



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIRURGIA

**TRATAMENTO SIMULTÂNEO DA
PSEUDARTROSE DIAFISÁRIA OU
SUPRACONDILEANA DO FÊMUR E DA RIGIDEZ
DO JOELHO**

ROBERTO PEDERSEN RUTHNER

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Porto Alegre
Fevereiro, 2001



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIRURGIA

**TRATAMENTO SIMULTÂNEO DA
PSEUDARTROSE DIAFISÁRIA OU
SUPRACONDILEANA DO FÊMUR E DA RIGIDEZ
DO JOELHO**

ROBERTO PEDERSEN RUTHNER

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Cirurgia: Faculdade de Medicina da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ORIENTADOR: PROF. DR. LUIS FERNANDO MOREIRA

Porto Alegre
Fevereiro, 2001

R975f Ruthner, Roberto Pedersen

Tratamento simultâneo da pseudartrose diafisária ou supracondileana do fêmur e da rigidez do joelho / Roberto Pedersen Ruthner; orient. Luis Fernando Moreira. – Porto Alegre, 2001.

78 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Medicina: Cirurgia.

1. Pseudartrose. 2. Fêmur. 3. Traumatismos da perna. 2. Joelho: Doença. I. Moreira, Luis Fernando. II. Título.

NLM: WE 180

Catálogo Biblioteca FAMED/HCPA

**Esta dissertação segue o formato do Comitê
Internacional de Editores de Periódicos
Biomédicos — Formato Vancouver.
(<http://www.cma.ca/mwc/uniform.htm>)**

*Há que se escrever várias vezes
para parecer que foi escrito de
primeira.*

Mário Quintana

*À minha esposa Ana, pela
dedicação, compreensão e
carinho em todos os momentos.*

*À minha mãe Irene, pelo
incentivo e dedicação por todos
estes anos.*

*Ao meu pai Fredi, pela
compreensão e vibração pelo
meu crescimento.*

*À família e aos amigos pelo
acolhimento.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luis Fernando Moreira, exemplo de orientador, interessado, sempre incentivando, participando de maneira direta e efetiva na construção deste trabalho. Minha admiração pelo seu conhecimento científico e pela sua dedicação. O meu muito obrigado.

Ao Prof. Dr. Luiz Roberto Stigler Marczyk, Professor Titular do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da UFRGS, acima de tudo, um grande profissional, pelos seus conhecimentos, capacidade de trabalho, incentivo e ensinamentos, que, certamente, foram extremamente importantes na minha formação pessoal e profissional. Muito obrigado pela confiança que recebi durante todos esses anos e pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. João Ellera Gomes, Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da UFRGS, mestre e idealizador na arte da cirurgia ortopédica. Agradeço pela idealização, dedicação e participação na execução dessa dissertação; pelas oportunidades e aprendizado ao longo desses anos; e pelas cobranças, incentivos e orientações que recebo até hoje, também fundamentais na minha formação pessoal e profissional. Muito obrigado.

Ao Dr. Carlos Roberto Galia pela amizade, apoio e parceria, fundamentais nesta cruzada científica de muita dedicação e pelo crescimento profissional.

Ao Prof. Dr. Carlos Alberto Macedo, pelos ensinamentos e amizade ao longo destes anos.

Ao Dr. Luís Marcelo Müller, Residente de Ortopedia e Traumatologia do HCPA, pela amizade e dedicação extrema na elaboração deste trabalho.

À minha Secretaria, Sra. Luciane Cardoso de Oliveira, exemplo de dedicação e competência, que me deram tranquilidade para realizar este trabalho.

À Secretária do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia, Sra. Estela Maris Araripe pela competência e dedicação demonstradas ao longo do curso.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE TABELAS.....	xiv
RESUMO.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	5
3.1. Fraturas diafisárias ou supracondilleanas do fêmur.....	5
3.2. Pseudartrose como complicação das fraturas do fêmur.....	22
3.3. Rigidez articular do joelho como complicação das fraturas ou pseudartrose do fêmur.....	29
4. PACIENTES E MÉTODOS.....	36
5. RESULTADOS.....	47
6. DISCUSSÃO.....	53
7. CONCLUSÕES.....	65
8. PERSPECTIVAS.....	66
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
10. ANEXOS.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS

AINE	Antiinflamatórios não esteróides
AO	<i>Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen</i>
AP	Ântero-posterior
ASIF	Association for the Study of Internal Fixation
ATLS	Advanced Trauma Live Support
BMP	<i>Bone morphogenetic protein</i>
CPM	<i>Continuous passive motion</i>
DP	Desvio-padrão
EE.UU.	Estados Unidos da América do Norte
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
HBMP/AAA	<i>Human bone morphogenetic protein / allogeneic autolysed antigen-free</i>
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
MDP	Metildifosfonado
P	Perfil

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Incidência de fraturas de diáfise de fêmur por 10.000 habitantes/ano relacionadas à idade e ao sexo	6
Figura 2. Classificação das fraturas da diáfise do fêmur segundo Müller	13
Figura 3. Classificação das fraturas distais de fêmur segundo Müller	15
Figura 4. Pseudartrose hipervascular	24
Figura 5. Pseudartrose avascular	24
Figura 6. Decorticação e enxertia	26
Figura 7. Decorticação subperiosteal	26
Figura 8. Verificação da extensão máxima pré-operatória	38
Figura 9. Verificação da flexão pré-operatória	39
Figura 10. Quadricepsplastia e liberação da bolsa suprapatelar	41
Figura 11. Quadricepsplastia e decorticação osteoperiosteal.....	42
Figura 12. Verificação do ganho da mobilidade articular após a quadricepsplastia e estabilização óssea	43
Figura 13. Fechamento da ferida operatória com colocação de dreno de aspiração contínua	44
Figura 14. Exame radiológico pré-operatório e pós-operatório com quatro semanas de evolução	45
Figura 15. Gráfico de dispersão entre tempo de evolução da fratura inicial até o procedimento proposto e a amplitude final obtida	50

Figura 16. Joelho em extensão.....	61
Figura 17. Joelho em flexão e com mobilidade	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Incidência de fraturas diafisárias por 10.000 habitantes por ano relacionada à idade e ao sexo	7
Tabela 2. Classificação de fraturas expostas	10
Tabela 3. Classificação do grau de cominuição das fraturas.....	11
Tabela 4. Classificação das fraturas da diáfise do fêmur	12
Tabela 5. Classificação das fraturas distais de fêmur	14
Tabela 6. Classificação de Judet para amplitude de flexo-extensão pós-quadricepsplastia	37
Tabela 7. Dados clínico-patológicos de todos os pacientes avaliados	48

RESUMO

As fraturas da diáfise e da região supracondileana do fêmur são importante fonte de morbidade e mortalidade nos pacientes com lesões da extremidade inferior causadas, normalmente, por traumas de grande intensidade.

A pseudartrose e a rigidez articular do joelho podem ocorrer como complicações severas do trauma ou do tratamento dessas fraturas. Quando associadas, podem evoluir para um quadro de maior gravidade, de difícil manejo para o cirurgião e de incapacidade funcional para o paciente. Entretanto, de um modo geral, os trabalhos na literatura concentram suas atenções no tratamento da pseudartrose, deixando, em segundo plano, o equacionamento e o restabelecimento da mobilidade articular do joelho. Na tentativa de solucionar esses problemas, desenvolveu-se neste serviço (HCPA) uma sistemática de tratamento simultâneo dessas complicações, como forma de promover a consolidação da pseudartrose e o restabelecimento concomitante da amplitude do movimento articular do joelho.

Assim sendo, o objetivo desse trabalho foi o de determinar os resultados cirúrgicos obtidos com a abordagem simultânea (quadricépsplastia, decorticação osteoperiosteal e colocação de enxerto ósseo autólogo), avaliando-se a consolidação da pseudartrose e o grau de amplitude do movimento do joelho obtido no pós-operatório.

Foram assim operados, consecutivamente, 12 pacientes portadores de pseudartrose da região diafisária ou supracondileana do fêmur associada com rigidez articular do joelho. A média (desvio-padrão—DP) de idade foi de 30 (15) anos, variando de 22 a 65 anos (seis

homens e seis mulheres). O tempo médio (DP) desde o trauma inicial, até o momento da cirurgia proposta, foi de 16 (6) meses (10 a 32 meses). A amplitude média (DP) de movimento articular pré-operatória foi de 10° (9°), enquanto que no pós-operatório foi de 112° (13°). Todos os pacientes apresentaram consolidação do foco de pseudartrose e obtiveram significativo aumento na amplitude do movimento articular do joelho rígido (t de Student=31; P≤0,0001). Nenhum óbito ou complicação grave ocorreu nesta série. O grupo de pacientes operados com menos de 16 meses de evolução, entre o trauma inicial e a cirurgia proposta, obteve uma amplitude de movimento média significativamente maior que aqueles com 16 ou mais meses de evolução; 120° (9°) vs 104° (11°), respectivamente (t de Student=2,71; P=0,02). Esta amplitude obtida correlacionou-se inversamente com o tempo de evolução da pseudartrose (Pearson=-0,672; P=0,017).

Assim, o presente estudo demonstrou que os resultados obtidos com o tratamento simultâneo são excelentes, atingindo a consolidação óssea em todos os pacientes operados, obtendo um ganho significativo na amplitude de movimento em relação ao pré-operatório, e a amplitude de movimento articular no pós-operatório foi, significativamente, maior nos casos operados com menor tempo de evolução.

ABSTRACT

Femoral diaphyseal and supracondylar fractures are very incapacitating problems generally caused by high-energy traumas. Many complications can follow these lesions, but the association of pseudarthrosis with knee stiffness is among the most difficult ones to deal with.

Nowadays, there is still a generally accepted approach, which gives priority to the pseudarthrosis treatment before knee blockage release. A simultaneous treatment of both, the fracture nonunion and the knee stiffness, would allow resolution of the problem in a single surgical procedure. Bending of the knee joint would improve the consolidation process and a single admission would decrease patient anxiety. This approach (quadricepsplasty + osteoperiosteal decortication + bone autografting + knee movement recovery), though it may increase tissue handling, blood loss and postoperative morbidity was proposed and it has been attempted in this service (HCPA) since 1990.

A total of 12 consecutive patients (six men, six female; mean (sd) age of 30 (15) years; ranging from 22 to 65 years) were submitted to the combined procedure. The average (sd) time since onset of the orthopedic problem was 16 (6) months (range: 10 to 32 months) and the majority of the patients have already undergone surgical treatment. The average (sd) extent of movement was improved from 10° (9°) to 112° (13°) postoperatively. Not only all patients healed the fracture but also have obtained a statistically significant improvement in the extent of movement (Student $t=31$; $P\leq 0.0001$). However, this

improvement was significantly greater in those patients with less than 16 months since disease onset than those over 16 months (Student $t=2.71$; $P=0.02$). This improvement was inversely correlated with time of clinical evolution since disease onset (Pearson correlation= $-0,672$; $P=0,017$). Postoperative course was uneventful and no death or severe complication occurred in this series.

According to these findings, both purposes, the simultaneous treatment of the femoral pseudarthrosis and knee blockage was successfully achieved and therefore, if a combined approach as earlier as possible is established a better outcome should be expected.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O fêmur, que é o osso tubular mais longo do corpo humano, está circundado por um grande envoltório muscular bem vascularizado, e está preparado para suportar forças maiores que qualquer outro osso¹⁻³.

As fraturas da diáfise e da região supracondileana do fêmur são uma importante fonte de morbidade e mortalidade nos pacientes com lesões da extremidade inferior^{1,3}. Essas fraturas são causadas, normalmente, por traumas de grande intensidade¹⁻³, ocasionando lesões extensas, que podem colocar a vida em risco, devido à hemorragia volumosa no interior da coxa ou por uma ferida aberta, embolia gordurosa, síndrome da angústia respiratória do adulto. A maioria das fraturas acometem adultos jovens durante traumas de alta energia, como acidentes com veículo a motor, quedas de altura ou ferimentos por arma de fogo¹.

Complicações relacionadas ao tratamento também ocorrem. Uma dessas complicações é a não-consolidação da fratura, chamada de pseudartrose, verificada quando há uma parada no processo de reparação óssea da fratura, com formação de tecido de interposição fibroso ou cartilaginoso entre os fragmentos principais, e a fratura permanece sem consolidação após 6 a 9 meses do trauma inicial^{1,4,5}.

Historicamente, o tratamento das fraturas do fêmur, realizado de forma incruenta (sem cirurgia), está relacionado com algumas seqüelas incapacitantes para vários pacientes²⁻⁴. O tratamento não operatório exige tração do membro afetado, por várias semanas, seguida por um aparelho gessado ou tutor externo. Ao término deste período, a

restauração completa da função articular do joelho, quando acontece, pode levar meses, e a consolidação viciosa ou a não-consolidação da fratura constituem ocorrência não rara^{4,6,7}.

O advento das técnicas modernas de tratamento cirúrgico de fixação das fraturas não somente permite a manutenção da função do joelho, como diminui a incidência de pseudartrose, reduzindo, em grande parte, as seqüelas fisiopatológicas desta grave lesão^{2,4}. Por outro lado, pode-se dizer que toda fratura conduz a uma lesão tecidual complexa que compromete o osso e as partes moles circundantes, ocasionando a denominada doença da fratura (descrita por Lucas-Championnière 1907)*. O edema, como tal, induz a formação de fibrose intermuscular e atrofia muscular. Esses processos fibróticos fazem com que os músculos desenvolvam aderências não fisiológicas ao osso e fáscia, levando à rigidez das articulações adjacentes⁴. A perda da mobilidade do joelho, por aderências extra-articulares ou intra-articulares, é uma complicação incapacitante das fraturas diafisárias e supracondíleas do fêmur, sendo reconhecida por diversos autores^{1,2,4-17}. Como se pode observar até aqui, tanto a não-consolidação da fratura como a rigidez articular do joelho constituem-se, individualmente, em sérias complicações das lesões ósseas do terço médio e distal do fêmur. Quando esses dois problemas encontram-se associados, o quadro se torna dramático pela incapacidade funcional do paciente e pela dificuldade técnica encontrada pelo cirurgião para a resolução de ambos os problemas.

Segundo recomendações do grupo *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen* (AO), conhecido nos países de língua inglesa como *Association for the Study of Internal Fixation* (ASIF), os objetivos da terapia da falta de consolidação das fraturas são: corrigir a deformidade (se possível), mobilizar as articulações rígidas adjacentes, obter a união e, nas pseudartroses infectadas, erradicar a infecção⁴.

* APUD in Müller e cols.⁴

Entretanto, de um modo geral, os trabalhos na literatura concentram suas atenções na priorização do tratamento da pseudartrose^{1,5,10,17-19}, deixando, em segundo plano, através de uma abordagem cirúrgica futura, o equacionamento e o restabelecimento da mobilidade articular do joelho^{8,9,11,12,14,16}. Apesar de tecnicamente correta, essa filosofia de tratamento tem o inconveniente de ser demasiadamente limitante e demorada para a resolução desses dois problemas, deixando o paciente por um longo período de incapacidade funcional. Por outro lado, a rigidez do joelho, homolateral à fratura do fêmur, amplifica o braço de alavanca que atua sobre o local da fratura, aumentando as forças de tensão que predisõem a ocorrência de refraturas⁴, a manutenção do foco de pseudartrose e a fadiga do material de síntese².

Na tentativa de solucionar esses problemas e minimizar essas dificuldades, foi desenvolvida, no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pelo professor João Luis Ellera Gomes, uma sistemática de tratamento simultâneo dessas complicações. A partir deste momento, passou-se a discutir e a oferecer a possibilidade da realização de um procedimento cirúrgico que, embora seja mais amplo e agressivo, pudesse promover a consolidação da pseudartrose e o restabelecimento da amplitude do movimento articular do joelho, em um único tempo cirúrgico. Assim sendo, o intuito desse trabalho foi o de estudar, historicamente, os resultados cirúrgicos obtidos, utilizando essa nova abordagem.

2. OBJETIVOS

GERAL

- * Determinar o resultado cirúrgico do tratamento simultâneo da pseudartrose do fêmur associada à rigidez do joelho, em apenas um tempo cirúrgico.

ESPECÍFICOS:

- Determinar a ocorrência de consolidação da pseudartrose.
- Determinar o grau pós-operatório de amplitude do movimento do joelho.
- Determinar a relação entre o período de evolução da fratura inicial até o procedimento proposto e o resultado da amplitude articular pós-operatória.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. FRATURAS DIAFISÁRIA OU SUPRACONDILEANA DO FÊMUR

EPIDEMIOLOGIA

As fraturas no fêmur distal são da ordem de 4% a 7% de todas as fraturas do fêmur². Excluindo as fraturas intracapsulares do quadril, 31% de todas as fraturas do fêmur envolvem sua porção distal².

A incidência das fraturas fechadas do fêmur, excluindo as do quadril, apresentam uma média global de 37,1 por 100.000 pessoas/ano²⁰. Cinquenta e oito por cento (58%) dessas fraturas foram causadas por trauma severo, e estão relacionadas a pacientes jovens^{20,21}, especialmente na região diafisária do fêmur, e mostraram um maior percentual no sexo masculino²⁰. Um terço das fraturas do terço médio e distal do fêmur estão associadas com trauma moderado, apresentando uma relação crescente na incidência média com a idade, principalmente em mulheres²⁰.

Existe um pico de incidência em adultos jovens, do sexo masculino (15 a 34 anos), nas fraturas da diáfise do fêmur. Nesta faixa etária, somente no fêmur é que essas fraturas são mais comuns na diáfise do que na região metafisária²¹.

Nas mulheres idosas, as fraturas da diáfise femoral tornaram-se cada vez mais comuns, atingindo uma incidência igual ou mesmo maior do que aquelas nos homens jovens^{21,22}.

A incidência, em relação à idade específica, das fraturas da diáfise do fêmur, tem apresentado um crescimento desde os anos 50 e 60²⁰⁻²².

Hedlung e Lindgren²² relataram que a incidência das fraturas da diáfise do fêmur, causadas por trauma moderado, vem aumentando anualmente em 10% em mulheres de 75 anos ou mais. O maior risco de queda em idosos e as doenças crônicas associadas contribuem para esse tipo de fratura na população mais idosa²².

A incidência das fraturas diafisárias do fêmur, em relação à idade e ao sexo²¹, estão demonstradas na Figura 1 e na Tabela 1.

