

Fraturas complexas

Rogério Carneiro Bitar

DEFINIÇÃO

- Lesões traumáticas com grave envolvimento osteoarticular e do envelope de partes moles.¹

PATOGÊNESE

- Traumas de alta energia, com maior prevalência das lesões por esmagamento.²

HISTÓRIA NATURAL

- Na fase aguda, as fraturas complexas necessitam de diversas abordagens cirúrgicas, equipe multidisciplinar e longos períodos de internação.²
- O risco de amputação do membro é elevado. (*Figuras 1, 2, 3, 4 e 5*)
- Os membros reconstruídos apresentam sequelas funcionais de diversos graus, com longos períodos de afastamento do trabalho e decréscimo da qualidade de vida, principalmente nos casos com síndrome de compartimento não diagnosticada e nos que evoluem com infecção profunda ou osteomielite.³



FIGURA 1 | *Fratura exposta Gustilo IIIB do retropé e médio-pé com exposição medial.*

ANAMNESE E EXAME FÍSICO

- A anamnese e o exame físico do membro severamente traumatizado envolvem:
 - Fatores relacionados com o paciente
 - Idade
 - Antecedentes: Diabetes Mellitus, Doenças Vasculares, Tabagismo.
 - Fatores relacionados com a lesão tecidual
 - Mecanismo de trauma
 - Lesões associadas
 - Localização (zonas funcionais)
 - Classificação da lesão
 - Perfusão tecidual
 - Pressão tecidual
 - Sensibilidade plantar

PROPEDEÚTICA

- Radiografias em anteroposterior (AP), perfil e oblíquas (série trauma) da extremidade afetada devem ser realizadas na chegada do paciente, juntamente com a tomografia computadorizada (TC).
- Devido à complexidade dessas fraturas, os exames de imagem, iniciais, são de difícil interpretação. (*Figura 2*)
- Nas lesões expostas, após a realização do desbridamento amplo, muitas vezes com perdas ósseas, redução das luxações, realinhamento do membro e fixação provisória, os exames radiológicos (radiografias e tomografia) devem ser repetidos para uma melhor interpretação das fraturas e planejamento das abordagens futuras. (*Figura 3*)
- O ultrassom Doppler deve ser solicitado nos casos em que existe dúvida sobre a patência do fluxo sanguíneo arterial para a extremidade afetada.
- O exame de ressonância magnética (RM) tem pouca utilidade na fase aguda, podendo ser solicitado nas fases tardias, principalmente na suspeita de processos infecciosos e osteonecrose.

TRATAMENTO

- O primeiro passo no tratamento das lesões traumáticas graves do pé e tornozelo é a avaliação das condições gerais do paciente.¹
- Geralmente são traumas de alta energia e outras lesões potencialmente fatais podem estar presentes e devem ser identificadas e tratadas prontamente.
- Uma vez descartadas estas lesões, a atenção deve ser voltada ao trauma da extremidade.
- Informações sobre o mecanismo de trauma, tempo de lesão e a natureza da lesão devem ser obtidas.
- A avaliação da ferida deve ser realizada uma única vez e fotografada, com ênfase na perfusão, sensibilidade, acometimento ósseo e de partes moles.
- A classificação da ferida deve facilitar a comunicação entre os membros da equipe.



FIGURA 2 | Radiografia em perfil, evidenciando a fratura complexa do retropé e médio-pé associada à fratura do pilão tibial.



FIGURA 3 | Radiografia em perfil, pós-tratamento inicial e fixação provisória com fios de Kirschner e fixador externo colocado medialmente.



FIGURA 4 | Primeiro dia de pós-operatório (PO). Nota-se a diminuição da perfusão do pé.



FIGURA 5 | Radiografia em AP do terço proximal da tíbia pós-amputação infra-patelar.

