



## Método de fechamento de fasciotomias por tração tecidual progressiva

### *Method of closing fasciotomies by progressive tissue traction*

ANTONINHO JOSÉ  
TONATTO FILHO<sup>1,2\*</sup>  
JORGE LUÍS DE MORAES<sup>1,2</sup>  
CAIO MUNARETTO  
GIACOMAZZO<sup>3</sup>  
BRUNA VALDUGA DUTRA<sup>4</sup>  
JOSÉ PAULO TAPIE BARBOSA<sup>2</sup>  
RENATO DA SILVA FREITAS<sup>1,2</sup>

#### ■ RESUMO

O trauma de grande energia vem aumentando de maneira expressiva na última década, em boa parte de membros inferiores, necessitando, em muitos casos, de fasciotomia devido à síndrome compartimental subsequente. Neste contexto muitas vezes seu fechamento acaba por levar a um retardo no tratamento integral do paciente, do retorno a suas atividades e podendo levar a infecção local, além de gerar altos custos. Há muitas opções ao cirurgião plástico para a tentativa de aproximação de bordos e reconstrução das extremidades, como retalhos, enxertos, curativo a vácuo e sutura elástica, além de dispositivos de expansão, sendo, às vezes, com combinação das anteriores. O método de fechamento apresentado através do alongamento progressivo da pele com fio de Kirschner representa uma forma de baixo custo e facilmente reproduzível para lidar com este tipo de ferida.

**Descritores:** Suturas; Fasciotomia; Tração; Fio de Kirschner; Técnicas de fechamento de ferimentos.

#### ■ ABSTRACT

The high energy trauma has been increasing significantly in the last decade, in a good part of the lower limbs, requiring, in many cases, fasciotomy due to the subsequent compartment syndrome. In this context, its closure often leads to a delay in the integral treatment of the patient, the return of their activities and may lead to local infection, in addition to generate high costs. Many options are suggested to the plastic surgeons for attempting to approach edges and reconstruct the extremities, such as flaps, grafts, vacuum dressing and elastic suture and even expansive devices are available, sometimes in combination with the previous ones. The Kirschner wire progressive skin stretching method of closure presented, represents an low cost and easily reproducible way to dealing with this kind of wound.

**Keywords:** Sutures; Fasciotomy; Traction; Kirschner wire; Wound closure techniques.

Instituição: Hospital do  
Trabalhador, Curitiba, PR, Brasil.

Artigo submetido: 12/10/2020.  
Artigo aceito: 13/9/2022.

Conflitos de interesse: não há.

DOI: 10.5935/2177-1235.2023RBCP0487-PT

### INTRODUÇÃO

Os traumas de grande energia têm aumentado de maneira expressiva nas últimas décadas, principalmente devido a acidentes motociclísticos e automobilísticos. As vítimas de trauma podem apresentar ferimentos de gravidade e localização variadas, sendo os membros inferiores um importante e comum sítio acometido. Estas podem variar de simples soluções de continuidade da

pele a grandes perdas teciduais e exposição de estruturas nobres<sup>1,2</sup>.

A decisão pela técnica a ser utilizada é fundamental para o sucesso na reconstrução, e, partindo do princípio que a melhor reparação é sempre a mais simples<sup>3</sup>, foram criados os fundamentos da cirurgia reconstrutora. Sendo assim, o fechamento primário da lesão apresenta-se como primeira escolha, sempre que possível.

<sup>1</sup> Hospital de Clínicas de Curitiba, Cirurgia Plástica, Curitiba, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup> Hospital do Trabalhador, Cirurgia Plástica, Curitiba, Paraná, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná, Curso de Medicina, Curitiba, Paraná, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade de Caxias do Sul, Curso de Medicina, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.



Todavia, em ferimentos com grande perda de partes moles, ou quando realizada fasciotomia descompressiva de membros, com retração da pele local e protusão muscular, há uma dificuldade em realizar tal fechamento. Várias alternativas são propostas para o fechamento da ferida de extremidade, como enxertos, retalhos, sutura elástica, fitas adesivas, abraçadeiras de plástico, podendo os anteriores serem associados ao curativo a vácuo.

Dentro deste contexto, o fechamento através da tração intermitente com fios de Kirschner e fios de aço torna-se uma opção viável, barata, de baixa morbidade, evitando novas cicatrizes criadas pela rotação de retalhos que podem resultar em retração, isquemia e necrose tecidual<sup>4,5</sup>, e sendo de fácil reprodução para o fechamento de inúmeros ferimentos de membros, assim como de fasciotomias.