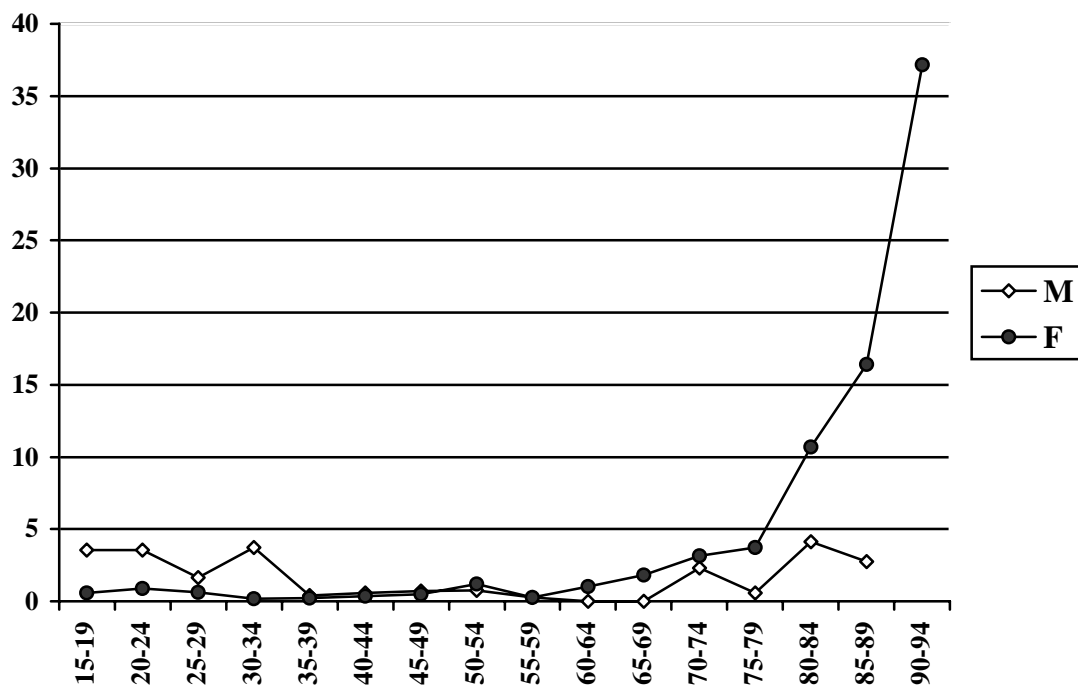


Figura 1. Incidência de fraturas de diáfise de fêmur por 10.000 habitantes/ano relacionadas à idade e ao sexo (Singer e cols.²¹ 1998).

Tabela 1. Incidência de fraturas diafisárias por 10.000 habitantes por ano relacionada à idade e ao sexo.

Idade (anos)	Úmero		Antebraço		Fêmur		Tíbia	
	M	F	M	F	M	F	M	F
15 a 19	1,31	0,38	4,49	0,76	3,55	0,57	8,14	1,90
20 a 24	1,26	0,66	3,14	0,66	3,56	0,88	5,88	3,52
25 a 29	1,20	0,32	2,24	0,16	1,64	0,64	6,00	2,56
30 a 34	0,85	0,70	2,71	0,70	3,73	0,18	6,12	0,35
35 a 39	0,78	0,98	3,33	0,98	0,39	0,20	2,73	2,34
40 a 44	0,19	1,87	1,33	0,00	0,57	0,37	0,76	1,11
45 a 49	0,24	0,47	0,24	0,47	0,72	0,47	3,36	3,29
50 a 54	0,25	0,48	2,03	0,00	0,76	1,20	3,57	1,92
55 a 59	0,55	1,50	0,27	0,50	0,27	0,25	1,65	1,50
60 a 64	1,46	1,01	0,29	1,77	0,00	1,01	0,58	1,50
65 a 69	0,32	1,55	0,32	0,52	0,00	1,81	3,78	1,04
70 a 74	1,84	3,78	0,46	3,15	2,30	3,15	4,60	5,04
75 a 79	1,17	4,76	0,58	0,68	0,58	3,74	1,17	2,04
80 a 84	3,08	1,40	1,03	1,86	4,11	10,70	2,05	1,86
85 a 89	5,52	4,31	0,00	4,31	2,76	16,39	11,04	6,90
90 a 94	10,66	7,82	0,00	1,95	0,00	37,14	21,32	11,72

Singer e cols.²¹ 1998.

Oitenta por cento (80%) dos pacientes, com idade acima dos 35anos, que tiveram fraturas devido a um trauma moderado, apresentam evidências prévias de osteopenia ou condições que, provavelmente, causem osteopenia localizada no local da fratura do fêmur²⁰. Esses dados confirmam achados similares a estudos realizados na Suécia²², proporcionando evidências de relação entre osteoporose e fraturas do fêmur abaixo do quadril^{20,22}.

Em relação às fraturas abertas (expostas), a incidência, das fraturas em geral, é de 11,5 por 100.000 indivíduos ao ano, ocorrendo, mais comumente, na região diafisária da tíbia²³.

As fraturas abertas da diáfise e do fêmur distal acontecem com menor frequência, tendendo a suceder em pacientes com ferimentos mais graves (de maior intensidade)²³.

CLÍNICA

O diagnóstico clínico da fratura da diáfise femoral é normalmente óbvio. O paciente apresenta dor intensa, edema, deformidade e encurtamento da coxa^{1,2}.

A necessidade de um exame físico completo é imperativo, devido à intensidade das forças requeridas para causar estas fraturas e as lesões associadas^{1,2}.

A anamnese cuidadosa com o paciente, se estiver em condições, ou com a equipe pré-hospitalar é importante para determinar se a lesão é de alta ou baixa velocidade^{2,3}.

O exame físico inicial deve procurar identificar as lesões que representam risco de vida, seguindo os princípios estabelecidos pela Advanced Trauma Life Support² (ATLS).

A avaliação ortopédica do membro inteiro deve ser sistemática e completa. O anel pélvico, o quadril e o joelho são inspecionados quanto à presença de deformidades e

examinados clinicamente, observando a presença de dor à palpação e crepitação à mobilização cuidadosa^{1,2}. Lesões ligamentares (homolateral – 17% a 48%) e meniscais são descritas por diversos autores^{1,2,24}. A avaliação do estado neurológico e vascular é necessária², embora esta associação com fraturas fechadas do fêmur não seja muito comum^{1,3}.

DIAGNÓSTICO

Antes de estudos radiográficos, a tração longitudinal e/ou a imobilização da extremidade são aplicadas, a fim de assegurar mínima lesão adicional aos tecidos moles da coxa¹.

As radiografias iniciais devem incluir incidências em ântero-posterior (AP) e perfil (P) de todo o fêmur, incluindo quadril e joelho. Uma incidência ântero-posterior da bacia também deve ser realizada^{1,2}. Nas lesões distais do fêmur (fraturas supracondíleas), incluem-se duas radiografias oblíquas do lado lesionado e uma AP e uma P do lado bom, que se usa como modelo para o planejamento pré-operatório da reconstrução cirúrgica³.

Cuidado especial deve ser tomado na avaliação do colo femoral, para que fraturas sem desvio ou incompletas não passem despercebidas^{1,2}, pois esta associação ocorre entre 2,5% a 5% dos casos¹. Radiografias de padrão duvidoso não devem ser aceitas¹.

CLASSIFICAÇÃO

Não existe um sistema universalmente aceito de classificação das fraturas da diáfise e da região supracondileana fêmur. A maioria dos pesquisadores classificam as fraturas de acordo com variáveis específicas que influenciam diretamente no seu tratamento²⁶.

As fraturas abertas podem ser subdivididas nos graus padrão I, II, IIIA, IIIB e IIIC de acordo com Gustilo e Anderson²⁵ (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação de fraturas expostas.

<i>Tipo</i>	<i>Ferida</i>	<i>Nível de contaminação</i>	<i>Lesão partes moles</i>	<i>Lesão óssea</i>
I	< 1 cm	Limpo	Mínimo	Simples
II	> 1 cm	Moderado	Moderado, algum dano muscular	Cominuição moderada
III				
A	Geralmente > 10 cm	Alto	Severo	Cominuta, possível cobertura do osso com partes moles
B	Geralmente > 10 cm	Alto	Perda muito severa da cobertura	Pobre cobertura óssea; requer cirurgia reconstrutiva
C	Geralmente > 10 cm	Alto	Perda muito severa da cobertura associada à lesão vascular	Pobre cobertura óssea; requer cirurgia reconstrutiva

Gustilo e Anderson²⁵, 1976.

Em relação às fraturas, a classificação de Winqvist e Hansen²⁶ (Tabela 3) é útil para estabelecer o grau de cominuição (número de fragmentos da fratura).

Tabela 3. Classificação do grau de cominuição das fraturas.

Grau	Definição
I	Cominuição mínima no local da fratura, sem instabilidade.
II	Envolve fragmento maior que tipo I, mas mantém intactos pelo menos 50% da circunferência das corticais dos dois principais fragmentos, sem encurtamento.
III	Entre 50% e 100% da circunferência, dos dois fragmentos principais da fratura, sofreram cominuição, podendo ocorrer rotação, translação ou encurtamento.
IV	Todo contato cortical está perdido.

Winqvist e Hansen²⁶, 1980.

A classificação da AO combina diversas variáveis, apresentando uma classificação bastante completa e complexa⁴, tanto para as fraturas da diáfise (Tabela 4 e Figura 2) quanto para as fraturas da região supracondileana do fêmur (Tabela 5 e Figura 3).

Tabela 4. Classificação das fraturas da diáfise do fêmur.

<i>A = Fratura simples</i>	<i>B= Fratura em cunha</i>	<i>C= Fratura complexa</i>
A1. Espiral	B1. Cunha espiral	C1. Espiral
1. zona subtrocantérica	1. zona subtrocantérica	1. com 2 frag. Intermediários
2. zona intermediária	2. zona intermediária	2. com 3 frag. Intermediários
3. zona distal	3. zona distal	3. com mais de três frag. Intermediários
A2. Oblíqua ($\geq 30^\circ$)	B2. Cunha de flexão	C2. Segmentar
1. zona subtrocantérica	1. zona subtrocantérica	1. com um frag. Seg. interm.
2. zona intermediária	2. zona intermediária	2. com um frag. Segmentar intermediário e em cunha(s) adicional(is)
3. zona distal	3. zona distal	3. com dois frag. Seg. interm.
A3. Transversa ($\leq 30^\circ$)	B3. Cunha fragmentada	C3. Irregular
1. zona subtrocantérica	1. zona subtrocantérica	1. com dois ou três frag. Interm.
2. zona intermediária	2. zona intermediária	2. com frag. Limitada (<5 cm)
3. zona distal	3. zona distal	3. com frag. Extensa (≥ 5 cm)

Müller e cols.⁴, 1993.

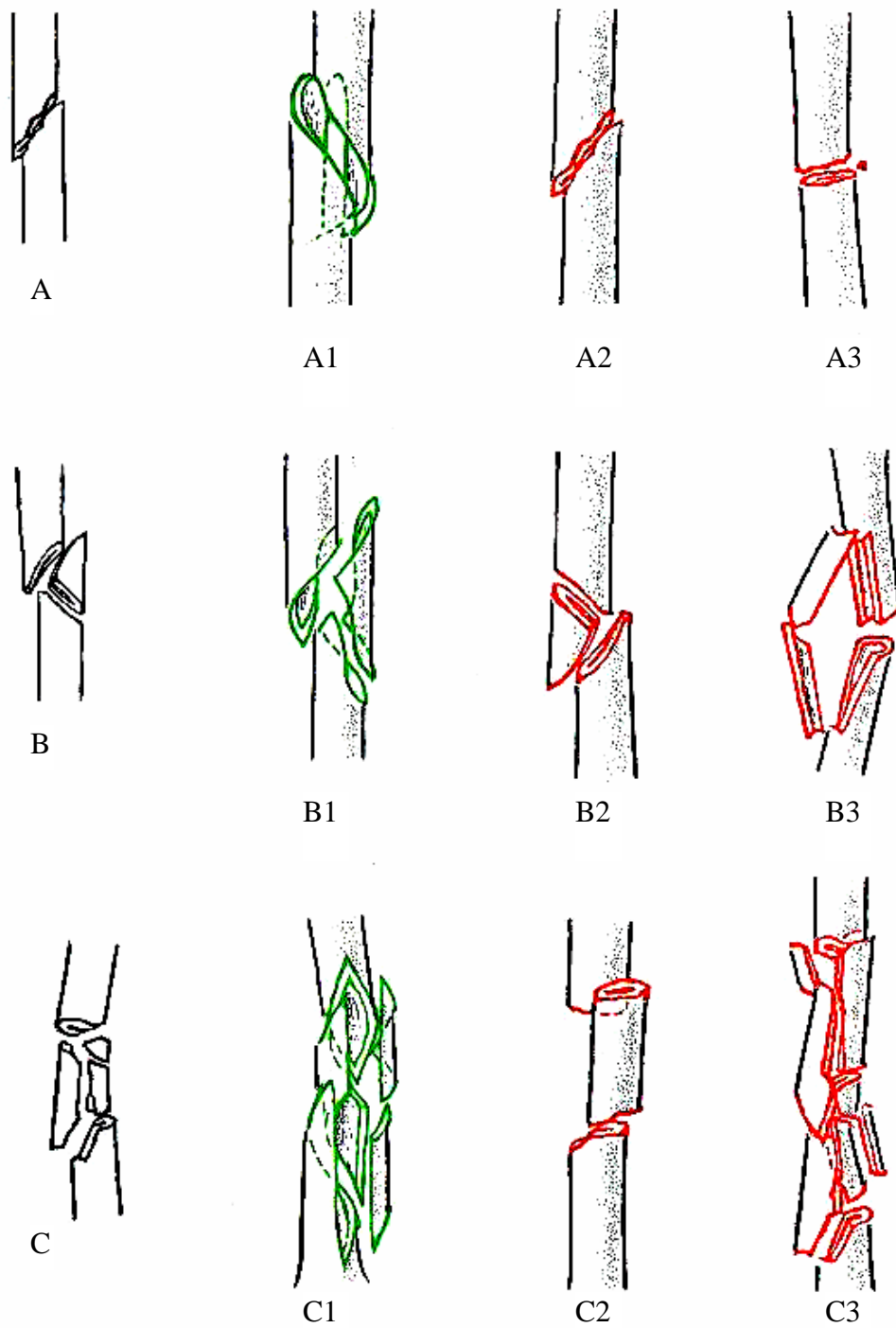


Figura 2. Classificação das fraturas da diáfise do fêmur segundo Muller e cols.⁴.

Tabela 5. Classificação das fraturas distais de fêmur.

<i>A = Fratura extra-articular</i>	<i>B= Fratura articular parcial</i>	<i>C= Fratura articular completa</i>
A1. Simples	B1. Côndilo lateral, sagital	C1. Articular e metafisária
1. apofisária	1. simples, através da	simples
2. metaf oblíqua/espiral	chanfradura	1. Forma T ou Y, desvio leve
3. metafisária transversa	2. simples, através da área	2. Forma T ou Y, desv grave
	de carga	3. Epifisária em forma de T
	3. multifragmentária	
A2. Cunha metafisária	B2. Côndilo medial, sagital	C2. Articular simples e
1. intacta	1. simples, através da	metafisária multifragmentária
2. fragmentada lateral	chanfradura	1. com uma cunha intacta
3. fragmentada medial	2. simples através área carga	2. com uma cunha frag.
	3. multifragmentária	3. complexa
A3. Metafisária complexa	B3. Frontal	C3. Multifragmentária
1. com um segmento	1. Frag. anterior e lateral	1. metafisária simples
fendido intermediário	2. Unicondiliana post.	2. metafisária multifrag.
2. irregular, na diáfise	3. Bicondiliana post.	3. metáfiso-diafisária
3. irregular, estendendo-		multifragmentária
se à diáfise		

Muller e cols.⁴, 1993.

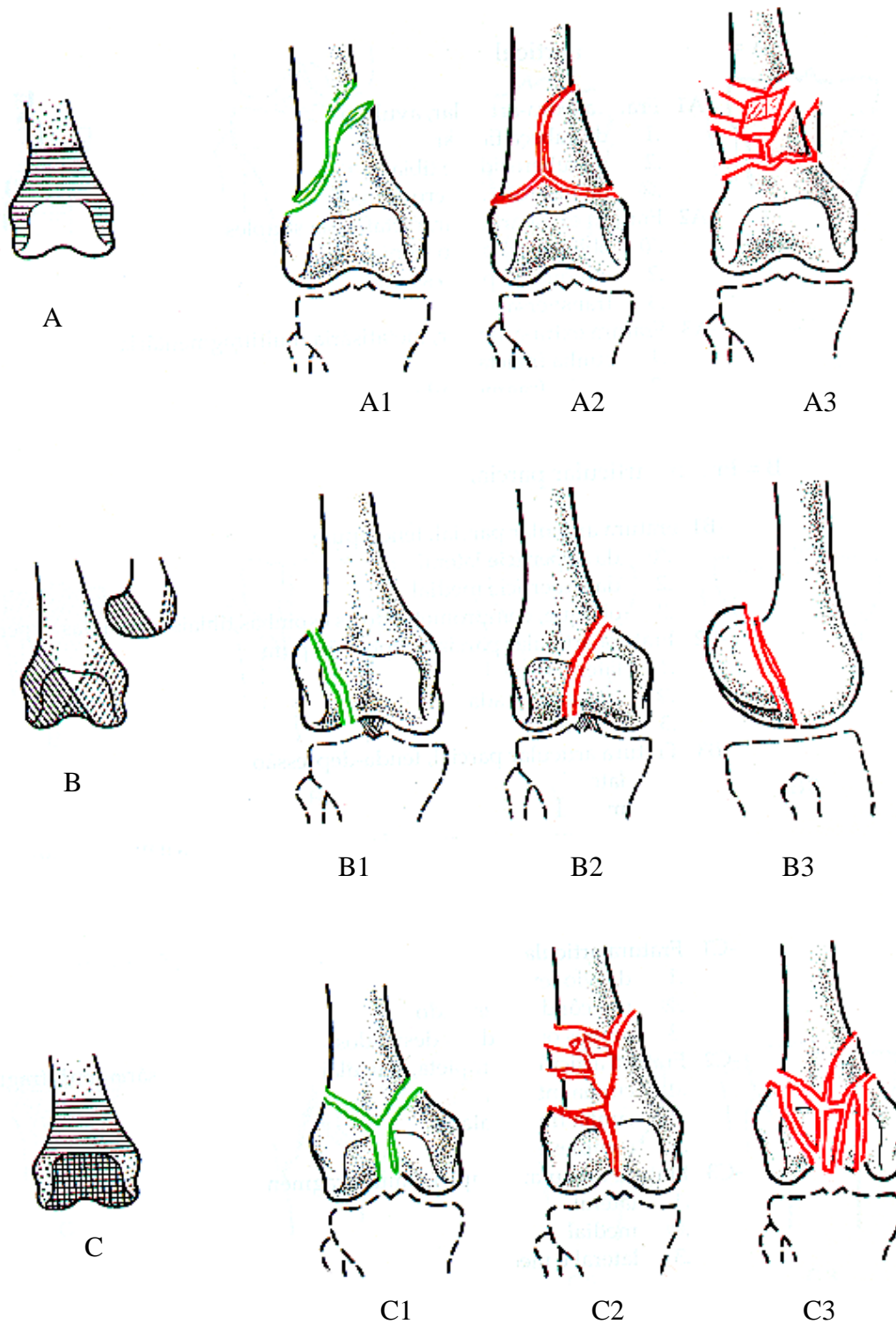


Figura 3. Classificação das fraturas distais de fêmur segundo Muller e cols.⁴.

