, o osso osteoporótico, a perda sanguínea e a potencial deformidade residual. Devido à diminuta reserva óssea existem consideráveis complicações relacionadas com o tratamento como: pseudartrose, consolidação viciosa, migração do implante, encurtamento e angulação.

Os objetivos do tratamento serão o retorno ao nível prévio da função articular. As técnicas mais antigas, com a aplicação de placas anguladas, placas de suporte condiliano e DCS envolviam a realização de exposições extensas com perdas sanguíneas, desvascularização dos tecidos e complicações referentes aos tecidos moles. As técnicas mais recentes, como as cavilhas endomedulares retrógradas e as placas bloqueadas tornaram-se opções mais utilizadas.

A tendência será evitar abordagens extensas como a aplicação de placas por técnicas minimamente invasivas (MIPPO) e as cavilhas endomedulares. Trata-se de implantes aplicáveis por técnicas que respeitam a vascularização e os aspetos biológicos da consolidação.

As cavilhas retrógradas endomedulares requerem incisões mínimas mas não podem ser utilizáveis em todos os implantes protéticos. As placas bloqueadas também podem ser utilizadas com uma exposição mínima submuscularmente e oferecem a vantagem de uma estrutura de ângulos múltiplos fixa. As cavilhas endomedulares resultaram em menores taxas de pseudartrose e de procedimentos secundários do que o tratamento conservador e as placas convencionais [12]. As fraturas com uma prótese descolada devem ser tratadas com artroplastia de revisão. O tratamento conservador reserva-se para doentes que não toleram

procedimentos cirúrgicos devido ao risco e para fraturas não deslocadas com implantes estáveis.

As fraturas da tíbia não são comuns. O tratamento conservador pode ser reservado para fraturas não deslocadas da tíbia proximal. As fraturas adjacentes à haste tibial sem descolamento, também podem ser tratadas conservadoramente. As fraturas adjacentes à haste tibial com prótese descolada e localizadas ao planalto tibial são tratadas com artroplastia de revisão e decorrem com osteólise abundante, com grandes defeitos ósseos. As fraturas abaixo da haste e com implantes fixos, podem ser tratadas com placas bloqueadas. As fraturas da tuberosidade tibial são potencialmente catastróficas se comprometem o aparelho extensor. Se não existir deslocamento podem ser tratadas com tratamento conservador, caso contrário é importante a RAFI [32].

As fraturas da patela são frequentemente assintomáticas e identificadas em Rx de rotina (88.32% segundo Chalidis [5]). O tratamento cirúrgico é requerido para fraturas com associação de rotura do aparelho extensor ou com um implante descolado. Deve ter-se em consideração que o tratamento cirúrgico está associado frequentemente a complicações. A decisão da revisão do implante é realizada de acordo com a qualidade e a magnitude da reserva óssea restante. Em casos de espessura óssea razoável a reimplantação pode ser uma opção a considerar. Nos casos de severa perda óssea a patelectomia total ou parcial é uma opção terapêutica aceitável.

De qualquer forma, em qualquer deste tipo de fraturas periprotéticas é relevante um estudo e planeamento pré-operatório de forma a reunir as condições técnicas e humanas para obter os melhores resultados possíveis. A estruturação das características da fratura em algoritmos facilita a escolha da opção terapêutica. Foram apresentados os algoritmos mais utilizados e aqueles que se apresentam mais relevantes nas condutas terapêuticas atuais.

8. CONCLUSÃO

A incidência de fraturas periprotéticas, tem inevitavelmente vindo a aumentar como consequência do maior número de implantes que são aplicados anualmente, aliado ao aumento da esperança de vida da população.

As fraturas periprotéticas são frequentemente difíceis de tratar e constituem desafios técnicos. São acompanhadas por uma taxa de complicações relevante não só devido à faixa etária em que ocorrem, como às dificuldades técnicas habituais. A complexa fixação dos fragmentos ósseos osteoporóticos característicos neste tipo de população favorece a falências na aplicação do material e na sobrevida da artroplastia.

