



## Artigo de atualização

# Tratamento cirúrgico do pé torto inveterado com fixador externo<sup>☆</sup>



Rodrigo Mota Pacheco Fernandes<sup>a,\*</sup>, Maurílio Darcy dos Santos Mendes<sup>a</sup>, Renato Amorim<sup>b</sup>, Marcus Aurélio Preti<sup>c</sup>, Marcelo Back Sternick<sup>d</sup> e Guilherme Pelosini Gaiarsa<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Hospital Estadual da Criança, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>b</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Ortopedia, Florianópolis, SC, Brasil

<sup>c</sup> Hospital de Urgência e Emergência Metropolitano de Ananindeua, Ananindeua, PA, Brasil

<sup>d</sup> Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>e</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Hospital das Clínicas, Instituto de Ortopedia e Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 6 de outubro de 2015

Aceito em 8 de outubro de 2015

On-line em 19 de abril de 2016

Palavras-chave:

Pé torto

Anormalidades congênitas

Fixadores externos

Procedimentos cirúrgicos

operatórios

Fixação externa

### R E S U M O

O pé torto inveterado (PTI) inclui em sua definição uma gama variável de deformidades complexas do pé refratário a tratamentos convencionais ou tratados de forma inadequada. Diversas etiologias podem estar relacionadas. O método de Ilizarov é consagrado como uma ferramenta de tratamento dessas deformidades, minimiza danos a partes moles, através de correção gradual da deformidade, com alto índice de sucesso em relação à obtenção de um pé plantigrado com incidência baixa de recidiva. As indicações do tratamento incluem deformidades graves e rígidas (Dimeglio III e IV) ou em condições de pele desfavoráveis. O exame clínico e radiológico criterioso é fundamental para um planejamento adequado e a montagem do fixador externo. As técnicas empregadas incluem a seleção das montagens do fixador externo, que pode ser fechada, quando há conexão entre perna, retro e antepé. Essa montagem fechada pode ser constricta ou não, quando se oferecem as dobradiças ou quando se espera usar dobradiças anatômicas naturais durante a correção da deformidade. A montagem aberta permite flexibilizar o pé através da histogênese, permite correções fechadas mais precisas posteriormente. Os fixadores hexapodais representam inovações com alto potencial de precisão na correção de deformidades. Os procedimentos associados à fixação externa incluem as liberações miotendíneas e os procedimentos ósseos. Esses procedimentos permitem correções mais anatômicas para graus diferentes de gravidade e rigidez de deformidade. Conclui-se, na análise das séries de casos, que o tratamento do pé torto inveterado com fixador externo apresenta um alto índice de bons e excelentes resultados, com baixa frequência de complicações.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido pelo Comitê ASAMI – Fixadores Externos, Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT), São Paulo, SP, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [rodrigouff@gmail.com](mailto:rodrigouff@gmail.com) (R.M.P. Fernandes).  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2015.10.005>

0102-3616/© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Surgical treatment of neglected clubfoot using external fixator

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Clubfoot  
Congenital abnormalities  
External fixators  
Surgical procedures, operative  
External fixation

The definition of neglected clubfoot (NC) includes a variable range of complex deformities of the foot that are refractory to conventional treatments or are treated inappropriately. Several etiologies may be related to this. The Ilizarov method has become established as a tool for treating these deformities. It minimizes soft-tissue damage through gradual correction of the deformity, with a high success rate in relation to achieving a plantigrade foot, with low incidence of recurrence. The indications for treatment include severe rigid deformities (Dimeglio III and IV), or adverse skin conditions. Careful clinical and radiological examination is fundamental for proper planning and installation of the external fixator. The techniques used include selection of external fixation assemblies, which can be closed when there is a connection between the leg, hindfoot and forefoot. This closed assembly may or may not be constricted, according to whether hinges are provided or whether use of the natural anatomical hinges during correction of the deformity is envisaged. An open assembly makes it possible to add flexibility to the foot through histogenesis, while allowing closed corrections of greater precision later on. Hexapod fixators are an innovation with high potential for accuracy in correcting deformities. Procedures associated with external fixation include soft-tissue release and bone procedures. These procedures enable corrections that are more anatomical, for different degrees of severity and stiffness of deformity. It can be concluded from analyzing this case series that treatment of neglected clubfoot using an external fixator has a high rate of good and excellent results, with low frequency of complications.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