TRATAMENTO

A arte do tratamento das fraturas femorais consiste em equilibrar, constantemente, o objetivo do alinhamento anatômico com a necessidade da função precoce do membro.

A história do tratamento dessas fraturas reflete este dilema subjacente. Antes da virada do século XIX, a maioria dos tratamentos utilizavam a imobilização ou envolviam a coxa com uma variedade de materiais, como tala de madeira enrolada com correias de couro ou plantas fibrosas. Vários tecidos envoltos com cera cederam caminho a ataduras endurecidas com gesso¹. O Advento da radiografia do esqueleto, no final do século XIX, demonstrou claramente as inadequações desses tratamentos tradicionais.

Em 1907, Steinmann introduziu seu primeiro aparelho de tração por pino, e, em 1909, Kirschner propôs seu projeto alternativo de tração com um fio de pequeno diâmetro colocado, sob tensão, perpendicularmente ao eixo longitudinal do osso*.

A tala de Thomas, que foi usada para transporte de feridos, com fraturas do fêmur durante a I Guerra Mundial, sofreu algumas modificações, aumentando a mobilidade do paciente e das articulações da perna lesada.

O tratamento das fraturas do fêmur, com tração ou combinação de tração e gesso articulado, apresentava resultados favoráveis quanto à consolidação da fratura, porém apresentavam as desvantagens da imobilização e da hospitalização prolongada, além de estarem associadas a complicações, tais como encurtamento do membro afetado, consolidação com desvio rotacional e rigidez do joelho^{3,6,7}.

As primeiras tentativas de fixação interna de fraturas femorais foram comprometidas por sérias complicações, principalmente infecção e falha do implante^{1,3}.

* APUD in Bucholz e cols.¹.

Haste Intramedular

A era moderna da fixação foi inaugurada por Gerhard Küntscher*, em 1939, com a colocação de uma haste intramedular no fêmur. Os bons resultados foram os responsáveis pela disseminação da técnica na Europa, durante a II Guerra mundial^{1,3}, e na América do Norte, após a guerra¹.

A haste de Küntscher serviu de impulso para o desenvolvimento de muitas outras hastes que, entretanto, não conseguiram obter os mesmos resultados (haste de Rush, pinos de Enders, haste de Sampson, haste de Huckstep, haste de Hansen-Street e haste de Schneider)¹.

A técnica de Küntscher foi aprimorada nos últimos 40 anos. Apresenta taxas de consolidação de 98%, com menos de 1% de infecção dos casos, e problemas de encurtamento e desvios rotacionais em fraturas complexas²⁷. Com a introdução da haste intramedular e travamento dos fragmentos da fratura à haste (haste bloqueada), ampliou-se o uso deste método, inclusive nas fraturas cominutas, impedindo o encurtamento e a má rotação^{28,29}.

Fixação Externa

A fixação externa, usando pinos percutâneos inseridos proximal e distalmente à fratura, ganhou uma popularidade inicial para estabilização de fraturas da diáfise femoral durante a II Guerra Mundial¹.

* APUD in Schatzker³.

Wagner propôs um fixador externo com pinos laterais, demonstrando fornecer fixação óssea adequada para estabilização de fraturas, e também como método de alongamento dos membros inferiores³.

Atualmente, dispomos de fixadores com sistema tubular AO, que permite maior estabilidade aos fragmentos ósseos³, e fixadores circulares ou de fios finos (Ilizarov), usados em alongamento de membros inferiores e superiores e correção de deformidades pós-traumáticas¹. São usados em fraturas expostas severas e pseudartrose infectada³.

Fixação com Placa

Durante os anos de 1960 e 1970, o conceito de tratamento de fixação interna rígida das fraturas diafisárias, seguida pela reabilitação precoce do membro, ganhou ampla aceitação¹.

Havia uma insatisfação com os resultados não operatórios. Em 1958, a AO formulou quatro princípios de tratamento: redução anatômica, fixação interna estável, preservação do suprimento sanguíneo e mobilização precoce ativa indolor do membro afetado, dando origem a alguns conceitos de fixação interna, como fixação interfragmentária, placa de neutralização, placa de compressão dinâmica, placa em ponte e técnica cirúrgica atraumática^{4,30}.

Atualmente, as hastes bloqueadas vêm apresentando resultados mais animadores em relação a outras técnicas, estando em pleno desenvolvimento e aperfeiçoamento, no que se refere aos modelos, técnicas de colocação cirúrgica e técnica de bloqueio das hastes intramedulares, usadas, principalmente, nas fraturas diafisárias e, sendo indicadas, com uma frequência cada vez maior, nas fraturas supracondilneas do fêmur^{1,4,27-29}.

COMPLICAÇÕES

O tipo e a gravidade das complicações estão, muitas vezes, relacionados com o tipo de trauma e o tratamento específico selecionado para uma determinada fratura. A incidência de complicações caiu notavelmente com os avanços terapêuticos¹.

A maioria das lesões nervosas ocorrem durante o tratamento das fraturas. Normalmente, são ocasionadas por tração excessiva ou por posicionamento inadequado do paciente na mesa ortopédica, que é uma mesa especial, na qual o paciente fica posicionado em decúbito dorsal, sendo realizada a tração longitudinal e o controle rotacional do membro afetado, através da extremidade distal, e a contração é realizada por meio de um anteparo acolchoado (“poste”), que fica localizado na região perineal do paciente^{1,2}. Lesões do nervo podem ocorrer por excessiva tração longitudinal contra o “poste” perineal. Lesões do nervo ciático podem ocorrer, principalmente, naquelas fraturas com encurtamento, que necessitem de tração demasiada para sua redução^{1,2}. Paralisia do nervo fibular comum é descrita em pacientes que estão sendo submetidos à tração esquelética, pela compressão externa da região proximal da fíbula¹. Carr e Wingo⁶ descreveram a lesão do nervo fibular comum em um paciente após o tratamento cirúrgico. A maioria destas lesões apresentam resolução espontânea^{1,2}. Em relação ao mecanismo do trauma, a incidência é maior nos traumatismos penetrantes, como lesões por arma de fogo¹.

Lesão de qualquer natureza da artéria femoral superficial é documentada em menos de 2% das fraturas. Dano vascular é mais comum nos ferimentos penetrantes¹ e nas fraturas cominutivas abertas²⁵. Gustilo e Anderson recomendam, nas fraturas expostas com

dano arterial, o reparo da lesão vascular e tração esquelética, sempre que possível, ao invés de realizar a fixação interna primária²⁵.

A ocorrência da síndrome compartimental é rara. Schwartz e cols. relataram a série mais expressiva, diagnosticando 21 síndromes compartimentais, em 17 pacientes, no período de cinco anos, em mais de 6000 pacientes atendidos no *Shock Trauma Center* (Maryland – Baltimore), nos Estados Unidos³¹.

Ocasionalmente, a infecção complica a fixação intramedular, ocorrendo em menos de 1% dos pacientes com fraturas da diáfise femoral, segundo Winquist e cols²⁹. Kempf e cols. relatam 1,9% de infecção em 52 pacientes operados²⁸. Em relação à estabilização cirúrgica das fraturas do fêmur distal, giram em torno de 0% a 6% dos casos pós-cirúrgicos². A ocorrência de infecção está relacionada, principalmente, com as fraturas expostas (grau II e III). Nas fraturas fixadas com placa e parafusos a taxa de infecção fica entre 0% a 11%¹.

A consolidação viciosa ocorre quando a fratura consolida, apresentando desvios angulares, rotacionais ou encurtamento do membro afetado. Acontece nos pacientes tratados com tração esquelética e imobilização gessada⁷ e, também, nos pacientes tratados cirurgicamente²⁸. Winquist e Hansen (1980) relatam encurtamento maior do que dois centímetros em 7% dos casos, e desvios rotacionais maiores do que 20 graus em 1,7% dos casos tratados cirurgicamente²⁶. Em outra série de pacientes operados, Winquist e cols. (1984) demonstraram 2% de encurtamento e 2,3% de pacientes com desvios rotacionais²⁹. Wiss e cols. relatam 7% de pacientes com desvios rotacionais e 2,5% de pacientes, tratados cirurgicamente, com desvios angulares²⁷.

A consolidação retardada e a falta de consolidação ocorrem, normalmente, devido ao suprimento sanguíneo insuficiente no local da fratura ou de esforços repetitivos

incontrolados. Os fatores que predisõem esta complicação incluem perda ou defeito ósseo, trauma de alta energia com lesão significativa de partes moles, fraturas expostas, estabilização óssea inadequada e infecção^{1,2}. A rigidez articular do joelho também é um fator que pode levar à pseudartrose, pela fadiga no local da fratura, devido ao braço de alavanca aumentado^{1,2}. Carr e Wingo⁶ demonstraram 23% de retardo de consolidação com tratamento conservador, entretanto, Gates e cols. relataram apenas 1,2% de pseudartrose em 87 pacientes tratados sem cirurgia⁷. Em fraturas cominutivas tratadas cirurgicamente, Kempf e cols.²⁸ referiram 7,7% de pseudartrose, enquanto que Winqvist e Hansen²⁶ relataram 0,8% de pseudartrose no tratamento de fraturas cominutivas operadas.

A refratura no local de uma fratura femoral consolidada é um evento raro. Pode ocorrer, no entanto, em dois momentos: durante o processo de consolidação (durante as fases iniciais de formação do calo) ou após a remoção da aparelhagem ou material de síntese¹. Carr e Wingo relatam 1,3% de refraturas em pacientes tratados cirurgicamente contra 4,8% em pacientes tratados sem cirurgia⁶.

A perda do movimento do joelho ocorre devido ao trauma na musculatura quadricipital, e nas fraturas supracondilleanas, por estarem próximas e traumatizarem as estruturas peri ou intra-articulares (no trauma ou cirurgicamente)². Alguns autores relatam que a rigidez articular ocorre tanto após o tratamento cirúrgico, quanto após o tratamento conservador das fraturas do fêmur^{6,7,15}.

Complicações clínicas são relatadas por Wiss e cols.²⁷ que referem a ocorrência de embolia gordurosa em dois (1,8%), pneumonia aspirativa em dois (1,8%), um (0,9%) com tromboflebite e um (0,9%) paciente com infarto agudo do miocárdio no transoperatório.

3.2 PSEUDARTROSE COMO COMPLICAÇÃO DAS FRATURAS DO FÊMUR

EPIDEMIOLOGIA

A cada ano se tratam, nos Estados Unidos, cerca de 2 milhões de fraturas dos ossos longos. Estima-se que 5% acabarão desenvolvendo pseudartrose⁵.

Imízcoz e cols., em sua série de 182 casos de pseudartrose diafisária de ossos longos, detectaram 60% em membros inferiores e 40% em membros superiores, apresentando uma predominância na tibia (36%) em relação ao fêmur (24%)¹⁹.

O tratamento mais agressivo das fraturas vem diminuindo a incidência de retardo de consolidação ou não-consolidação das fraturas. Em uma série de 1500 fraturas de fêmur e 300 de tibia, tratadas com hastes intramedulares, o índice de pseudartrose é baixo: cerca de 1% das fraturas do fêmur e 2% das fraturas tibiais⁵.

Em relação à etiologia, diversos fatores são mencionados: movimentação excessiva, devido a imobilização inadequada, perda do suprimento sangüíneo, trauma de grande intensidade, espaço entre os fragmentos da fratura, tração excessiva, indicação errada do tipo de osteossíntese ou má técnica cirúrgica, fraturas abertas, fraturas cominutivas e infecção^{4,5,18,32}.

Giannoudis e cols. relataram uma marcada associação ($P=0.000001$) entre pseudartrose e uso de antiinflamatórios não esteróides (AINE)³³.

CLÍNICA E DIAGNÓSTICO

Os sintomas, em muitos casos, são vagos. Dor leve, sensação de instabilidade com o apoio sobre o membro inferior afetado, desconforto localizado em torno do material de síntese são sintomas comuns³⁴. Dor forte não é uma característica predominante³⁴.

A pseudartrose ocorre quando há uma parada do processo de reparação óssea da fratura⁴.

A radiografia, muitas vezes, não estabelece o diagnóstico de certeza. Ebrahein e cols. recomendam o uso de estudos adicionais, incluindo tomografias, imagens em estresse, exame sob fluoroscopia (intensificador de imagem), para estabelecer ou auxiliar a realização do diagnóstico³⁴.

Os critérios numéricos, para definir consolidações retardadas e não-consolidações das fraturas, permanecem arbitrários^{1,35}. Um grupo do *Food and Drug Administration* (FDA – EE.UU.) definiu que a pseudartrose é estabelecida quando há transcorrido um mínimo de 9 meses desde o traumatismo, e a fratura não mostra sinais visíveis e progressivos de consolidação durante 3 meses⁵.

Outros autores referem um período de 8 a 9 meses sem consolidação^{4,18,35}, com uma parada no processo de cicatrização de 2 meses¹⁸.

A classificação das pseudartroses foi desenvolvida por Judet e Judet (1961), e mais tarde por Weber e Cech (1976), dividindo em dois grandes grupos*: (1) Hipertrófica ou vascular ou reativa, que são capazes de mostrar reação biológica; (2) Atrófica ou avascular ou não reativa, que são inertes e incapazes de apresentar alguma reação biológica. As Figuras 4 e 5 exemplificam estas lesões.

* APUD in Taylor⁵.

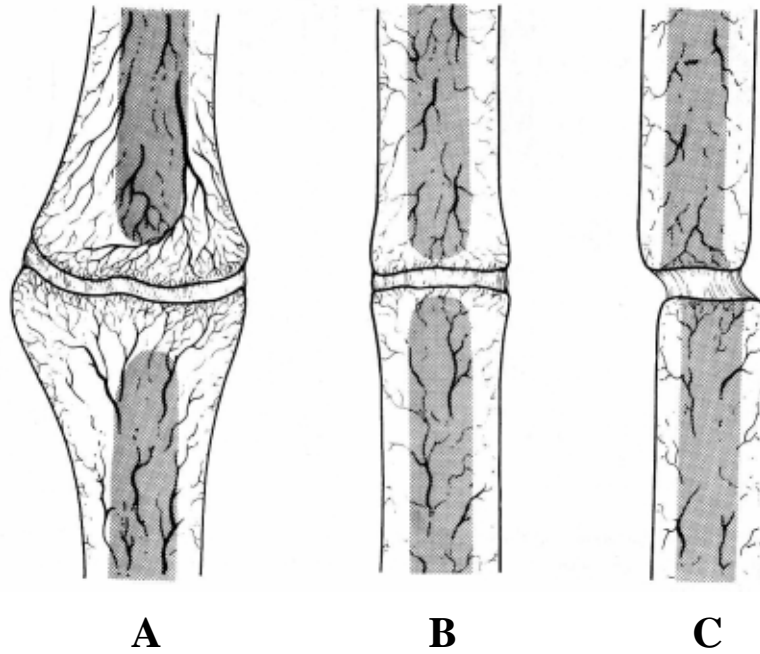


Figura 4. Pseudartrose hipervascular: A, “Pé de elefante”; B, “Casco de cavalo”; C, pseudartrose oligotrófica (Taylor⁵).

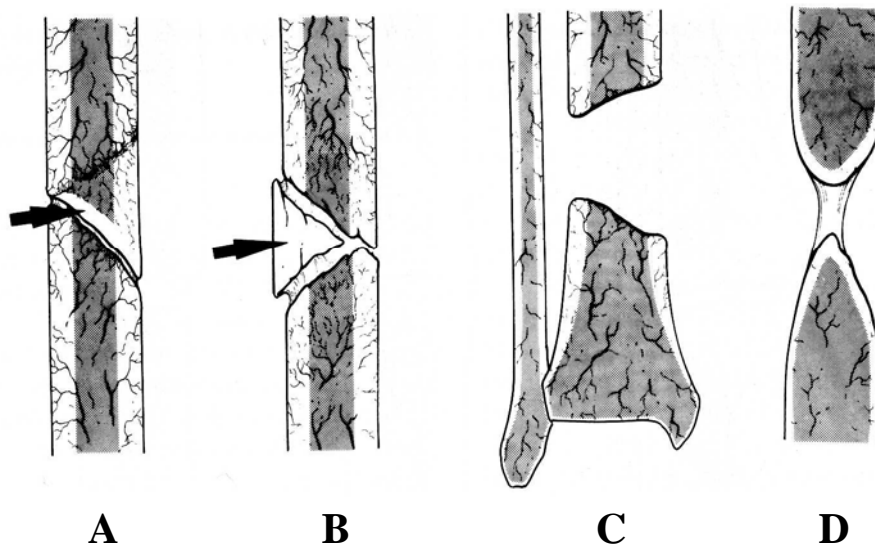


Figura 5. Pseudartrose avascular: A, Bordos invertidos; B, cominuta; C, falha óssea; D, atrófica (Taylor⁵).

Em casos duvidosos, o uso da cintilografia com Tecnécio 99m-MDP (metildifosfonado) é útil para avaliar a atividade biológica¹⁸.

TRATAMENTO

Diversos tratamentos estão descritos para a resolução da pseudartrose do fêmur. Durante muitos anos, a colocação de enxerto ósseo foi o método que se utilizava com maior frequência para esse tratamento⁵.

Em 1921, Campbell modificou uma proposta realizada por Henderson, originando a técnica de enxertia superposta (*Onlay Graft*)⁵. Gill descreveu enxerto maciço com deslizamento⁵.

Phemister, em 1947, tratava fraturas não consolidadas, com sucesso, usando enxerto ósseo subperiosteal³⁶, modificado por Forbes mais adiante*.

Judet e Patel³⁷, Weber e Cech** descreveram a decorticação para tratamento ativo de pseudartroses. Enxertos livres vascularizados são usados em lesões ósseas com grandes perdas de segmento ósseo. Enxerto homólogo, fresco ou congelado, ou enxerto liofilizado podem ser utilizados quando a fonte de osso autólogo é inadequada ou inacessível⁵.

* APUD in Taylor⁵.

