

Relato de caso

Intervenção fisioterapêutica em paciente com lesão traumática de membro inferior submetido a fixador externo do tipo Ilizarov

Physical therapy in a patient with lower limb traumatic injury using an external fixator of Ilizarov

Mariana da Fonte Maciel*, Ana Paula de Lima, M.Sc.**

.....
**Curso de Fisioterapia da Faculdade Integrada do Recife – FIR, **Fisioterapeuta, Professora da área de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade Integrada do Recife – FIR*

Resumo

O fixador externo de Ilizarov foi desenvolvido em 1951 pelo Professor Gavril Ilizarov, permitindo o remodelamento e o alongamento ósseo, possibilitando correção de fraturas e deformidades ósseas. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da fisioterapia segundo o protocolo de Borges modificado em um paciente com trauma de membro inferior da Clínica-escola de Fisioterapia da Faculdade Integrada do Recife. Foi utilizada uma avaliação fisioterapêutica específica para os distúrbios musculoesqueléticos, na qual foram anotados todos os sinais e sintomas de relevância para prognóstico e diagnóstico fisioterapêutico. Os resultados obtidos com o tratamento demonstraram ausência de dor, rigidez moderada dos tecidos moles, redução significativa do edema, cicatrização efetiva nos transpassos dos fios de Kirschner, mobilidade patelar relativamente restrita, índice de Barthel com completa independência nas AVD's e AVP's e marcha com muleta canadense unilateral. Pode-se dizer que o tratamento proposto potencializou os aspectos funcionais e reduziu os efeitos deletérios do membro acometido.

Palavras-chave: fisioterapia, lesão traumática, membro inferior, Ilizarov.

Abstract

The external fixator of Ilizarov was developed in 1951 by Gavril Ilizarov, allowing remodelling and extending bones, treating fractures and bone deformities. The aim of this paper was to evaluate the effect of the physical therapy, according to Borges modified protocol used in a patient treated in the clinical school of Faculdade Integrada of Recife, who suffered a lower limb trauma. Was used a specific physical therapy assessment for musculoskeletal disorders, where the main signs and symptoms were analysed to identify physical therapy diagnosis and prognosis. The results after the treatment showed: no pain, moderate soft tissue stiffness, a significant decrease of the edema, an effective healing of the scars where the Kirschner wires went through, greater patella's mobility, complete independence of the patient to perform his activities according to Barthel's scale and gait using crutches at one side. The treatment improved the function of the patient and decreased the bad effects in the lower limb.

Key-words: physical therapy, traumatic injury, inferior limb, Ilizarov.

Introdução

Os fixadores externos têm sido utilizados no tratamento de patologias osteoarticulares desde 1859 e até a década de 1950 desconhecia-se os procedimentos de fixação que permitissem o alongamento ósseo. O fixador externo de Ilizarov, também chamado Aparelho de Compressão-Distração, foi

desenvolvido em 1951, na Sibéria, pelo Professor Gavril Ilizarov, permitindo o remodelamento e o alongamento ósseo, possibilitando, assim, a correção de fraturas e deformidades ósseas, tratamento de infecções e até mesmo substituição do emprego de próteses ou enxerto ósseo nas ressecções tumorais [1,2].

Recebido em 05 de janeiro de 2005; aceito em 12 de julho de 2007.

Endereço para correspondência: Mariana da Fonte Maciel, Rua dos Navegantes, 2621/402 Boa Viagem, 51020-011 Recife PE, Tel: (81) 3465 4196, E-mail: mdafonte@hotmail.com.br

O método Ilizarov chegou na Europa Ocidental, em 1981, através do trabalho realizado por ortopedistas italianos, e foi demonstrado pela primeira vez, no Brasil, em dezembro de 1986 [3]. O aparelho de Ilizarov distingue-se dos outros fixadores pela sua construção, ao mesmo tempo rígida e dinâmica. O exoesqueleto constitui-se de anéis de diferentes diâmetros, fixos entre si através de barras metálicas. Os fios de Kirschner transfixam osso e tecidos moles e são fixados aos anéis externos.

