

Artigo original

Análise da flexão do joelho em pacientes submetidos ao alongamento do fêmur pelo método de Ilizarov: um estudo retrospectivo

Analysis of knee flexion in patients submitted femoral lengthening by Ilizarov method: a retrospective study

Felipe Reis*, Julio Guilherme Silva*, Bruna de Paula**, Fernanda Guimarães Cardoso**, Thaís Omena**, Vinicius Martins**, Irocy Knackfuss***

.....
 *Professor do Curso de Fisioterapia, Pós-Graduação do Departamento de Cirurgia Geral, Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Faculdade de Medicina/UFRJ, **Fisioterapeuta UFRJ, ***Professor Adjunto de Traumatologia - Faculdade de Medicina UFRJ

Resumo

A utilização do método Ilizarov para alongamento ósseo vem sendo realizado com maior frequência devido a diminuição dos riscos e das complicações pós-operatórias. Entretanto, a técnica não é isenta de complicações, das quais a mais comum é a diminuição do arco de movimento, as contraturas musculares, o derrame articular. A instalação dessas complicações se deve ao processo de alongamento ou do posicionamento dos fios de fixação. Este estudo retrospectivo teve como objetivo medir o arco de movimento de flexão do joelho de 12 sujeitos submetidos ao alongamento de fêmur pelo método de Ilizarov e correlacionar com a idade, duração do alongamento e tempo de pós-operatório. A restrição do arco de movimento foi observada em todos os sujeitos que participaram do estudo em graus diferentes, sendo que os indivíduos mais jovens, com menor período de alongamento, e aqueles que com maior tempo de pós-operatório mostraram menores restrições do arco de movimento.

Palavras-chave: alongamento do fêmur, arco de movimento do joelho, fisioterapia.

Abstract

The utilization of Ilizarov method for bone lengthening is being used with lower risks and postoperative complications. However, this technique is not free of complications, mainly related with muscular contracture, articular stiff that can result in loss of articular motion as sequelae of lengthening procedure or position of the fixation nails. The aim of this study was to evaluate the knee flexion range of motion in 12 subjects submitted to the femoral lengthening by the Ilizarov method and was correlated to age, period of lengthening and post-surgical time. At the end of this study, the restriction of knee flexion was observed in all patients with different grades. The results in this study suggest that the youngest patients, the patients with low period of lengthening and those with long postoperative time show fewest restrictions in the knee flexion range of motion.

Key-words: femoral lengthening, knee range of motion, physical therapy.

Introdução

A utilização de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas reduzindo as complicações pós-operatórias, além do melhor conhecimento da biologia do osso permitiram que o alongamento ósseo fosse realizado com maior frequência em Traumatologia-Ortopedia para correção de discrepâncias e falhas ósseas.

O primeiro alongamento do membro inferior que se tem informação deve-se a Codvilla, que em 1905, realizou o

alongamento ósseo utilizando osteotomia do osso cortical e a aplicação imediata de tração através de um fio que transfixava o calcâneo. Os relatos na literatura consideram que Ombredanne, em 1913, foi o primeiro a realizar o alongamento ósseo com uso de um fixador externo após uma osteotomia oblíqua do fêmur, com uma taxa de alongamento de 5,0 mm por dia. Esta proposta de alongamento geralmente evoluía com necrose da pele, pseudo-artrose ou infecção. Por volta de 1920, com os estudos de Putti, houve uma diminuição na taxa de alongamento para 3,0 mm por dia. Mais tarde, em 1928, Abbott

Recebido 1 de fevereiro de 2005; aceito 15 de setembro de 2006.

Endereço para correspondência: Prof. Felipe Reis, Hospital Universitário Clementino Fraga Filho – HUCFF / UFRJ, Av. Brigadeiro Trompowsk, s/nº Ilha do Fundão, Rio de Janeiro RJ, Tel: (21) 2562 2223/8124 1058, E-mail: professorfelipeis@yahoo.com.br

introduziu o conceito de período de latência com o alongamento sendo iniciado 7 a 10 dias após a cirurgia [1,2].

