

---

**Fisioterapia no alongamento de membros inferiores  
com utilização do fixador externo ilizarov:  
um estudo bibliográfico**  
**Physiotherapy in the lower limbs lengthening with  
utilization of the external fixture ilizarov:  
a bibliographical study**

---

FERNANDA REINA GRISAN NICOLAU<sup>1</sup>

MARCIO GEORGE DIAS MOREIRA<sup>2</sup>

JORGE LUIZ GRABOWSKI<sup>3</sup>

**RESUMO:** Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica sobre a atuação da fisioterapia como tratamento coadjuvante em pacientes submetidos ao método cirúrgico de alongamento de membros inferiores pelo fixador externo Ilizarov, associada à técnica de osteotomia transversa e distração óssea. Verificou-se que a imobilização por este método apresenta importantes complicações secundárias em músculos e articulações que podem ocasionar deformidades, interferindo no resultado final do tratamento. Assim, este estudo apresenta o tratamento de fisioterapia e os resultados obtidos durante o processo usual deste método, e a continuação do tratamento após a remoção do fixador.

**Palavras-chave:** Osteotomia. Fixador externo Ilizarov. Fisioterapia.

**ABSTRACT:** This article presents a bibliographical review about the performance of the physiotherapy as a supporting treatment in patients submitted to the lower limbs lengthening surgical method by the Ilizarov external fixture, associated to the transversal osteotomy and bone distraction techniques. It was verified that the immobilization for this method introduces important secondary complications in muscles and joints that can cause deformities, interfering in the final treatment result.

---

<sup>1</sup>Fisioterapeuta graduada pela Faculdade Ingá – UNINGÁ – Mundo Novo-MS.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta graduado pela Faculdade Ingá – UNINGÁ – Boa Vista-RR.

<sup>3</sup>Professor Especialista Faculdade Ingá – UNINGÁ, Av. Colombo, 9727 Km130, Cep 87070-810, Maringá-PR, e-mail: jorge.grabo@hotmail.com

This way, this study presents the physiotherapeutic treatment and the results obtained during the common process of this method and the continuation of treatment after removal of the fixture.

**Key-words:** Osteotomy. Ilizarov external fixture. Physiotherapy.

## INTRODUÇÃO

Várias patologias, como as alterações congênitas ou adquiridas, entre as quais pé torto congênito, fraturas de membro inferior traumática ou por osteomielite, seqüela de lesão nervosa periférica e seqüela de poliomielite, podem culminar na disparidade do comprimento dos membros inferiores de um paciente por deformidades instaladas, levando a discrepância destes membros. Esta discrepância apresenta conseqüências estéticas e posturais, devido à inclinação do quadril no lado do membro inferior afetado do paciente, podendo ocasionar alterações ortopédicas e degenerativas da coluna vertebral (GOLDING, 2001).

A técnica de alongamento de membros inferiores é um procedimento cirúrgico (osteotomia) associada a uma técnica de distração óssea (Ilizarov), que visa corrigir uma disparidade destes membros (MOTA, 2000).

Até a década de 1950 desconheciam-se procedimentos de fixação que permitissem o alongamento ósseo. O fixador externo de Ilizarov, também denominado de aparelho de compressão-distração que permite o remodelamento e alongamento ósseo, foi desenvolvido em 1951 na Sibéria pelo Professor Gavril Ilizarov (MOTA, 2000).

Segundo Leme (1994), esse método chegou à Europa Ocidental em 1981 e foi demonstrado pela primeira vez no Brasil em 1986.

O aparelho de Ilizarov se diferencia dos demais fixadores externos pela sua construção, ao mesmo tempo rígida e dinâmica. O exoesqueleto constitui-se de anéis de diferentes diâmetros fixados entre si através de barras metálicas, e fios de Kirschner que transfixam ossos e tecidos moles, sendo fixados aos anéis externos (LEME, 1994).

Este procedimento requer um longo período para que seus resultados sejam alcançados. Por outro lado, o fixador externo acarreta ao paciente grandes limitações devido a uma considerável imobilização imposta. Portanto, irão ocorrer várias alterações fisiológicas e anatômicas, dentre as quais atrofia muscular, limitação de amplitude de movimento

(ADM), bloqueio articular, dor, edema e diminuição da vascularização (FERREIRA, 2005).