## OBJETIVO

O presente estudo vem avaliar o fechamento de ferimento pós-trauma de membro inferior com fasciotomia local, através da tração continuada e intermitente com fio de Kirschner associado a fios de aço, como uma alternativa para os ferimentos de alta complexidade.

## RELATO DO CASO

Este é um estudo retrospectivo, observacional, de um paciente submetido fechamento de fasciotomia através de dermatotração com fio de aço, no Hospital do Trabalhador, em Curitiba-PR, em 2020. Estudo aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa, sob CAAE 52788221.0.0000.5225.

Paciente L.F.M.P, sexo masculino, 26 anos, previamente hígido, vem à emergência do Hospital do Trabalhador de Curitiba com história de queda de mesmo nível em bueiro, com consequente luxação de articulação do joelho esquerdo. À admissão, apresentava pulsos da artéria tibial posterior e da artéria poplítea preservados, pulso da artéria tibial anterior. Encaminhado ao centro cirúrgico para redução da luxação pela equipe de Ortopedia. No pós-operatório imediato de realização de fixação externa transarticular foi observada lentificação no tempo de enchimento capilar, diferença de temperatura em relação ao membro contralateral e dificuldade na palpação de pulsos.

Foi solicitada, então, avaliação da equipe de Cirurgia Vascular, que ao exame físico paciente encontrou ausência de pulso tibial anterior, tibial posterior e poplíteo, dor à palpação de panturrilha e diminuição na movimentação dos pododáctilos. Foi realizada angiogramografia, que confirmou lesão de

artéria poplítea, sendo o paciente conduzido novamente ao centro cirúrgico para revascularização do membro, com interposição de artéria poplítea com veia safena reversa e fasciotomia medial e lateral.

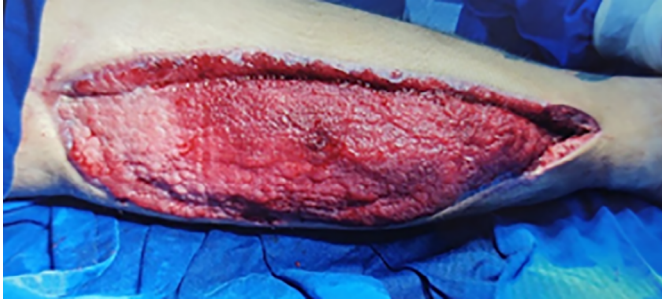
Durante o pós-operatório, paciente evoluiu com sinais de síndrome de reperfusão, sendo encaminhado ao Centro de Tratamento Intensivo (CTI). Após 4 dias, teve alta do CTI, mantendo diminuição da sensibilidade em pé e motricidade ausente de pododáctilos e antepé. Pulsos tibial anterior e posterior presentes, ausência de pulso poplíteo atribuída ao edema. Fluxos presentes ao *Doppler*.

No décimo dia pós-operatório paciente começou com febre, evoluindo com flictenas e necrose em hálux. Realizada ultrassonografia, a qual identificou presença de coleção em terço distal da ferida, sendo drenada com saída de grande quantidade de coágulos e coleção purulenta. Posteriormente, foi submetido a debridamentos sucessivos de tecidos desvitalizados devido à presença de necrose muscular de compartimento posterior profundo, membrana interóssea e compartimento anterior (Figura 1).

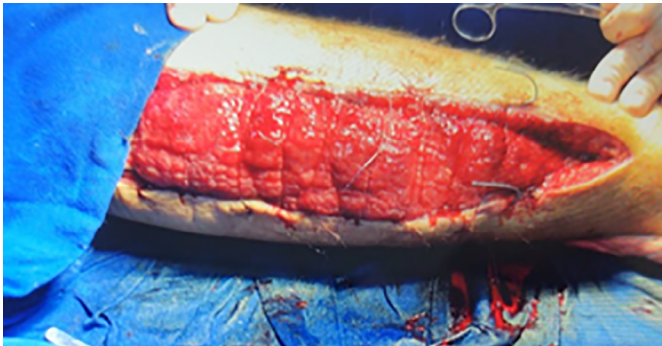
Foi solicitada avaliação após primeiro curativo a vácuo do paciente para acompanhamento do quadro, sendo avaliada lesão (Figura 2) e indicada aproximação dos bordos com fios de Kirschner 1.5 em associação à torção de fios de aço 0 (Figura 3), em associação ao curativo a vácuo para drenagem de secreção e aproximação de bordos. Foram realizadas quatro sessões para aproximação das bordas através da torção dos fios de aço (Figura 4), todas em centro cirúrgico sob raquianestesia; o intervalo médio entre os procedimentos foi de 3 dias. Ao final, chegou-se à resolução total da ferida operatória com o tratamento proposto (Figura 5), sem enxertos, retalhos ou demais procedimentos, finalizando procedimento com sutura primária da lesão.