** APUD in Taylor⁵.

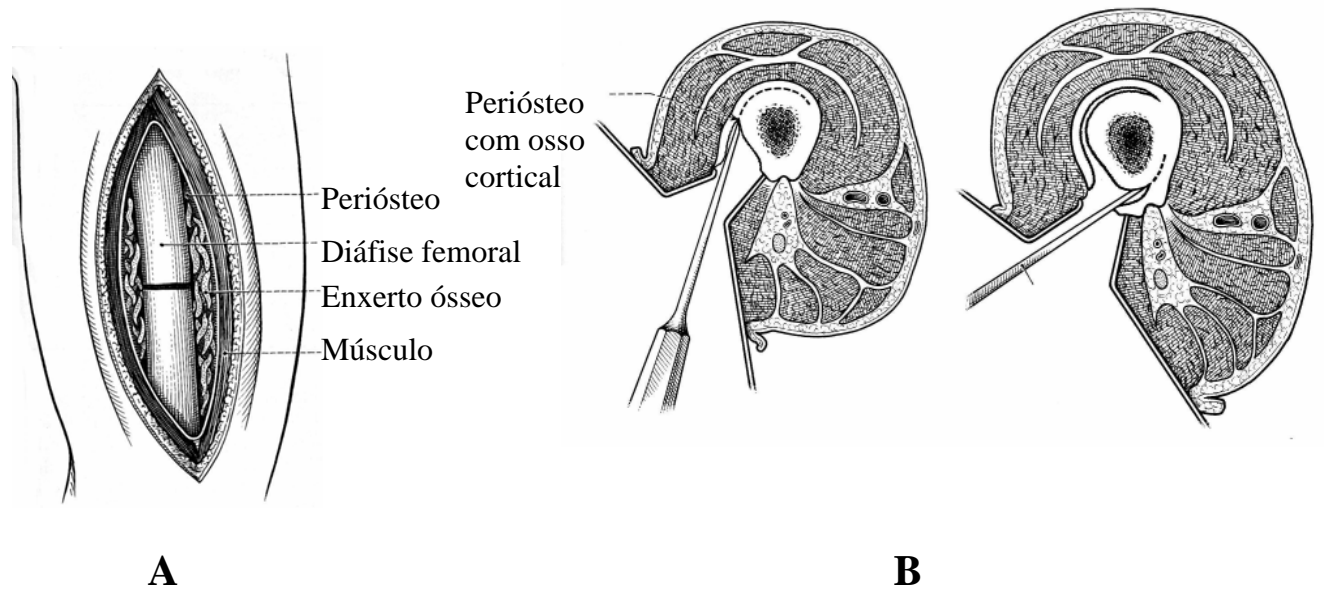


Figura 6. Decorticação e enxertia: A, Colocação de enxerto ósseo esponjoso autógeno; B, Método de decorticação (Judet e Patel³⁷).

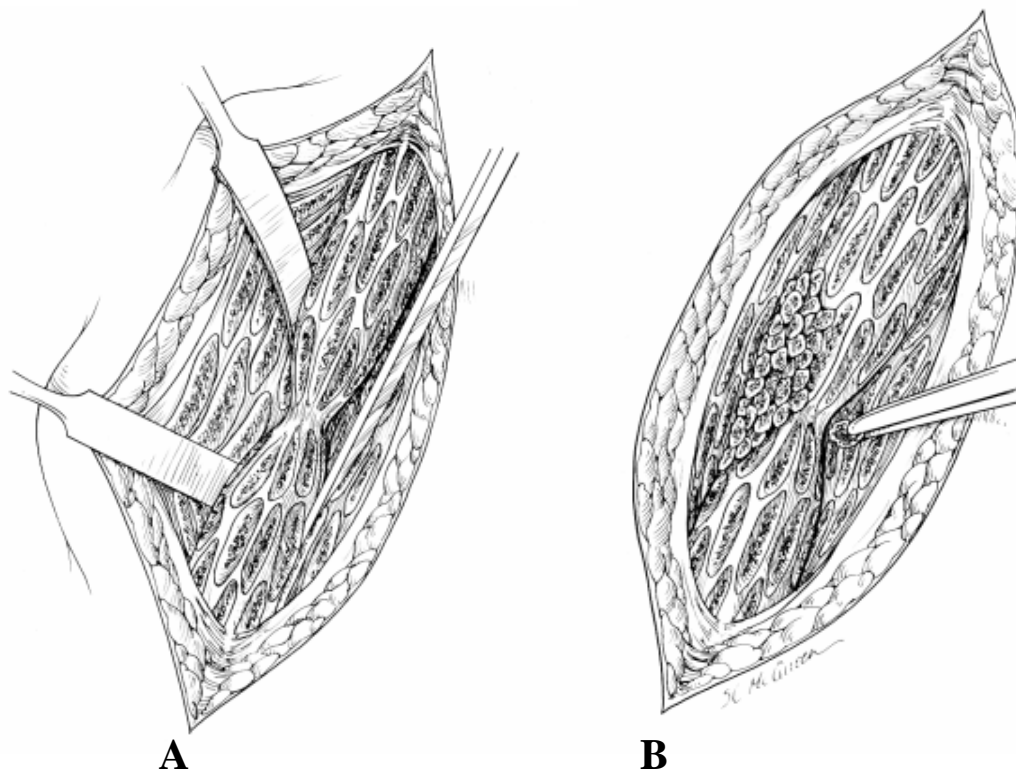


Figura 7. Decorticação subperiosteal: A, Método de decorticação; B, inserção de enxerto esponjoso autógeno (Taylor⁵).

Judet e Patel publicaram excelentes resultados no tratamento de 195 pseudartroses da diáfise femoral, mediante decorticação dos fragmentos e fixação interna com placas ou hastes medulares (95,4% de consolidação)^{5,37}.

Em 1953, Küntscher mostra uma haste intramedular longa, que permite compressão e apoio do membro afetado, consolidando a pseudartrose, sem ressecção dos tecidos ou enxerto ósseo*.

A partir deste momento, ocorreu um aperfeiçoamento gradativo das hastes intramedulares sendo seu uso indicado, com ou sem bloqueio dos fragmentos, por vários autores^{1,4,5,32,38,39}.

Em 1959, o grupo suíço da AO iniciou o desenvolvimento de novas técnicas e materiais para a fixação interna das fraturas e pseudartroses, mantendo-se em constante evolução ao longo do tempo^{4,30,35}.

Imízcoz e cols. demonstraram 98% de consolidação, usando fixação interna rígida¹⁸.

Kempf e cols. relataram 92,6% de consolidação em pseudartrose asséptica, usando haste intramedular bloqueada, na primeira cirurgia³⁹.

Müller e Thomas, em uma série de 24 casos de pseudartrose de fêmur, não obtiveram consolidação, no primeiro momento, em dois casos com uso de placa, dois com placa e enxerto e um caso usando haste intramedular com enxerto³⁵.

O uso de fixadores externos também é citado por alguns autores^{4,5}. A utilização dos fixadores externos de Ilizarov demonstraram ser um método efetivo e versátil para a reconstrução de pseudartroses complicadas, com deformidades complexas, infecção e perda óssea⁵.

* APUD in Rosen³⁶.

A eletroestimulação é utilizada, por alguns autores, no tratamento da pseudartrose⁵. Heiple e cols.³² relatam insucesso com esta técnica e, Kempf e cols.³⁹ referem que este método não possui a capacidade de corrigir alterações no alinhamento e necessitam de imobilização suplementar.

Nos últimos anos, têm ocorrido muitos avanços no tratamento das pseudartroses. O trabalho realizado por Johnson e Urist mostrou não só o desenvolvimento, o isolamento e a caracterização de uma proteína óssea morfogénica (*Bone Morphogenetic Protein – BMP*), mas a sua aplicação clínica no tratamento de pseudartrose, em especial naquelas que apresentam perda óssea segmentar⁴⁰.

O aloimplante, composto por BMP, estimula imediatamente a reação de formação óssea no osso hospedeiro, apresentando excelentes resultados no preenchimento de defeitos ósseos, entre 1,5cm até 5cm, mostrados em sua série, juntamente com placa de neutralização⁴⁰.

Em um trabalho mais recente, Johnson e Urist usam um composto alogênico, autolisado, antígeno livre carreador de osso cortical liofilizado com proteína humana óssea morfogénica parcialmente purificada (*Human Bone Morphogenetic Protein/Allogeneic Autolysed Antigen-Free – hBMP/AAA*), induzindo a formação óssea no hospedeiro, permitindo o salvamento de pseudartrose femoral de grande complexidade⁴¹.

COMPLICAÇÕES

As complicações, relacionadas ao tratamento da pseudartrose da região diafisária e supracondileana do fêmur, são semelhantes àquelas que ocorrem nas fraturas do fêmur,

embora, neste momento, as mesmas não são relacionadas diretamente ao trauma inicial que causou a fratura do fêmur.

A maioria dos autores relatam a própria pseudartrose como complicação freqüente, já que são escassos os trabalhos que referem 100% de consolidação em suas séries^{32,39}.

A redução da amplitude do movimento articular do joelho, ou mesmo a rigidez total da articulação, é relacionada por alguns autores^{19,32,39}.

Kempf e cols.⁴¹ relatam encurtamento do fêmur em sua série de 66 casos, com média de 9mm.

Heiple e cols. relatam um retardo de consolidação entre 25 pseudartroses³².

Alguns autores relatam a ocorrência de consolidações viciosas, com deformidades angulares em valgo³² ou coxa vara¹⁹.

A infecção também está presente em algumas séries de tratamentos, tanto com uso de placa e parafusos³⁶, quanto com o uso de haste intramedular³⁹. O afrouxamento dos implantes usados também é relatado³⁶.

3.3 RIGIDEZ ARTICULAR DO JOELHO COMO COMPLICAÇÃO DAS FRATURAS OU PSEUDARTROSE DO FÊMUR

Muitos autores reconhecem a rigidez articular, ou contratura em extensão, como seqüela das lesões (fraturas) diafisárias ou supracondilleanas do fêmur^{2-4,8,9,12-17}.

Fraturas complexas do fêmur produzem interferência considerável na função do quadríceps, especialmente quando causadas por projétil de arma de fogo e associadas a ferimentos extensos de partes moles na face anterior da coxa¹⁶.

Estas lesões produzem edemas, que induzem à fibrose e à formação de aderências entre a musculatura e o osso, levando à rigidez das articulações adjacentes^{4,16}.

Fraturas articulares do joelho e da região distal do fêmur são enfatizadas por alguns autores^{3,42,43}.

Benum⁴² relata uma série de pacientes que apresentaram diminuição da amplitude da flexo-extensão após tratamento cirúrgico de lesões traumáticas capsulo-ligamentares e meniscais do joelho, embora, essas limitações não fossem muito grandes, pois possuíam uma amplitude média de movimento de 70 graus.

Fraturas que necessitaram permanecer imobilizadas por um longo período^{2,6,7}, ou pelas restrições que o próprio trauma desenvolve em relação aos movimentos do joelho¹⁶, também produzem restrição do movimento articular.

A infecção óssea (osteomielite) é causa freqüente de aderências entre a musculatura quadricipital e o fêmur⁸. Outros fatores complicadores são o retardo ou não-consolidação das fraturas e consolidações viciosas¹⁶.

Benett proporcionou a primeira descrição da anatomia patológica da contratura em extensão do joelho^{*,**}. Mostrou a relação entre o vasto intermédio e os vastos interno e externo, que são muito unidos no terço distal do fêmur (inseparáveis). Refere que o vasto intermédio posiciona-se na profundidade, em relação aos outros componentes do quádriceps, na face anterior da diáfise do fêmur, e, facilmente, envolve-se em aderências, tornando absolutamente inerte a função dos outros três músculos que formam o quádriceps⁴⁴.

* APUD in Warner¹⁷.

** APUD in Pick⁴⁴.

Nicoll identificou e descreveu quatro caminhos em que a flexão está bloqueada, impedindo a excursão distal normal da patela durante a flexão^{*,**}, a saber:

- 1) Fibrose extrínseca do vasto intermédio posicionado abaixo, na face profunda do reto femoral, na face anterior do fêmur, na bolsa suprapatelar e acima dela;
- 2) Aderências intrínsecas da superfície articular da patela até os côndilos femorais;
- 3) Fibrose extrínseca e encurtamento das expansões laterais do vasto e aderências orientadas lateralmente aos côndilos femorais com obliteração do mecanismo de deslizamento suave nas goteiras paracondilares;
- 4) Encurtamento extrínseco do reto femoral.

Outros autores dividem as aderências que bloqueiam a flexão do joelho em extra-articular e intra-articular ou a presença de ambas, concomitantemente^{8,45}.

CLÍNICA E DIAGNÓSTICO

Clinicamente, são relatadas queixas de dor importante e rigidez articular⁴⁵.

Ocorre a diminuição da amplitude da flexo-extensão, tanto ativa quanto passiva.

Pick relata que para indicar a quadricepsplastia é necessário que um teste (manipulação) realizado com anestesia demonstre o bloqueio da flexão⁴⁴.

A história de lesão traumática está relacionada com a maioria dos casos de rigidez articular^{13,14}.

* APUD in Warner¹⁷.

** APUD in Pick⁴⁴.

A mensuração da amplitude do movimento articular pode ser realizada com o uso de um goniômetro⁴³.

TRATAMENTO

Quando a limitação do movimento é puramente intra-articular, a liberação do retináculo e de aderências, realizada de forma aberta ou artroscópica, seguida de manipulação, proporcionam, habitualmente, resultados satisfatórios. Por outro lado, a quadricepsplastia é a técnica preconizada para a liberação de aderência extra-articular ou contraturas que impeçam a flexão normal do joelho⁹.

Historicamente, Thompson, em 1944, foi o primeiro a descrever a técnica de quadricepsplastia¹⁶. Realizava uma incisão na face anterior da coxa distal até o bordo inferior da patela, isolando o reto femoral, realizando a liberação do vasto medial e lateral, liberação de aderências, excisão de uma porção do vasto intermédio, mantendo íntegro o reto femoral¹⁶.

Subseqüentemente, Hesketh (1963)⁴⁶, Nicoll e cols.⁴⁷, Pick (1976)⁴⁴ e Moore e cols. (1987)¹⁴ apresentaram séries de pacientes tratados com quadricepsplastia de Thompson.

Hahn e cols. mostraram uma série de 20 joelhos rígidos tratados com uma modificação na técnica de Thompson, com duas incisões parapatelares (medial e lateral), prolongamento da incisão lateral, e, em alguns casos, realizava o alongamento do tendão do reto femoral com uma Z plastia⁴³.

Devido a algumas limitações na técnica de Thompson, Judet e cols., em 1956, propuseram uma técnica alternativa de quadricepsplastia^{*,**}. Esta cirurgia vinha sendo realizada desde 1953¹².

Realizava-se uma incisão parapatelar medial, para liberação da patela e bolsa suprapatelar. Através de uma incisão, de aproximadamente 10 polegadas na região pósterolateral da coxa, era realizada a liberação do vasto lateral e do vasto intermédio da diáfise do fêmur. Em alguns casos, a liberação do vasto medial era necessária, sendo realizada pela incisão medial¹².

Daoud e cols.⁹ realizaram uma modificação na técnica de Judet¹². Em uma série de seis casos, realizaram, em 3 deles, a liberação da porção proximal do reto femoral, da região do íliaco e da porção superior do acetábulo, através de um prolongamento proximal e anterior da incisão pósterolateral⁹.

Warner¹⁷, Ebraheim e cols.⁴⁸, Bellemans e cols.⁴⁹ mostraram bons resultados com a técnica de quadricepsplastia de Judet.

Em 1990, Chakrabarty e Chakrabarty mostram uma série de cinco casos com liberação lateral de aderências extra-articulares, com uma técnica simplificada⁸.

Steinfeld descreveu uma técnica percutânea de quadricepsplastia, assistida por artroscópio, utilizada com sucesso no único caso reportado, associado à liberação de aderências intra-articulares do joelho por via artroscópica, inicialmente⁴⁵.

* APUD in Daoud e cols.⁹.

** APUD in Warner¹⁷.

Novas Perspectivas

O desenvolvimento e o aprimoramento das técnicas de tratamento das fraturas do fêmur, em conjunto com o adequado método de reabilitação funcional pós-operatório, tenderão a diminuir a incidência da rigidez articular; e o uso de aparelhos motorizados, que permitem movimentos passivos contínuos (*continuous passive motion* – CPM), apresenta papel importante na sua prevenção⁵⁰.

Em relação ao tratamento cirúrgico, técnicas descritas, como a de Steinfeld⁴⁵, por via artroscópica, com menor agressão, podem ser empregadas, em alguns casos, quando a quantidade e a extensão das aderências não forem muito extensas, necessitando melhor avaliação em um número maior de casos.

COMPLICAÇÕES

Complicações no tratamento cirúrgico de rigidez articular do joelho são bastante comuns. A própria rigidez articular surge secundariamente a um trauma de grande intensidade, ou devido ao tratamento originado por esse.

Hahn e cols., em uma série de 20 joelhos tratados com quadricepsplastia, apresentaram um caso de infecção profunda, necessitando drenagem cirúrgica e antibioticoterapia endovenosa⁴³. Perda do final da extensão ocorreu em dois casos, mas foram resolvidos após 6 meses⁴³.

Ocasionalmente, aderências podem ocorrer novamente. Thompson indicava, nesses casos, interposição de material não irritante, como *Vitalium* ou *Tantalum*¹⁶.

Pick⁴⁴, na sua série com três pacientes, relatou necrose de pele em um caso, tratada com enxerto de pele e imobilizador longo de membro inferior. A amplitude de movimento obtida neste caso foi de 10° a 65°, com extensão passiva de 0°. Giunti e cols.⁵¹ apresentaram dois casos de necrose de pele (7,4%).

Judet* reportou 11% de pacientes com diminuição da extensão ativa e Nicoll⁴⁷ 23%.

Benum relatou quatro pacientes com instabilidade leve do joelho em sete capsulotomias, mas nenhum deles apresentou clinicamente os sintomas. Um paciente apresentou uma fístula sinovial⁴².

Hesketh também relatou um caso de laxidão do ligamento cruzado, sem instabilidade clínica, e três pacientes com dor leve ao nível do joelho⁴⁶.

A ocorrência de infecção profunda foi relatada por Giunti e cols.⁵¹ (um caso – 3,7%), Moore e cols.¹⁴ (um caso – 11,1%) e Bellemans e cols.⁴⁹ (um caso – 6,25%).

Moore e cols.¹⁴ relatam dois casos de deiscência de sutura. Em um caso, ocorreu fraqueza do gastrocnêmio secundária à compressão do nervo tibial.

Bellemans e cols.⁴⁹ reportaram um caso de síndrome compartimental aguda, em 16 cirurgias. Judet¹² referiu casos de necrose de pele e tromboflebite (percentual semelhante as de outras cirurgias ortopédicas).

Moore e cols.¹⁴ relataram seis pacientes com déficit da extensão ativa (média 10 graus) e Ebraheim e cols.⁴⁸, um caso com déficit de 30 graus.

* APUD in Daoud e cols.⁹.

4. PACIENTES E MÉTODOS

O presente trabalho trata de um estudo de casos consecutivos. Foram estudados 12 pacientes portadores de pseudartrose da região diafisária ou supracondileana do fêmur associada com rigidez articular do joelho homolateral. Considerou-se arbitrariamente como pseudartrose toda a fratura persistentemente sem consolidação radiológica por período superior a oito meses e sem alteração dos sinais radiológicos nos últimos 45 dias. Todos os pacientes foram, consecutivamente, submetidos a tratamento cirúrgico simultâneo da pseudartrose do fêmur e da rigidez articular do joelho (quadricepsplastia, decorticação osteoperiosteal e colocação de enxerto ósseo autólogo), no serviço de Traumatologia e Ortopedia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), no período de 1990 a 1997; e constituem todos os pacientes tratados neste período.

Como critério de exclusão do tratamento cirúrgico foi utilizado a radiografia pré-operatória. Os pacientes necessitavam apresentar a articulação femorotibial viável, radiologicamente, na incidência ântero-posterior, ou seja, sem anquilose ou destruição.