Em 1951, foi desenvolvido um método de alongamento ósseo pelo Prof. Gavril Ilizarov no centro ortopédico de Kurgan na Rússia [3]. Esta metodologia destacou-se por apresentar indicações principalmente em três áreas: no alongamento ósseo, no tratamento de deformidades e no transporte ósseo. Apesar de ser utilizado desde os anos 50, só obteve notoriedade anos mais tarde quando foi demonstrado pelo seu autor e seus seguidores italianos em 1985 na Espanha em um estudo com uma amostra de 100 casos [4].

As principais vantagens oferecidas pelo método de Ilizarov são: a possibilidade de compressão e tração, a realização de uma corticotomia subperiosteal que respeita os tecidos moles e a circulação endomedular, além da possibilidade de sustentação precoce de carga [4,5].

O uso de um fixador circular na técnica de Ilizarov permite a correção simultânea multiplanar e multidirecional, sendo possível o alongamento do membro em diversas regiões simultaneamente, assim como a correção de deformidades sem utilização de enxerto ósseo, fixação interna ou múltiplas cirurgias [1].

As complicações que podem surgir devido ao processo de alongamento ósseo incluem os fios de fixação, as estruturas do aparelho locomotor (os ossos, as articulações, e estruturas neurovasculares), além das alterações psicológicas. A inflamação ao redor dos fios de fixação pode surgir como resultado de lesões mecânicas, celulite, abscessos ou osteomielite. As complicações ósseas envolvem a consolidação prematura ou a não consolidação, desvio axial ou fraturas. Nervos e vasos podem sofrer lesão diretamente pelos pinos ou pelo osteótomo durante o momento intra-operatório ou indiretamente pela tração gerada pelo alongamento. Outras complicações como a neuropraxia, hipertensão sistêmica, distrofia simpática reflexa e síndrome compartimental são relatadas como raras na literatura. A amplitude articular pode tornar-se diminuída temporariamente ou permanentemente como resultado do encurtamento muscular, da fibrose da cápsula (artrofibrose) ou dos danos gerados à cartilagem articular provenientes do alongamento ósseo [6,7,8]. Esta complicação deve ser evitada com a indicação do tratamento fisioterapêutico precoce evitando prejuízos na realização das atividades diárias dos pacientes.

Este estudo tem como objetivo analisar fatores como idade, duração do alongamento ósseo e tempo de pós-operatório e sua influência no arco de movimento para flexão do joelho de sujeitos submetidos ao alongamento isolado de fêmur utilizando técnica de Ilizarov.

Material e métodos

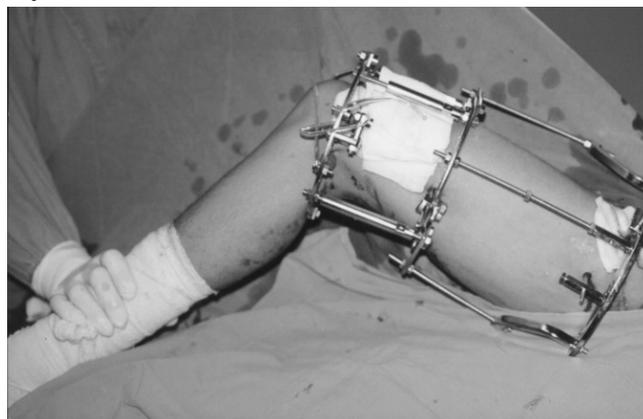
Foi realizado um estudo longitudinal retrospectivo de 12 sujeitos submetidos ao alongamento do fêmur. Este estudo foi dividido em três etapas: a primeira etapa baseou-se na busca,

análise dos prontuários e seleção dos sujeitos; a segunda etapa, na convocação e mensuração do arco de movimento dos sujeitos selecionados e a terceira na análise estatística dos dados.