O termo pé torto inveterado (PTI) pode ser interpretado de diversas formas. Os termos em inglês que definem essa condição (*neglected*, *resistant* ou *relapsed clubfoot negligenciado*, *resistente* ou *recidivado*) incluem as prováveis situações relacionadas, o não tratamento, o tratamento inadequado, insuficiente ou descontinuado, os casos resistentes (na maioria das vezes síndromicos ou teratológicos) ou recidivados e refratários aos tratamentos tradicionais, sejam eles conservadores ou cirúrgicos.<sup>1-3</sup>

O pé torto inveterado é um problema comum em países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos. Cerca de 80% das crianças nascidas com pé torto congênito nasceram em países em desenvolvimento, muitos desses com acesso limitado e/ou tardio à sistema de saúde e especialistas capacitados para o tratamento.<sup>1,3,4</sup>

O tratamento com uso de fixadores externos se apresenta como uma opção consagrada em diversas séries de casos. As principais vantagens se relacionam ao alto índice de sucesso em detrimento às complicações frequentes no tratamento desses pés nas correções agudas. Complicações essas principalmente relacionadas às partes moles, vasculares e de ferida operatória e recidivas. Assim como complicações determinadas por técnicas abertas (artrodeses e ressecções ósseas) em esqueleto imaturo. As indicações, variações técnicas e inovações são apresentadas a seguir, por meio de revisão das séries de casos pesquisadas.<sup>2,3,5,6</sup>

## Indicações

Não há consenso em quando se considerar um pé torto como inveterado ou não eleito a tratamentos conservadores.<sup>1,2</sup> Pacientes adultos ou crianças com idade superior a cinco anos, pés não redutíveis após manipulações e gessos seriados, mais de três tratamentos cirúrgicos sem sucesso, síndromicos (artrogribose, seqüela de doenças neuromusculares, síndrome de Freeman-Sheldon, síndrome de Streeter, síndrome de Marfan), pacientes submetidos a tratamentos cirúrgicos abertos complicados com necrose de partes moles e recidiva são critérios relacionados à indicação do tratamento com fixação externa.<sup>2,3,5</sup> Entretanto alguns desses critérios são questionáveis e subjetivos, principalmente relacionados à idade, ao número de cirurgias e a etiologias. Outro critério de seleção para tratamento é a classificação proposta por Dimeglio et al., na qual os classificados como grau III e IV estariam eleitos para o tratamento<sup>6,7</sup> (fig. 1).

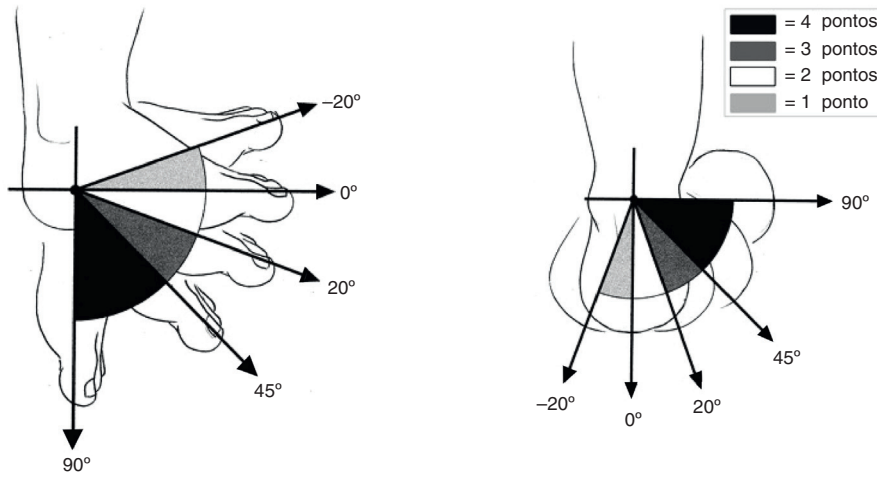
As etiologias indicadas seriam sequelas (contraturas) de queimaduras, poliomielite, pé torto idiopático refratário ou não tratado, seqüela de trauma, seqüela de lesão neurológica central ou periférica, seqüela de meningite e seqüela de discrepância de comprimento dos membros inferiores.<sup>2,3,5,8</sup>

