



FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

TRABALHO FINAL DO 6º ANO MÉDICO COM VISTA À ATRIBUIÇÃO DO GRAU DE MESTRE NO ÂMBITO DO CICLO DE ESTUDOS DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

FRANCISCO JOSÉ SANCHES PIRES

***FRACTURAS PERIPROTÉTICAS DO FÉMUR EM
ARTROPLASTIAS DA ANCA: CLASSIFICAÇÃO E
TRATAMENTO***

ARTIGO DE REVISÃO

ÁREA CIENTÍFICA DE ORTOPEDIA

**TRABALHO REALIZADO SOB A ORIENTAÇÃO DE:
PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JOÃO MONTEIRO JUDAS
DR. FRANCISCO MANUEL LUCAS**

SETEMBRO 2014

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Dissertação de Mestrado em Medicina

**Fracturas periprotéticas do fémur em
artroplastias da anca: classificação e
tratamento**

Artigo de Revisão

Francisco José Sanches Pires

Orientador: Professor Doutor Fernando João Monteiro Judas

Co-orientador: Dr. Francisco Manuel Lucas

Setembro 2014

Aos meus pais, Francisco e Deolinda, e à minha irmã, Joana.

Aos meus avós.

Índice:

Resumo.....	1
Abstract	3
Introdução.....	5
Materiais e Métodos	8
Resultados	9
Discussão.....	22
Conclusão.....	30
Bibliografia.....	31

Resumo

Introdução: As fracturas periprotéticas do fémur podem representar uma grave complicação das artroplastias da anca. A sua prevalência tem vindo a aumentar devido a um aumento da esperança de vida da população. É importante conhecer os seus principais factores de risco de modo a identificá-los e a tratá-los numa fase precoce. O objectivo deste trabalho é pesquisar a classificação das fracturas periprotéticas do fémur mais recomendada, por forma a tornar possível estabelecer a melhor estratégia terapêutica para o tratamento de cada situação clínica, recorrendo, para isso, a um estudo de revisão bibliográfica.

Materiais e Métodos: Foram seleccionados 30 documentos da literatura científica internacional ortopédica, abrangendo o período compreendido entre os anos de 1996 e 2014. A pesquisa foi realizada recorrendo à base de dados do *PubMed* e do *Repositório Institucional dos HUC*. Foram estudados os artigos que continham as palavras-chave e que apresentavam uma maior relevância de acordo com o tema.

Resultados: Existem diversas classificações para caracterizar as fracturas periprotéticas do fémur em artroplastias da anca. As classificações geralmente mais utilizadas são as classificações da AAOS e de Vancouver. A classificação da AAOS tem em conta três níveis e seis tipos: Nível I - fractura do fémur proximal até ao pequeno trocânter (tipo I e II); Nível II - fractura abrangendo menos de 10 cm do fémur distal até ao pequeno trocânter (tipo III); Nível III - fractura abrangendo mais de 10 cm do fémur distal até ao pequeno trocânter (tipo IV, V e VI). A classificação de Vancouver caracteriza as fracturas em 3 tipos: A - fracturas da região trocântérica; B - fracturas diafisárias, localizadas em redor ou logo abaixo da haste femoral (B1, B2, B3); C - fracturas distais à haste femoral. Diversos estudos têm sido realizados no sentido de se verificar quais as melhores opções terapêuticas. A classificação de Vancouver propõe um plano terapêutico: A - métodos conservadores; B1 - redução aberta e fixação interna, com ou sem aloenxerto cortical strut; B2 - recolocação artroplástica com haste longa;

B3 - recolocação artroplástica e aumento do capital ósseo com aloenxerto; C - redução aberta e fixação interna.

Discussão: A maior parte das classificações existentes para caracterizar as fracturas periprotéticas do fémur após artroplastia da anca são descritivas, não apresentando qualquer valor significativo no que diz respeito à orientação para a formulação de uma estratégia terapêutica. Além disso, não consideram a fixação da prótese nem o capital ósseo remanescente. A classificação de Vancouver é considerada a classificação padrão uma vez que caracteriza o tipo de fractura tendo em conta a localização, a estabilidade da prótese e a qualidade óssea, estabelecendo também um algoritmo de tratamento.

Conclusões: A classificação de Vancouver é a classificação mais usada uma vez que leva em linha de conta o tipo de fractura e estabelece desde logo a estratégia terapêutica mais indicada. O algoritmo de tratamento não tem um carácter vinculativo, devendo ser adaptado a cada caso clínico. O ponto central deste problema continua a ser a prevenção das fracturas, evitando, tanto quanto possível, situações de risco, e avaliando periodicamente a evolução da artroplastia.

Palavras-chave: Fractura periprotética do fémur, artroplastia da anca, classificação, tratamento.

Abstract

Introduction: Periprosthetic femur fractures can be an important complication following hip arthroplasty. Its prevalence has been increasing due to the growth of the average life expectancy. It is important to recognize its main risk factors in order to identify and treat them in an early stage. The goal of this work is to find the most adequate periprosthetic femur fractures' classification, so that it could be possible to establish a better therapeutic strategy for each clinic situation. To do so, a bibliographic revision was conducted.

Material and Methods: There were selected 30 documents within the orthopaedics' international scientific literature, dating from 1996 to 2014. A search was conducted on *PubMed* and on the *Institutional Repository of the HUC*. There were selected the articles which contained the theme's keywords and that were relevant to this work.

Results: There are several classifications describing periprosthetic femur fractures following hip arthroplasty. The most commonly used are the AAOS and the Vancouver classifications. The AAOS classification describes 3 levels and 6 types of fractures: Level I- Fracture of the proximal femur to lesser trochanter (types I and II); Level II – Fracture involving less than 10 cm of the distal femur to lesser trochanter (type III); Level III – Fracture involving more than 10 cm of the distal femur to lesser trochanter (types IV, V and VI). The Vancouver classification considers 3 types of fractures: A - Fracture in trochanteric region; B – Fracture in diaphyseal region, around the stem or just below it (B1, B2, B3); C – Fracture well distal to the stem. In the same way, several studies have been made to select the best therapeutic options. Vancouver classification proposes the following treatment plan: A - conservative; B1 – open reduction and internal fixation with or without cortical strut allograft; B2 - revision hip arthroplasty with long-stem prosthesis; B3 - revision hip arthroplasty and augmentation of bone stock with allograft; C – open reduction and internal fixation.

Discussion: Most classifications concerning periprosthetic femur fractures following hip arthroplasty are merely descriptive, lacking significance when to develop a therapeutic strategy. Moreover they do not consider the prosthesis fixation or the remaining bone fraction. Vancouver's is regarded as the standard classification, once it considers the fracture's type according to its location, the prosthesis' stability and the surrounding bone's quality, and because it also establishes a treatment algorithm.

Conclusion: Vancouver's is the most used classification, since it considers the fracture's type and also establishes the most appropriated therapeutic strategy. The treatment's algorithm is not binding, and it should be adapted to the different case scenarios. Still, the main point of this issue lays on fracture prevention, avoiding, as long as possible, risk situations, and periodically evaluating the course of the arthroplasty.