A técnica de osteossíntese transóssea, segundo Ilizarov, é uma das mais empregadas, consiste na corticotomia da zona metafisária dos ossos com preservação do periósteo e distensão gradual (1 mm por dia) para alongamento, utilizando-se de fixação externa. Baseia-se na plasticidade dos tecidos e na lei de "tensão-estresse": tração tecidual gradual e contínua que gera estresse, estimulando o crescimento e regeneração dos tecidos, aumentando suas funções proliferativas e biossintéticas [1,2].

Em 1993, Jorge Borges elaborou um protocolo de tratamento para pacientes portadores de fixador externo do tipo Ilizarov. Este protocolo dividia-se em 4 fases: fase do pós-operatório imediato - Fase 1; fase de distração - Fase 2; fase de consolidação - Fase 3 e fase pós remoção do aparelho - Fase 4 [4].

O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia da intervenção fisioterapêutica através do protocolo que foi designado como Borges modificado em um paciente com lesão traumática de membro inferior submetido a fixador externo do tipo Ilizarov.

Material e métodos

Este estudo foi desenvolvido com a participação de um paciente que, na fase 1 foi acompanhado em sua residência e nas fases 2, 3 e 4 foi acompanhado na Clínica-escola de Fisioterapia da Faculdade Integrada do Recife, com uma frequência de 3 vezes por semana durante período de Julho de 2002 à Maio de 2003.

Relato do caso

Paciente W.M.G. do sexo masculino com 42 anos, professor universitário, vítima de acidente automobilístico aos 12 anos. Em conseqüência do acidente, o mesmo apresentou fratura cominutiva em 1/3 distal do fêmur esquerdo. Foi tratado conservadoramente com tração transesquelética seguida por gesso pelvipodálico durante 30 dias.

No decorrer do tempo, apresentou consolidação viciosa com deformidade em valgo e desgaste articular no joelho esquerdo sendo submetido à osteotomia corretiva da tibia aos 15 anos.

Foi observado, posteriormente, encurtamento gradativo do membro inferior esquerdo com perda da função biomecânica e fisiológica, e conseqüentes deformidades e contraturas

que restringiam as suas capacidades funcionais durante as atividades de vida diária (AVDs) e atividades de vida profissional (AVPs).

Devido ao encurtamento ósseo evidenciado através da escanometria (diferença de 9 cm de comprimento entre os fêmures) e desgaste articular do joelho esquerdo, com prognóstico de gonartrose severa, o paciente foi submetido à tratamento cirúrgico para colocação de osteossíntese externa do tipo Ilizarov (dispositivo para tibia e fêmur) em julho de 2002. Em setembro de 2002, foi realizado ajuste no dispositivo do fêmur para correção da deformidade em valgo.

Iniciou tratamento fisioterapêutico 4 dias antes da cirurgia, quando foram coletados os dados de avaliação e transmitidas informações gerais sobre o método de tratamento Ilizarov através de fitas de vídeo e artigos em linguagem acessível ao paciente.

Em decorrência da persistência do encurtamento do tendão de Aquiles sem resposta ao tratamento fisioterapêutico, em janeiro de 2003, o referido paciente realizou alinhamento cirúrgico do tornozelo à 90°, através de dispositivo de Ilizarov para tornozelo e pé. Retirou este fixador em Fevereiro de 2003, tendo alcançado o alinhamento desejado.

Em abril deste mesmo ano (nove meses após colocação do Ilizarov), retirou o dispositivo do fêmur e da tibia dando continuidade ao tratamento fisioterapêutico.

Protocolo de avaliação e considerações éticas

Foi utilizada uma avaliação fisioterapêutica específica para os distúrbios musculoesqueléticos, no pós-operatório de fixador externo do tipo Ilizarov, na qual foram anotados todos os sinais e sintomas de relevância para avaliação do prognóstico e diagnóstico fisioterapêutico. A propedêutica foi composta de uma anamnese, exame físico, testes de flexibilidade e força muscular, mensuração da circunferência e do comprimento dos membros inferiores e análise da marcha, entre outros dados.