## Anatomopatologia

No PTI as deformidades anatômicas não necessariamente obedecem às descritas no pé torto congênito (PTC), haja vista que essa entidade abrange desde deformidades

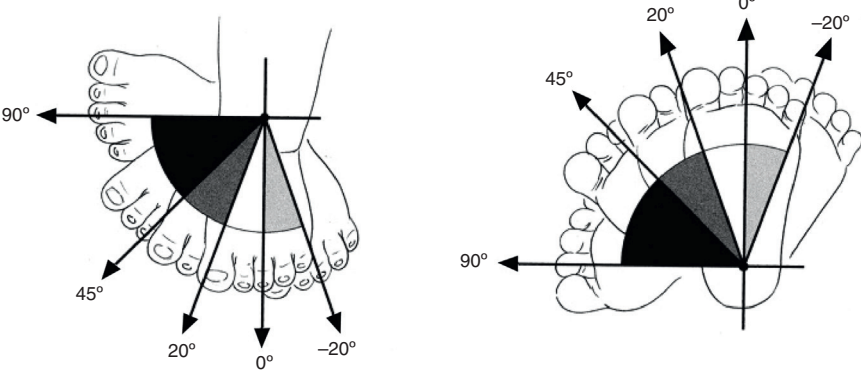
Classificação

Grau de classificação	Tipo	Frequência (%)	Escore
I	Benigno	20	(<5)
II	Moderado	23	(=5<10)
III	Grave	35	(=10<15)
IV	Muito grave	12	(=15<20)



Avaliação de equino no plano sagital

Avaliação de varo no plano frontal



Avaliação de derrotação do bloco calcâneo-podal no plano horizontal

Avaliação do antepé em relação ao retro pé no plano horizontal

Avaliação do pé torto congênito segundo escale de gravidade

Características:	Pontos	Características:	Pontos
Reprodutibilidade		Outros parâmetros	
90°-45°	4	Prega posterior	1
45°-20°	3	Prega medial	1
20°-0°	2	Cavo	1
<0° to -20°	1	Condição muscular pobre	1

Figura 1 – Classificação de Dimeglio (Fonte: Tripathy et al.<sup>12</sup>).

clássicas do PTC até deformidades pós-traumáticas, hipo ou hipercorreções de tratamentos prévios. Dessa forma, se faz necessária criteriosa análise das deformidades e da mobilidade articular, do ponto de vista clínico e radiológico, para adequada compreensão tridimensional da deformidade e consequente planejamento pré-operatório.

As alterações anatômicas clássicas do pé torto congênito abrangem deformidade ósseas, articulares e ligamentares. O talus apresenta-se em equino, com redução do ângulo de declinação, desvio plantar e medial do seu colo. O cuboide, calcâneo e navicular estão desviados plantar e medialmente. O calcâneo adquire postura em equino e varo, entre outros