Keywords: Periprosthetic femur fracture, hip arthroplasty, classification, treatment.

Introdução

As artroplastias totais da anca podem ser consideradas como uma das intervenções de maior sucesso em Ortopedia. Constituem um tratamento altamente efectivo, aliviando a dor e permitindo o restabelecimento da função articular. No entanto, e apesar do seu enorme contributo para uma melhor qualidade de vida, a artroplastia total da anca tem algumas complicações, que embora apresentem uma probabilidade relativamente baixa de ocorrência, merecem a devida referenciação [1,2,6].

Ao longo das últimas décadas, tem-se assistido a uma melhoria das condições de saúde que por sua vez tem contribuído para um aumento da esperança de vida da população, sofrendo as próteses uma maior exposição a problemas de longo prazo. Estas têm uma duração limitada, o que constitui um problema quando aplicadas a doentes mais jovens e com longa esperança de vida [2,6].

O descolamento asséptico das próteses totais da anca e a lise óssea do leito da prótese são as complicações mais frequentes das artroplastias da anca [1]. A infecção e as fracturas periprotéticas, embora sejam menos frequentes, são complicações graves e que necessitam de tratamento especializado.

Uma vez que o número de pessoas que necessitam de uma prótese femoral está a aumentar (envelhecimento da população, substituição da articulação e fixação de fracturas), aumenta também o número de fracturas que lhe estão associadas [16].

As fracturas periprotéticas do fémur são complicações devastadoras após uma artroplastia total da anca.

Os sintomas mais comuns são a dor, edemas e hematomas em torno da anca ou coxa, incapacidade de suportar peso sobre a perna lesada e encurtamento ou deformação da mesma [32].

As fracturas periprotéticas do fémur em artroplastias da anca estão associadas a altas taxas de complicações pós-operatórias, com pobres resultados clínicos, e a uma taxa de mortalidade preocupantemente alta [2,3,11,12]. 89% dos doentes sobrevive no primeiro ano, sendo a mortalidade superior quando comparada à mortalidade após uma artroplastia total da anca, em que 97% dos doentes sobrevive no primeiro ano [16].

A sua incidência varia entre 0,1% e 18% [7-12], sendo maior nas artroplastias de revisão, e a sua prevalência está a aumentar. Kavanagh [19] estimou que o risco de uma fractura femoral pós-operatória é inferior a 1% após uma artroplastia primária da anca e que pode atingir os 4,2% após uma artroplastia de revisão [18,19].

As fracturas periprotéticas do fémur em artroplastias da anca podem ser amplamente diferenciadas em função se a fractura é intra-operatória ou pós-operatória, e se o segmento afectado é o acetábulo ou o fémur [6]. As fracturas intra-operatórias ocorrem no momento da cirurgia e as fracturas pós-operatórias, as mais comuns, ocorrem geralmente alguns dias a várias anos após o procedimento cirúrgico [17].

Dada a elevada complexidade deste tipo de fracturas, é importante conhecer os seus principais factores de risco de modo a identificá-los e a tratá-los numa fase precoce, prevenindo assim o risco de fractura (Quadro 1).

Idade
Sexo
Trauma
Osteoporose
Osteólise
Descolamento Asséptico
Técnica Cirúrgica
Tipo de Implantes
Cirurgia de Revisão

Quadro 1. Factores de risco das fracturas periprotéticas do fémur em artroplastia da anca.

Sendo de difícil resolução, cabe ao Ortopedista o domínio de diversos conhecimentos e técnicas cirúrgicas de modo a optar pela melhor solução em cada situação [2,3]. As fracturas periprotéticas do fémur apresentam desafios de fixação exclusivos uma vez que a colocação inicial da prótese pode predispor a fracturas tardias e a presença a longo prazo da prótese pode alterar a estrutura óssea e aumentar a susceptibilidade de fractura. A própria prótese pode também interferir com a cura ou com a colocação de dispositivos de fixação [16]. Além disso, grande parte das fracturas verifica-se em pacientes idosos que por sua vez possuem pouco capital ósseo ou outras condições médicas associadas [32].

As complicações da cirurgia são graves, sendo as mais comuns a infecção, deslocamento da prótese, estados de coagulação, inadequado comprimento do membro, não consolidação da fractura e fractura de repetição [32].

Uma vez que este tipo de fracturas são cada vez mais frequentes (com as consequências subjacentes), é requerida uma classificação precisa para as caracterizar.

O objectivo deste trabalho de revisão bibliográfica é pesquisar qual a classificação mais recomendada por forma a estabelecer a melhor estratégia terapêutica para o tratamento de cada situação clínica.

Serão apenas abordados a classificação e o tratamento das fracturas periprotéticas do fémur após artroplastia total da anca.

Materiais e Métodos

O material para a realização deste artigo de revisão foi obtido em publicações da literatura científica mundial ortopédica, abrangendo o período entre 1996 e 2014. O material encontrava-se na forma de artigos científicos e de revisão relacionados com o tema desta dissertação.

O objectivo foi encontrar estudos sobre a classificação e tratamento das fracturas periprotéticas do fémur em artroplastias da anca.

A pesquisa foi realizada recorrendo à base de dados do *PubMed* e do *Repositório Institucional dos HUC* (www.rihuc.huc.min-saude.pt), tendo sido seleccionados 30 documentos, encontrando-se estes escritos em português, inglês e espanhol.

Foram incluídos os estudos que continham as palavras-chave e os que se encontravam escritos nos idiomas acima referidos.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave, em diferentes combinações: fractura periprotética do fémur (periprosthetic femur fracture), artroplastia da anca (hip arthroplasty), classificação (classification) e tratamento (treatment).

Do material recolhido foi lido o resumo, tendo sido seleccionados e estudados os documentos mais relevantes no que diz respeito às fracturas periprotéticas do fémur em artroplastias da anca, bem como à sua classificação e tratamento.

Também se procedeu ao estudo de alguns artigos incluídos na bibliografia do material recolhido.

Resultados

Ao longo dos anos foram desenvolvidos vários sistemas de classificações para caracterizar as fracturas periprotéticas do fémur após artroplastias da anca.

As várias classificações têm em conta o local onde se verifica a fractura, agrupando-as em diferentes grupos.

O estado da prótese (estável ou descolada) e a cimentação são abordados de maneiras diferentes pelos diversos autores.

As classificações geralmente mais usadas para caracterizar este tipo de fracturas são as classificações de Vancouver (1995) e da AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons) (1990) [16].

A classificação de Vancouver é dividida em 3 tipos, A, B e C, tendo em conta a região anatómica envolvida e a relação entre a fractura e a haste femoral (Fig. 1).



Figura 1. Classificação de Vancouver. (Imagem cedida por Judas F)

As fracturas do tipo A são fracturas da região trocântérica e apresentam dois subtipos: AG – fracturas do grande trocânter – e AL – fracturas do pequeno trocânter (Fig. 2).