As variáveis principais foram a avaliação da amplitude do movimento articular, avaliação da consolidação óssea, e o tempo de evolução entre o trauma inicial e a realização do procedimento proposto.

A amplitude do movimento articular do joelho afetado pela rigidez foi avaliada através da realização de flexão e extensão máximas, ativa e passiva, tanto no pré-operatório como pós-operatório. Foi utilizado um goniômetro⁴³ para graduar numericamente essas medidas em graus.

Os resultados obtidos, em relação à flexão alcançada, no pós-operatório, foram classificados de acordo com Judet¹² (Tabela 6). Foi ainda determinada a variação da amplitude do movimento do joelho afetado entre o pré-operatório e o pós-operatório.

A consolidação óssea da pseudartrose foi avaliada, clínica e radiologicamente, através da palpação e da mobilização da coxa (verificação da presença de dor, crepitação ou movimento no foco de fratura) e, principalmente, através de radiografias simples do fêmur.

Foi avaliado o tempo de evolução do trauma inicial que causou a fratura, até o momento da realização do procedimento proposto.

As variáveis secundárias utilizadas foram as seguintes: idade, sexo, número de cirurgias prévias, a que os pacientes foram submetidos no fêmur fraturado, antes do procedimento realizado no presente estudo.

O nível da lesão óssea foi descrita de acordo com a localização anatômica femoral acometida, sendo divididas em terço (1/3) médio ou diafisário e terço distal ou supracondilíneas⁴.

Tabela 6. Classificação de Judet para amplitude de flexo-extensão pós-quadricepsplastia.

Desfecho	Definição
• Excelente	• variação de 100 graus ou mais
• Bom	• variação de 80 a 100 graus
• Regular	• variação de 50 a 80 graus
• Mau	• menor que 50 graus

Judet¹², 1959.

TÉCNICA CIRÚRGICA

A técnica cirúrgica utilizada tinha como objetivo a solução simultânea da pseudartrose e da rigidez articular, portanto, havia a necessidade de adaptação da técnica de tratamento da pseudartrose com a técnica de liberação articular.

Inicialmente, é realizada a verificação da amplitude dos movimentos de flexo-extensão da articulação do joelho, com o paciente anestesiado e com os campos cirúrgicos colocados. O paciente ficava em decúbito dorsal (Figura 8 e 9).



Figura 8. Verificação da extensão máxima pré-operatória (exemplo ilustrativo, caso 10).

A incisão na pele era realizada na face lateral da coxa, de comprimento variável, conforme a localização da fratura e a extensão de suas aderências. Normalmente, nas pseudartroses da região diafisária, iniciava logo abaixo do grande trocanter (proximal), estendendo-se até o nível do côndilo femoral lateral. Nas fraturas supracondíleas, a incisão iniciava ao nível do 1/3 médio da coxa, passando pelo côndilo femoral lateral e inclinando-se para frente (anterior), até logo abaixo da patela.

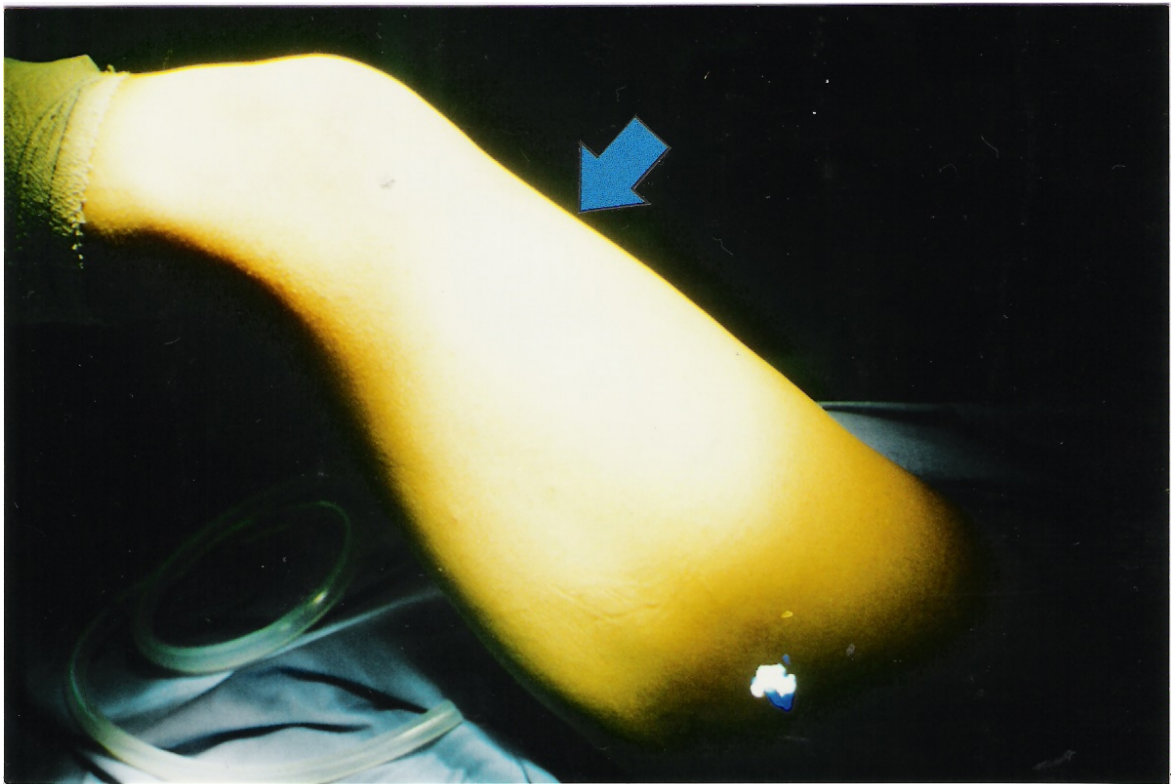


Figura 9. Verificação da flexão pré-operatória. Nota-se abaulamento na face anterior da coxa (seta) devido ao movimento no foco de fratura (exemplo ilustrativo, caso 10).

Iniciava-se pela liberação da rigidez articular, inspirada na técnica de quadricepsplastia de Judet¹². Quando a lesão estava situada na diáfise do fêmur, o primeiro

passo era a liberação das aderências localizadas entre a musculatura e a diáfise óssea. Quando o fêmur era atingido, criava-se um plano cirúrgico entre a musculatura quadricipital e o periósteo, deixando uma camada espessa de fibrose e periósteo sobre o osso para não comprometer a sua vascularização (Figura 10), ou seja, um plano no qual a musculatura anterior da coxa pudesse deslizar sobre esta camada de fibrose e periósteo femoral, sem interferir no foco da fratura. Realizava-se a liberação do vasto lateral da linha áspera, em toda a sua extensão. À medida que cada passo do procedimento era executado, efetuava-se uma manipulação gentil e gradual, até ser alcançada a maior amplitude de movimento articular possível. Se a flexão desejada não era obtida neste momento, o passo seguinte era a liberação da bolsa suprapatelar e das aderências intra-articulares pela abordagem lateral, e, quando necessário, era realizada uma pequena abordagem parapatelar medial (necessária em três casos), para a liberação das aderências mediais.

Quando o foco de pseudartrose estava situado na região supracondileana, a liberação intra-articular sempre foi realizada junto com a abordagem da lesão óssea, devido à própria contigüidade entre o local da pseudartrose e a bolsa suprapatelar.

Em dois casos, nos quais a patela estava anquilosada em extensão, procedeu-se a patelectomia.

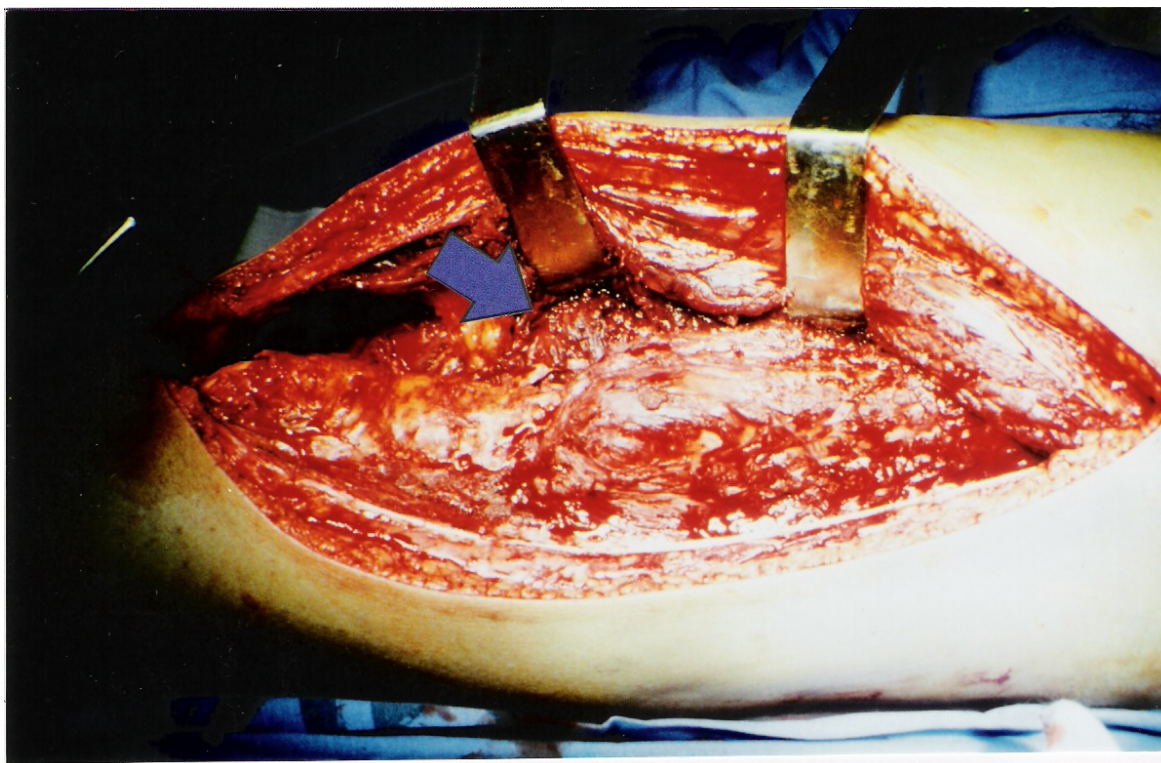


Figura 10. Quadricepsplastia e liberação da bolsa suprapatelar. Plano cirúrgico (seta) entre a musculatura quadricipital e a camada espessa de fibrose e periósteo (exemplo ilustrativo, caso 10).

Em três pacientes, foi necessária a secção da inserção proximal do reto anterior, ao nível do ilíaco e da porção superior do acetábulo, através de um prolongamento proximal da incisão em direção anterior, de acordo com a técnica descrita por Daoud e cols.⁹.

Após a obtenção da melhora da flexão do joelho, a tática cirúrgica ficava direcionada para o tratamento da pseudartrose femoral, conforme a técnica de Judet e Patel³⁷. Realizava-se a decorticação osteoperiosteal, com um formão especial, fazendo o levantamento de uma camada de osso cortical preso ao periósteo e à camada espessa de fibrose, expondo o foco da pseudartrose (Figura 11). Os tecidos fibrosos, ao nível do foco de pseudartrose em todos os casos, foram ressecados, deixando limpas e avivadas as

extremidades ósseas. Naquele momento, era averiguada a mobilidade no foco da pseudartrose através de aplicação de forças transversais e rotacionais. Quando a mobilidade estava presente, em qualquer grau, era realizada a troca do material de síntese. Em três casos, a síntese anterior foi mantida e, em oito casos foi realizada a troca (todos foram colocadas placas), e em um caso, que não tinha material de síntese prévia (único caso que não tinha sido submetido à cirurgia previamente), foi realizada a fixação interna com placa e parafusos.

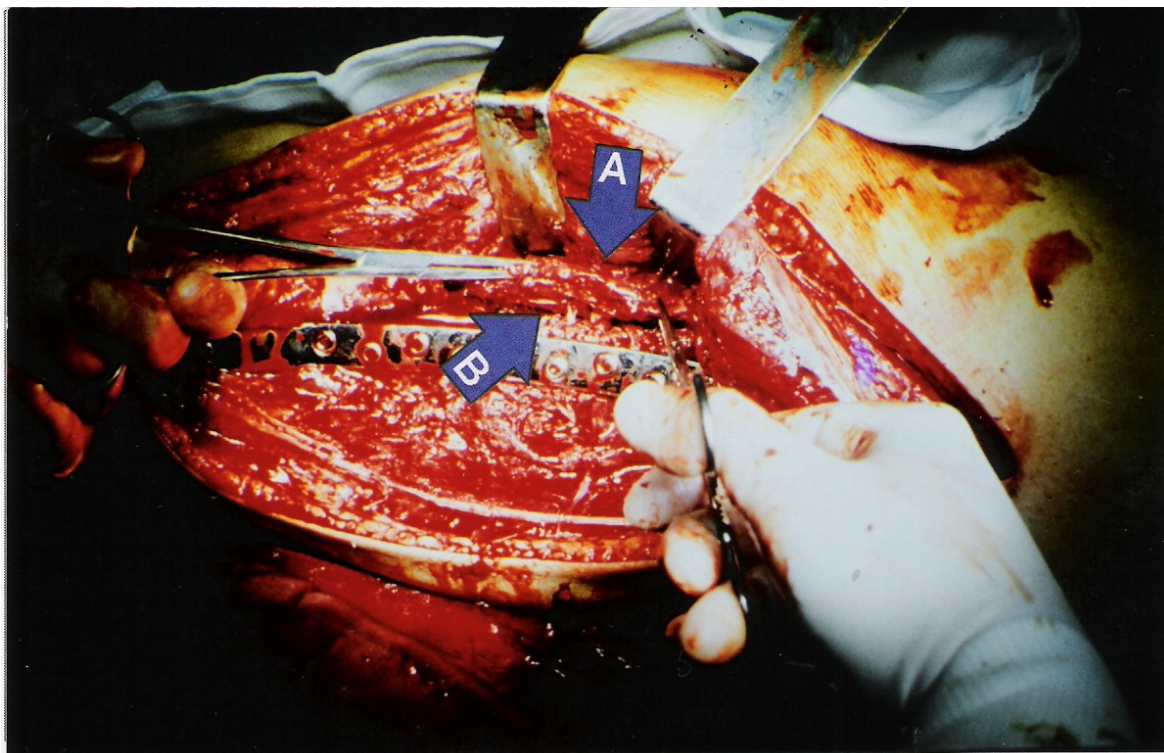


Figura 11. Quadricepsplastia e decorticação osteoperiosteal: (A) Plano cirúrgico entre a musculatura e a camada de fibrose com periósteo; (B) Local da decorticação osteoperiosteal, com exposição do foco de pseudartrose (exemplo ilustrativo, caso 10).

Após a estabilização óssea, verificava-se o ganho da mobilidade articular (Figura 12).

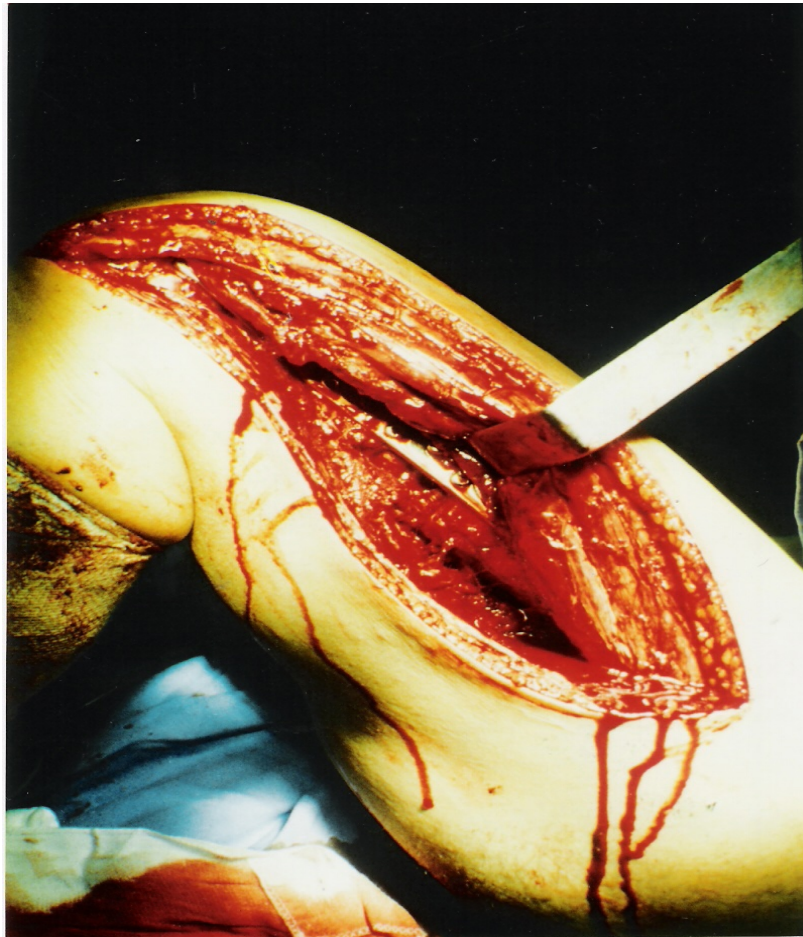


Figura 12. Verificação do ganho da mobilidade articular após a quadricepsplastia e estabilização óssea (exemplo ilustrativo, caso 10).

Após a fixação interna do foco da pseudartrose era feita a colocação de enxerto ósseo autólogo sendo que, em 10 casos, foi utilizado o osso íliaco como sítio doador, e, em dois casos, foi utilizada a própria patela como sítio doador (dois casos que foram submetidos à patelectomia).

Inicia-se, então, o fechamento do plano da decorticação osteoperiosteal sobre a enxertia e o foco da pseudartrose, deixando liberado o plano entre a musculatura e o periósteo femoral. Neste momento, passamos a realizar o fechamento da fáscia lata, tecido subcutâneo e pele, deixando um dreno de aspiração contínua durante, aproximadamente, 48 horas (Figura 13).