Na primeira etapa foram analisados os prontuários e as fichas de avaliação de pacientes submetidos ao alongamento do fêmur. Foram colhidas informações pessoais, data da cirurgia, tempo de permanência com o aparelho, etiologia, idade e intercorrências durante o processo de alongamento. Foram selecionados os sujeitos que se enquadravam nos critérios de inclusão. Esses critérios incluíam: ter sido submetido ao alongamento isolado do fêmur, podendo ser de qualquer faixa etária e sexo; não ter realizado tratamento fisioterapêutico durante ou após o período de alongamento; não ter apresentado intercorrências durante o momento intra-operatório ou complicações pós cirúrgicas; não ter sido submetido a qualquer outra intervenção cirúrgica no membro inferior previa ou posteriormente ao alongamento e deviam apresentar a flexão do joelho preservada antes do alongamento e a extensão completa do joelho após o alongamento.

A montagem do aparelho seguiu a descrição italiana com a realização de uma corticotomia e a fixação de dois aros na extremidade distal da diáfise do fêmur onde seria realizado o afastamento para permitir o alongamento ósseo. Na extremidade proximal do fêmur foi fixado um semi-aro (Figura 1) [9]. Não foi realizada nenhuma intervenção cirúrgica adicional durante o período de alongamento. O alongamento ósseo respeitou o período de latência tendo início sete dias após a instalação do aparelho com uma taxa de 1,0 mm por dia. Os pacientes recebiam as orientações para realizar a regulagem do aparelho com uma frequência de 4 vezes por dia, assim como o método de limpeza dos fios de fixação. O estudo foi realizado no Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro de onde são todos os integrantes do estudo. Todas as cirurgias foram realizadas com a mesma técnica e pelo mesmo cirurgião. A progressão do alongamento foi acompanhada pelo cirurgião em avaliações semanais e foi quem também decidiu o momento de interromper o procedimento baseado nos resultados obtidos e nas imagens radiográficas.

Figura 1 - Montagem do aparelho de Ilizarov para o alongamento de fêmur.



Após o levantamento dos dados pelos prontuários, foram convocados a comparecer ao hospital pacientes para nova avaliação, atualização dos dados e mensuração do arco de movimento do joelho. Os sujeitos totalizaram 12, sendo que 10 eram do sexo feminino e 2 do sexo masculino, com idades entre 5 e 59 anos (média 28,6) no momento da cirurgia, 7 (58,3%) apresentaram acometimento do membro inferior direito e 5 (41,7%) do membro inferior esquerdo. As causas

que levaram a indicação cirúrgica foram: as não traumáticas em 8 sujeitos (congenitas, alterações do desenvolvimento ou infecciosas), e as seqüelas de trauma em 4. O tempo de permanência com o fixador circular variou de 5 a 20 meses (média 8,5) assim como o tempo de avaliação pós-operatória que variou de um a 41 meses (média 10,08). Os integrantes do estudo concordaram em participar e estão caracterizados na Tabela I.

Tabela I - Caracterização da amostra: Idade, gênero, etiologia, período de alongamento, tempo de pós operatório.

Sujeitos (n=12)	Idade	Gênero	Fêmur	Etiologia	Período de	
					Alongamento (meses)	Tempo de pós operatório (meses)
1	19	Masc	Dir	Fêmur curto congênito	8	2
2	59	Fem	Dir	Seqüela de fratura de fêmur	5	2
3	16	Fem	Dir	Fêmur curto congênito	5	6
4	5	Fem	Dir	Fêmur curto congênito	5	6
5	17	Fem	Esq	Necrose avascular da cabeça do fêmur	5	15
6	18	Masc	Dir	Genovaro	7	1
7	40	Fem	Esq	Fratura de fêmur	6	1
8	24	Fem	Esq	Seqüela de fratura do fêmur	10	1
9	39	Fem	Dir	Artrite séptica do quadril	9	15
10	32	Fem	Esq	Seqüela de pólio	9	41
11	33	Fem	Dir	Seqüela de Legg-Perthes	20	4
12	40	Fem	Esq	Artrite séptica de quadril	13	17

Nesta segunda etapa foi feita a medida da amplitude articular seguindo o modelo proposto por Norkin e White [10]. Neste momento o paciente encontrava-se sem o fixador externo. A mensuração da amplitude de flexão do joelho foi realizada com a utilização do goniômetro universal, por dois fisioterapeutas, onde cada avaliador realizou três medidas [11]. Para esta avaliação o paciente era posicionado em decúbito dorsal de forma que permanecesse o mais relaxado possível, mantendo o joelho em extensão e então a flexão era medida de forma passiva. Não foram realizadas medidas do arco de movimento durante o processo de alongamento.