- A classificação de Tscherne³ é muito detalhada e compreensível, mas difícil de ser usada.
- Atualmente, utilizamos a classificação de Gustilo e Anderson⁴ a qual, apesar da baixa concordância (60% interobservadores) é mais conhecida, facilitando a comunicação.
- No entanto, cada vez menos, temos utilizado o tamanho da ferida para classificar as lesões de extremidades e sim o grau de energia cinética envolvida, a contaminação e falha de cobertura.
- Devido à escassa cobertura muscular e de subcutâneo no pé, a maioria dos casos de fraturas expostas Grau III de Gustilo, acabam necessitando de algum tipo de cobertura adicional.
- Com relação à decisão de amputar ou salvar o membro gravemente traumatizado, autores de estudos multicêntricos concluíram que os sistemas de escores não podem ser usados como um critério isolado para a decisão de amputar o membro.⁵

TRATAMENTO ORTOPÉDICO

- Na maioria dos casos, utilizamos o tratamento estagiado.¹
- As fraturas fechadas com grave edema de partes moles devem ser monitoradas e a síndrome de compartimento suspeitada.
- Nos pacientes conscientes, a dor intensa e desproporcional, associada à manipulação passiva do membro e edema acentuado, é indicativo de síndrome de compartimento e a dermatofasciotomia deve ser realizada.⁶ (Figuras 6, 7, 8 e 9)
- Nos pacientes inconscientes e com suspeita de síndrome de compartimento, em lugares com infra-estrutura para se realizar a mensuração dos compartimentos, este deve ser realizado e monitorizado. Nos demais, a suspeita clínica prevalece e a dermatofasciotomia deve ser realizada nos casos de grande suspeição.
- Casos de fratura-luxação ou puramente luxação devem ser reduzidos e estabilizados com fios de Kirschner percutâneos e/ou fixadores externos após as fasciotomias. (Figura 8)
- Nos casos de grave acometimento do envelope de partes moles e nas fraturas expostas, os conceitos estabelecidos para tratamento das fraturas expostas articulares devem ser empregados.
- Antibióticoterapia endovenosa iniciada precocemente, lavagem abundante, desbridamento de todo o tecido desvitalizado (vide técnica cirúrgica), redução e fixação (provisória ou definitiva, quando possível) das fraturas articulares e revisões sistemáticas (“second look”) fazem parte do tratamento estagiado.^{8,10}
- Ossos, tendões e o feixe neuro vascular devem ser protegidos e cobertos o mais precoce possível. (Figura 13)
- O uso de curativos de pressão negativa⁷ (Figura 10), espaçadores de cimento ósseo com antibiótico e, principalmente, retalhos mio ou fasciocutâneos, realizados precocemente, nas primeiras 72 horas até uma semana, irão auxiliar na melhor evolução dessas lesões.
- O objetivo é a obtenção de um pé sensível, plantígrado, calçável e indolor. (Figuras 14, 15, 16 e 17)