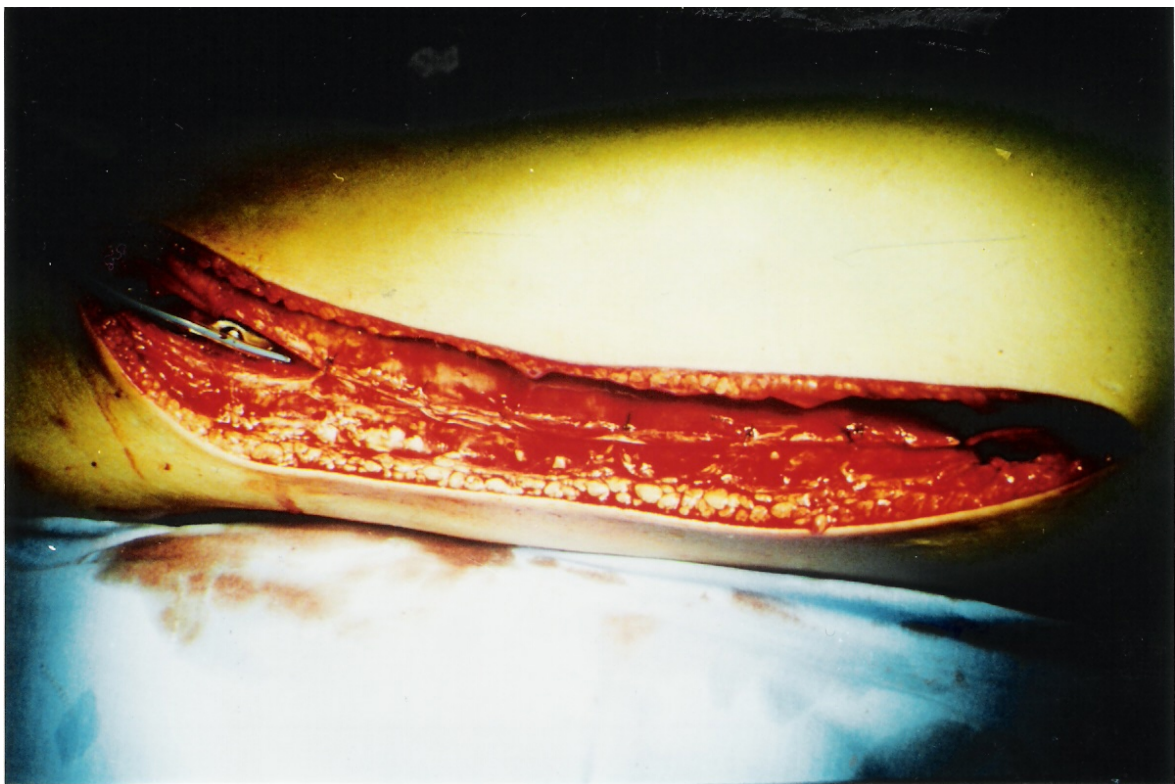


Figura 13. Fechamento da ferida operatória com colocação de dreno de aspiração contínua (exemplo ilustrativo, caso 10).

No pós-operatório imediato, o paciente saía da sala cirúrgica com o membro inferior operado posicionado com o quadril e o joelho fletidos em 90 graus. O uso de gelo era indicado por 48 a 72 horas.

Todos os pacientes foram anestesiados por meio de bloqueio peridural com cateter com bupivacaína 0,75%, fentanil 50mg e adrenalina 1/200.000, sendo a analgesia pós-operatória manejada com opióides via oral fixo e endovenoso conforme necessidade.

O serviço de Fisiatria do HCPA era previamente avisado, e o tratamento fisioterápico era iniciado no segundo dia pós-operatório, com exercícios passivos e alternância do posicionamento do quadril e do joelho em flexão (90-90 graus) com extensão total. O tratamento fisioterápico não tinha o objetivo de aumentar a amplitude de movimento obtida durante o tratamento cirúrgico, mas o de sua manutenção. Exercícios ativos eram incentivados assim que a dor permitisse.

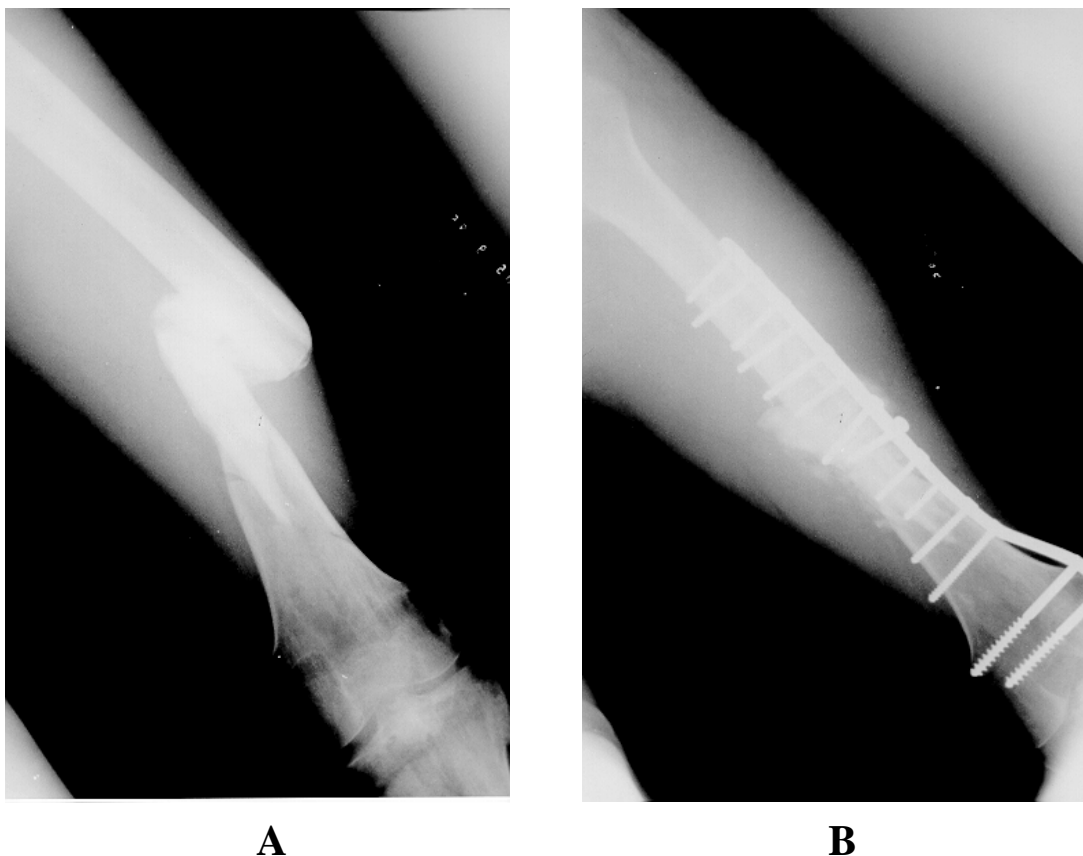


Figura 14. Exame radiológico pré-operatório (A) e pós-operatório (B) com quatro semanas de evolução (exemplo ilustrativo, caso 10).

O controle radiológico (Figura 14) era realizado no pós-operatório imediato, antes da alta hospitalar, e após, em regime ambulatorial, a cada 4 semanas.

ANÁLISE DOS DADOS

Restringiu-se à análise descritiva através da média e desvio-padrão para as variáveis quantitativas e por percentuais de distribuição para as qualitativas, bem como análise bivariada através do teste t de Student bicaudal pareado e correlação de Pearson, onde aplicável. O nível de significância estabelecido foi de 5% e o intervalo de confiança de 95%.

ÉTICA

Este estudo encontra-se em conformidade com as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas, envolvendo seres humanos do conselho nacional de saúde (resolução 196/96).

O protocolo do projeto de pesquisa desse estudo foi submetido ao comitê de ética do grupo de pesquisa e pós-graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (projeto nº 01.003), tendo sido aprovado para a realização deste trabalho.

Foi utilizado, para a realização deste trabalho, um termo de compromisso para utilização de dados em prontuários de pacientes e bases de dados em projeto de pesquisa (Anexo A), e um termo de consentimento informado (Anexo B).

5. RESULTADOS

Um total de 12 pacientes operados, consecutivamente, com a técnica cirúrgica proposta, em um tempo cirúrgico, no período de 1990 a 1997, no serviço de traumatologia do HCPA, foram incluídos no presente estudo.

A média (desvio-padrão – DP) de idade foi de 30 (15) anos, com idade mínima de 22 anos e 9 meses e máxima de 65 anos e 10 meses, incluindo seis pacientes do sexo feminino e seis do sexo masculino.

Os principais sintomas, em relação à pseudartrose de fêmur, eram a dor e a incapacidade para deambular, associados com a rigidez articular do joelho, sendo que o tempo médio (DP) de evolução do trauma inicial, até o momento da cirurgia proposta, foi de 16 (6) meses; mínimo de 10 e máximo de 32 meses.

As características clínicas avaliadas nos 12 pacientes deste estudo estão descritas na Tabela 7.

Todos os pacientes, exceto um, foram submetidos a cirurgias prévias (Tabela 7), em relação ao fêmur fraturado, antes de serem submetidos ao procedimento cirúrgico. Seis pacientes foram submetidos a um, quatro pacientes a dois, e um paciente a três procedimentos prévios. O caso 10 não foi submetido a nenhum procedimento cirúrgico prévio (tratado conservadoramente).

Conforme a Tabela 7, em relação ao nível anatômico da lesão óssea femoral, sete fraturas ocorreram no 1/3 médio da diáfise, quatro fraturas na região supracondileana e uma fratura na região supra e intercondileana (traço articular).

Tabela 7. Dados clínico-patológicos de todos os pacientes avaliados.

Caso	Sexo	Idade	Tempo	Cir	Nível	Cirurgia realizada [#]	AFE PRÉ	AFE PÓS	Δ Amp
1	F	26	19	2	Supra e intra	Troca *	0-15	0-100	85
2	M	25	10	1	Diáfise	Troca	0-20	0-120	100
3	F	28	22	3	Supra	Troca *	0-5	0-120	115
4	M	27	11	1	Diáfise	Mantida	0-0	0-130	130
5	M	22	16	2	Diáfise	Mantida	0-10	0-110	100
6	F	29	18	1	Diáfise	Troca	0-0	0-95	95
7	M	27	32	2	Diáfise	Mantida	0-0	0-90	90
8	M	32	14	1	Diáfise	Troca	0-10	0-130	120
9	F	24	16	1	Supra	Troca	0-15	0-110	95
10	M	30	10	0	Diáfise	Primária	0-25	0-120	95
11	F	63	12	1	Supra	Troca	0-20	0-110	90
12	F	65	14	2	Supra	Troca	0-0	0-110	110

Sexo: (M = masculino; F = feminino). **Idade:** (em anos). **Tempo:** Tempo de evolução entre o trauma e a cirurgia corretiva (em meses). **Cir:** Número de cirurgias prévias. **Nível:** Localização da fratura (Supra = supracondílea; Intra = intracondílea; Diáfise = 1/3 médio da diáfise). **Cirurgia realizada:** # - abordagem simultânea em todos os casos (quadricepsplastia, decorticação e enxertia óssea); * - casos submetidos à patelectomia. **AFEPRÉ:** Amplitude de flexo-extensão pré-operatória (em graus). **AFEPOS:** Amplitude de flexo-extensão pós-operatória (em graus). **Δ Amp:** Variação da amplitude de flexão máxima pré e pós-operatória (em graus).

Três pacientes (casos 1, 5, 8) tinham história de fraturas abertas (expostas).

Todos os pacientes operados nesta série foram submetidos à realização da técnica de quadricepsplastia^{9,12}, decorticação osteoperiosteal³⁷ e colocação de enxerto ósseo autólogo, simultaneamente, sendo que, em 10 pacientes, os enxertos foram retirados do osso ilíaco anterior, e, nos casos 1 e 3, a própria patela foi usada como enxerto ósseo (tabela 7). Estes casos (1 e 3) tratados com a técnica proposta foram submetidos à

patelectomia, devido a anquilose femoropatelar e a inviabilidade de sua superfície articular (ausência total de cartilagem na superfície articular).

Nesta série, oito pacientes necessitaram a troca do material de síntese (em todos foi usado a fixação interna com placa e parafusos), sendo que, em três (casos 4, 5 e 7) foi mantido o material de síntese prévio (haste intramedular de Küntscher), Tabela 7. No caso 10, que não apresentava cirurgia prévia, foi realizada a estabilização óssea com placa e parafusos.

Em relação à amplitude do movimento articular do joelho acometido, ocorreu um aumento expressivo entre o pré e o pós-operatório. No pré-operatório, cinco (41,7%) pacientes tinham amplitude de flexo-extensão entre zero a cinco graus, quatro (33,3%) pacientes entre 10 a 15 graus e três (25%) pacientes entre 20 a 25 graus. No pós-operatório, a amplitude de movimentos passiva verificada em cinco (41,7%) pacientes ficou entre 120 a 130 graus, em quatro (33,3%) pacientes entre 110 a 120 graus, em um (8,3%) paciente entre 100 a 110 graus e em dois (16,7%) pacientes entre 90 a 100 graus.

Foram classificados, de acordo com Judet¹², obtendo os seguintes resultados: excelente em 10 pacientes (83,3%) e bom em dois pacientes (16,7%).

A amplitude média (DP) pré-operatória foi de 10 (9), com mínimo de zero e máximo de 25 graus, enquanto que a amplitude média (DP) no pós-operatório foi de 112 (13) graus, com o mínimo de 90 e o máximo de 130 graus. A flexão ativa média (DP) pós-operatória também foi de 112 (13) graus, com mínimo de 90 e máximo de 130 graus.

A consolidação da fratura foi obtida nos 12 casos operados. Todos os pacientes tiveram o seguimento clínico-radiológico realizados no Serviço de Traumatologia e Ortopedia do HCPA, pelo menos até a consolidação total da fratura e a liberação para deambular com carga total sobre o membro afetado.

O grupo de pacientes operado com menos de 16 meses de evolução, entre o trauma inicial e a cirurgia proposta, obteve uma amplitude de movimento média (DP) de 120° (8,9) e o grupo operado com 16 ou mais meses de evolução apresentou amplitude de movimento média (DP) de 104° (11), t de Student = 2,71; P = 0,02. Observou-se ainda correlação inversa estatisticamente significativa entre o tempo de evolução e a mobilidade articular final (Pearson = -0,672; P = 0,017; Figura 15).

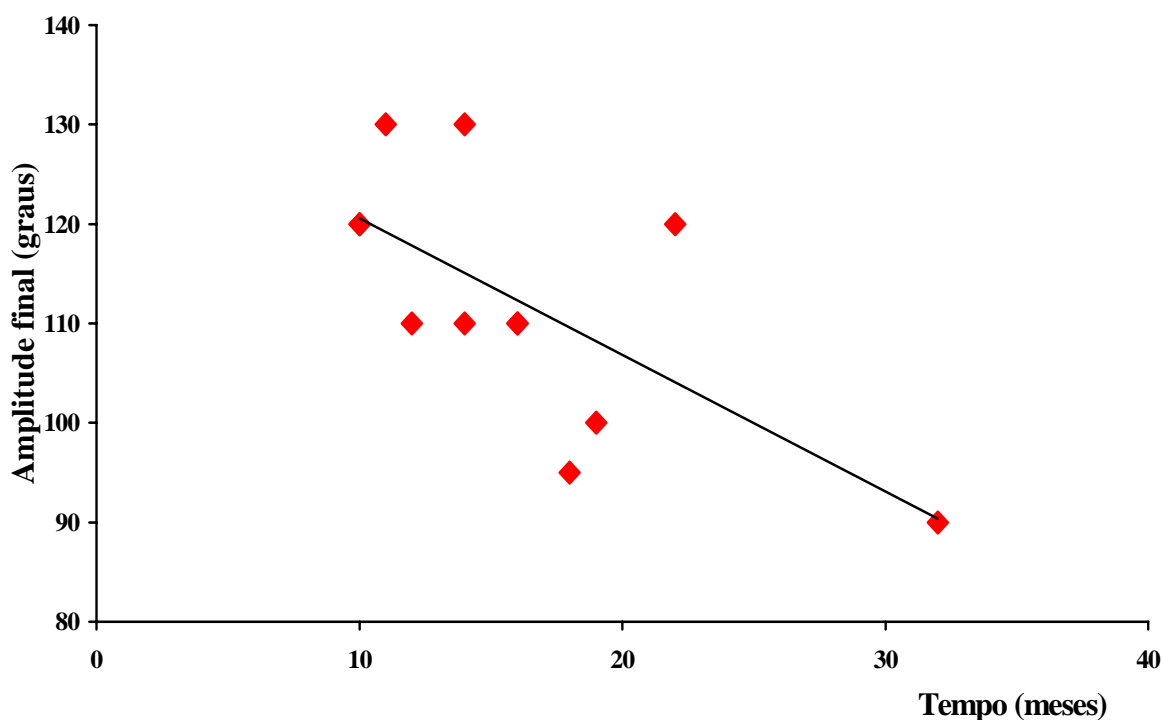


Figura 15. Apresentação gráfica da dispersão entre tempo de evolução da fratura inicial até o procedimento proposto e a amplitude final obtida.

Três casos (25%) tiveram como complicação, no pós-operatório imediato, a formação de coleção serosangüinolenta na coxa operada. Em dois deles, o tratamento realizado foi de punções e esvaziamento da coleção e enfaixamento compressivo, não interferindo no esquema de exercícios no pós-operatório e sem prejuízo no ganho de

amplitude do movimento articular. O outro paciente (caso 5) desse grupo foi submetido à drenagem cirúrgica do hematoma, com 23 dias de pós-operatório, apresentando sinais de infecção local. Foi realizada drenagem local e foi mantida aberta a ferida operatória (fechamento por segunda intenção). O material de síntese foi mantido (haste intramedular). A cultura mostrou o crescimento de *Klebsiella pneumoniae*. Foi utilizado antibioticoterapia endovenosa. Neste período, a carga de exercícios foi mantida. Após dois meses, reinternou para procedimento com a cirurgia plástica, para fechamento da ferida operatória, apresentando boa evolução. O paciente manteve a sua amplitude de movimento e evoluiu para consolidação da pseudartrose.

Uma paciente (caso número um) apresentou um déficit de 30° no final da extensão ativa, sendo que a extensão passiva era completa. Foi detectado na fase inicial de recuperação, sendo indicado tratamento cirúrgico para reconstrução do aparelho extensor após a consolidação da pseudartrose, mas foi recusado pela paciente. Os outros 11 pacientes apresentaram extensão ativa completa.

Cinco pacientes realizaram seguimento por longo tempo junto ao serviço de Traumatologia e Ortopedia do HCPA.

A paciente, na qual foi realizada patelectomia (caso 1), permaneceu com déficit de 30° da extensão ativa, e, após 7 anos, foi submetida à reconstrução do aparelho extensor do joelho, sendo usado o tendão do semitendinoso para esse procedimento.

No caso 2, após 2 anos e 3 meses de pós-operatório, foi realizada a retirada do material de síntese (placa e parafusos), juntamente com correção cirúrgica de hálux valgo.

Um paciente (caso 5), que apresentou infecção pós-operatória, foi submetido à cirurgia plástica, evoluiu com surgimento de fístula na coxa após 13 meses. Submeteu-se, em agosto de 1992, à fistulectomia, mais retirada de haste intramedular. Após sete meses

(abril de 1993), reinternou com nova fístula, com a presença de bactérias (*Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*). Foi submetido a desbridamento local e retirada de seqüestro ósseo (osso sem vascularização). Em maio 1993, realizou novo desbridamento e retirada de osso ebúrneo. Obteve melhora e estava assintomático na sua última avaliação no serviço.

Outro paciente (caso 8) apresentou reagudização do processo infeccioso após 2 anos de cirurgia, sendo tratado com desbridamento local e antibioticoterapia. Após dois anos, teve novo episódio, sendo tratado clinicamente, estando assintomático até o presente momento.