A decisão relativamente ao tratamento é baseada no estado de fixação do implante, na qualidade óssea, na localização e estabilidade da fratura e nas características fisiológicas do doente. Os recentes avanços tecnológicos, como a aplicação de placas bloqueadas em sistemas minimamente invasivos ou cavilhas endomedulares (nas próteses compatíveis) em fraturas com reserva óssea adequada e implantes fixos, têm vindo a mostrar-se promissores. Recentemente as placas bloqueadas poliaxiais alargaram a possibilidades de tratamento em fraturas com implantes estáveis, mas sem osso adequado para aplicação de parafusos convencionais.

As revisões artroplásticas no joelho são exigentes e requerem frequentemente a utilização de substituições artroplásticas modulares, aumentos metálicos, utilização de aloenxertos e sistemas com hastes longas. É essencial na abordagem e tratamento destas fraturas, a planificação, caracterizando o tipo de fraturas, as condições do implante e principalmente, a reunião das condições técnicas necessárias.

As fraturas periprotéticas patelares têm uma alta taxa de complicação e resultados limitados. O tratamento cirúrgico, quando considerado, deve fornecer a estabilidade do implante e o restauro da função do mecanismo extensor.

9. REFERÊNCIAS

1. Alden KJ, Duncan WH, Trousdale RT, Pagnano MW, Haidukewych GJ. Intraoperative fracture during primary total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2010 Jan;468(1):90-5.
2. Backstein D, Safir O, Gross A. Periprosthetic fractures of the knee. *J Arthroplasty.* 2007 Jun; 22(4 Suppl 1): 45-9.
3. Beris AE, Lykissas MG, Sioros V, Mavrodontidis AN, Korompilias AV. Femoral periprosthetic fracture in osteoporotic bone after a total knee replacement: treatment with Ilizarov external fixation. *J Arthroplasty.* 2010 Oct; 25(7): 1168.9-12.
4. Bobak P, Polyzois I, Graham S, Gamie Z, Tsiridis E. Nailed cementoplasty: a salvage technique for rorabeck type II periprosthetic fractures in octogenarians. *J Arthroplasty.* 2010 Sep; 25(6): 939-44.
5. Chalidis BE, Tsiridis E, Tragas AA, Stavrou Z, Giannoudis PV. Management of periprosthetic patellar fractures. A systematic review of literature. *Injury.* 2007 Jun; 38(6): 714-24.
6. Chettiar K, Jackson MP, Brewin J, Dass D, Butler-Manuel PA. Supracondylar periprosthetic femoral fractures following total knee arthroplasty: treatment with a retrograde intramedullary nail. *Int Orthop.* 2009 Aug; 33(4): 981-5.
7. Ebraheim NA, Liu J, Hashmi SZ, Sochacki KR, Moral MZ, Hirschfeld AG. High complication rate in locking plate fixation of lower periprosthetic distal femur fractures in patients with total knee arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2012 May; 27(5): 809-13.
8. Ehlinger M, Adam P, Di Marco A, Arlettaz Y, Moor BK, Bonnomet F. Periprosthetic femoral fractures treated by locked plating: feasibility assessment of the mini-invasive surgical option. A prospective series of 36 fractures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011 Oct; 97(6): 622-8.