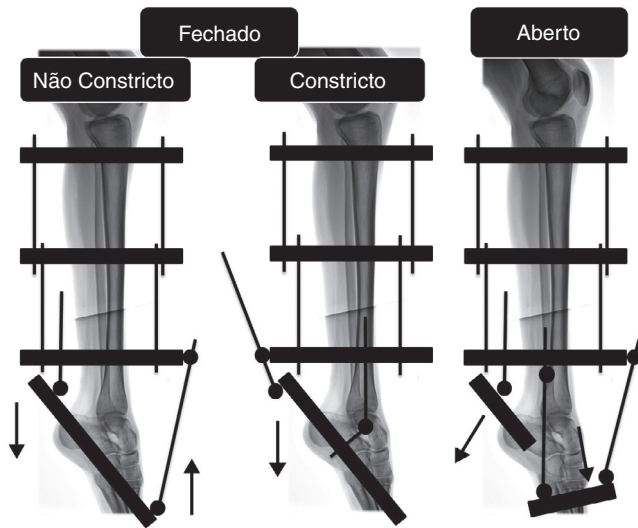


Figura 2 – Tipos de montagem.

fatores, pela contratura e inserção mais medial do tríceps sural, não apresenta importantes alterações em sua anatomia. As contraturas articulares mediais, o encurtamento dos ligamentos deltoide, tibionavicular e calcâneo-navicular plantar. O encurtamento dos tendões tibial posterior, flexor longo do hálux, flexor longo dos dedos e músculos abductor do hálux e da fásia plantar é um ponto importantes da anatomia patológica do pé torto na compreensão da deformidade e de seu tratamento.<sup>1-3,9</sup>

#### Exame clínico e radiológico

O exame clínico do PTI deve registrar as deformidades e o arco de movimento em graus. Determinar onde as deformidades principais se apresentam, os pontos de inserção de dobradiças. É importante avaliar discrepância de comprimento de membros e deformidades rotacionais ou angulares associadas.<sup>1,2</sup>

O exame radiográfico inclui projeções do pé em anteroposterior (AP) e perfil com e sem carga. Dessa forma podemos

avaliar as deformidades osteoarticulares e determinar os ângulos importantes no planejamento operatório, os ápices das deformidades, assim como analisar e documentar sua flexibilidade, por meio da comparação dos exames com e sem carga. Os parâmetros radiológicos mais empregados nessa avaliação são o ângulo talocalcaneano em AP e perfil (Kite), talo-I metatarso no AP, talo-I metatarso no perfil (de Meary-Tomeno) e inclinação do calcâneo (pitch do calcâneo).<sup>4,5,9</sup> Fridman e Sodré<sup>10</sup> chamam a atenção da relação articular talo navicular no AP como preditivo estatisticamente significativo de bom resultado na análise pós-operatória da correção de pé plano. Muitas vezes a deformidade multiplanar limita a avaliação radiológica precisa de muitas das deformidades presentes, necessita de avaliações subsequentes, durante correção gradual. Outros exames complementares, como a tomografia computadorizada ou a ressonância nuclear magnética, podem ser úteis no diagnóstico de anquiloses, coalescências e deformidades estruturais dos elementos do tarso.<sup>2,11</sup>

#### Técnica cirúrgica

A técnica cirúrgica relacionada à correção do PTI com fixador externo circular pode ser dividida em dois subitens: montagens, por meio das quais se executa a histogênese por distração gradual, e procedimentos associados (osteotomias e procedimentos de partes moles).