**Figura 1.** Paciente em pós-operatório de fasciotomia (foto tirada por equipe assistente).



**Figura 2.** Paciente em pós-operatório de debridamento de lesão em associação com curativo a vácuo (foto tirada por equipe assistente).



**Figura 3.** Paciente em pós-operatório de inserção de fios de Kirschner 1.5 e fios de aço 0.



**Figura 4.** Paciente em pós-operatório de tração de fios de aço, foto em visão medial e lateral, respectivamente.



**Figura 5.** Paciente em pós-operatório de nova tração de fios de aço, foto em visão medial e lateral, respectivamente.

O tempo entre a primeira intervenção pela equipe de Cirurgia Plástica até a alta hospitalar foi de duas semanas, sendo que ao final do internamento o fator determinante para alta do paciente foi a liberação pela equipe assistente de Ortopedia. Dessa forma, os vários tempos cirúrgicos para tração tecidual e aproximação dos bordos não geraram prolongamento da internação hospitalar.

O paciente manteve seguimento ambulatorial por 12 meses, sem apresentar deiscência de sutura, queixas estéticas locais, ou demais complicações inerentes ao tratamento alvitado, estando satisfeito com o resultado estético final, e recebendo alta do serviço.

## DISCUSSÃO

Devido ao aumento significativo nos traumas de grande energia nas últimas décadas, principalmente devido a acidentes motociclísticos e automobilísticos, o número de fraturas complexadas de extremidades de difícil abordagem de fechamento vem aumentando. Muitas delas necessitam fasciotomia, o que momentaneamente torna-se necessário, mas pode levar a dificuldade em sua sutura primária, necessitando de retalhos, enxertos, curativo a vácuo, suturas elásticas ou demais meios para fechamento da mesma.

O número de fasciotomias registradas no Sistema Público de Saúde (SUS) na última década, 2009-2019, foi de 26.905 nacionalmente, sendo 13.758 nos membros inferiores<sup>6</sup>. Em meio a isso, torna-se necessário que o cirurgião plástico tenha um leque de alternativas para o fechamento das fasciotomias. Entre elas, encontramos na tração intermitente com fios de Kirschner e fios de aço um meio barato, de fácil reprodutibilidade por outros cirurgiões e de grande



valor para tal. Essa técnica é uma variação baseada na expansão dos tecidos descrita por Neuman, em 1956, na qual se obtém ganho de pele através de expansão lenta e intermitente<sup>7</sup>, de Bashir (1987)<sup>8</sup> e Callanan & Macey (1997)<sup>9</sup>.

Este processo de expansão pode ser explicado pelo fenômeno de arrasto mecânico, em que as fibras colágenas se alongam paralelamente à direção da força de tração, e a substância fundamental, composta de mucopolissacarídeos e fluidos tissulares, que sendo deslocada leva a um resultado final de aumento da área de superfície<sup>10-13</sup>.

Através da pele sadia são passados fios de Kirschner 1-1.5mm, sendo atravessados paralelamente às bordas da ferida em plano dérmico, a aproximadamente 5-7mm da borda da ferida, sendo as pontas restantes cortadas e invertidas, de modo a sustentar os mesmos e não os perder entre suas extremidades. Após, são introduzidos fios de aço 0 através de ambos os fios de Kirschner entre as bordas e feita a torção dos mesmos, esticados, para realizar a tração para aproximação dos bordos. Os fios de aço são inseridos longitudinal e paralelamente ao maior eixo da ferida em plano intradérmico, com auxílio de uma agulha 18G curvada, manualmente. O esquema representativo de como o método é realizado pode ser visto na Figura 6.

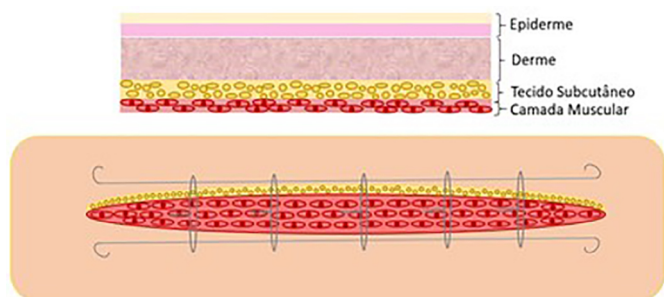


Figura 6. Esquema representativo da dermatotração de pele com fios de Kirschner.