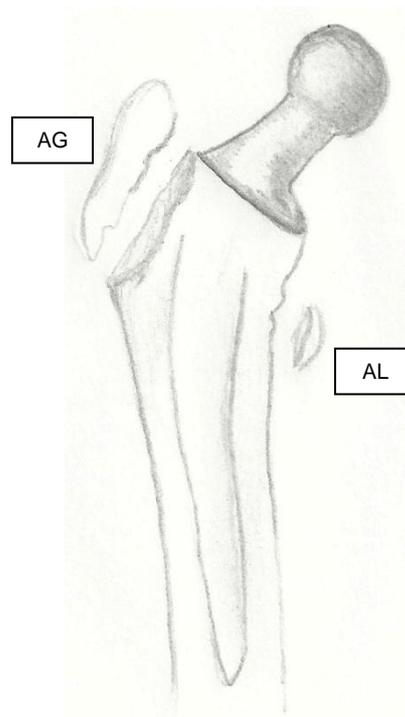


Figura 2. Fracturas do tipo A: fractura do grande trocânter (AG) e do pequeno trocânter (AL).

As fracturas do tipo B (Fig. 3) são fracturas diafisárias, localizadas em redor ou logo abaixo da haste femoral. Dividem-se em três subtipos, tendo em conta a estabilidade da haste femoral e a qualidade óssea remanescente: B1 – Implante estável, B2 – Implante instável (descolado) e B3 – Implante instável e com pouco suporte ósseo.

As fracturas do tipo B1 são fracturas com a haste femoral bem fixa e as fracturas do tipo B2 e B3 são fracturas com descolamento da haste. O aspecto que diferencia as fracturas do tipo B2 do tipo B3 é a qualidade óssea. Nas fracturas do tipo B3 verifica-se pouco suporte ósseo que pode ser originado por osteopenia, osteólise ou cominuição.

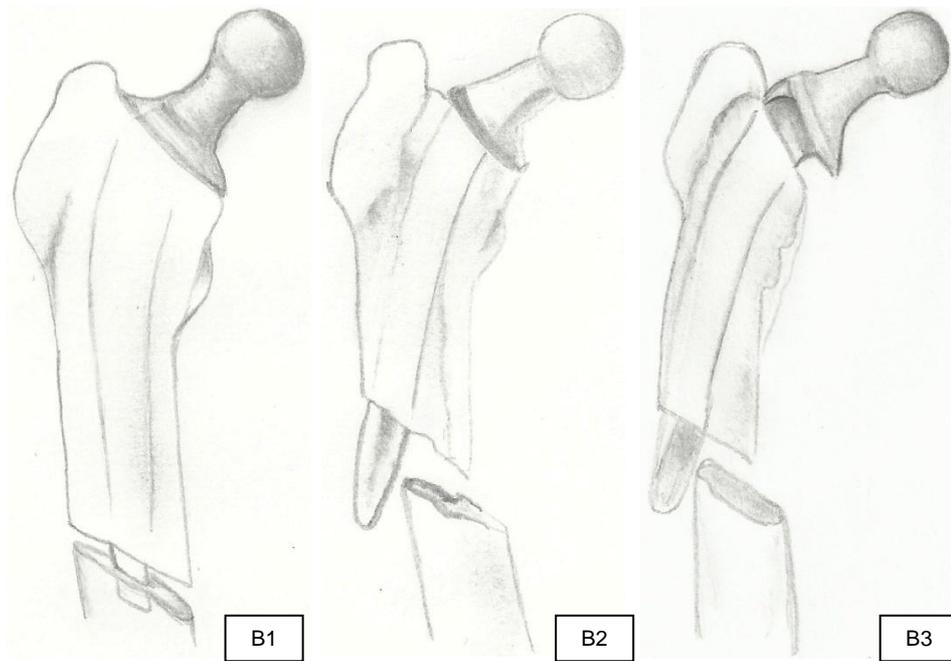


Figura 3. Fracturas do tipo B: B1, B2 e B3.

As fracturas do tipo C são fracturas distais à haste femoral (Fig. 4). Dada a sua localização, este tipo de fracturas não afecta a estabilidade da haste femoral [6].

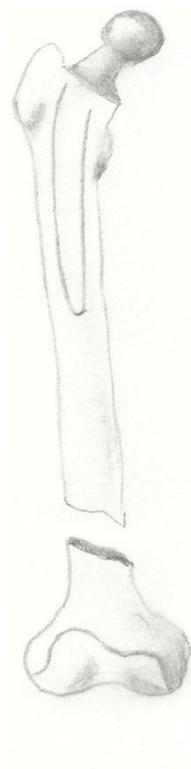


Figura 4. Fractura do tipo C.

A classificação de Vancouver providencia também uma estratégia terapêutica.

As fracturas do tipo A devem ser tratadas tendo em conta o envolvimento do pequeno ou do grande trocânter. A fractura do tipo AL pode ser ignorada enquanto lesão isolada, optando-se por um tratamento conservador. Deve-se considerar uma redução aberta com fixação interna se houver envolvimento de um grande segmento do córtex medial, já que destabiliza a haste. No que diz respeito às fracturas do tipo AG, estas fracturas estão geralmente relacionadas com as partículas de desgaste resultantes da osteólise do grande trocânter. São fracturas estáveis quando se verifica um deslocamento mínimo uma vez que são mantidas no lugar pelos tendões digástricos dos músculos vastos e glúteos. Deve-se optar por um tratamento conservador com precauções com a abdução. No entanto, caso se verifique um deslocamento superior a 2,5cm deve ser considerada redução aberta com fixação interna [6,14].

As fracturas do tipo B devem ser tratadas de acordo com o tipo de fractura. As fracturas do tipo B1 devem ser tratadas através de redução aberta e fixação interna com cerclagem e placa, com ou sem aloenxerto cortical strut. O aloenxerto pode ser utilizado isoladamente ou em combinação com placa. As fracturas do tipo B2 devem ser tratadas através de artroplastia total de revisão da anca com haste longa e as fracturas do tipo B3 através de artroplastia total de revisão da anca com aumento do capital ósseo, utilizando aloenxerto. Nas fracturas do tipo B3 pode ser necessária a utilização de próteses tumorais, principalmente em doentes idosos.

As fracturas do tipo C devem ser tratadas através de redução aberta e fixação interna com placa.

No que diz respeito à classificação da AAOS, esta baseia-se em três níveis e seis tipos:

- Nível I: fractura do fémur proximal até ao pequeno trocânter

- Tipo I: proximal à linha intertrocantérica

- Tipo II: acima do pequeno trocânter

- Nível II: fractura abrangendo menos de 10 cm do fémur distal até ao pequeno trocânter

- Tipo III: abaixo do pequeno trocânter

- Nível III: fractura abrangendo mais de 10 cm do fémur distal até ao pequeno trocânter

- Tipo IV: fractura na extremidade da haste

- A: espiral

- B: oblíqua curta ou transversa

- Tipo V: tipo III ou IV com cominuição severa

- Tipo VI: distal à prótese

Destacam-se ainda as classificações de Johansson et al (1981) (Tabela 1 – a) e a classificação de Bethea et al (1982) (Tabela 1 – b).