No caso 12, foi realizada a retirada da placa 19 meses após a cirurgia. Posteriormente à retirada da placa e à liberação de pequenas aderências, a paciente ganhou 10 graus de amplitude (de 110 para 120 graus), mantendo-se assintomática até o presente momento.

Todos os pacientes operados pela técnica proposta apresentaram consolidação do foco de pseudartrose e obtiveram significativo aumento na amplitude do movimento articular do joelho rígido (t de Student = 31; $P \leq 0,0001$).

6. DISCUSSÃO

A possibilidade de aproveitar experiências anteriores, próprias ou de outros, torna mais reconfortante o enfrentamento de um determinado problema médico. Cria-se uma espécie de cumplicidade com a literatura existente na escolha do melhor tratamento. Por outro lado, quando as alternativas disponíveis não parecem suficientes e satisfatórias para a resolução dos problemas, surge a possibilidade de divagar sobre opções não consideradas anteriormente. Neste momento, passa-se a sentir o peso das conseqüências dos diferentes e novos caminhos propostos. Por essa razão, foi necessário um longo período de amadurecimento antes que finalmente fosse decidido o início do tratamento do primeiro caso dessa série. Hoje, frente à qualidade dos resultados obtidos, torna-se mais fácil discorrer sobre as dúvidas do passado. Entretanto, mesmo individualmente, tanto a fixação da pseudartrose quanto a liberação da mobilidade articular são procedimentos de tal magnitude, que tornava assustadora a perspectiva de serem realizadas no mesmo tempo cirúrgico.

Neste estudo, a proposta de tratamento foi a de realizar o tratamento de maneira simultânea, ou seja, em um tempo cirúrgico, abordar e realizar a liberação do movimento do joelho, através da quadricepsplastia e tratar a pseudartrose com estabilização óssea, decorticação e uso de enxerto ósseo. Em relação a essa abordagem, Müller e cols.⁴ descreveram, como objetivos da terapia da falta de consolidação, a correção da deformidade, a mobilização das articulações rígidas adjacentes (por artrotomia, a liberação capsular e muscular), a obtenção da união da fratura em um tempo razoável e erradicar a

infecção (se presente). Aborda como uma filosofia de tratamento, indicando a liberação articular no procedimento inicial ou procedimento separado. Entretanto, não encontramos na literatura trabalhos com grandes casuísticas que endossassem a abordagem em um único tempo cirúrgico, sendo difícil realizar uma comparação devido à limitação da literatura a respeito dessa abordagem, especificamente. Warner¹⁷ usou esta abordagem em um único caso, dramático pela sua complexidade. Após duas abordagens cirúrgicas, que falharam no fêmur esquerdo, em um paciente com fratura exposta bilateral e rigidez articular, realizou a fixação interna, utilizando haste intramedular e enxerto ósseo associado à quadricepsplastia de Judet¹². Kornilov e cols.⁵² relatam, em uma série de 152 pacientes com pseudartrose de fêmur, diversos tipos de estabilização óssea. Em um grupo de 34 pacientes com pseudartrose diafisária do fêmur, 26 pacientes apresentavam, além da pseudartrose, associação de encurtamento do fêmur e contratura articular do joelho, sendo tratados com estabilização óssea através de fixador externo do tipo Ilizarov. Nos últimos 11 casos, combinou a fixação externa com a operação para mobilizar a articulação do joelho. Alcançou a consolidação óssea em 33 (97%) dos casos e, em relação aos 26 pacientes com rigidez articular, obteve recuperação dos movimentos em 19 (73%) deles. Kornilov e cols. concluíram que o melhor método de tratamento da pseudartrose da diáfise femoral com encurtamento do seguimento e com contratura da articulação do joelho é o uso do fixador externo em combinação com a cirurgia da mobilização articular do joelho⁵².

Entre os pacientes avaliados neste estudo, havia diferentes formas de tratamento inicial, como o conservador, fixação intramedular ou placa, o que mostra que a pseudartrose e a rigidez do joelho são complicações potenciais da doença e do seu tratamento inicial, independente de qual for a técnica de tratamento escolhida. Foram examinados 12 pacientes neste trabalho. A respeito do tratamento prévio que eles

receberam antes de chegar ao tratamento proposto neste estudo, apenas um paciente (caso 10) foi tratado de forma conservadora (não cirúrgica), sendo mantido em tração esquelética, seguida de imobilização gessada. Os outros 11 pacientes foram tratados previamente com cirurgia. Alguns autores relatam séries de pacientes com fratura do fêmur tratados sem cirurgia. Carr⁶ demonstra, em um estudo comparativo entre o tratamento conservador e o cirúrgico, que 29% dos pacientes tratados de forma conservadora necessitaram de tratamento cirúrgico adicional e concluiu que o tratamento cirúrgico apresenta como vantagens o menor período de hospitalização, menor tempo de consolidação e de retorno ao trabalho e menor índice de retardo de consolidação. O tratamento conservador apresenta índices maiores de rigidez articular, encurtamento do membro afetado e consolidações com desvios rotacionais e angulares^{3,6,7}. Schatzker⁵³ publicou, em 1974, um trabalho comparativo entre tratamento cirúrgico de fraturas supracondilleanas, com 75% de bons resultados, contra 32% de bons resultados, em tratamentos não cirúrgicos, obtidos pelo mesmo grupo de cirurgiões. Atualmente, muitos autores preconizam, como tratamento de escolha para as fraturas diafisárias fechadas, o uso de haste intramedular bloqueada, de forma fechada (sem abrir o foco de fratura)^{1,6,28,29,54}. Apresentam as vantagens do baixo índice de complicações e alto índice de resolução da consolidação da fratura. Winkist²⁹ relatou 99% de consolidação com haste intramedular e uma amplitude de movimento articular do joelho médio de 130°. Refere que 2% dos pacientes tiveram encurtamento maior que dois centímetros (em 520 fraturas) e 1% de infecções. Em fraturas severamente cominutivas, Wiss²⁷ relata 98% de consolidação das fraturas, encurtamento maior que 1cm em 1,8%, angulação maior que 10° em 2,5% e rotação externa em 7% dos pacientes. Em uma série, Kempf e cols.²⁸ apresentaram um índice de 6% de pseudartrose com uso de haste intramedular na diáfise femoral em fraturas

cominutivas. Usando fixação interna com placa e parafusos, Magerl e cols.⁵⁵ relataram 7,5% de não-consolidações, 3% de infecções e dois casos (3%) em que as placas entortaram no pós-operatório imediato, em pacientes politraumatizados, com lesões cerebrais. Rüedi e cols.⁵⁶ apresentaram, em 126 fraturas, 92% de bons resultados. Nove casos (7,2%) perderam a fixação devido à não-consolidação da fratura. Nesta série, relataram 6% de infecção pós-operatória. Baixauli e cols.⁵⁷ indicam o uso de haste intramedular em fraturas expostas. Em uma série de 28 casos operados, não se apresentou infecção pós-operatória, porém, ocorreu um caso de retardo de consolidação e um com rigidez de joelho. As fraturas primárias supracondilleanas do fêmur apresentam uma dificuldade maior de tratamento devido às características anatômicas do local. Della Torre e cols.¹⁰ demonstraram pseudartrose em 4,2%, infecção em 2% e 22% de limitação da amplitude do movimento articular abaixo de 90°. Schatzker (1998)⁵³ preconiza redução aberta e fixação interna, usando critérios da AO, para as fraturas supracondilleanas. Em 1980, Schatzker⁵⁸ apresentou um trabalho no qual preconizava a abertura do foco de fratura, mesmo com o uso de haste intramedular, pelo melhor controle da redução dos fragmentos da fratura, uso de equipamentos mais simples que não requerem tração em mesa especializada. Alguns autores preferem usar haste intramedular bloqueada nas fraturas supracondilleanas do fêmur, como relatado por Dominguez e cols.⁵⁹, que em 35 fraturas distais do fêmur, utilizaram haste intramedular, apresentando 5% de pseudartrose, extensão total e flexão maior que 100° em todos os casos e sem a ocorrência de infecção. Em estudo sobre a fixação de fraturas supracondilleanas, Henry⁶⁰ comparou o uso de haste intramedular através da técnica percutânea com a redução aberta. A primeira apresentou um menor tempo significativo de cirurgia, menor perda sangüínea, e menor taxa de pseudartrose (2,6% contra 5,6%).

A pseudartrose das fraturas supracondilneas e diafisárias do fêmur é uma complicação extremamente limitante para os pacientes. Quando associada à rigidez do joelho, o quadro se torna dramático, tanto para o paciente quanto para o cirurgião. Isso ficou claramente demonstrado nos casos deste estudo. A maior parte dos trabalhos, presentes na literatura, concentram suas atenções no tratamento das lesões ósseas^{1,5,10,18}. A prioridade é a de realizar a consolidação óssea, deixando a abordagem da rigidez articular para um segundo tempo^{19,61}. Outros trabalhos abordam a rigidez articular estabelecida como complicação pós-operatória das lesões femorais ou do joelho^{8-12,16,47}.

Os resultados obtidos pela técnica proposta neste trabalho foram muito bons. Em relação à pseudartrose, alcançou-se a consolidação óssea em todos os casos. Chapman e cols.⁶², usando placa e enxerto ósseo para tratamento de pseudartroses supracondilneas em 18 pacientes, apresentaram um caso (5,5%) que necessitou de fixação adicional com outra placa e enxertia para obter a consolidação, e um caso (5,5%) que necessitou a realização posterior de quadricepsplastia para tratar a rigidez articular. Em outras séries de tratamento de pseudartrose do fêmur, Heiple e cols.³² obtiveram 96% de consolidação com uso de haste intramedular, Kempf e cols.³⁹ com 92,6%. Müller e Thomas³⁵, com o uso de placas e enxerto tiveram cinco casos (21%) que necessitaram de uma segunda cirurgia para obter a consolidação. Kornilov e cols.⁵² obtiveram consolidação em 81,5% do grupo que usou placa e enxerto ósseo, 75,6% no grupo que usou fixador externo com fios finos e 97,1% de consolidação com fixador externo tipo Ilizarov.

Kornilov e cols.⁵² e Nuzhdin e cols.⁶¹ relatam dificuldades importantes no tratamento das pseudartroses, principalmente quando estão relacionadas à rigidez articular. A presença de rigidez articular, em 152 pacientes com pseudartrose de fêmur, foi de 73%⁵². Nuzhdin e cols.⁶¹ relatam uma série de 46 pacientes com pseudartrose do fêmur

distal, todos associados à contratura em extensão do joelho. Foram tratados em duas etapas. Inicialmente, realizaram tratamento para consolidação do foco de pseudartrose. Após a consolidação óssea, realizaram a liberação da contratura articular. Avaliada tardiamente em 44 pacientes, a amplitude do movimento do joelho operado foi de 90 graus ou mais, em 5 (11,4%), de 70 a 90° em 11 (25%), de 60 a 70° em 12 (27,3%), de 50 a 60° em 13 (29,5%) e abaixo de 50° em 3 (6,8%) pacientes⁶¹.

A liberação articular realizada, no presente estudo, foi inspirada na técnica de Judet¹², e nas modificações realizadas por Daoud e cols⁹. Observa-se que ela tem algumas vantagens em relação à técnica de Thompson¹⁶. A técnica de Thompson isola o reto femoral, sem a possibilidade de sua liberação em alguns casos de maior contratura, apresentando um risco maior de ruptura durante a manipulação e maior probabilidade de diminuição da força de extensão do joelho. Warner¹⁷ refere que a vantagem da técnica de Judet é que permite uma liberação seqüencial e controlada dos mecanismos intrínsecos e extrínsecos que limitam a flexão do joelho, já a técnica de Thompson causa significativo transtorno no mecanismo quadricipital.

A amplitude do movimento articular, obtida no pós-operatório, no presente estudo, foi excelente em 10 (83%) pacientes e boa em 2 (17%) pacientes, de acordo com a classificação de Judet¹². Warner¹⁷ obteve 120° de amplitude ativa do joelho no caso descrito. Daoud e cols.⁹ demonstraram excelentes resultados em cinco pacientes (83%) e bom resultado em um (16,7%). Judet¹² relatou 85% de excelentes e bons resultados e 4% de maus resultados. Bellemans e cols.⁴⁹ obtiveram 90° ou mais de flexão pós-operatória em 68% dos pacientes. Nicoll⁴⁷ demonstrou, com a técnica de Thompson, 80% de excelentes e bons resultados e 20% de regulares e maus. Hahn e cols.⁴³, com a técnica de Thompson modificada, relataram 16 resultados excelentes (80%), dois bons (10%) e dois regulares

(10%), mas a flexão pré-operatória, na metade de seus pacientes, era de 50° ou mais, sendo que 30% tinham entre 70 e 80° de flexão. Nuzhdin e cols.⁶¹, que usavam uma técnica semelhante à de Thompson (na segunda etapa), apresentaram 28 (63,6%) com flexão de 70° ou menos, 11 (25%) de 70 a 90° e apenas cinco (11,4%) acima de 90°.

As complicações pós-operatórias, relacionadas com o tratamento cirúrgico de qualquer doença, podem ocorrer com todos os tipos de procedimentos realizados. Entretanto, em cirurgias de grande porte, aumenta a probabilidade desse tipo de evento. As complicações da técnica cirúrgica adotada neste estudo estão relacionadas à magnitude do procedimento realizado, sendo, freqüentemente, descritas na literatura. O déficit de extensão ativa é bastante comum nos pacientes que são submetidos à quadricepsplastia. No presente estudo, um (8,3%) paciente (caso 1) apresentou 30° de perda da extensão final ativa, sendo que a extensão passiva era completa. Este foi o primeiro caso operado, no qual havia anquilose femoropatelar que foi desfeita com o auxílio de um formão especial. A superfície articular da patela estava completamente erodada, sendo assim, foi realizada patelectomia (retirada da patela). Nesse momento, existia a dúvida de qual procedimento realizar no aparelho extensor. Não havia experiência com esta técnica, portanto, optou-se pela não-reconstrução do aparelho extensor naquele momento. Após a consolidação, foi indicada a reconstrução do aparelho extensor, a qual foi recusada pela paciente, pois estava satisfeita com a recuperação da flexão e traumatizada emocionalmente após todo este período de trauma e cirurgias. Após 7 anos, a paciente procurou o serviço para solucionar esse déficit, sendo realizada a reconstrução do aparelho extensor com o uso do tendão do músculo semitendinoso. Apresentou boa evolução no pós-operatório, recuperando a extensão ativa completa e mantendo a flexão recuperada. A realização de radiografias pré-operatórias do joelho é muito importante, pois é considerado imprescindível que,

radiologicamente, a articulação femorotibial esteja preservada, entretanto, isso não é necessário para a articulação femoropatelar. O caso 1, descrito acima, e o caso 3, que também foi submetido à patelectomia devido à anquilose femoropatelar, demonstram este critério. Nicoll⁴⁷ relatou déficit na extensão ativa em 23% dos casos, sendo em dois (6,6%) devido à patelectomia. Hahn e cols.⁴³ relataram dois casos (10%), Hesketh⁴⁶ em 20% e Daoud e cols.⁹ um caso com déficit de 5°, em seis cirurgias.

Outra complicação que ocorre nas cirurgias ortopédicas, principalmente nas de grande porte, é a infecção, que necessita de uma abordagem rápida, objetiva e, até agressiva para a sua resolução. O caso 5 apresentou infecção pós-operatória imediata. Foi tratado por desbridamento e a ferida operatória foi deixada aberta e mantida a haste intramedular. A manutenção ou retirada do material de síntese com processo infeccioso ativo não apresenta unanimidade na literatura. Muitos autores vêm advogando a conservação do material de síntese para estabilizar a fratura apesar da infecção, como enfatizam Patzakis e cols.⁶³, especialmente em pseudartrose. Klem³⁸ demonstrou 89% de consolidação em pseudartroses infectadas de fêmur tratadas com haste bloqueada. No caso 5, a haste intramedular foi retirada após a consolidação da pseudartrose. Na prática, pelo exposto acima, observou-se que, apesar desta cirurgia ser um procedimento de grande porte e risco, as complicações ocorridas foram poucas, com apenas um caso de infecção profunda e um caso de déficit de extensão ativa.

O presente estudo propõe um tratamento baseado em princípios biomecânicos. A conquista da consolidação da pseudartrose, em todos os casos operados, pode ser explicada, em parte, através desse ponto de vista. Uma vez que a rigidez articular acontece em consequência do trauma, e se instituiu antes da consolidação da fratura inicial ou da pseudartrose, esta limitação da mobilidade articular passa a ter uma participação

importante na indução ou na perpetuação da pseudartrose, devido à formação de um grande braço de alavanca, em três planos: coronal (flexo e recurvato), sagital (varo e valgo) e rotacional (Figura 15).

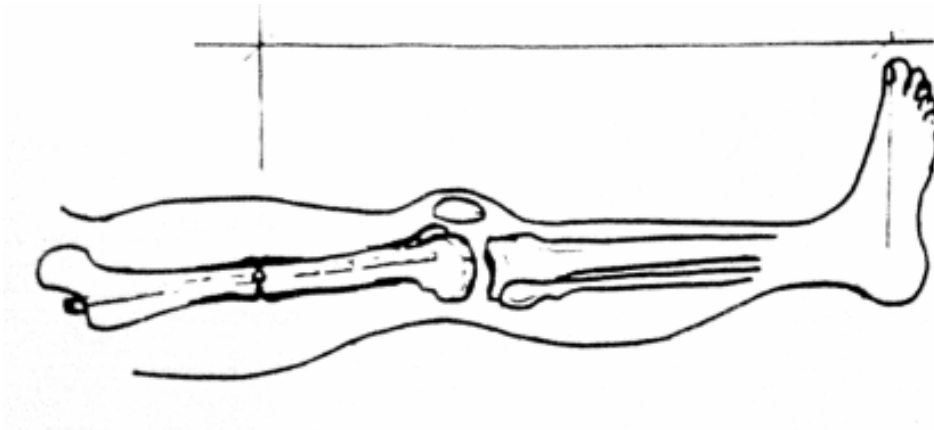


Figura 15. Joelho em extensão: mostra o longo braço de alavanca no foco da pseudartrose devido à rigidez articular do joelho.

A rigidez articular aumenta o braço de alavanca que atua sobre o local da fratura, o carregamento e a fadiga no foco da pseudartrose e no material de síntese^{1,2}. A diminuição do braço de alavanca ao nível do foco da fratura ou pseudartrose, através da recuperação da mobilidade do joelho, parece ser um grande passo para a obtenção da consolidação óssea (Figura 16).