De maneira subsequente, a cada 2 - 3 dias, bem como semanalmente, a depender do estado clínico do paciente e sua tolerabilidade, os fios de aço são novamente tracionados até que os bordos estejam aptos para fechamento primário; o procedimento pode ser realizado no centro cirúrgico sob anestesia ou sedação venosa, ou à beira do leito com bloqueio loco regional, a depender da tolerabilidade algica do paciente.

Durante a tração do caso avaliado, não foram avaliados sofrimento isquêmico da pele ou demais intercorrências, sendo respeitada a tração permitida de acordo com a elasticidade da pele apresentada a cada procedimento.

Uma metanálise conduzida por Jauregui et al.<sup>14</sup> comparou os diversos tipos de fechamento de fasciotomias descritos na literatura, incluindo tratamento conservador (curativos apenas), enxertos de pele parcial, sutura elástica, aproximação gradual, dermatotração dinâmica (com dispositivos específicos) e curativos de pressão negativa, sendo a taxa de sucesso definida como fechamento da ferida sem necessidade de enxerto de pele parcial. A dermatotração dinâmica com dispositivos específicos (92,7%) e técnicas de aproximação gradual (92,4%) foram as técnicas com as maiores taxas de sucesso. Já os curativos por pressão negativa obtiveram os piores resultados, com 78,1% de sucesso<sup>14</sup>.

A sutura elástica, outra modalidade barata e de fácil reprodutibilidade, pode ser utilizada para fechamento gradual de feridas complexas ou fasciotomias. Foi usada pela primeira vez em 1993 por Raskin para aproximar os bordos de uma fasciotomia pós- síndrome compartimental em membro superior<sup>15</sup>.

O princípio baseava-se na fixação com tensão de um elástico entrelaçado, fixado aos bordos da pele, fazendo uma tensão contínua da pele, colocando em prática o conceito de elasticidade e complacência cutânea. A técnica foi revisada por Leite, em 1996, após observar a incidência de necrose da pele dos bordos da ferida, quando utilizada a técnica de Raskin; propôs, então, a fixação do elástico no subcutâneo e na fáscia superficial, poupando a pele do evento isquêmico induzido pela força tênsil<sup>15</sup>.

Enquanto isso, a tração com fios de aço pode ser feita de maneira controlada, realizando tração conforme a necessidade, de modo que a vascularização, que é o fator limitante da tração cutânea nos diversos métodos, pode ser realizada sem comprometimento. Espessura, tensão da pele do retalho deslocado, palidez cutânea e dor são os indicadores para avaliar a tração feita com os fios de aço.

Outro ponto que deve ser levado em conta é o baixo custo do procedimento. Enquanto fios de aço custam aproximadamente R\$ 5,00, outros dispositivos de dermatotração similares chegam a custar em torno de 500-1000 dólares e curativos de pressão negativa em torno de 96 dólares ao dia<sup>10</sup>. Outras técnicas para se conseguir ganho de pele através da distensão intraoperatória, descritas por Hirshowitz et al.<sup>16</sup>, Stough et al.<sup>17</sup>, Lam et al.<sup>18</sup>, Bjarnesen et al.<sup>19</sup> e outros, necessitam de equipamentos especializados para sua execução, estando os anteriores indisponíveis na maioria dos hospitais e sendo de maior custo<sup>7</sup>.

Quando comparada à enxertia tecidual, a dermatotração necessita de maior tempo de internação hospitalar para que seja realizada, principalmente em feridas de grande amplitude, todavia, apresenta melhor padrão estético do que na enxertia, com boa aceitação do paciente quanto ao internamento para sua

realização. Neste caso em questão, a dermatotração foi realizada em centro cirúrgico sob bloqueio anestésico via raquianestesia em todos os procedimentos, porém, a depender da tolerabilidade algica do paciente, poderia ser realizada à beira leito.

Consideramos que este método seja válido principalmente para os pacientes que necessitarão manter internamento por outros motivos além do fechamento da fasciotomia, especialmente se consideramos que a terapia a vácuo não pode ser realizada em domicílio no nosso meio, devido sua indisponibilidade no Sistema Público de Saúde (SUS). Em casos nos quais seja possível a alta precoce do paciente, o uso de outros métodos como a enxertia tecidual deve ser cogitado.

### CONCLUSÃO

O trabalho demonstra mais uma alternativa de grande valia, segura, barata, de fácil reprodutibilidade e de pouca morbidade ao arsenal de técnica aos cirurgiões para o fechamento de fasciotomia e de lesões complexas de extremidades, muitas vezes de hospitalização prolongada e difícil manejo terapêutico.

### COLABORAÇÕES

**AJTF** Análise estatística, Conceitualização, Concepção e desenho do estudo, Gerenciamento do Projeto, Metodologia, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição, Visualização.