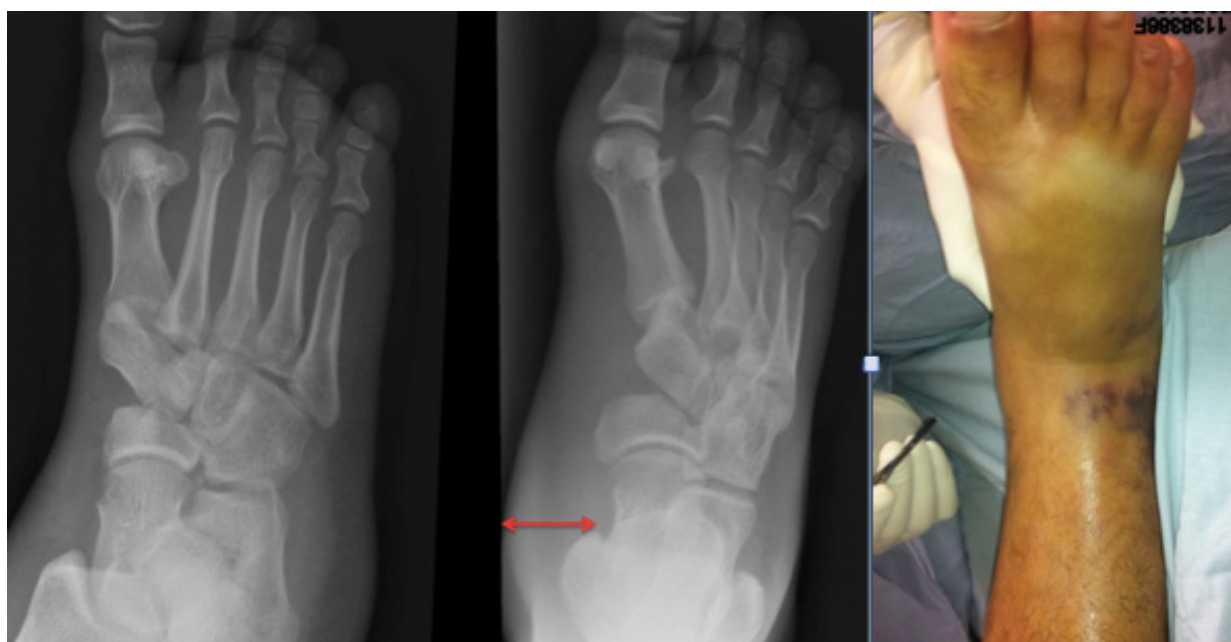


FIGURA 6 | Radiografias em AP e oblíquas do pé com fratura-luxação de médio-pé, nas quais nota-se o edema de partes moles acentuado (seta vermelha), compatível com o aspecto clínico do pé.



FIGURA 7 | Realização das dermatofasciotomias com abordagens dorsais sobre o segundo e quarto espaço intermetatarsiano e abordagem plantar medial.

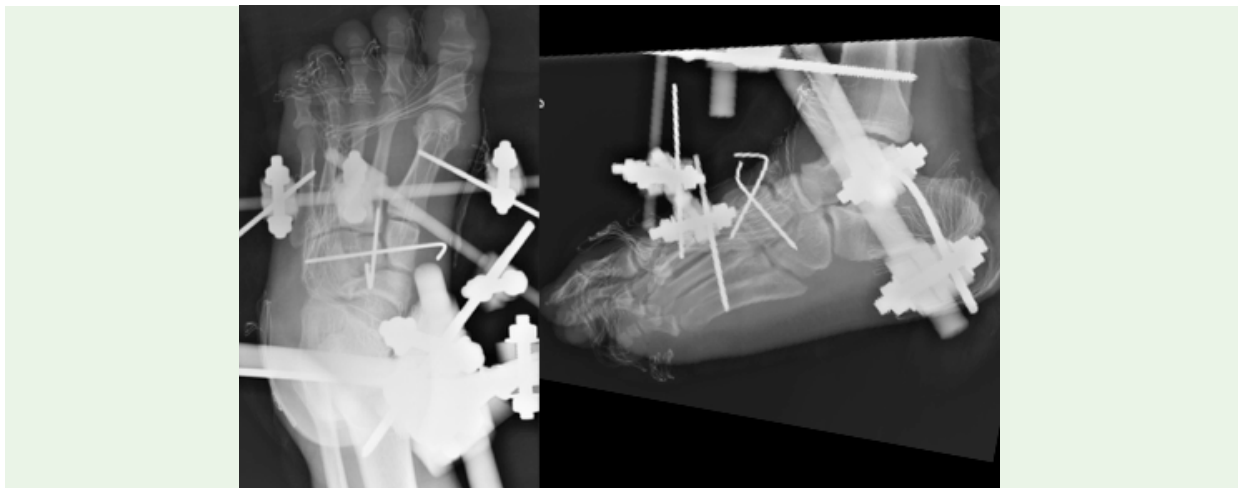


FIGURA 8 | Radiografias em AP e perfil pós-fasciotomias, redução e fixação provisórias da fratura-luxação do médio-pé com fios de Kirschners percutâneos e fixador externo modular colocado medialmente.



FIGURA 9 | Fechamento primário das fasciotomias após melhora do edema de partes moles e osteossíntese interna das fraturas.