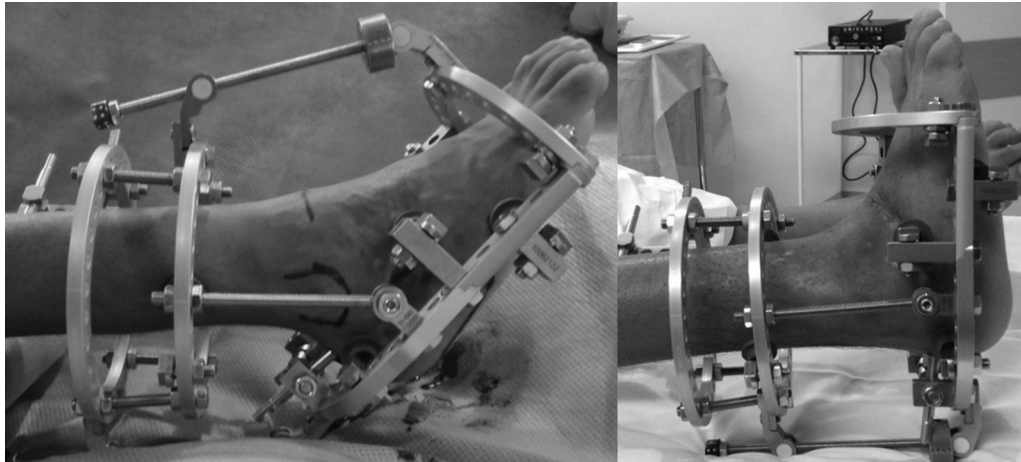
#### Montagens

O fixador externo de Ilizarov permite ampla gama de montagens e técnicas. Todas as montagens propostas são formadas por módulos ou blocos, que funcionam como partes do fixador externo. Os módulos são da perna e pé. Esse último pode ser dividido em módulos distintos para o retro, mediopé e antepé. O primeiro ponto relevante é a definição de pontos de correção por meio da identificação dos ápices das deformidades. Dessa forma, estabelece como os módulos vão interagir na correção da deformidade. O sistema pode ser criado e estabelecer de forma restrita esses pontos de correção ou de forma mais livre. Dessa forma, podemos classificar as montagens como abertas



Figura 3 – Correção com sistema aberto – Pré e pós correção e conversão para sistema fechado.





**Figura 4 – Montagem com sistema fechado não constricto.**

ou fechadas. E as fechadas em constrictas ou não constrictas (fig. 2).<sup>2,3,5,8</sup>

#### *Montagem aberta*

Montagem na qual o módulo da perna se posiciona como elemento fixo, exerce distração independente sobre módulos no retro e antepé, sem conexão entre esses módulos. Nesse sistema aberto a distração exerce um efeito como se estivesse “abrindo ou expandindo” o pé, sobre partes moles ou osteotomias feitas no calcâneo, mediopé ou tornozelo. Essa técnica, por não determinar os pontos de correção, pode determinar correções em pontos não necessariamente adequados para tal. Essa técnica é bem empregada em casos nos quais o objetivo não representa uma correção anatômica da deformidade, mas a obtenção de um pé plantígrado, mesmo que com prejuízo de função articular. Também é empregado em deformidades graves e multiplanares, que após correção parcial com a técnica aberta pode ser convertido em uma montagem fechada, já com ápices mais bem definidos. Por ser uma montagem menos estável, é bem empregada em correções de PTI em pacientes com distúrbios de sensibilidade, como os portadores de seqüela de mielomeningocele (fig. 3).<sup>2,5</sup>

#### *Montagem fechada não constricta*

Nessa, os módulos do retro e antepé estão conectados. A correção se faz entre os componentes por meio de “motores” (barras rosqueadas que exercem distração gradual entre os módulos). Entretanto, não é definido o ponto exato de dobradiças (ápices de deformidades). A correção se estabelece por meio de prováveis dobradiças naturais. Por exemplo, a correção da deformidade em equino por meio de distração posterior entre o módulo da perna e do retropé, sem definir a dobradiça na articulação tibiotársica. Esse tipo de montagem incorre em risco elevado de correções não anatômicas. No exemplo citado anteriormente em relação ao equino, possibilita correções que podem levar à subluxação do tálus ou à correção do equino de maneira imprópria no mediopé, que cria uma deformidade em *rocker-bottom* (fig. 4).<sup>2,5</sup>

#### *Montagem fechada constricta*

Seria a montagem na qual se definem os pontos de correção por meio dos ápices das deformidades. As dobradiças são criteriosamente posicionadas, buscam uma correção anatômica. São mais complexas do que as anteriores em relação à montagem, mas oferecem melhor prognóstico em relação à função, à



**Figura 5 – Correção de deformidade em equino com sistema fechado.**



**Figura 6 – Correção de deformidade com posicionamento de dobradiças em tornozelo e mediopé, com osteotomia mediotársica navículo-cuboide.**

medida que o cirurgião pode construir montagens que levem a correções, previnam subluxações e promovam artrodiastase associada<sup>2,3,5</sup> (figs. 5 e 6).