Tipo de fractura	Johansson et al (a)	Bethea et al (b)
Tipo I	Proximal à extremidade da haste femoral	Na extremidade distal da haste femoral
Tipo II	Na extremidade distal da haste femoral	Em espiral em torno da haste femoral
Tipo III	Distal à haste femoral	Cominutiva em torno da haste femoral

Tabela 1. Classificações de Johansson et al (a) e Bethea et al (b).

Ainda não se alcançou um acordo absoluto no que diz respeito ao tratamento ideal para as fracturas periprotéticas do fémur após artroplastia da anca. Várias modalidades de

tratamento têm sido descritas e defendidas mas as opções terapêuticas dependem de numerosos factores e nem todos os métodos são apropriados para todos os tipos de fracturas [18]. O tratamento depende da localização da fractura, da condição óssea, da estabilidade da prótese, das características do paciente e da experiência do cirurgião [17].

Os principais objectivos do tratamento são assegurar uma redução estável e consolidação da fractura, manter ou restabelecer a fixação dos implantes protésicos, e realizar tratamento conservador excepcional (em casos de fissuras, fracturas sem desvio ou mau estado geral). Deve-se procurar restaurar ou melhorar o nível funcional articular prévio à lesão [4,5].

Como qualquer cirurgia de uma fractura, o plano pré-operatório é essencial e o cirurgião deve estar seguro no que diz respeito à selecção dos materiais especializados disponíveis [16]. O plano começa com uma classificação da fractura. Uma classificação correcta e precisa da fractura direcciona o tratamento [6].

As abordagens gerais para o tratamento das fracturas periprotéticas do fémur são a redução aberta com fixação interna, cirurgia de revisão ou uma combinação das duas [32].

No estudo retrospectivo dos HUC [4], analisaram-se 34 pacientes com fracturas periprotéticas do fémur após artroplastia da anca. Na tabela 2 estão apresentados os tratamentos realizados tendo em conta a classificação de Vancouver:

Tipo de fractura	Tratamento
A	Osteossíntese com placa e cabos metálicos.
B1	Osteossíntese com placa e cabos metálicos; artroplastia de revisão com haste longa e cabos metálicos.
B2	Artroplastia de revisão com haste longa e cabos metálicos; osteossíntese com placa e cabos metálicos; excisão de ambos os componentes.
B3	Artroplastia de revisão com haste longa e cabos metálicos.
C	Artroplastia de revisão com haste longa e cabos metálicos.

Tabela 2. Tratamento realizado por Judas et al [4].

O enxerto ósseo foi utilizado em 66,6% dos doentes, sendo o aloenxerto o mais utilizado. Os outros enxertos utilizados foram autoenxertos e em uma situação foi utilizado enxerto misto. O enxerto ósseo foi utilizado apenas nas fracturas do tipo B, tendo sido utilizado em 10 de 11 doentes (91%) com fracturas do tipo B3. Foi utilizado em 50% dos doentes com fracturas do tipo B1 e em 58% dos doentes com fracturas do tipo B2. O recurso a enxerto ósseo justifica-se pelo grande número de fracturas do tipo B2 e B3. O tempo médio até à formação do calo ósseo (em 26 doentes) foi de 6 meses, sendo menor nas fracturas do tipo A (3 meses) e maior nas fracturas do tipo B3 (7,3 meses).

Park et al [26] realizaram um estudo retrospectivo para avaliar os resultados do tratamento das fracturas seguindo o algoritmo da classificação de Vancouver, embora este tenha sido modificado em alguns casos de acordo com a decisão do cirurgião. Foram analisadas 18 ancas, apresentando-se na tabela 3 os tipos de fractura com o respectivo tratamento.

Tipo de fractura	Tratamento
B1	Fixação com fio de cerclagem; fixação com placa ou aloenxerto cortical strut.
B2	Revisão artroplástica com haste longa
B3	Revisão artroplástica e aumento do capital ósseo com placa (2 casos reforçados com placa e aloenxerto cortical strut).
C	Fixação com placa; fixação com cabos e aloenxerto cortical strut.

Tabela 3. Tratamento realizado por Park et al [26].

Apenas numa fractura do tipo C, tratada com fixação com placa, não se verificou consolidação primária da fractura.

Levine et al [27] fizeram um estudo do tratamento de 17 doentes relativamente às fracturas do tipo B2 e B3 (classificação de Vancouver) realizando uma artroplastia total de

revisão da anca com osteotomia trocantérica extensa. 12 fracturas eram do tipo B2 e 2 fracturas eram do tipo B3. Realizou-se uma abordagem posterior, seguida de osteotomia trocantérica extensa, estendendo-se desde o grande trocânter até ao nível distal do local da fractura. O fragmento osteomizado foi retraído anteriormente e o componente femoral solto foi retirado. Procedeu-se a um desbridamento profundo do fémur proximal de modo a remover tecidos moles, cimento ósseo e fragmentos de fractura não viáveis. De seguida, introduziu-se um cabo de cerclagem em torno do fémur distal até ao local da osteotomia para prevenir a propagação da fractura, enquanto se preparou o canal. O canal femoral foi primeiro tratado à mão, acentuando-se de seguida de modo a se obter uma fixação distal adequada com o componente femoral de revisão. Enxertos estruturais podem ser usados nesta altura de modo a aumentar o capital ósseo proximal, se necessário. Das 14 fracturas avaliadas no último seguimento, verificou-se em todas a consolidação da fractura. As complicações observadas não estiveram directamente relacionadas com a osteotomia trocantérica extensa.

Diversos estudos sugerem que 3 a 5% das fracturas periprotéticas do fémur em artroplastias da anca são complicadas por pseudoartrose, o que representa um complexo problema de reconstrução e exige tratamento cirúrgico.

Patel et al [24] realizaram um estudo retrospectivo relativamente ao tratamento de 13 doentes com pseudoartrose em contexto de fractura periprotética do fémur. 2 fracturas foram associadas a artroplastia total do joelho e da anca e 11 fracturas foram associadas a artroplastia total da anca. 12 dos 13 pacientes foram tratados com sucesso, sendo este definido pela consolidação radiográfica ou pela prótese funcional. As recomendações terapêuticas dos autores estão apresentadas na tabela 4. Os autores concluíram que a localização da fractura e o estado de fixação do implante são considerações importantes na determinação do tratamento cirúrgico. No entanto, referem que as taxas de complicações e a necessidade de nova cirurgia permanecem elevadas [24].

Tipo de fractura	Tratamento
B1	Redução aberta, fixação interna e enxerto ósseo. ^{*1}
B2	Haste de revisão porosa com redução aberta, fixação interna e enxerto ósseo.
B3	Artroplastia femoral parcial com haste cimentada.

^{*1} Fixação com placa lateral e autoenxerto esponjoso ou aloenxerto devem ser usados para uma melhor acção no local da pseudoartrose.

Tabela 4. Tratamento realizado por Patel et al [24].

Para a realização da cirurgia são necessários materiais que permitam remover parafusos não funcionais, hastes femorais (Fig. 5 – a) (metáfise-diafisárias, aparafusamento distal, cónicas longas), placas metálicas (Fig. 5 - b) (sustentação trocantérica, acopladas a cabos de aço, parafusos de bloqueio), e enxerto ósseo (Fig. 6) (placas de cortical (A), granulado esponjoso (B), derivados de fosfato de cálcio (C)) [4,16].