9. Gross AE. Periprosthetic fractures of the knee: puzzle pieces. *J Arthroplasty*. 2004 Jun;19(4 Suppl 1): 47-50.
10. Haidukewych G, Lyons S, Bernasek T. Treatment of periprosthetic fracture around a total knee arthroplasty. *Insall & Scott Surgery of the Knee*. 4Th Edition 2006; 68: 1170-1179.
11. Han HS, Oh KW, Kang SB. Retrograde intramedullary nailing for periprosthetic supracondylar fractures of the femur after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Surg*. 2009 Dec; 1(4): 201-6.
12. Herrera DA, Kregor PJ, Cole PA, Levy BA, Jönsson A, Zlowodzki M. Treatment of acute distal femur fractures above a total knee arthroplasty: systematic review of 415 cases (1981-2006). *Acta Orthop*. 2008 Feb; 79(1): 22-7.
13. Johnston AT, Tsiridis E, Eyres KS, Toms AD. Periprosthetic fractures in the distal femur following total knee replacement: A review and guide to management. *Knee*. 2012 Jun; 19(3): 156-62. Epub 2011 Jul 8.
14. Jones CB, Hoffmann MF, Sietsema DL, Koenig SJ, Tornetta P 3rd. Outcome of periprosthetic distal femoral fractures following knee arthroplasty. *Injury*. 2012 Feb 18. [Epub ahead of print]
15. Keenan J, Chakrabarty G, Newman JH. Treatment of supracondylar femoral fracture above total knee replacement by custom made hinged prosthesis. *Knee*. 2000 Jul 1;7(3): 165-170.
16. Kim KI, Egol KA, Hozack WJ, Parvizi J. Periprosthetic fractures after total Knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 2006 May; 446: 167-75.
17. Kolb W, Guhlmann H, Windisch C, Marx F, Koller H, Kolb K. Fixation of periprosthetic femur fractures above total knee arthroplasty with the less invasive stabilization system: a midterm follow-up study. *J Trauma*. 2010 Sep; 69(3): 670-6.

18. Kumar A, Chambers I, Maistrelli G, Wong P. Management of periprosthetic fracture above total knee arthroplasty using intramedullary fibular allograft and plate fixation. *J Arthroplasty*. 2008 Jun; 23(4): 554-8.
19. Mabrey D. Periprosthetic fracture about the total hip and total knee. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*, 6th Edition, 22: 720-737
20. McGraw P, Kumar A. Periprosthetic fractures of the femur after total knee arthroplasty. *J Orthop Traumatol*. 2010 Sep; 11(3): 135-41.
21. Mortazavi SM, Kurd MF, Bender B, Post Z, Parvizi J, Purtill JJ. Distal femoral arthroplasty for the treatment of periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010 Aug; 25(5): 775-80.
22. Ortiuguera CJ, Berry DJ. Patellar fracture after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2002 Apr; 84-A(4): 532-40.
23. Parvizi J, Jain N, Schmidt AH. Periprosthetic knee fractures. *J Orthop Trauma*. 2008 Oct; 22(9): 663-71.
24. Parvizi J, Kim KI, Oliashirazi A, Ong A, Sharkey PF. Periprosthetic patellar fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2006 May;446:161-6.
25. Platzer P, Schuster R, Aldrian S, Prosquill S, Krumboeck A, Zehetgruber I, Kovar F, Schwameis K, Vécsei V. Management and outcome of periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. *J Trauma*. 2010 Jun; 68(6): 1464-70.
26. Ricci WM, Loftus T, Cox C, Borrelli J. Locked plates combined with minimally invasive insertion technique for the treatment of periprosthetic supracondylar femur fractures above a total knee arthroplasty. *J Orthop Trauma*. 2006 Mar; 20(3): 190-6.
27. Rorabeck CH, Taylor JW. Classification of periprosthetic fractures complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1999 Apr; 30(2): 209-14.

28. Rorabeck CH, Taylor JW. Periprosthetic fractures of the femur complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1999 Apr; 30(2): 265-77.
29. Sheth NP, Pedowitz DI, Lonner JH. Periprosthetic patellar fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Oct;89(10):2285-96.
30. Srinivasan K, Macdonald DA, Tzioupis CC, Giannoudis PV. Role of long stem revision knee prosthesis in periprosthetic and complex distal femoral fractures: a review of eight patients. *Injury.* 2005 Sep; 36(9): 1 094-102.
31. Su ET, Kubiak EN, Dewal H, Hiebert R, Di Cesare PE. A proposed classification of supracondylar femur fractures above total knee arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2006 Apr; 21(3): 405-8.
32. Tharani R, Nakasone C, Vince KG. Periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2005 Jun; 20(4 Suppl 2): 27-32.