#### *Fixadores guiados por software (hexapodais)*

Os fixadores guiados por software oferecem grande precisão na correção de deformidades, podem ser enquadrado como um sistema fechado não constricto por meio do qual a correção se faz por meio de seis barras (hexapodal) com grande potencial de corrigir deformidades complexas.<sup>2</sup>

#### *Técnicas e procedimentos associados*

**Distração histogênica.** A distração pode ser exercida em diversos pontos simultaneamente. Mais uma vez, se faz necessário relacionar prioridades, escala de gravidade das deformidades e montagem. O ritmo e a periodicidade dos processos de distração são classicamente descritos como 0,25 mm de seis em seis horas.<sup>2,3,5</sup> Entretanto, em correção angular é importante observar a distância entre a dobradiça, os elementos em que se deseja exercer distração (um foco de osteotomia por exemplo) e possíveis estruturas sobre risco da distração (como a pele ou o nervo tibial em correções de equino-varo).<sup>5</sup> A periodicidade é fundamental para minimizar os danos criados pela distração e evitar lesões de partes moles.<sup>2-5,8</sup> Tripathy

et al.<sup>12</sup> apresentam série de 15 casos na qual fizeram a correção do PTI de acordo com a sequência de correção de deformidades conforme os princípios estabelecidos por Ponseti no tratamento do pé torto congênito. As deformidades são corrigidas na sequência cavo, aducto, varo e equino. Os referidos autores, apesar da casuística pequena, mostram bons resultados clínicos e funcionais, com redução de 11,7 no score de Dimeglio e resultado final com score de Laaveg e Ponseti de 75,47 (figs. 7 e 8).

#### *Tenotomias e liberações miotendíneas*

As liberações miotendíneas representam controvérsias na literatura em relação a quando fazê-las. A gravidade da deformidade e o grau de rigidez parecem ser elemento fundamental na sua indicação. Entretanto, os limites da gravidade e rigidez que norteiam a artrodiastase fechada, a associação com tenotomias ou ainda o uso de osteotomias ainda são objeto de discussão.<sup>2,3,5,8</sup> Nos pacientes com esqueleto imaturo, até 10 ou 12 anos, tem vantagens com essa abordagem, que minimiza danos relacionados ao desenvolvimento e ao crescimento dos ossos do tarso e metatarso.<sup>5,13</sup> Os procedimentos de partes moles nos pés com deformidades graves (Dimeglio III e IV), nos casos recidivados de tratamentos prévios, associados a lesões neurológicas ou doenças neuromusculares e artrogripose, parecem ter me melhor resultado, com menor sobrecarga no sistema ou ainda menor incidência de complicações, deformidades residuais e recidivas, além da redução do tempo de correção do pé, em comparação com o tratamento fechado.<sup>2,5,7,8</sup> As liberações miotendíneas são indicadas conforme a necessidade e percepção no exame físico. Normalmente incluem a tenotomia do tendão calcâneo, que pode ser feita aberta ou percutânea (técnicas de Hoke ou White), e a fasciotomia plantar. Outras tenotomias incluem a tenotomia de flexor longo do hálux, dos dedos e tibial posterior, que da mesma forma podem ser feitas com técnicas percutâneas ou minimamente invasivas, completa ou em Z. A tenotomia percutânea dos flexores dos dedos e hálux habitualmente é feita de forma percutânea na articulação interfalangeana dos dedos com uma lâmina de bisturi tamanho nº 15.<sup>2-5,7,8,14,15</sup>

As transferências tendinosas são usadas para analisar etiológicamente as deformidades, assim como artrodeses, quando se percebe um desbalanço muscular que poderá levar à recidiva pós-retirada do fixador externo.<sup>2,5</sup>