Para realizar o tratamento, o paciente assinou um termo de consentimento livre conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que trata o Código de Ética para pesquisa em seres humanos. Foi realizado também esclarecimento com relação ao tratamento proposto, autorizando a realização da pesquisa e divulgação dos resultados obtidos.

Protocolo de tratamento

A partir das informações colhidas nas avaliações, foram realizadas condutas fisioterapêuticas diversas, pertinentes às necessidades apresentadas pelo paciente. O tratamento proposto foi realizado 3 vezes por semana, com duração de 1h30min, aproximadamente, cada sessão.

Este protocolo de tratamento foi dividido em quatro fases, de acordo com o Protocolo de Borges modificado (Quadro 1).

Quadro 1 - Protocolo de Borges modificado.

Fase 1 (1 a 3 dias)	
<p>a) Orientação postural global estática e dinâmica</p> <p>b) Orientação Postural Segmentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uso de órtese para alinhar o tornozelo à 90°; - extensão do joelho ± a 10° ou 15°;- Quadril posição neutra; - elevação do tornozelo a 45°. <p>- RAGECE (Crio + elevação + drenagem linfática + bandagem funcional).</p> <p>c) Cinesioterapia respiratória:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reeducação diafragmática; - padrão ventilatório seletivo; - propriocepção diafragmática; - alongamento diafragmático <p>d) Reeducação sensório-motora (baixo impacto):</p> <ul style="list-style-type: none"> - dessensibilização com objetos de diferentes texturas; - posicionamento articular; - direcionamento e velocidade alternados de movimento. 	<p>e) Recursos</p> <p>Eletroterapêuticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ultra-som; - TENS; - crioterapia; - laser He/ Ne. <p>- treino de marcha 2 pontos.</p> <p>f) Mobilização de tecidos moles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alongamento passivo do membro comprometido; - mobilização intra-articular Grau I de tornozelo e pé; - oscilações rítmicas Grau I de tornozelo e pé; - massagem fundo de saco; - massagem ligamentar transversa profunda. <p>g) Cinesioterapia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - exercícios passivos de artelhos e tornozelo; - mobilização patelar; - alongamento do retináculo patelar; - exercícios passivos de flexão e extensão de joelho.
Fase 2 (durante o ajuste do aparelho 1 mm dia)	
<p>a) Idem Fase I</p> <p>b) Idem Fase I</p> <p>c) Reeducação Sensório-motora (baixo e médio impacto):</p> <ul style="list-style-type: none"> - dessensibilização com objetos de diferentes texturas; - posicionamento articular; - direcionamento e velocidade alternados de movimento; - transferência de peso (ortostática); - skate sem resistência. <p>d) Recursos Eletroterapêuticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ultra-som; - FES com contração isométrica; - turbilhão; - vacuoterapia; - laser He/Ne; - crioterapia e DLM (edema agudo). 	<p>e) Mobilização de tecidos moles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alongamento passivo; - mobilização intra-articular Grau II de tornozelo e pé; - oscilações rítmicas Grau II de tornozelo e pé; - massoterapia desconstrutante; - massagem fundo de saco; - massagem ligamentar transversa profunda <p>f) Cinesioterapia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - exercícios ativo-assistidos de artelhos e tornozelo; - mobilização patelar; - alongamento do retináculo patelar; - alongamento passivo do membro comprometido e inibição ativa do membro são; - exercícios ativo-assistidos de flexão e extensão de joelho. <p>g) Reeducação da marcha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - treino com 2 ou 3 pontos; - treino nas barras paralelas.
Fase 3 (consolidação)	
<p>a) Idem Fase I</p> <p>b) Idem Fase I</p> <p>c) Reeducação sensório-motora (médio impacto):</p> <ul style="list-style-type: none"> - transferência de peso (ortostática); - skate com resistência; - diferentes solos; - espumas/ cama elástica; - escada e rampa. <p>d) Recursos eletroterapêuticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ultra-som; - FES com contração isométrica, isotônica concêntrica; - turbilhão; - vacuoterapia. <p>e) Mobilização de tecidos moles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alongamento por inibição ativa; 	<p>f) Cinesioterapia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - exercícios ativo-resistido de artelhos e tornozelo; - mobilização patelar; - alongamento do retináculo patelar; - alongamento passivo do membro comprometido e inibição ativa do membro são; - exercícios ativos de flexão-extensão de joelho; - exercícios de carga axial (pact. em bipedestação e marcha) - mobilização intra-articular Grau II ou III de tornozelo e pé; - oscilações rítmicas Grau II ou III de tornozelo e pé; - massagem fundo de saco; - massoterapia desconstrutante; - massagem ligamentar transversa profunda. <p>g) Reeducação da marcha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - treino com 3 ou 4 pontos; - treino em rampa, escadas e outros solos.