Baseado nestas alterações, este estudo tem como objetivo apresentar, por meio da literatura, recursos de prevenção e tratamento de fisioterapia, e seus resultados obtidos durante o processo de utilização deste método, e a continuação do tratamento a partir da remoção do mesmo.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A técnica de osteossíntese transóssea consiste na corticotomia da zona metafisária dos ossos com preservação do periósteo e distração gradual (média de 1 milímetro por dia) para alongamento ósseo, utilizando a fixação externa. Baseia-se na plasticidade dos tecidos e na lei de tensão ou estresse (tração tecidual gradual e contínua que gera estresse), estimulando o crescimento e a regeneração dos tecidos, aumentando suas funções proliferativas e biossintéticas (MOTA, 2000).

O método de Ilizarov tem como base científica o princípio da osteogênese, objetivando recriar as condições fisiológicas do crescimento, acelerando a formação do calo ósseo e conseqüente consolidação através de micromovimentos unicamente axiais. A compressão axial sem movimentos sagitais e rotatórios é obtida através da colocação em carga imediata, provocando a impactação e a formação do calo ósseo por efeito de compressão, durante a marcha. A osteogênese por distração se dá de forma progressiva, e a consolidação se faz sem depósito ósseo complementar, ou seja, dentro do foco de fratura provocado pela corticotomia irá surgir progressivamente uma regeneração óssea (LEME, 1994).

A grande vantagem deste método é permitir durante todo o tratamento o apoio do membro inferior com carga, imediata movimentação das articulações proximal e distal, evitando a rigidez articular, propiciando a manutenção da função. O método desde que tecnicamente bem realizado e acompanhado por equipe multidisciplinar permite alcançar resultados satisfatórios no tratamento de patologias osteoarticulares (SANTIN, 1992).

Pelos estudos de Mota (2000) e Ferreira (2005), as principais vantagens do método Ilizarov são: acesso às partes moles; aplicação possível em lesões de pele; ausência de ação traumatizante ao nível do foco de fratura ou da corticotomia; respeito à vascularização óssea e aos

elementos vâsculo-nervosos; colocação de carga imediata e manutenção das funoes articulares. Entre as desvantagens, pode-se mencionar a difícil aceitação psicológica pelo paciente; limitação da vida social; a forma e o peso considerável do fixador que dificultam a marcha e as atividades da vida diária; problemas locais como dores cutâneas e musculares na passagem dos fios de Kirschner, entre outros.

Outros autores tamem afirmam que o uso do fixador externo envolve elevados índices de complicaoes secundárias inerentes ao método, que surgem no acompanhamento pós-operatório como: quadro álgico; infecoes superficiais em torno dos fios e pinos; edemas; retraoes musculares; equinismo; hipotrofia muscular; limitação ou rigidez articular; principalmente ao nível do joelho; subluxação ou luxação articular e alteração psicológica (MACHADO et al., 1992; BARKER, BURNS; LITTLER, 1999).

Segundo Morais, Freitas e Mendes (2003), em decorrência dessas complicaoes secundárias, que eventualmente inviabilizam a continuidade do tratamento das deformidades osteoarticulares, há necessidade eminente de acompanhamento fisioterápico intensivo, na tentativa de evitar as complicaoes funcionais.

Assim, a fisioterapia, como tratamento coadjuvante, deve ser iniciada imediatamente após a colocação do fixador, no segundo dia pós-operatório, sendo necessária a avaliação inicial das condioes gerais do paciente, dos grupos musculares envolvidos, do arco de movimento das articulaoes adjacentes e da sensibilidade protopatica, que significa a patologia primária. A partir dessa avaliação, o fisioterapeuta tera condioes de estabelecer objetivos de tratamento para cada fase de recuperação, promovendo uma reeducação funcional total do paciente (MARTINS et al., 1997; BORGES, 2005)

O resultado do tratamento funcional é alcançado usando os parâmetros: retorno ao trabalho, atividades normais, adequada amplitude de movimentos articulares, ausência de distrofia dos tecidos e um membro livre de dor. Um resultado excelente está relacionado com a atividade individual, mais dois outros parâmetros. Um resultado ruim é uma inatividade individual com ou sem qualquer outro parâmetro (CATAGNI; FELICI, 1996).