Figura 5. Biomateriais usados no tratamento de fracturas periprotéticas do fémur. a) Haste femoral longa; b) Placas metálicas. (Imagem cedidas por Judas F)

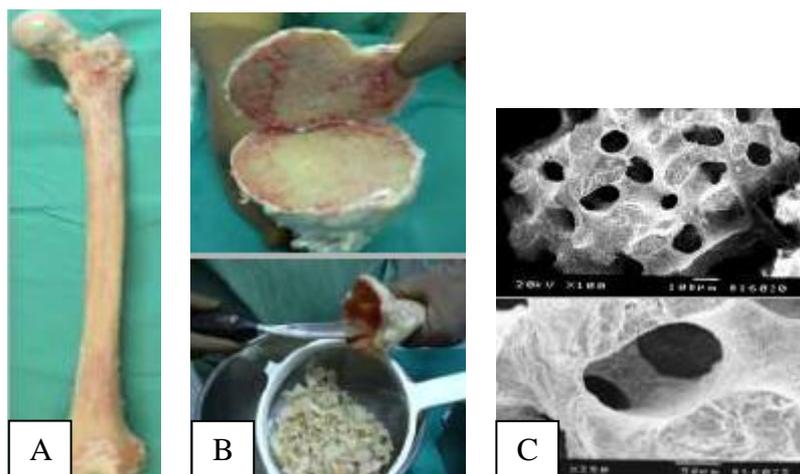


Figura 6. Biomateriais usados no tratamento de fracturas periprotéticas do fémur. a) Aloenxertos maciços; b) Granulado esponjoso; c) Derivados de fosfato de cálcio. (Imagem cedidas por Judas F)

A escolha da haste é um passo importante no tratamento das fracturas periprotéticas do fémur.

No estudo Park et al [18], os autores analisaram 27 doentes com fracturas periprotéticas do fémur do tipo B2 e B3 (classificação de Vancouver) que foram tratadas com fixação distal usando uma haste femoral modular e cerclagem, através de uma abordagem anterolateral. Após a exposição do local da fractura, a extremidade distal da fractura foi identificada e foram aplicados cabos ou fios de cerclagem distalmente à fractura. O fémur distal foi então tratado usando reamers cónicos até se obter uma aderência sólida. Foi então inserido o componente distal e depois verificado se estava centrado no canal medular distal sob observação directa. Verificou-se consolidação na maior parte das fracturas (25), tendo sido descritos 2 casos de subsidência 6 meses após a cirurgia. As fracturas foram tratadas imediatamente após a lesão, sem a utilização de aloenxertos. Ficou provado que a fixação distal utilizando uma haste femoral modular no tratamento de fracturas do tipo B2 e B3 é de confiança. Esta haste tem a vantagem de possibilitar uma precoce mobilização e reabilitação após a lesão. Os autores preferem utilizar hastes modulares fixadas distalmente e não

cimentadas em cirurgias de revisão uma vez que a técnica cirúrgica é conveniente e porque estas hastes fornecem uma fixação diafisária estável e um melhor controlo na desigualdade do comprimento das pernas [18]. Além disso, estas hastes podem possibilitar a osteointegração nos casos em que se verifica uma lesão da metáfise proximal [20].

Ko et al [28] realizaram um estudo relativamente a uma população geriátrica (com 65 anos ou mais) com fracturas do tipo B2 tratadas com haste de revisão de Wagner. A haste foi usada como uma haste longa intramedular com fixação rígida do osso no fémur distal preservado. Os autores demonstraram que bons resultados, com poucas complicações, podem ser obtidos usando o princípio da fixação distal com haste de Wagner, mesmo na população geriátrica.

A haste femoral de Wagner tem apresentado resultados satisfatórios e apresenta boas taxas de consolidação das fracturas [20]. No entanto o uso desta haste pode aumentar o risco de deslocamento e subsidência [21]. A subsidência parece ser um problema nas fracturas periprotéticas do fémur uma vez que a maior parte das fracturas estão associadas a corticais femorais finas e a uma reduzida capacidade de crescimento ósseo resultante da osteólise [18].

Os métodos de fixação mais utilizados são a placa lateral com cabos proximais e parafusos bicorticais distais, e o aloenxerto cortical strut com cabos [23].

As placas de bloqueio constituem uma vantagem no tratamento das fracturas periprotéticas uma vez que são estruturas biomecânicas rígidas, representam uma solução biologicamente amigável (são desenhadas para serem inseridas com a mínima invasão dos tecidos moles e condicionam um mínimo contacto osso-placa) e são descritas como uma ferramenta útil para o tratamento deste tipo de fracturas. Estão também associadas a baixas taxas de complicações, minimizam a necessidade de enxerto estrutural ósseo adjuvante e a fixação obtida permite a carga de peso mais cedo [23].

Diversos estudos demonstram a eficácia da utilização de uma placa de bloqueio única.

Choi et al [22] avaliaram a rigidez de três diferentes meios de fixação das fracturas periprotéticas do fémur cominutivas do tipo B1 da classificação de Vancouver: placa de bloqueio lateral única (A), placa de bloqueio lateral única com aloenxerto anterior cortical strut (B) e placa de bloqueio lateral com placa de bloqueio anterior (C). A rigidez axial, a rigidez de flexão lateral e a rigidez torsional foram testadas em 10 modelos sintéticos de fracturas periprotéticas. Em todas as situações avaliadas, os resultados mostraram que a placa de bloqueio lateral com uma placa de bloqueio anterior é significativamente mais rígida do que com o aloenxerto, que por sua vez é significativamente mais rígido do que a placa de bloqueio única. Apesar do estudo [22] ser baseado em modelos sintéticos, os autores recomendam a utilização de uma placa adicional ou de aloenxerto numa cirurgia de redução directa. O uso do enxerto ósseo deve ser considerado quando se verificam áreas com uma grande perda óssea. No entanto, são necessários estudos *in vivo* [22].

Roos et al [25] realizaram um estudo retrospectivo com 27 pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de reconstrução femoral secundária a descolamento da artroplastia e a fracturas periprotéticas, de modo a avaliarem a eficácia do aloenxerto cortical strut. Foram estudados 15 casos de fracturas periprotéticas utilizando o aloenxerto referido e haste cimentada. O enxerto foi fixado por cerclagem e parafusos. Em todos os casos foram visualizados sinais radiográficos de consolidação da fractura. Os autores concluíram que o uso de aloenxerto cortical strut em fracturas periprotéticas é uma boa opção de tratamento em casos seleccionados, permitindo resultados clínicos e radiográficos satisfatórios. O aloenxerto permite altas taxas de consolidação das fracturas e um aumento do capital ósseo femoral, podendo agir como placa biológica, tanto isoladamente como de forma adjuvante em outras formas de fixação interna. Uma vez que o módulo de elasticidade do aloenxerto cortical strut é similar ao do osso hospedeiro, há menor stress mecânico quando comparado a outras formas mais rígidas de fixação [25].