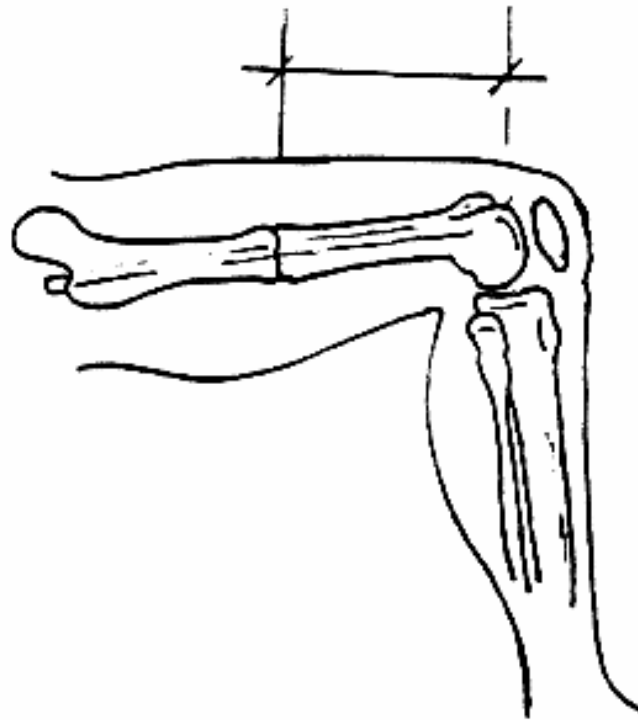


Figura 16. Joelho em flexão e com mobilidade: mostra a clara diminuição do braço de alavanca, com seu deslocamento para o eixo de flexo-extensão do joelho.

Outro fato importante, observado no presente estudo, foi a correlação entre o tempo de evolução da fratura inicial e da cirurgia proposta, demonstrando claramente que aqueles casos operados, com menos de 16 meses, obtiveram maior amplitude de movimento articular no pós-operatório. Este estudo não avaliou a causa direta desta diferença, mas pode-se atribuí-la à atrofia muscular progressiva, à rigidez e fibrose muscular que, com o passar do tempo, diminuem o ganho de mobilidade no pós-operatório. A realização simultânea dos procedimentos propostos diminui o tempo de espera em relação àqueles pacientes que realizam a liberação articular em um segundo tempo, sendo um fator importante nos resultados de amplitude de movimento alcançados no pós-operatório.

Além dos motivos biomecânicos que nos levaram à realização do tratamento simultâneo da pseudartrose do fêmur associada à rigidez do joelho, outros fatores também foram importantes. A associação dessas complicações é extremamente limitante para esses pacientes. O abatimento físico e emocional resultante de meses de sofrimento e decepções é evidente. A maioria deles eram pacientes jovens, que foram abruptamente afastados de suas atividades profissionais e cotidianas. Apresentavam-se inconformados, não só com o problema físico, mas com repercussões sociais e profissionais, determinadas por estes problemas. A expectativa de submeter-se a pelo menos duas cirurgias subseqüentes, uma para correção da pseudartrose e outra para tentar ganhar amplitude do movimento do joelho, deixava-os mais apreensivos. A cirurgia, em um tempo único, atenua a ansiedade dos pacientes, pois oferece a possibilidade de solucionar ambos os problemas através de um único procedimento. O paciente não necessita realizar nova internação hospitalar, com isso reduz os custos do tratamento (importante para o sistema único de saúde, para os seguros de saúde e para o paciente privado), diminuindo, assim, os riscos de complicações trans e pós-operatórias de um segundo procedimento, e o seu restabelecimento social e profissional acontece mais rapidamente. Isso foi de fundamental importância para que os pacientes conseguissem colaborar ao máximo, aderindo ao tratamento e realizando com muita persistência a reabilitação pós-operatória, que sempre exigia um grande empenho deles, pois, se esta colaboração não fosse efetiva, certamente os resultados seriam inferiores.

A consolidação da pseudartrose foi alcançada em 100% dos casos e, concomitantemente, os resultados do ganho da amplitude de movimento do joelho também foram excelentes na maioria dos casos.

Segundo Imízcoz e cols.¹⁸, o risco de ocorrência de pseudartrose pode ser minimizado se houver: (1) correta indicação com respeito ao tipo e o nível da fratura ou pseudartrose; (2) escolha apropriada do método de fixação interna; e (3) boa realização da osteossíntese selecionada. Os procedimentos realizados neste estudo observaram os critérios técnicos estabelecidos para a execução de uma boa osteossíntese, de uma adequada decorticação osteoperiosteal e de uma cuidadosa liberação articular do joelho afetado.

7. CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que:

- Os resultados obtidos com o tratamento simultâneo da pseudartrose do fêmur associada à rigidez do joelho têm excelentes resultados finais, permitindo a consolidação óssea e a recuperação adequada do movimento articular.
- Através da abordagem simultânea, a consolidação óssea ocorreu em todos os pacientes operados.
- A amplitude de movimento obtida foi, significativamente, maior do que no pré-operatório.
- A amplitude de movimento articular final foi, significativamente, maior quanto menor o tempo de evolução da fratura.

8. PERSPECTIVAS

Do ponto de vista cirúrgico, a busca de novas técnicas e o constante aperfeiçoamento das existentes possui o objetivo de prevenir ou minimizar a incidência de complicações, através da diminuição do trauma cirúrgico e a sua morbidade, no tratamento das lesões iniciais.

Sem dúvida, a melhor abordagem em relação às complicações oriundas das lesões traumáticas do fêmur é a sua profilaxia. Por melhor resultado alcançado com o tratamento instituído, nessas complicações, esse não pode ser comparado com aquele obtido sem a ocorrência desses problemas. Observar os preceitos de Imízcoz e cols.¹⁸ se torna essencial no momento em que se realiza o tratamento das lesões primárias ou iniciais. As técnicas atuais podem resolver ou evitar estes problemas, na maior parte dos casos, desde que a sua aplicação seja feita de maneira correta. Entretanto, quando estas complicações já estão estabelecidas, é importante ser observado, por parte dos cirurgiões, que quanto maior o tempo de evolução entre o trauma e a resolução das complicações, menor será a efetividade do procedimento, principalmente em relação à mobilidade articular. Desta forma, é fundamental abordar estes casos o mais precoce possível.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bucholz RW, Brumback RJ. Fractures of the Shaft of the Femur. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD, editors, Fractures in adults. 4th ed. Philadelphia: J.P. Lippincott Company; 1996. p. 1827-1918.
2. Levine AM, editor. Atualização em conhecimentos ortopédicos: Trauma. São Paulo: Ateneu; 1998.
3. Schatzker J. Fracturas del fémur. In: Schatzker J, Tile M, editores. Tratamiento quirúrgico de las fracturas. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.; 1989. p. 295-316.
4. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H, editores. Manual de osteossíntese. São Paulo: Manole Ltda; 1993.
5. Taylor JC. Retardo de consolidación y pseudoartrosis. In: Crenshaw AH, editor. Campbell cirugía ortopédica. 8ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.; 1993. p. 1211-66.

-
6. Carr CR, Wingo CH. Fractures of the femoral diaphysis: A retrospective study of the results and costs of treatment by intramedullary nailing and by traction and a spica cast. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55:690-700.
 7. Gates DJ, Alms M, Cruz MM. Hinged cast and roller traction for fractured femur: A system of treatment for the third world. *J Bone Joint Surg Br* 1985;67:750-56.
 8. Chakrabarty RP, Chakrabarty S. A curative operation for extra-articular ankylosis of knee. *J Indian Med Assoc* 1990;88:133-35.
 9. Daoud H, O'farrell T, Cruess RL. Quadricepsplasty: The Judet technique and results of six cases. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64:194-97.
 10. Della Torre P, Aglietti P, Altissimi M. Results of rigid fixation in 54 supracondylar fractures of the femur. *Arch Orthop Traumat Surg* 1980;97:177-83.
 11. Merchan EC, Myong C. Quadricepsplasty: the Judet technique and results os 21 posttraumatic cases. *Orthopedics* 1992;15:1081-5.
 12. Judet R. Mobilisation of the stiff knee. *J Bone Joint Surg Br* 1959;41:856-57.
 13. Mira AJ, Markley K, Greer RB. A critical analysis of quadriceps function after femoral shaft fracture in adults. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62:61-7.

-
14. Moore TJ, Harwin C, Green SA, Garland DE, Chandler RW. The results of quadricepsplasty on knee motion following femoral fractures. *J Trauma* 1987;27:49-51.
 15. Moore TJ, Watson T, Green SA, Garland DE, Chandler RW. Complications of surgically treated supracondylar fractures of the femur. *J Trauma* 1987;27:402-6.
 16. Thompson TC. Quadricepsplasty to improve knee function. *J Bone Joint Surg* 1944;26:366-79.
 17. Warner JJP. The Judet quadricepsplasty for management of severe posttraumatic extension contracture of the knee. A report of a bilateral case and review of the literature. *Clin Orthop* 1990;256:169-73.
 18. Imízcoz JL, Villas C, Valentí JR, Cañadell J. Aseptic diaphyseal pseudarthrosis: Treatment by rigid internal fixation. *Arch Orthop Trauma Surg* 1984;103:62-6.
 19. Yague D. The Judet screw-plate in the surgical treatment of fractures and pseudarthroses of the extremities of the femur based upon 96 cases. Experimental biomechanical study and clinical results. *Chirurgie* 1981;107:692-700. (resumo em inglês)

-
20. Arneson TJ, Melton LJ, Lewallen DG, O'Fallon WM. Epidemiology of diaphyseal and distal femoral fractures in rochester, Minnesota, 1965-1984. *Clin Orthop* 1988;234:188-94.
 21. Singer BR, McLauchlan GJ, Robinson CM, Christie J. Epidemiology of fractures in 15.000 adults. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80:243-48.
 22. Hedlund R, Lindgren U. Epidemiology of diaphyseal femoral fracture. *Acta Orthop Scand* 1986;57:423-7.
 23. Court-Briwn CM, Rimmer S, Prakash U, McQueen MM. The epidemiology of open long bone fractures. *Injury* 1998;29:529-34.
 24. Vangsness CT, DeCampos J, Merritt PO, Wiss DA. Meniscal injury associated with femoral shaft fractures. An arthroscopic evaluation of incidence. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:207-9.
 25. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58:453-8.
 26. Winquist RA, Hansen ST. Comminuted fractures of the femoral shaft treated by intramedullary nailing. *Orthop Clin North Am* 1980;11:633-48.

-
27. Wiss DA, Christopher HF, Matta JM, Clark D. Comminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail. *Clin Orthop* 1986;212:35-47.
 28. Kempf I, Grosse A, Beck G. Closed locked intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:709-20.
 29. Winquist BA, Hansen ST, Clawson DK. Closed intramedullary nailing of femoral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:529-39.
 30. Matter P. History of the AO and its global effect on operative fracture treatment. *Clin Orthop* 1998;347:11-18.
 31. Schwartz JT, Brumback RJ, Lakatos R, Poka A, Bathon GH, Burgess AR. Acute compartment syndrome of the thigh. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:392-400.
 32. Heiple KG, Figgie III HE, Lacey SH, Figgie MP. Femoral shaft nonunion treated by a fluted intramedullary rod. *Clin Orthop* 1985;194:218-25.
 33. Giannoudis PV, MacDonald DA, Matthews SJ, Smith RM, Furlong AJ, De Boer P. The influence of reaming and non-steroidal anti-inflammatory drugs. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:655-65.

-
34. Ebraheim NA, Skie MC, Heck BE, Jackson WT. Metaphyseal nonunion: a diagnostic dilemma. *J Trauma* 1995;38:261-8.
 35. Müller ME, Thomas RJ. Treatment of non-union in fractures of long bones. *Clin Orthop* 1979;138:141-53.
 36. Rosen H. Compression treatment of long bone pseudoarthroses. *Clin Orthop* 1979;138:154-66.
 37. Judet PR, Patel A. Muscle pedicle bone grafting of long bones by osteoperiosteal decortication. *Clin Orthop* 1972;87:74-80.
 38. Klemm KW. Treatment of infected pseudoarthrosis of the femur and tibia with an interlocking nail. *Clin Orthop* 1986;212:174-81.
 39. Kempf I, Grosse A, Rigaut P. The treatment of noninfected pseudoarthrosis of the femur and tibia with locked intramedullary nailing. *Clin Orthop* 1986;212:142-54.
 40. Johnson EE, Urist MR. One-stage lengthening of femoral nonunion augmented with human bone morphogenetic protein. *Clin Orthop* 1998;347:105-16.
 41. Johnson EE, Urist MR. Human bone morphogenetic protein allografting for reconstruction of femoral nonunion. *Clin Orthop* 2000;371:61-74.

-
42. Benun P. Operative mobilization of stiff knees after surgical treatment of knee injuries and posttraumatic conditions. *Acta Orthop Scand* 1982;53:625-31.
43. Hahn SB, Lee WS, Han DY. A modified Thompson quadricepsplasty for the stiff knee. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:992-5.
44. Pick RY. Quadricepsplasty. A review, case presentations, and discussion. *Clin Orthop* 1976;120:138-42.
45. Steinfeld R, Torchia ME. Arthroscopically assisted percutaneous quadricepsplasty: a case report and description of a new technique. *Arthroscopy* 1998;14:212-4.
46. Hesketh KT. Experiences with the Thompson quadricepsplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1963;45:491-95.
47. Nicoll EA. Quadricepsplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1963;45:483-90.
48. Ebraheim NA, Detroye RJ, Saddemi SR. Results of Judet quadricepsplasty. *J Orthop Trauma* 1993;7:327-30.
49. Bellemans J, Steenwerckx A, Brabants K, Victor J, Lammens J, Fabry G. The Judet quadricepsplasty: a retrospective analysis of 16 cases. *Acta Orthop Belg* 1996;62:79-82.

-
50. Laupattarakasem W. Short term continuous passive motion. *J Bone Joint Surg Br* 1988;70:802-6.
51. Giunti A, Vicenzi G, Luppino D, Cefali F. Judet's arthromyolysis in the treatment of the stiff knee in extension. *Ital J Orthop Traumatol* 1981;7:149-57.
52. Kornilov NV, Karptsov VI, Novoselov KA. Results of the surgical treatment of patients with pseudarthroses of the femoral diaphysis. *Ortop Travmatol Protez* 1988;12:25-9. (resumo em inglês)
53. Schatzker J. Fractures of the distal femur revisited. *Clin Orthop* 1998;347:43-56.
54. McMaster WC, Prietto C, Rovner R. Closed treatment of femoral fractures with the fluted Sampson intramedullary rod. *Orthop Clin North Am* 1980;11:593-606.
55. Magerl F, Wyss A, Brunner CH, Binder W. Plate osteosynthesis of femoral shaft fractures in adults. A follow-up study. *Clin Orthop* 1979;138:62-73.
56. Rüedi TH, Lüscher JN. Results after internal fixation of comminutes fractures of the femoral shaft with DC plates. *Clin Orthop* 1979;138:74-6.
57. Baixauli F, Baixauli EJ, Sánchez-Alepuz E, Baixauli FJr. Interlocked intramedullary nailing for treatment of open femoral shaft fractures. *Clin Orthop* 1998;350:67-73.

-
58. Schatzker J. Open intramedullary nailing of the femur. *Orthop Clin North Am* 1980;11:623-31.
59. Domínguez I, Rodríguez EM, Moro JAP, Parra C, Stern LLD. Antegrade nailing for fractures of the distal femur. *Clin Orthop* 1998;350:74-79.
60. Henry SL. Supracondylar femur fractures treated percutaneously. *Clin Orthop* 2000;375:51-59.
61. Nuzhdin VI, Gu'rev VN, Popova TP Abe'ltsev NP. Treatment of ununited fractures and pseudarthrosis of the distal end of the femur complicated by extension contracture of the knee joint. *Khirurgiia (Mosk)* 1989;8:45-7. (resumo em inglês)
62. Chapman MW, Finkemeier CG. Treatment of supracondylar nonunions of the femur with plate fixation and bone graft. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:1217-28.
63. Patzakis MJ, Wilkins J, Wiss DA. Infection following intramedullary nailing of long bones. *Clin Orthop* 1986;212:182-91.

10. ANEXOS

ANEXO A

Termo de Compromisso para Utilização de Dados em Prontuários de Pacientes e Bases de Dados em Projetos de Pesquisa.

Título do Projeto:

"TRATAMENTO SIMULTÂNEO DA PSEUDARTROSE DIAFISÁRIA OU SUPRACONDILEANA DO FÊMUR E DA RIGIDEZ HOMOLATERAL DO JOELHO"

Cadastro no Comitê de Ética em Pesquisa do GPPG-

HCPA: _____

Os autores do presente projeto de pesquisa se comprometem a manter o sigilo dos dados coletados em prontuários e bases de dados referentes a pacientes atendidos no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas, única e exclusivamente, com finalidade científica, preservando-se integralmente o anonimato dos pacientes.

Autor do Projeto: Roberto Pedersen Ruthner

Anexo B

Termo de consentimento informado

I- Justificativa e objetivo da pesquisa

A fratura do fêmur é um problema muito sério e necessita de muita atenção durante o seu tratamento. Em alguns casos, é possível acontecer complicações durante o tratamento. Uma delas é quando a fratura (o osso) não “cola” (não consolida). Outro problema é quando o joelho fica sem movimento, ou seja, endurecido. Quando esses dois problemas ocorrem juntos, o paciente fica muito limitado, não consegue caminhar, trabalhar ou fazer as coisas que está acostumado a realizar no seu dia normal. Devido a esses graves problemas é que realizamos esta cirurgia para tratar o problema da fratura que não solidificou e para liberar o movimento do joelho, em apenas uma única cirurgia. O objetivo deste projeto de pesquisa é verificar os resultados que a cirurgia proporcionou para os pacientes, se a fratura “grudou” e se o joelho melhorou o seu movimento.

II- Procedimentos utilizados

Será utilizado nesta pesquisa um breve questionário sobre as atividades físicas que o paciente realiza atualmente, sobre o grau de satisfação atual a respeito da cirurgia realizada, realização de um exame físico direcionado ao joelho operado. Será realizado também, um exame radiológico simples (radiografia convencional) do fêmur operado.

III- Riscos ou desconfortos potenciais

A realização do raio-x do fêmur não caracteriza riscos ou desconfortos potenciais. A única situação que poderíamos supor algum risco seria no caso de mulheres **grávidas**. Neste caso, **não** será realizado a radiografia.

IV- Formas de acompanhamento e assistência

Fica esclarecido que o médico responsável (mestrando), pelo atendimento do paciente durante o período de realização da pesquisa, fará o acompanhamento e prestará a assistência necessária, colocando-se à disposição para esclarecer eventuais informações e dúvidas relacionadas à pesquisa.

Pelo presente documento, declaro que recebi os devidos esclarecimentos sobre a minha participação e aos procedimentos que serei submetido nesta pesquisa. Informado sobre a segurança e o sigilo dos dados coletados, pessoalmente ou através do meu prontuário, feito pelos investigadores deste projeto.

Fica claro, que farei parte desta pesquisa de maneira voluntária. Fui informado, também, da liberdade que tenho de retirar o meu consentimento, a qualquer momento, sem que isto traga qualquer prejuízo à continuação ou no meu atendimento nesta instituição.

O pesquisador responsável pelo atendimento e esclarecimentos sobre este projeto é _____(telefone _____),
estando à disposição para qualquer esclarecimento.

Porto Alegre, ____/____/____.

Nome do paciente: _____

Assinatura do paciente: _____