O protocolo proposto por Borges (2005) divide o tratamento deste quadro cirúrgico em quatro fases: fase do pós-operatório imediato (fase 1); fase da distração (fase 2); fase da consolidação (fase 3) e fase pós-remoção do aparelho (fase 4).

Leme (1994) relaciona as seguintes técnicas de reeducação:

a) prevenção do edema, problemas tróficos e redução da dor, frequentes no pós-operatório: massagem de drenagem linfática, crioterapia, manutenção dos MIs em degravitação quando em repouso, cinesioterapia ativa e passiva das articulações adjacentes ao aparelho e colocação do membro em carga progressiva;

b) aspectos articulares: cinesioterapia passiva, ativa e autopassiva das articulações adjacentes ao aparelho, posturas para evitar o pé eqüino e o flexo de joelho e quadril, orientações posturais;

c) reeducação muscular: movimentos analíticos, estáticos e dinâmicos sem resistência e movimentos globais (bicicleta, sistema de molas e polias);

d) reeducação funcional: reeducação às condições da vida diária, nos casos de alongamentos de fêmur e tíbia simultaneamente (de forma contralateral), a cadeira de rodas é adaptada para melhor encaixe do aparelho e para evitar desvios da coluna vertebral, nos alongamentos o paciente é treinado quanto às transferências;

e) reeducação da marcha: o paciente aprende a se familiarizar com muletas canadenses em apoio monopodático sobre o membro são, e progressivamente atinge apoio sobre o membro operado, até conseguir um apoio completo em 3 a 4 semanas. No caso de alongamentos contralaterais do fêmur e tíbia simultaneamente, a marcha é iniciada em barras paralelas e o treino com muletas canadenses é executado progressivamente com apoio total.

Os processos dolorosos característicos das duas primeiras fases de tratamento são decorrentes do quadro inflamatório e, por isso, responde satisfatoriamente à crioterapia, que permite reduzir os sinais flogísticos por meio da interrupção da transmissão da dor e redução da velocidade de condução nervosa. Além disso, a crioterapia reduz a liberação de mediadores inflamatórios, reduz a síntese de prostaglandinas e diminui a permeabilidade capilar (STARKEY, 2001).

Ainda sobre os efeitos do frio, Golding (2001) relata a vasoconstrição superficial seguida de vasodilatação, alívio da dor e do espasmo muscular.

Starkey (2001) também afirma que a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) diminui a percepção da dor, reduzindo a condutividade e a transmissão dos impulsos dolorosos das pequenas fibras de dor para o sistema nervoso central (SNC). Por outro lado, ativa o mecanismo de portão de controle fazendo com que o estímulo tátil se

sobreponha ao doloroso através da inibição da sensação algica no paciente ou, centralmente, permitindo a liberação de opiáceos endógenos, dependendo dos parâmetros terapêuticos selecionados.

Segundo Rodrigues e Guimarães (1998), a TENS é uma estimulação sensitiva transcutânea diferencial das fibras proprioceptivas do tato, a grande velocidade de condução. Caracteriza-se por ser uma corrente de baixa frequência, pulso despolarizado, de sensação agradável, possuindo efeito analgésico, mas não antiinflamatório. Proporciona descarga elétrica para os nervos inibindo a passagem do estímulo doloroso à medula espinhal, efeitos esses comprovados através de três teorias: a primeira, a teoria do portão sensitivo que foi desenvolvida por Melzack e Wall em 1965, em que estímulos de determinada frequência e forma de um mecanismo de concorrência seriam capazes de bloquear a passagem dos estímulos algicos para os centros de integração superior através da medula espinhal; a segunda teoriza a velocidade de estímulo, quando as fibras nervosas de grande diâmetro conduzem mais rapidamente do que as fibras amielinizadas (os estímulos proporcionados pela TENS agem sobre as fibras grossas); e a terceira teoria, sobre a liberação de substâncias químicas, onde a TENS age sobre os tractos espinotalâmicos liberando substâncias anestésicas como a endorfina, que bloqueia a sensação dolorosa.