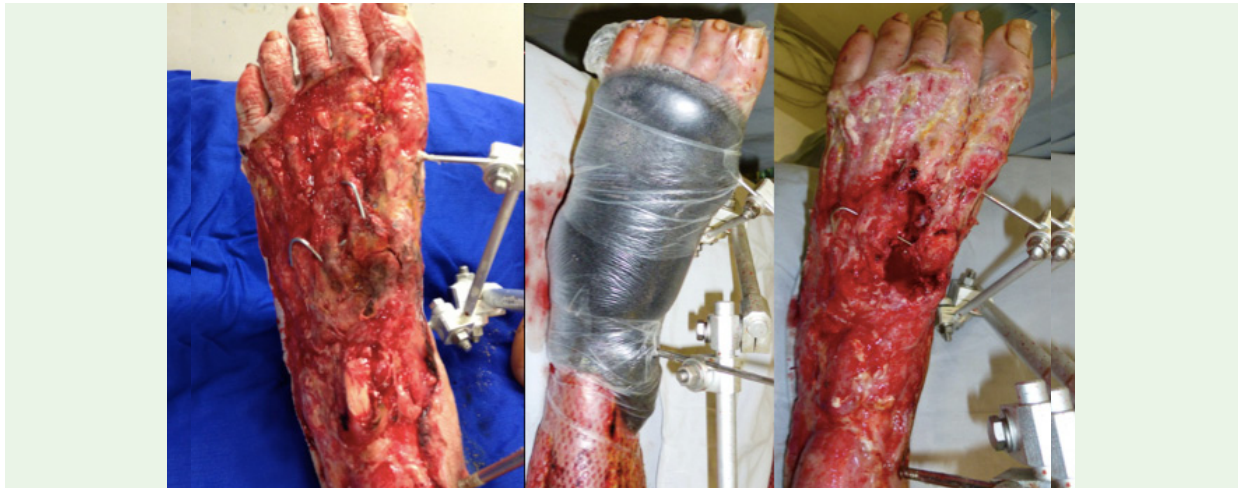


FIGURA 10 | Caso com perda extensa do envelope de partes moles dorsal e utilização do curativo de pressão negativa.

TÉCNICAS OPERATÓRIAS

Desbridamento das feridas agudas⁸

- Inicialmente deve-se exanguinar o membro, com elevação por cinco minutos, seguida da insuflação do garrote pneumático.
- Isso diminui a perda sanguínea e facilita a melhor inspeção da ferida e localização de material contaminado.
- O desbridamento de todo o tecido desvitalizado é realizado com o bisturi frio, desde a pele e tecido subcutâneo até os tecidos profundos. (Figuras 11 e 12)
- Os tendões não desvitalizados devem ser protegidos e, se rompidos, podem ser suturados ou reparados nos tecidos vizinhos para posterior reconstrução.
- Fragmentos ósseos desvitalizados e soltos devem ser retirados e, nos casos de grandes perdas ósseas, o espaço morto deixado pode ser preenchido por um espaçador de cimento com antibiótico, na relação um pacote de cimento (40 gramas) para dois gramas (quatro frascos de 500mg) de Vancomicina.



FIGURA 11 | Caso de esmagamento do pé esquerdo, no qual nota-se a grave lesão de partes moles dorsal, com áreas de necrose tecidual extensa.



FIGURA 12 | Radiografias em AP e perfil.

A e B. Após a redução e fixação provisória das fraturas e luxações com fios de Kirschners e fixador externo transarticular.
C. Foto após o desbridamento amplo de todo o tecido desvitalizado.



FIGURA 13 | Radiografias em AP e perfil.

A. PO de retalho livre fásiocutâneo do abdome para o dorso do pé.
B. 1m PO de retalho livre com bom aspecto e retirada da fixação provisória.
C. Radiografia em perfil após a retirada do fixador externo, demonstrando a falha óssea lateral pela perda do cubóide e cuneiformes.