Quando se faz uma comparação entre a utilização de aloenxerto e placa, a última é menos invasiva (deixa os tecidos moles mediais intactos), evita potenciais riscos do aloenxerto (infecções do dador) e é mais forte (o aloenxerto ósseo pode ser frágil) [16].

Existem diversos estudos no que diz respeito à fixação das fracturas periprotéticas do fémur, não existindo contudo um consenso relativamente ao melhor meio de fixação, isto é, se é melhor apenas com placa, apenas com aloenxerto ou uma combinação dos dois.

Os principais problemas do tratamento prendem-se com o facto de os defeitos ósseos, provocados pela osteólise, osteoporose e o movimento ósseo, poderem comprometer a fixação. Além disso, as próteses podem bloquear os novos dispositivos de fixação e impedir a consolidação devido à isquémia endosteal [16].

A prevenção das fracturas periprotéticas do fémur em artroplastias da anca assenta numa avaliação clínica e no seu seguimento radiológico de rotina. Na presença de critérios radiológicos de osteólise e descolamento asséptico, ou em caso de luxação recidivante, é prudente uma intervenção precoce, recorrendo à artroplastia de revisão. Evitam-se assim as complicações, dificuldades técnicas e custos inerentes a estas fracturas. No entanto, o estudo radiológico convencional (biplanar) das fracturas do tipo B é por vezes difícil e subjectivo [3-5].

Discussão

A maior parte das classificações existentes para caracterizar as fracturas periprotéticas do fémur após artroplastia da anca são descritivas, fornecendo informações sobre a localização da fractura. No entanto, não apresentam qualquer valor significativo no que diz respeito à orientação para a formulação de uma estratégia terapêutica [17]. Além disso, não consideram a fixação da prótese nem o capital ósseo remanescente.

Por sua vez, a classificação de Vancouver tem em conta a qualidade da fixação da haste femoral, isto é, a estabilidade da prótese, e a qualidade óssea. Esta classificação foi desenvolvida tendo como base os três aspectos mais relevantes da fractura: localização da fractura, estabilidade da haste e qualidade do osso remanescente [13,14]. Além de simples e reprodutível, é útil para a elaboração de um plano terapêutico tendo como base características facilmente identificáveis [17]. Esta classificação é um recurso indispensável para a escolha do programa terapêutico a seguir.

A classificação de Vancouver é o sistema de classificação mais utilizado, demonstrando diversos estudos a sua validade [15,17].

O factor mais importante no tratamento é o estado da prótese [16]. A classificação de Vancouver ajuda o cirurgião a diferenciar uma fractura estável de uma fractura instável.

Uma distinção precisa entre as fracturas do tipo B1 e as fracturas do tipo B2 e B3 é um passo decisivo para a elaboração do plano terapêutico. Lindahl et al [29] propuseram que a prótese deve ser considerada como descolada até prova em contrário uma vez que é provável que muitas fracturas do tipo B1 sejam na verdade fracturas do tipo B2, situações em que a haste descolada não é conhecida. Deve-se por isso realizar uma exploração da cavidade articular para testar a estabilidade da prótese.

Uma falha na identificação da haste descolada levará, provavelmente, a uma falência terapêutica se uma técnica de osteossíntese é utilizada em vez de uma artroplastia de revisão

complexa da anca. A identificação precisa de uma fratura do tipo B1 é um passo importante no tratamento da fratura [6].

Quando a prótese está estável, bem alinhada e existir boa qualidade óssea, deve ser considerada a osteossíntese. Por sua vez, se a prótese está mal alinhada, deformada, ou se verifica o descolamento da haste ou uma pobre qualidade óssea, deve-se considerar uma artroplastia de revisão. A fixação em torno da prótese evita as dificuldades inerentes à remoção da mesma. Por sua vez, a artroplastia de revisão da anca evita potenciais dificuldades de fixação e potenciais complicações de uma não consolidação [16,23].

A classificação de Vancouver é considerada a classificação padrão uma vez que orienta o tratamento, dependendo das opções terapêuticas do tipo de fratura.

As fraturas do tipo A (Fig. 7) são fraturas avulsivas e podem ser tratadas por métodos conservadores ou cirurgicamente se associadas a um descolamento da haste. Judas et al [4] recomendam redução e fixação interna com placas metálicas e cabos metálicos.



Figura 7. Tratamento da fratura do tipo A. Osteossíntese com placa e fios metálicos. (Imagem cedida por Judas F)

As fracturas do tipo B, especialmente as fracturas do tipo B2 e B3, são fracturas mais desafiantes do ponto de vista terapêutico uma vez que estas fracturas ocorrem em torno de próteses instáveis e estão muitas vezes associadas a perda óssea [18].

As fracturas do tipo B1 (Fig. 8) devem ser tratadas através de redução aberta e fixação interna com cerclagem e placa, com ou sem aloenxerto cortical strut. Técnicas emergentes de osteossíntese familiares à maior parte dos cirurgiões ortopedistas estão a ser cada vez mais utilizadas e parecem ser efectivas no tratamento das fracturas do tipo B1 [6,14,18,26].

Park et al [26] referem que a fixação com placa sem enxerto ósseo parece, actualmente, ser uma boa opção terapêutica para este tipo de fracturas. O estudo de Moore et al [31] demonstrou que o uso de aloenxertos apresenta uma percentagem de consolidação de fractura semelhante quando tais não se utilizam. Os autores recomendam precaução no uso de aloenxertos associados à redução aberta e fixação interna uma vez que estes apresentam um maior tempo de consolidação de fractura e um maior risco de infecção profunda. Giannoudis et al [30] recomendam que o uso de fios de cerclagem seja abandonado, devendo-se utilizar apenas cabos como suplemento de placas de fixação ou de aloenxertos. No estudo [26] a



consolidação da fractura foi mais tardia quando se utilizaram apenas fios de cerclagem, embora a consolidação se tenha verificado em todas a fracturas. Judas et al [4] recomendam redução e fixação interna com placas metálicas e cabos metálicos, com ou sem aloenxerto ósseo (placas).

Figura 8. Tratamento da fractura do tipo B1. Osteossíntese com placa e parafusos. (Imagem cedida por Judas F)

As fracturas do tipo B2 (Fig. 9) são tratadas com artroplastia total de revisão da anca com haste longa.

No estudo de Park et al [26], quando as fracturas foram reforçadas com meios adicionais de fixação interna, a consolidação da fractura ocorreu mais precocemente quando comparada com a cirurgia de revisão utilizando apenas haste longa. Judas et al [4] recomendam recolocação protética com fixação distal.

O tratamento das fracturas B3 (Fig. 10) consiste em artroplastia total de revisão da anca com aumento do capital ósseo, através da utilização de aloenxerto. Existem outras opções cirúrgicas para o aumento do capital ósseo, tais como reconstrução complexa do fémur proximal com fixação distal e a substituição do segmento do fémur proximal com uma megaprótese. A técnica e os métodos de fixação utilizados dependem da preferência do cirurgião e das exigências dos doentes, podendo-se usar aloenxertos sem cimento, com cimento ou com cimento e impactação [6, 14, 18, 26].