A cinesioterapia passiva, ativa e autopassiva das articulações adjacentes associadas com movimentos analíticos estáticos e dinâmicos sem resistência, e movimentos globais como bicicleta ergométrica, sistemas de polias e molas, promovem efeitos benéficos para a redução da rigidez dos tecidos moles. A massagem dos pontos de gatilho e ultra-som pulsátil podem ser utilizados para diminuir a rigidez dos tecidos moles nos pacientes portadores de fixador externo (XHARDEZ, 2001).

Salvini (2000) afirma que apesar da adaptação das fibras musculares ocorrer tanto em posição de encurtamento como de alongamento, a resposta em relação ao número de sarcômero é mais intensa na posição encurtada, havendo uma redução de 40% do número de sarcômeros em série. Com base nesse princípio, torna-se imprescindível orientar o paciente para manter uma postura articular dos membros inferiores que permita o aumento do número destes sarcômeros e realizar os exercícios de alongamento preconizados.

Kisner; Colby (1998) sugerem 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 do número de sarcômeros em série.

## **PRESSUPOSTOS METOLÓGICOS**

As discussões deste estudo serão apontadas por meio de uma revisão de textos disponibilizados em livros, revistas e *sites* que discutam tanto a eficácia do fixador externo Ilizarov, do ponto de vista ortopédico e traumatológico, quanto os aspectos de seqüelas inerentes à inatividade imposta pelo tratamento.

Os textos foram selecionados por leitura prévia, com base nas relevâncias científicas por eles apontadas, com o objetivo de estudar os métodos de tratamento de fisioterapia propostos, visando alívio de dor, mobilização articular, ganho de força muscular e amplitude de movimento, propriocepção e treino da marcha do paciente na fase final de utilização do aparato e após a remoção do mesmo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Em caso de disparidade de membros inferiores, freqüentemente é utilizada a consagrada técnica de alongamento ósseo dos membros associada a uma técnica de distração, ou técnica de Ilizarov, que se utiliza de um fixador externo articulado que acarreta ao paciente grandes limitações, pelo fato de impor considerável imobilização.

Trata-se de um método que proporciona ótimos resultados finais, porém, devido à necessidade de ajuste diário nos seus distratores, a uma média de 1 milímetro/dia para a formação do devido calo ósseo que irá gradualmente superar a diferença do tamanho do membro em tratamento, exige longo tempo de imobilidade e parcial atividade deste mesmo membro, indo de encontro aos achados de Moraes, Freitas e Mendes (2003), que apresentaram como complicações secundárias a este tratamento quadro algico, infecções superficiais em torno dos fios e pinos de fixações, edemas e retrações musculares.

Outras desvantagens destes fixadores são devidas à sua forma, que torna inviável a utilização de algumas peças de vestimentas, requerendo adaptações, uma vez que a exposição direta do aparato causa limitação de vida social e problemas locais como dores cutâneas e musculares na passagem dos fios de sustentação, indo de encontro ao

postulado por autores como Machado et al (1992), bem como Barker, Burns e Littler (1999).

A interferência da fisioterapia é importante já nos primeiros dias de pós-operatório, com o objetivo de prevenir ou minimizar as complicações descritas. Para esse fim, o método apresenta alguns itens de acessibilidade, como a movimentação das articulações proximal e distal à área de interferência, bem como o apoio do membro lesado depois de algumas semanas, conforme descrito por Santin (1992).

A literatura também consagra a atuação precoce das técnicas de fisioterapia, quando autores como Borges (2005) apresentam fases de tratamento que atingem até o período após a retirada deste fixador. Além da cinesioterapia, que é a área da fisioterapia que se utiliza de diversas técnicas de exercícios de forma passiva e ativa, contemplando alongamento e fortalecimento muscular, mobilização articular e ganho de ADM, o paciente pode ser assistido por crioterapia (gelo para fins terapêuticos), drenagem linfática, TENS e ultra-som, recursos descritos nas obras de Kisner e Colby (1998).