Fase 4 (remoção do aparelho)

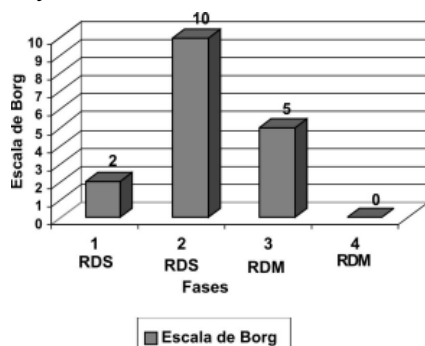
<p>a) Idem a Fase I</p> <p>b) Idem a Fase I</p> <p>c) Reeducação sensorio-motora (médio impacto):</p> <ul style="list-style-type: none"> - transferência de peso (ortostática); - skate com resistência; - diferentes solos; - espumas/ cama elástica; - escada; - marcha e corrida (trote) com alternância de velocidade, mudança de direções controladas e posteriormente abruptas. <p>d) Recursos eletroterapêuticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ultra-som; - FES com contração isométrica, isotônica concêntrica e excêntrica; - turbilhão; - laser (com regiões de extração dos fios de Kirschner) 	<p>e) Mobilização de tecidos moles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alongamento por inibição ativa; - mobilização intra-articular Grau III ou IV de tornozelo e pé; - oscilações rítmicas Grau III ou IV de tornozelo e pé; - massagem fundo de saco; - massoterapia desconstruturante; - massagem ligamentar transversa profunda. <p>f) Cinesioterapia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - exercício de carga axial; - exercício de CCF com resistência controlada; - exercício de CCA com resistências progressivas ajustadas aos limites e do paciente. - exercício de coordenação motora (Frenkel). <p>g) Reeducação da marcha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - treino de marcha para Independência das muletas; - FNP Kabat (bipedestação e marcha); - reeducação funcional para AVD's e AVP's.
---	---

Resultados

O paciente realizou 46 sessões de fisioterapia no período de junho de 2002 a maio de 2003. As variáveis analisadas foram: dor (Escala Analógica de Borg); edema (inspeção e palpação da área afetada); rigidez dos tecidos moles do membro inferior acometido (palpação, manipulação dos tecidos afetados); cicatrização dos tecidos nos transpassos dos fios de Kirschner (processo inflamatório); mobilidade patelar (nível de restrição à mobilização passiva); capacidade funcional (índice de Barthel) e avaliação da marcha (tipo de marcha e presença ou ausência de órtese).

Analisando-se a Figura 1, relação entre Escala Analógica da Dor e Rigidez dos Tecidos Moles, observa-se que o referido paciente apresentou melhora quanto à redução da rigidez passando de redutível à mobilização passiva com dificuldade severa para redutível à mobilização passiva com dificuldade moderada. Quanto ao quadro algico, o paciente iniciou o tratamento apresentando dor leve (2) que se agravou na segunda fase para dor severa (10) e reduziu progressivamente na fase 3 para dor moderada (5) e ausência de dor no final do tratamento (0).