- Os nervos não são desbridados radicalmente e seus cotos devem ser reparados em estruturas vizinhas, muitas vezes com a utilização de objetos metálicos (hemoclip), que podem ser identificados nas radiografias e facilitam a identificação e posterior reconstrução.
- Após o desbridamento, o garrote é desinsuflado e é realizada criteriosa hemostasia.
- Os curativos com pressão negativa podem ser usados nas lesões graves e principalmente com falhas de cobertura, devendo-se evitar em feridas com sangramento ativo, com exposição do pedículo vasculonervoso, devido ao risco de piora da perda sanguínea.
- Essas lesões devem ser revistas em 24h – 48h (“second look”), para desbridamento das estruturas desvitalizadas não identificadas e outras que evoluíram com perda da perfusão.



FIGURA 14 | Radiografias com um ano PO de reconstrução óssea, com artrodese da subtalar e médio-pé, associada à transferência do tibial posterior para a cabeça do tálus, para realização da dorsiflexão do pé.



FIGURA 15 | Aspecto clínico do pé após um ano. Nota-se o desvio em abducto do pé e varo do retropé, com dor e dificuldade para marcha.

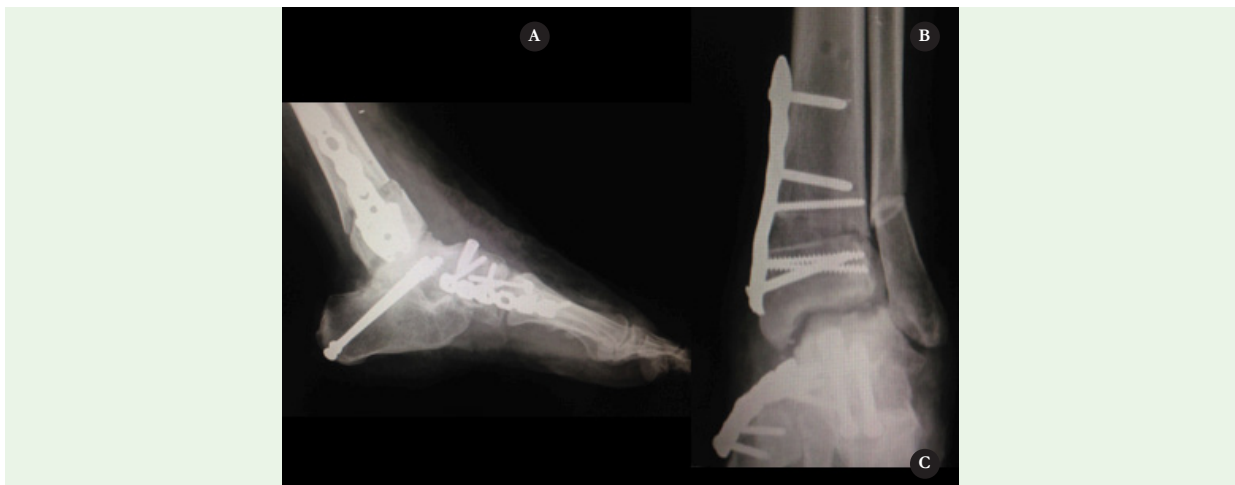


FIGURA 16 | PO de osteotomia valgiçante supramaleolar para correção do eixo.



FIGURA 17 | *Aspecto clínico após a osteotomia valgiçante supramaleolar.*



FIGURA 18 | **A.** *Aspecto pós-desbridamento e estabilização da lesão com falha de cobertura do dorso do pé. Nota-se a exposição tendinosa e do médio-pé.*
B. *“Levantamento” do retalho fásio-cutâneo da lateral da coxa.*
C. *Retalho na área receptora com 1 semana de pós-operatório e bom aspecto.*
D. *Resultado clínico após seis meses. Nota-se o discreto volume do retalho, o que facilita a adaptação aos calçados.*