**JLM** Concepção e desenho do estudo, Metodologia, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição.

**CMG** Análise e/ou interpretação dos dados, Aprovação final do manuscrito, Gerenciamento do Projeto, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição.

**BVD** Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição.

**JPTB** Conceitualização, Concepção e desenho do estudo, Metodologia, Redação - Revisão e Edição, Supervisão, Visualização.

**RSF** Análise estatística, Conceitualização, Gerenciamento do Projeto, Redação - Revisão e Edição, Supervisão, Validação, Visualização.

### REFERÊNCIAS

- Ong YS, Levin LS. Lower limb salvage in trauma. *Plast Reconstr Surg.* 2010;125(2):582-8.
- Pelissier P, Boireau P, Martin D, Baudet J. Bone reconstruction of the lower extremity: complications and outcomes. *Plast Reconstr Surg.* 2003;111(7):2223-9.
- Mathes SJ, Nahai F. *Reconstructive Surgery. Principles, Anatomy Technique.* New York: Churchill Livingstone and Qualit Medical Publishing; 1997.
- Figueiredo JCA, Rosique RG, Maciel PJ. Tração cutânea intraoperatória para fechamento de ferida após mastectomia bilateral higiênica: relato de caso. *Rev Bras Cir Plást.* 2011;26(1):164-6.
- Nina VJ, Assef MA, Rodrigues RR, Mendes VG, Lages JS, Amorim AM, et al. Reconstrução da parede torácica com suporte metálico externo: técnica alternativa na mediastinite pós-esternotomia. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23(4):507-11.
- Brasil. Ministério da Saúde [Internet]. DATASUS-Procedimentos hospitalares do SUS por local de internação. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [acesso 2019 Jul 11]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/qiuf.def>
- Góes CHFS, Kawasaki MC, Mélega JM. Fechamento de Feridas por Tração Cutânea Intra-operatória. Análise de 23 Casos. *Rev Bras Cir Plást.* 2004;19(2):69-74.
- Bashir AH. Wound closure by skin traction: an application of tissue expansion. *Br J Plast Surg.* 1987;40(6):582-7.
- Callanan I, Macey A. Closure of fasciotomy wounds. A technical modification. *J Hand Surg Br.* 1997;22(2):264-5.
- Alex JC, Bhattacharyya TK, Smyrniotis G, O'Grady K, Konior RJ, Toriumi DM. A histologic analysis of three-dimensional versus two-dimensional tissue expansion in the porcine model. *Laryngoscope.* 2001;111(1):36-43.
- Molea G, Schonauer F, Blasi F. Progressive skin extension: clinical and histological evaluation of a modified procedure using Kirschner wires. *Br J Plast Surg.* 1999;52(3):205-8.
- Wilhelmi BJ, Blackwell SJ, Mancoll JS, Phillips LG. Creep vs. stretch: a review of the viscoelastic properties of skin. *Ann Plast Surg.* 1998;41(2):215-9.
- Zhou L, Guo S, Li Z. Experimental study of the architecture of skin following tension traction and wound closure. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 1998;12(4):193-6.
- Jauregui JJ, Yarmis SJ, Tsai J, Onuoha KO, Illical E, Paulino CB. Fasciotomy closure techniques. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2017;25(1):2309499016684724.
- Raskin KB. Acute vascular injuries of the upper extremity. *Hand Clin.* 1993;9(1):115-30.
- Hirshowitz B, Kaufman T, Ullman J. Reconstruction of the tip of the nose and ala by load cycling of the nasal skin and harnessing of extra skin. *Plast Reconstr Surg.* 1986;77(2):316-21.
- Stough DB, Spencer DM, Schauder CS. New devices for scalp reduction. Intraoperative and prolonged scalp extension. *Dermatol Surg.* 1995;21(9):777-80.
- Lam AC, Nguyen QH, Tahery DP, Cohen BH, Sasaki GH, Moy RL. Decrease in skin-closing tension intraoperatively with suture tension adjustment reel, balloon expansion, and undermining. *J Dermatol Surg Oncol.* 1994;20(6):368-71.
- Bjarnesen JP, Wester JU, Siemssen SS, Blomqvist G, Jensen NK. External tissue stretching for closing skin defects in 22 patients. *Acta Orthop Scand.* 1996;67(2):182-4.

\*Autor correspondente: Antoninho José Tonatto Filho

Rua Ubaldino do Amaral, 124/701, Bairro Alto da Glória, Curitiba, PR, Brasil

CEP: 80060-190

E-mail: aj.tonatto@gmail.com