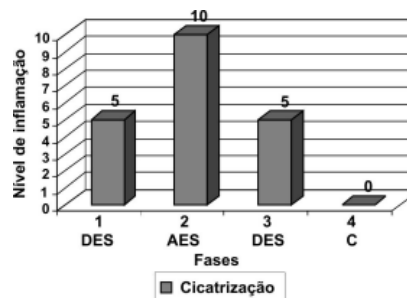
Figura 1 - Relação entre Escala Analógica da Dor e Rigidez dos Tecidos moles (em que RDS = Rigidez redutível à mobilização passiva com dificuldade severa; RDM = Rigidez redutível à mobilização passiva com dificuldade moderada).



Com relação à avaliação subjetiva do edema segundo Porto [5], foi possível verificar que o paciente ao término do tratamento apresentou edema discreto com fóvea profunda à palpação (Grau ++).

Para avaliar a cicatrização dos tecidos nos transpassos dos fios de Kirschner foi preconizado escala de 0 a 10 de acordo com o nível de inflamação apresentado (Figura 2).

Figura 2 - Cicatrização dos tecidos nos transpassos dos fios de Kirschner (em que DES = Discreto exudato supurativo; AES = Abundante exudato supurativo; C = Cicatrizado).



Em relação à mobilidade passiva da patela foi elaborada a escala para nível de restrição apresentada que variou de 0 a 10. Observou-se que o nível de restrição da mobilidade passiva da patela, nas Fases 1 e 2, apresentou mobilidade muito restrita (10) evoluindo satisfatoriamente nas fases 3 e 4 para relativamente restrita (5).

De acordo com o Índice de Barthel, Figura 3, pode-se verificar que a capacidade funcional neste paciente aumentou gradativamente no decorrer do tratamento.

Analisando-se a Figura 4, avaliação da marcha, observa-se que o uso de auxílio de muletas canadenses bilaterais prevaleceu nas fases 1, 2 e 3.

Figura 3 - Capacidade funcional segundo Índice de Barthel (em que Índice de Barthel: 0 = completa dependência nas AVDs e AVPs; 100 = Completa independência nas AVDs e AVPs).

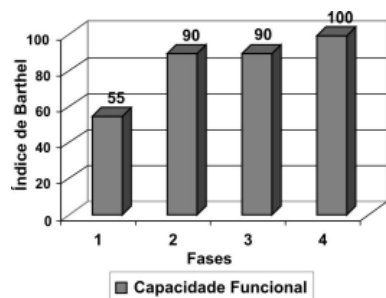
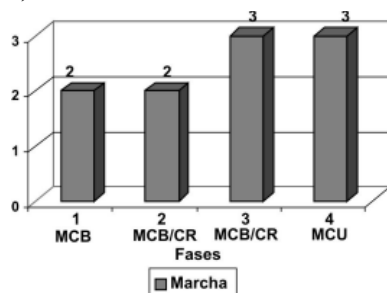


Figura 4 - Avaliação da marcha (em que MCB = Muletas Canadenses Bilaterais; MCU = Muleta Canadense Unilateral; CR = Cadeira de Rodas).



Discussão

O interesse pelo trabalho foi em parte pela escassez de literatura que abordasse a intervenção fisioterapêutica em pacientes com fixador externo do tipo Ilizarov, bem como, a falta de protocolos de tratamentos específicos que atendessem as necessidades imediatas destes pacientes.

No presente estudo, os achados referentes ao quadro algico estão de acordo com Mota [1], que descreveu a existência da dor persistente como fator limitante constante podendo impedir a reeducação e causar retardo na evolução dos pacientes portadores de Ilizarov.

O uso da crioterapia para redução do quadro algico na fase imediata possibilitou a manutenção de níveis dolorosos mínimos (Grau 2, segundo escala de Borg) que permitiu a realização de condutas terapêuticas e orientações posturais estáticas e dinâmicas. Leme [3] também utilizou técnicas de crioterapia para reduzir o quadro algico em seus pacientes. Em seu estudo, este autor acompanhou 7 indivíduos submetidos a tratamento com fixador externo do tipo Ilizarov, durante 10 meses, e conseguiu redução significativa de quadro algico em 4 destes pacientes.