Figura 9. Tratamento da fractura do tipo B2. Aplicação de uma haste longa. (Imagem cedida por Judas F)

Park et al [26] referem, cautelosamente, que algumas fracturas do tipo B3 podem ser tratadas com artroplastia de revisão e aumento de capital ósseo usando placa em vez do aloenxerto cortical strut. O fémur deve ser preservado o máximo possível, sob avaliação minuciosa do capital ósseo femoral remanescente. Judas et al [4] recomendam recolocação protética, fixação distal e aumento do capital ósseo (aloenxerto).



Figura 10. Tratamento da fractura do tipo B3. Aplicação de uma haste longa e aloenxerto. (Imagem cedida por Judas F)

Levine et al [27] trataram fracturas do tipo B2 e B3 realizando uma osteotomia trocântérica extensa no contexto de cirurgia de revisão do componente femoral. Os autores referem que utilizando este método pode simplificar-se a exposição da fractura, o que facilita a colocação do componente femoral. Além disso, este procedimento é compatível com uma boa consolidação da fractura e apresenta bons resultados clínicos a curto prazo. Este estudo demonstrou que uma fractura periprotética do fémur pode ser tratada com osteotomia

trocantérica extensa no momento de uma artroplastia total de revisão com ótimos resultados em pequenos grupos de pacientes. No entanto, a tensão abduzora e a estabilidade geral da anca devem ser avaliadas intraoperatoriamente.

No que diz respeito à artroplastia de revisão da anca, a técnica de reconstrução mais utilizada consiste numa abordagem transfemoral, anel de reforço metálico, haste cônica não cimentada e aloenxerto ósseo esponjoso [33]. A via transfemoral permite o acesso directo ao canal medular, através de uma osteotomia femoral superior alargada, permitindo a remoção da haste femoral e a implantação de uma nova haste em condições de estabilidade mecânica e num ambiente biológico favorável à osteogénese [34].

As fracturas do tipo C (Fig. 11) são fracturas tratadas através de redução aberta e fixação interna com placa.

Park et al [26] trataram 2 fracturas com fixação com placa e 1 fractura com fixação com cabos e aloenxerto cortical strut, verificando-se uma consolidação mais precoce nas fracturas tratadas com placa. Moore et al [31] observaram que as taxas de consolidação das



fracturas foram semelhantes quando se utilizaram placas com ou sem bloqueio. Também verificaram que a fixação das placas com cerclagem apresenta taxas de consolidação semelhantes quando tal procedimento não é realizado. Judas et al [4] recomendam redução e fixação interna utilizando placas metálicas e cabos metálicos (placas).

Figura 11. Tratamento da fractura do tipo C. Osteossíntese com placa e parafusos. (Imagem cedida por Judas F)

A fixação padrão das fracturas é feita com placa ou com aloenxerto. Apesar de não haver um consenso relativamente à escolha do meio de fixação, deve-se optar sempre que possível pelo uso da placa uma vez que são menos invasivas, mais fortes e não apresentam os potenciais riscos do aloenxerto, como as infecções dos dadores. O uso de aloenxerto deve ser usado em casos seleccionados, nomeadamente em reconstruções femorais com pouco suporte ósseo. Em algumas situações pode ser mesmo necessário o uso dos dois meios de fixação.

A haste de Wagner, apesar do risco de subsidência que lhe está associado, continua a ser a haste mais utilizada uma vez que apresenta boas taxas de consolidação de fractura e bons resultados clínicos.

Embora se tenham desviado pontualmente do algoritmo de tratamento da classificação de Vancouver, Park et al [26] consideram que o tratamento padrão, considerando a estabilidade da haste femoral e a configuração da fractura, apresenta resultados gerais favoráveis. No entanto, este estudo demonstra que o tratamento das fracturas seguindo o algoritmo da classificação de Vancouver pode ser modificado tendo em conta o estado actual da fractura, devendo ser tratada “caso a caso”.

Na prática não é fácil aplicar estritamente estas regras em alguns casos uma vez que não existe um padrão objectivo para avaliar a estabilidade da prótese ou a qualidade óssea, podendo este facto ser a causa de uma alteração “major” no seguimento do algoritmo de tratamento. O referido pode ser considerado uma desvantagem da classificação de Vancouver [26]. Talvez haja a necessidade de criar um sistema de critérios de modo a avaliar a qualidade óssea e a estabilidade da haste femoral.

O resultado final do paciente vai depender da consolidação da fractura, da estabilidade do implante, da recuperação funcional precoce e do retorno à independência verificada antes da fractura [17].

Uma identificação precoce e uma apropriada intervenção são passos críticos para prevenir este tipo de fracturas devido ao complexo e desafiante processo de tratamento. A chave da prevenção é o seguimento de rotina com estudos radiográficos. [26].

Apresenta-se na tabela 5 o algoritmo de tratamento da classificação de Vancouver

Tipo	A		B			C
Subtipo	AL	AG	B1	B2	B3	-
Prótese	Estável	Estável	Estável	Descolada	Descolada	Estável
Capital ósseo	Bom	Bom	Bom	Bom	Pobre	Bom
Tratamento	Conservador ^{*1}	Conservador com precauções na abdução ^{*2}	RAFI com ou sem aloenxerto	ATRA com haste longa	ATRA e aumento do capital ósseo com aloenxerto	RAFI

^{*1} RAFI se envolvimento de um grande segmento do córtex medial.

^{*2} RAFI se deslocamento superior a 2,5cm.

Tabela 5. Algoritmo de tratamento da classificação de Vancouver.
RAFI = redução aberta e fixação interna; ATRA = artroplastia total de revisão da anca

Conclusão

1. As fracturas periprotéticas do fémur após uma artroplastia total da anca são complicações graves e podem ser de difícil tratamento.
2. A classificação mais usada nas fraturas periprotéticas do fémur após artroplastia da anca é a classificação de Vancouver.
3. Esta classificação leva em linha de conta o tipo de fractura e estabelece desde logo a estratégia terapêutica mais indicada.
4. As fraturas do tipo B2 e B3 têm indicação para recolocação artroplástica.
5. O algoritmo do tratamento proposto e de acordo com a classificação de Vancouver mostrou ter valor para a orientação da terapêutica, não tendo contudo um carácter vinculativo, devendo ser adaptado a cada caso clínico.
6. De destacar que o ponto central deste problema continua a ser a prevenção das fraturas, evitando, tanto quanto possível, situações de risco e avaliando periodicamente a evolução da artroplastia.