A terceira etapa do estudo foi o tratamento estatístico onde realizou-se a estatística descritiva, o diagrama de dispersão para verificar a correlação entre as variáveis estudadas e o teste t. O nível de significância para o estudo foi de $p < 0,05$.

Todos os integrantes do estudo concordaram em participar após leitura do termo de consentimento esclarecido. Foram respeitados os princípios éticos da privacidade e do anonimato necessários à pesquisa envolvendo seres humanos dispostos na resolução 196/96 do Conselho Nacional da Saúde [12].

Resultados

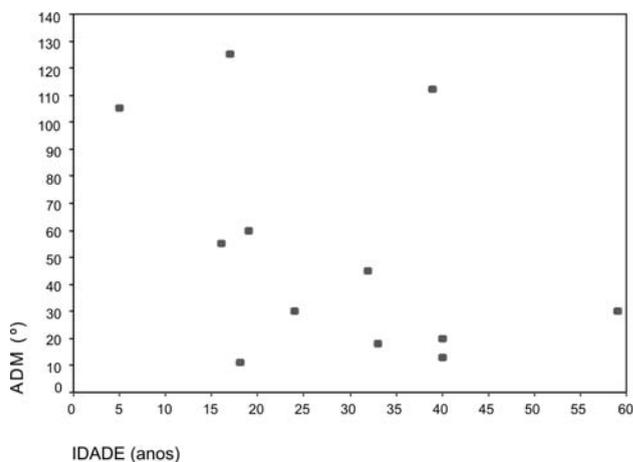
Os dados da Tabela II foram obtidos após a coleta e são referentes à análise descritiva dos valores para o arco de movimento de flexão do joelho.

Tabela II - Estatística descritiva.

	Total	Arco de Movimento			
		Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Sujeitos	12	11°	125°	52°	40,6

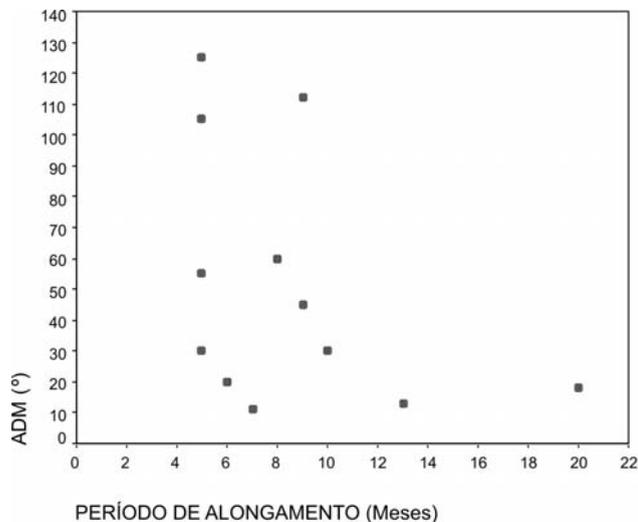
A correlação do arco de movimento para a flexão do joelho com a idade apresentou um valor $r = -0,20$ (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Associação da idade com o arco de movimento para flexão do joelho.