Segundo Salvini [6], a resposta em relação ao número de sarcômero é mais intensa na posição encurtada (redução de 40% do número de sarcômero em série). Baseado neste princípio, tornou-se imprescindível, durante a realização deste trabalho, orientar o paciente para manter uma postura articular dos membros inferiores que permitisse o aumento

do número de sarcômero em série e realizar os exercícios de alongamentos preconizados.

Os resultados obtidos, em seres humanos, indicaram que exercícios de alongamento ativo, mantidos por 30 segundos, são extremamente eficazes para promover tensão máxima na junção musculotendínea, proporcionando o disparo dos órgãos neurotendíneos para inibir a tensão no músculo e permitir o aumento no número de sarcômero em série [6,7]. Neste estudo foi preconizado exercício de alongamento por inibição ativa para inibir a tensão do músculo e possibilitar a redução da rigidez encontrada.

Em 1966, Cyriax descreveu as fricções profundas circulares e transversas como sendo técnicas de massagens profundamente penetrantes que resultam na maior flexibilidade tecidual e possibilita o descolamento entre estruturas aderidas ou imóveis [8]. Neste trabalho, foram utilizadas técnicas de massagem ligamentar transversal profunda, massagens desconstruente e de tecidos conectivos e massagens circulares em torno dos transpassos dos fios de Kirschner, conforme preconizado por Cyriax, obtendo-se redução da rigidez dos tecidos moles.

Os resultados obtidos com a hidroterapia, neste trabalho, estão de acordo com Bates & Hanson [9], os quais basearam-se no aquecimento da água como relaxante muscular que pode contribuir para a redução da resistência passiva do tecido conjuntivo e aumentar a flexibilidade dos tecidos moles. Além disso, a flutuação age contra a gravidade e alivia o peso corporal reduzindo as forças de compressão nas articulações. Neste trabalho a hidroterapia contribuiu consideravelmente para a redução da rigidez dos tecidos moles possibilitando que o paciente adquirisse movimentos harmoniosos e mais funcionais, bem como, a redução da compressão articular contribuiu para realização de exercícios de amplitude de movimento de baixo impacto visto que o paciente apresentava prognóstico de gonartrose severa.

Quanto à existência do edema, foi observada resposta efetiva com redução progressiva dos sinais apresentados, obtidos a partir de condutas seletivas e seqüenciadas. Segundo Xhardez [10], o edema apresentado em pacientes portadores de Ilizarov é decorrente geralmente de uma reação inflamatória e, para correção deste, pode-se utilizar sobre-elevação, bandagem compressiva, drenagem linfática manual e correção da posição no leito.

Veçoso [11] em seus experimentos concluiu que o laser de baixa potência é o mais eficaz no que se refere ao estímulo à cicatrização tecidual. Esse poder terapêutico deve-se a elevação da produção de ATP que contribui para o aumento na velocidade de divisão celular, ao estímulo a microcirculação que aumenta o aporte de nutrientes e a formação de novos vasos. Neste estudo, foi preconizada a higienização da área com sabão antiséptico seguido por soro fisiológico e radiação de Laser He-Ne nos tecidos que se mostraram abertos, porém vitalizados. Na fase 2, houve aumento significativo do exudato inflamatório, provavelmente devido a distração contínua obtida com os ajustes diários (1 mm/dia) que pro-

moveu laceração de grande proporção nos tecidos moles em torno dos transpassos dos fios de Kischner. Na fase 4, o tecido mostrou-se completamente cicatrizado.

Segundo Brody [12], a mobilidade do joelho é reduzida em virtude de um encurtamento musculotendinoso ou capsular pós-restrição de mobilidade articular. As limitações capsulares podem ocorrer na articulação patelofemural e, neste caso, a mobilização patelar pode ser realizada pelo fisioterapeuta ou pelo próprio paciente em um programa domiciliar orientado, tendo a finalidade de aumentar a mobilidade da patela em todas as direções. No presente estudo, foi utilizado exercício de mobilização patelar em vários planos de movimento e também alongamento do retináculo patelar. Verificou-se uma discreta redução no nível de restrição da patela, durante as fases de tratamento fisioterapêutico, devido ao fato do paciente ter apresentado aderências adaptativas do quadríceps decorrente do tempo da lesão traumática.