Retrações dermossubcutâneas podem ser abordadas também previamente com expansores de pele ou, no ato cirúrgico, com zetaplastia, e são submetidas a posterior histogênese com o fixador externo da mesma maneira que os outros tecidos.<sup>5</sup>

#### *Procedimentos ósseos e osteotomias*

As osteotomias do pé estão indicadas principalmente em esqueletos maduros (acima de 10-12 anos) em deformidades graves (Dimeglio III e IV) e em pé extremamente rígidos.<sup>5,13</sup>

As osteotomias podem ser classificadas como 1) calcâneas (da tuberosidade posterior ou abaixo da articulação subtalar); 2) calcâneo-talar (calcâneo-talar anterior, em V, em Y ou em domo); 3) mediopé (navículo-cuboide ou cuneiforme-cuboide); e 4) antepé (metatarsais ou falângicas). Eventualmente, listam-se combinações das osteotomias relacionadas.



**Figura 7 – Correção simultânea das deformidades (varo, aducto, supinação e equino).**

Podem ser feitas percutâneas (com pré-broqueamento ou serra de Gigli) ou abertas<sup>2,4,5,8,14,16</sup> (fig. 6).

As artrodeses associadas ou não a ressecções de cunhas, e até mesmo a ressecção óssea, como a muito empregada cuboidectomia ou talectomia, são procedimentos associados cada vez mais restritos quando se opta por tratamentos com fixador externo. Esses procedimentos se apresentam mais como opções ao tratamento com fixador externo.<sup>2,5</sup> A cuboidectomia associada a procedimentos de partes moles apresenta bons resultados na série publicada por Faldini et al.<sup>17</sup>

Outros procedimentos ósseos associados que podem e devem ser considerados indiretamente com relação à correção da deformidade do pé e à sua manutenção seriam a correção de discrepância de comprimento dos membros inferiores, por meio do alongamento ósseo (ligado diretamente à recidiva de equino) e de osteotomias derrotatórias.<sup>3-5,8</sup>

#### *Pós-operatório e complicações*

Uso de imobilização gessada por seis semanas, seguido por órtese por três a seis meses.<sup>15,18</sup>

O tempo de fixador externo, considerando as séries referidas, variou entre dois a 14 meses, com médias que variaram entre cinco e nove meses.<sup>3,4,8,15,16,18</sup> Refai et al.<sup>11</sup> apresentam série com 19 casos de pés corrigidos com fixador de Ilizarov, com tempo de uso de cinco semanas e posterior uso de imobilização gessada incluindo os fios do mediopé, durante a

fase de consolidação. Os autores referem bons resultados em 16 casos com baixo índice de complicações e recidivas.<sup>11</sup>

As complicações descritas são: infecção em trajetos de pinos, complicações de ferida operatória, contraturas e deformidades de dedos (garra), fratura da tibia distal, complicações vasculares, subluxação metatarsofalangeana, consolidação prematura das osteotomias, anquilose espontânea, artrose sintomática, rigidez, recidiva ou deformidade residual.<sup>15</sup>

Os bons resultados (excelentes ou bons) conforme comparação entre escores de Dimeglio prévios e pós-operatório é de 88%, conforme El-Sayed.<sup>6</sup> Makhdoom et al.<sup>18</sup> apresentam bons resultados em 74%, com o uso de escala proposta por Renkerand e Carpenter (apud Makhdoom et al.<sup>18</sup>). Refai et al.<sup>11</sup> apresentaram avaliação do score Aofas como referência, identificaram 84% de bons resultados. Bons resultados também foram as conclusões obtidas por Ahmed et al.<sup>14</sup> (72%), Franke et al.<sup>13</sup> (100%), Devadoss et al.<sup>7</sup> (72%), Kocaoglu et al.<sup>8</sup> (90%), de la Huerta<sup>4</sup> (100%) e Ferreira et al.<sup>15</sup> (78,9%). Apesar de os resultados positivos do tratamento serem frequentes nas séries empregadas, a diversidade dos casos e a falta de protocolos prospectivos limita a comparação entre as séries e uma avaliação prospectiva com melhor valor estatístico e consequente significância.<sup>19</sup> Os escores usados e propostos também são bem variados na literatura. Saghieh et al. ressaltam essa limitação e sugerem o uso do sistema de escore da International Clubfoot Study Group (ICFSG) como uma proposta de avaliação prospectiva.<sup>19</sup>