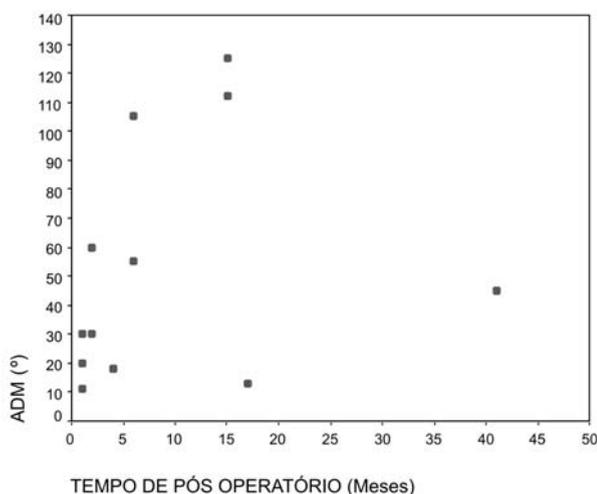
Foram correlacionados os dados para arco de movimento e período do processo de alongamento em meses e foi obtido um valor de $r = -0,18$ (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Período de Alongamento e relação com o Arco de Movimento.



Já a correlação dos valores do arco de movimento e do período de pós-operatório obteve um valor de $r = 0,27$ (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Período de Avaliação Pós-Operatória e relação com o Arco de Movimento.



Para se verificar a significância do coeficiente de relação para as três associações realizadas, aplicou-se o teste t com $p < 0,05$. Os valores do t calculado para arco de movimento e idade foi de 0,6; para arco de movimento e período de alongamento foi de 1,85 e para arco de movimento e período de pós operatório 2,93.

Discussão

Nos alongamentos ósseos, a subluxação e a rigidez articular são as complicações pós-cirúrgicas mais graves. Herzemberg, *et al.* [13] relataram que o arco de movimento diminui durante 70% do período de alongamento, sendo necessário para o alongamento apenas 30% a 50% de todo período, e o restante para permitir a consolidação. Além disto, existe a possibilidade desta restrição do movimento do joelho tornar-se permanente afetando as atividades dos pacientes [14]. Entretanto, essas complicações podem ser evitadas com um planejamento pré-operatório, com a realização de tratamento fisioterápico intensivo e com uso de órteses durante o alongamento [1,13-16].

Com os dados apresentados neste estudo, foi possível observar que os pacientes mais jovens apresentaram uma menor restrição da amplitude para flexão do joelho. Além disso, os sujeitos que foram submetidos a um período de alongamento menor tiveram uma recuperação do arco de movimento em menor tempo quando comparado com aqueles que permaneceram com o aparelho por períodos mais longos. Já com relação ao tempo de pós-operatório é interessante destacar que o arco de movimento após a retirada do aparelho apresentou um aumento gradual na amplitude de flexão do joelho que era observada nos pacientes com mais tempo de pós-operatório. Esse dado também foi observado por Maffulli *et al.* [17] que destacaram em seu estudo, que a taxa de alongamento a ser obtido assim como os períodos mais longos de alongamento e a passagem dos fios de fixação através dos músculos contribuem para uma restrição maior do arco de movimento.

Para prevenir as complicações relacionadas à diminuição do arco de movimento, a fisioterapia merece destaque sendo relatada em diversos trabalhos na literatura [14,15,17,18,19]. Para isto, são realizados programas de tratamento fisioterápico que variam de 2 vezes semanais até a realização diária com duração que também variam de 2 horas a 6 horas por sessão. O tratamento baseia-se nos exercícios para aumento do arco de movimento, na realização de alongamentos passivos e suporte precoce de carga. O uso da mobilização passiva contínua (CPM), assim como o uso de órtese durante a noite para evitar a posição de flexão do joelho que favorece o bloqueio articular é relatada por [17] como recursos que reduzem a incidência de rigidez do joelho.

Conclusão

Apesar das modernas técnicas de alongamento utilizadas atualmente permitirem melhores resultados, o bloqueio articular mostra-se freqüente sendo considerado uma das maiores complicações e um fator que pode até interromper o processo de alongamento. Sendo assim, a utilização da fisioterapia durante o processo de alongamento assim como no pós-operatório pode diminuir as conseqüências da imobilização gerada pelo aparelho e assim também evitar que haja uma restrição importante do arco de movimento.