Segundo Andrew, Karen & Susan [13], o índice de Barthel tem sido amplamente utilizado na monitoração das alterações funcionais em indivíduos que estejam recebendo uma reabilitação, este mede o grau de assistência exigido pelo indivíduo em 10 itens de AVDs envolvendo mobilidade e cuidados pessoais.

Ferreira [14], em estudo realizado com pacientes com fixadores externos planares, observou que a marcha realizada de início sem carga, faz com que o paciente desenvolva uma semiflexão do joelho no membro operado, sendo então, importante conseguir o alongamento dos músculos isquiotibiais. Leme [3] e Mota [1] utilizaram, nos casos de alongamento contralaterais de fêmur e tibia em simultâneo, a marcha inicial com uso de barras paralelas e treino com canadenses progressivamente com apoio total para reeducar a marcha fisiológica.

No presente estudo, foi realizado para reeducar a marcha o treino nas barras paralelas com muletas canadenses, evoluindo para treino em rampa e escadas e treino para independência das muletas.

Conclusão

Considerando-se que o caso clínico ora apresentado possuía deformidades, contraturas, aderências e encurtamentos adaptativos adquiridos no decorrer de 30 anos, pode-se dizer que o tratamento proposto potencializou os aspectos funcionais e reduziu os efeitos deletérios durante as funções estáticas

e dinâmicas do membro acometido. Contudo, considerando ser um estudo de caso, este estudo não pode ser conclusivo fazendo-se necessário a realização de outros experimentos utilizando o protocolo de Borges modificado em amostras numericamente maiores para validar a eficácia do referido protocolo.

Referências

1. Mota WS. Atuação fisioterápica em pacientes submetidos a alongamento ósseo de membro inferior pelo método de Ilizarov. *Fisio & Terapia* 2000;23:20-22.
2. Souza AP, Silva JS, Oliveira NH, Rosa UA. Atualização em fixador externo de ilizarov: Aspectos clínicos e fisioterapêuticos [online]. [citado 2002 set 20]. Disponível em URL: <http://www.fisioterapia.com.br/publicacoes/atuafixa.asp>
3. Leme MJ. Intervenção fisioterápica em pacientes submetidos ao Aparelho Fixador Externo de Ilizarov. *Fisioter Mov* 1994;7:17-33.
4. Borges J. Reabilitação para alongamentos de membros e cirurgia de reconstrução [online]. [citado 2002 out 11]. Disponível em: URL: <http://www.car.med.br/reabilitacao.asp>.
5. Porto CC. Exame clínico: bases para a prática médica. 4a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.153-220.
6. Salvini TF. Plasticidade e adaptações postural dos músculos esqueléticos. In: Marques AP. Cadeias musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global. São Paulo: Manole; 2000. p.3-14.
7. Kisner C, Colly A. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 3a ed. São Paulo: Atheneu; 1998. p.141-79.
8. Domenico G, Wod GC. Técnicas de massagem de Beard. São Paulo: Manole; 1998. p.31-71.
9. Bates A, Hanson N. Exercícios aquáticos terapêuticos. São Paulo: Manole; 1998. p.1-9.
10. Xhardez Y. Cirurgia. In: Xhardez Y. Vade-Mécum de cinesioterapia e reeducação funcional: técnicas, patologias e indicações de tratamento. 4a ed. São Paulo: Andrei; 2001.
11. Veçoso MC. Laser em fisioterapia. São Paulo: Lovise; 1993. p.31-50.
12. Hall C, Brody L. Exercício terapêutico na busca da função. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p. 441-73.
13. Andrew AG, Karen EC, Susan BS. Avaliação funcional. In: O'Sullivan SB & Schmitz TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. Traduzido por: Fernando Gomes do nascimento. 2a ed. São Paulo: Manole; 1993. p.251-269.
14. Ferreira E. Fisioterapia e fixação externa [online]. [citado 2002 out 02]. Disponível em: URL:<http://www.ruymaia.hpg.ig.com.br/art%20prof%204.htm>.