Bibliografia

1. Proença A., Judas F., Cabral R., Canha N.. *Revisões de Próteses da Anca: Reconstrução das lises ósseas com enxertos alógenos*. Serviço de Ortopedia, Hospitais da Universidade de Coimbra, 1996.
2. Alencar P.G.C., Vieira I.F.V., Uliana C.S.. *Fraturas periprotéticas em artroplastia total de joelho*. Revista Brasileira de Ortopedia. 2010 Maio/Junho; 45(3).
3. Franklin J., Malchau H.. *Risk factors for periprosthetic femoral fracture*. Injury. 2007; 38:655-660
4. Judas F., Marques J.A., Matos P., Dias R.. *Fracturas femorais em Artroplastias da Anca* in XXVIII Congresso Nacional de Ortopedia e Traumatologia. Serviço de Ortopedia dos Hospital da Universidade de Coimbra: 2008
5. Marques J. A., Rebelo E.; Matos P.; Dias R.; Judas F.. *Evaluación funcional y complicaciones en las fracturas periprotéticas del fémur en Artroplastia de Cadera* in Congresso da Sociedade espanhola de Cirurgia Ortopedia e Traumatologia. Serviço de Ortopedia dos Hospitais da Universidade de Coimbra:
6. Pike J., Davidson D., Garbuz D., Duncan C.P., O'Brien P.J., Masri B.A.. *Principles of Treatment for Periprosthetic Femoral Shaft Fractures Around Well-fixed Total Hip Arthroplasty*. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2009 November; 17(11):677-688.
7. Berry D.J.. *Epidemiology: Hip and knee*. Orthopedic Clinics of North America. 1999; 30:183-190.
8. Masri B.A., Meek R.M., Duncan C.P.. *Periprosthetic fractures evaluation and treatment*. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2004; 420:80-95.
9. Beals R.K., Tower S.S.. *Periprosthetic fractures of the femur: An analysis of 93 fractures*. Clinical Orthopaedics and Related Research 1996; 327:238-246.

10. Schwartz J.T. Jr, Mayer J.G., Engh C.A.. *Femoral fracture during non-cemented total hip arthroplasty*. Journal of Bone and Joint Surgery. 1989; 71:1135-1142.
11. Lewallen D.G., Berry D.J.. *Periprosthetic fracture of the femur after total hip arthroplasty: treatment and results to date*. Instructional course lectures. 1998; 47:243-249.
12. Tower S.S., Beals R.K.. *Fractures of the femur after hip replacement: The Oregon experience*. Orthopedic Clinics of North America .1999; 30:235-247.
13. Brady O.H., Garbuz D.S., Masri B.A., Duncan C.P.. *Classification of the hip*. Orthopedic Clinic of North America. 1999 April ; 30 (2) :215-220.
14. Duncan C.P., Masri B.A.. *Fractures of the femur after hip replacement*. Instructional course lectures. 1995;44:293-304.
15. Brady O.H., Garbuz D.S., Masri B.A., Duncan C.P.. *The reliability and validity of the Vancouver classification of femoral fractures after hip replacement*. Journal of Arthroplasty. 2000 January; 15(1):59-62.
16. Rabin S.I. *Treatment of Peri-Implant Fractures of the Femur*. Created January 2006, Revised August 2009 [Cited 2014 Sept. 6]. Available: <http://pt.scribd.com/doc/205864058/L20-Rabin-Peri-Implant-Femur>
17. Schwarzkopf R., Oni J.K., Marwin S.E.. *Total hip arthroplasty periprosthetic femoral fractures: a review of classification and current treatment*. Bulletin Hospital for Joint Diseases. 2013; 71(1):68-78.
18. Park M.S., Lim Y. J., Chung W. C., Ham D.H., Lee S. H.. *Management of Periprosthetic Femur Fractures Treated With Distal Fixation Using a Modular Femoral Stem Using an Anterolateral Approach*. The Journal of Arthroplasty. 2009 December; 24 (8):1270–1276.
19. Kavanagh B.F.. *Femoral fractures associated with total hip arthroplasty*. The Orthopedic Clinics of North America. 1992; 23(2):249-257.

20. Stoffelen D.V., Broos P.L.. *The use of the Wagner revision prosthesis in complex (post) traumatic conditions of the hip*. Acta Orthopaedica Belgica. 1995; 61:135.
21. Bohm P., Bischel O.. *Femoral revision with Wagner SL revision stem: evaluation of one hundred and twenty-nine revisions followed for mean of 4.8 years*. Journal of Bone and Joint Surgery, American Volume. 2001 July ;83-A(7):1023-31.
22. Choi J.K., Gardner T.R., Yoon E., Morrison T.A., Macaulay W. B., and. Geller J.A..*The Effect of Fixation Technique on the Stiffness of Comminuted Vancouver B1 Periprosthetic Femur Fractures*. The Journal of Arthroplasty. September 2010; 25(6):124–128.
23. Sah, A. P., Marshall A., Virkus W.V., Estok D.M., Valle C.J.D.. *Interprosthetic fractures of the femur: treatment with a single-locked plate*. Journal of Arthroplasty. 2010; 25(2): 280-286.
24. Patel A. A., Ricci W. M., McDonald D. J., Borrelli J., Clohisy J.C.. *Treatment of periprosthetic femoral shaft nonunion*. Journal of Arthroplasty. 2006; 21(3): 435-442.
25. Roos M. V., Roos B. D., Glora T. S. B., Taglietti T.M.. *Uso de enxerto ósseo homólogo estrutural cortical em cirurgias de reconstrução femoral*. Revista Brasileira de Ortopedia 2010; 45(5): 483-489.
26. Park S. K., Kim Y. G., Kim S.Y.. *Treatment of Periprosthetic Femoral Fractures in Hip Arthroplasty*. Clinics in Orthopedic Surgery. 2011 June; 3(2): 101–106.
27. Levine B. R., Valle C. J. D., Lewis P., Berger R.A.. *Extended Trochanteric Osteotomy for the Treatment of Vancouver B2/B3 Periprosthetic Fractures of the Femur*. The Journal of Arthroplasty. 2008; 23(4): 527-532
28. Ko P. S., Lam J. J., Tio M. K., Lee O. B., Ip F. K.. *Distal fixation with Wagner revision stem in treating Vancouver Type B2 periprosthetic femur fractures in geriatric patients*. The Journal of Arthroplasty. June 2003; 18(4): 446-452
29. Lindahl H, Malchau H, Odén A, Garellick G. *Risk factors for failure after treatment of a*

periprosthetic fracture of the femur. The Journal Of Bone And Joint Surgery. 2006; 88-B: 26–30.

30. Giannoudis P.V., Kanakaris N.K., Tsiridis E.. *Principles of internal fixation and selection of implants for periprosthetic femoral fractures*. Injury. 2007; 38(6):669–687.

31. Moore R. E., Baldwin K., Austin M.S., Mehta S.. *A Systematic Review of Open Reduction and Internal Fixation of Periprosthetic Femur Fractures With or Without Allograft Strut, Cerclagem, and Locked Plates*. The Journal of Arthroplasty. 2014; 29: 872–876

32. Fracture After Total Hip Replacement in American Academy of Orthopaedic Surgeons [Cited 2014 Sept. 3] Available: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00634>

33. Judas F., Lucas F., Maximino F.. *Revision Hip artroplasty: principles of management and surgical techniques*. 2012 [Cited 2014 Aug. 30]. Available: <http://rihuc.huc.min-saude.pt/handle/10400.4/1276>

34. Pina C. R., Cabral J., Caetano M., Brandão A., Maximino L., Judas F.. *Complicações da via transfemoral no tratamento do descolamento assético de artroplastias da anca*. 2012. [Cited 2014 Sept. 2]. Available: <http://rihuc.huc.min-saude.pt/handle/10400.4/1472>