## CONCLUSÃO

Após revisão literária específica ao método, pode-se concluir que a disparidade dos membros inferiores, que significa que um dos membros encontra-se diminuído em tamanho em relação ao outro devido a vários fatores traumáticos ou patológicos, é tratada com sucesso por técnicas cirúrgicas como a osteotomia transversal que permite o realinhamento e o alongamento ósseo favorecidas pelo fixador externo Ilizarov.

Tornou-se evidente que a atuação da fisioterapia é de grande importância em todo o processo de tratamento, devido ao longo período usual, que varia de acordo com o comprimento do segmento ósseo a ser alongado e calcificado, acarretar inerentes alterações fisiológicas no paciente.

Desta forma, o estudo apresentou a necessidade do tratamento fisioterápico imediato à implantação do fixador, durante o período de permanência e após a retirada do mesmo, como reeducação do equilíbrio e da marcha.



## REFERÊNCIAS

- BARKER, K.L.; BURNS, M.; LITTLER, S. Physiotherapy for patients with an Ilizarov external fixator. **Physiotherapy**, v.8, n.85, p.426-32, 1999.
- BORGES, J. **Reabilitação para alongamento de membros e cirurgia de reconstrução**. Disponível em: <http://www.car.med.br/reabilitacao.asp>>. Acesso em 19 de outubro de 2005.
- CATAGNI, A.M.; FELICI, N.V.J. Alongamento de dois níveis e o método Ilizarov trifocal no tratamento da pseudoartrose tibial com perda óssea. **Rev Bras Ortop**, v.31, n.8, p.613-9, 1996.
- FERREIRA, E. **Fisioterapia e fixação externa**. Disponível em: <<http://www.ruymaia.hpg.ig.com.br/art%20prof%204.htm>>. Acesso em 19 de outubro de 2005.
- GOLDING, D.N. **Reumatologia em medicina e reabilitação**. São Paulo: Atheneu, 2001.
- KISNER, C.; COLBY, A. Alongamento. In: KISNER, C.; COLBY, A. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1998.
- LEME, M.J. Intervenção fisioterápica em pacientes submetidos ao aparelho fixador externo de Ilizarov. **Fisioter Mov**, v.7, n.1, p.17-33, 1994.
- MACHADO, R.I. et al. Proposta de um protocolo para prevenção e tratamento das complicações no uso da técnica de Ilizarov. **Rev Bras Ortop**, v. 7, n.8, p.601-5, 1992.
- MARTINS, L.L.G. et al. Estudo crítico da reabilitação do joelho na pseudoartrose do fêmur tratada pelo método de Ilizarov com montagem híbrida tipo I e II. **Folha Méd**, v.114, n.2, p.121-6, 1997.
- MORAIS, S.A.; FREITAS, N.A.B.; MENDES, E.C. Protocolo fisioterápico para prevenção das complicações funcionais do paciente portador de fixador externo de Ilizarov em membro inferior. **Reabilitar**, v.5, n.18, p.4-10, 2003.
- MOTA, W.S. Atuação fisioterápica em pacientes submetidos a alongamento ósseo de membro inferior pelo método de Ilizarov. **Rev Fisio & Terap**, v.4, n.23, p.20-2, 2000.
- RODRIGUES, E.M.; GUMARÃES, C.S. **Manual de recursos fisioterapêuticos**. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.
- SALVINI, T.F. Plasticidade e adaptações posturais dos músculos esqueléticos. In: MARQUES, A.P. **Cadeias musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global**. São Paulo: Manole, 2000.
- SANTIN, L.R. et al. Tratamento das pseudoartroses pós-traumáticas da tibia pelo método Ilizarov. **Rev Bras Ortop**, v.6, n.27, p.441-6, 1992.
- STARKEY, C. **Recursos terapêuticos em fisioterapia**. 2. ed. Barueri: Manole, 2001.
- XHARDEZ, Y. **Vade-mécum de cinesioterapia e reeducação funcional: técnicas, patologias e indicações de tratamento**. 4. ed. São Paulo: Andrei, 2001.

Enviado em: julho de 2007.

Revisado e Aceito: agosto de 2007.