A restrição do arco de movimento foi observada em todos os pacientes do estudo em graus diferentes, podendo variar de acordo com a idade, a duração do alongamento e o período de pós-operatório.

Ao se correlacionar com a idade concluiu-se quanto maior a idade do indivíduo maior o bloqueio articular e o mesmo foi observado para o tempo de permanência com o fixador externo de Ilizarov, quanto maior o tempo de duração do processo de alongamento maior a restrição articular. Já quanto maior tempo de pós-operatório maior o arco de movimento do joelho.

Apesar de ser uma amostra que contou com a participação de 12 sujeitos e, por ser um estudo retrospectivo, não se pôde ter um controle maior sobre as variáveis, foi visto que existe correlação estatística entre as variáveis e o arco de movimento, mas não foi possível obter uma associação forte provavelmente devido ao número pequeno da amostra.

Agradecimentos

Ao professor Irocy Knacfuss que deixou conosco parte de seu conhecimento, soube ser paciente e foi um braço forte em todos os momentos da nossa jornada. Mais que um professor mostrou ser um mestre também na vida. A eterna admiração.

Referências

1. Aronson J. Limb-Lengthening, skeletal reconstruction, and bone transport with the Ilizarov method. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(8):1243-58.
2. Paterson D. Leg lengthening procedures: A historical review. *Clin Orthop* 1990;250: 27-33.
3. Ilizarov GA. Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin Orthop* 1990;250:8-26.
4. Garcia-Cimbrelo E, Olsen B, Ruiz-Yagüe M, Baillo F, Martinez M. Ilizarov technique: results and difficulties. *Clin Orthop* 1992;283:116-23.
5. Paley D. Current techniques of limb lengthening. *J Pediatr Orthop* 1988;8:73-92.
6. Dahl MT, Gulli B, Berg T. Complications of limb lengthening. A learning curve. *Clin Orthop* 1994;301:10-8.
7. Dahl MT, Fischer DA. Lower extremity lengthening by Wagner's method and by callus distraction. *Orthop Clin North Am* 1991;22(4):643-9.
8. Eldridge JC, Bell DF. Problems with substantial limb lengthening. *Orthop Clin North America* 1991;22(4):625-31.
9. Ilizarov GA. Osteosintesis, Técnica de Ilizarov. Madrid: Norma; 1990.
10. Norkin CC, White DJ. Measurement of joint motion: A guide to goniometry. 3 ed. Filadélfia: F.A.Davis; 2003.
11. Jagodzinski M, Kleemann V, Angele P, Schönhaar V, Iselborn KW, Mall G, Nerlich M. Experimental and clinical assessment of the accuracy of knee extension measurement techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000;8:329-36.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho nacional de Saúde. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Resolução 196/96. Disponível em: URL: <http://conselho.saude.gov.br/docs/Resolucoes/Reso196.doc>.
13. Herzenberg JE, Scheufele LL, Paley D, Bechtel R, Tepper S. Knee range of motion in isolated femoral lengthening. *Clin Orthop* 1994;301:49-54.
14. Stanitski DF. The effect of limb lengthening on articular cartilage. An experimental study. *Clin Orthop* 1994;301:68-72.
15. Coglianese DB, Hezemberg JE, Goulet, JA. Physical therapy management of patient undergoing limb lengthening by distraction osteogenesis. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993;17(3):124-32.
16. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop* 1990;250:81-104.
17. Green SA. Physiotherapy during Ilizarov fixation. *Tech Orthop* 1990;5:61-6.
18. Maffulli N, Nele U, Matarazzo L. Changes in knee motion following femoral and tibial lengthening using the Ilizarov apparatus: a cohort study. *J Orthop Sci* 2000;6:333-8.
19. Paley D, Catagni MA, Agagni F, Villa A, Benedetti GB, Cattaneo R. Mechanical evaluation of external fixators used in limb lengthening. *Clin Orthop* 1990;250:50-7.
20. Green SA. Postoperative Management during limb lengthening. *Orthop Clin North Am* 1991;22(4):723-34.