**Figura 8 – Deformidade complexa do pé. Sequela de síndrome compartimental.**

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### REFERÊNCIAS

- Penny JN. The Neglected Clubfoot. *Techn Orthop*. 2005;20(2):153-66.
- Ganger R, Radler C, Handlbauer A, Grill F. External fixation in clubfoot treatment – a review of the literature. *J Pediatr Orthop B*. 2012;21(1):52-8.
- Ferreira RC, Stefani KC, Fonseca Filho FF, Santin RA. Correção do pé torto congênito inveterado e recidivado pelo método de Ilizarov. *Rev Bras Ortop*. 1999;34(9/10):505-12.
- de la Huerta F. Correction of the neglected clubfoot by the Ilizarov method. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(301):89-93.
- Kirienko A, Villa A, Calhoun JH. Ilizarov technique for complex foot and ankle deformities. Philadelphia, PA: Taylor & Francis; 2004.
- El-Sayed M. Ilizarov external fixation for management of severe relapsed clubfeet in older children. *Foot Ankle Surg*. 2013;19(3):177-81.
- Devadoss A, Devadoss S, Kapoor A. Differential distraction for relapsed clubfoot deformity in children. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2010;18(3):342-5.
- Kocaoğlu M, Eralp L, Atalar AC, Bilen FE. Correction of complex foot deformities using the Ilizarov external fixator. *J Foot Ankle Surg*. 2002;41(1):30-9.
- Santin RAL, Hungria Filho JS. Pé torto congênito. *Rev Bras Ortop*. 1977;12(1):1-15.
- Fridman MW, Sodré H. Estudo radiográfico da região mediotársica e sua relação com a avaliação funcional do pé torto congênito idiopático tratado cirurgicamente. *Rev Bras Ortop*. 2002;37(1/2):13-22.
- Refai MA, Song SH, Song HR. Does short-term application of an ilizarov frame with transfixion pins correct relapsed clubfoot in children? *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(7):1992-9.
- Tripathy SK, Saini R, Sudes P, Dhillon MS, Gill SS, Sen RK, et al. Application of the Ponseti principle for deformity correction in neglected and relapsed clubfoot using the Ilizarov fixator. *J Pediatr Orthop B*. 2011;20(1):26-32.
- Franke J, Grill F, Hein G, Simon M. Correction of clubfoot relapse using ilizarov's apparatus in children 8-15 years old. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1990;110(1):33-7.
- Ahmed AA. The use of the ilizarov method in management of relapsed club foot. *Orthopedics*. 2010;33(12):881.
- Ferreira RC, Costo MT, Frizzo GG, da Fonseca Filho FF. Correction of neglected clubfoot using the Ilizarov external fixator. *Foot Ankle Int*. 2006;27(4):266-73.
- El-Mowafi H. Assessment of percutaneous V osteotomy of the calcaneus with ilizarov application for correction of complex foot deformities. *Acta Orthop Belg*. 2004;70(6):586-90.
- Faldini C, Traina F, Di Martino A, Nanni M, Aciri F. Can selective soft tissue release and cuboid osteotomy correct neglected clubfoot? *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(8):2658-65.
- Makhdoom A, Qureshi PA, Jokhio MF, Siddiqui KA. Resistant clubfoot deformities managed by Ilizarov distraction histogenesis. *Indian J Orthop*. 2012;46(3):326-32.
- Saghieh S, Bashoura A, Berjawi G, Afeiche N, Elkattah R. The correction of the relapsed club foot by closed distraction. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2010;5(3):127-35.