Fasciotomia na síndrome de compartimento aguda do pé

- A história de trauma de alta energia e a presença de fraturas complexas no pé devem despertar a suspeita clínica de síndrome compartimental e a dermatofasciotomia realizada.
- O número de compartimentos do pé ainda é controverso.⁹
- Estudos em cadáver identificaram nove compartimentos, mas quatro são relevantes⁹.
(Tabela 1)
- As abordagens para a realização da dermatofasciotomia devem ser planejadas de acordo com as lesões associadas.
- Em todas as abordagens, as feridas são deixadas abertas até melhora do edema (Figura 7), quando podem ser fechadas primariamente (Figura 9) ou secundariamente, com enxertos de pele ou retalhos livres, em casos com exposição óssea ou material de osteossíntese.
- Curativos de pressão negativa podem ser utilizados até o fechamento da ferida, seja primária ou secundária.

- Abordagem plantar:
 - Inicia-se na região plantar do 1º metatarsal longitudinalmente.
 - O compartimento medial é visualizado e aberto.
 - O abductor do hálux é afastado e os outros compartimentos visualizados e abertos.
- Abordagem dorsal: (*Figura 7*)
 - Realiza-se duas incisões dorsais: uma no segundo espaço e outra no quarto espaço intermetatarsiano.
 - Essas abordagens permitem o acesso a todos os compartimentos.
 - As fraturas-luxações da Lisfranc e da Chopart podem ser reduzidas e fixadas por essas abordagens quando presentes.
- Abordagem medial plantar: (*Figura 7*)
 - Inicia-se na origem do abductor do hálux (aproximadamente 3cm acima da superfície plantar e 4cm distal ao aspecto posterior do calcâneo).
 - Estende-se por 6cm, paralela à superfície plantar.
 - A fásia do abductor do hálux é visualizada e aberta em linha com a incisão da pele.
- Abordagem lateral:
 - A incisão começa no maléolo lateral e se estende até o ante-pé entre o 4º e o 5º metatarsais.
 - Os compartimentos são visualizados e abertos.

TABELA 1 – COMPARTIMENTOS DO PÉ ⁹			
Compartimentos	Músculos	Vasos	Nervos
Medial	Flexor curto do hálux		
	Abductor do hálux		
Lateral	Abductor do quinto		
	Flexor mínimo dos dedos		
Superficial	Flexor curto dos dedos		
	Flexor longo dos dedos		
	Lumbricais		
Interósseos (x4)	Interósseos		
Adutor	Adutor		
Calcâneo	Quadrado plantar	Artéria tibial posterior	Nervo tibial posterior
		Veia tibial posterior	Nervo plantar lateral
		Artéria plantar lateral	Nervo plantar medial
		Veia plantar lateral	

Fixação externa provisória

- Fraturas expostas do retropé e médio-pé: (*Figura 12*)
 - Montagem modular, transarticular, com dois pinos de schanz de 4-5mm na tíbia, um pino de schanz de 4mm no colo do tálus ou no calcâneo e um pino de schanz de 3-4mm na base do 1º metatarsal.
 - As barras da tíbia e do pé são conectadas através de uma terceira barra medialmente.

- Fraturas complexas do ante-pé:
 - 1º metatarsal: dois pinos de shanz de 2 – 3mm são inseridos na falange proximal do hálux e dois pinos de shanz de 2 – 3mm são inseridos no médio-pé, conectados através de barras em uma montagem modular.
 - Demais metatarsais: fixados através de fios de Kirschner de 1,5mm intramedulares.

Reconstrução óssea e de partes moles

- Essa fase começa após o término do desbridamento e estabilização (óssea e de partes moles) inicial da ferida.
- As técnicas denominadas “fix and flap”, em que a cobertura da ferida é realizada imediatamente após a fixação interna da fratura, mostraram melhores resultados na prevenção da infecção¹.
- A realização das osteossínteses internas, artrodeses e reconstruções ósseas e que necessitem a utilização do material de síntese, só devem ser realizadas num ambiente sem infecção e com boa cobertura de partes moles, seja local ou adicional (retalhos livres).
- Diversas são as opções de retalhos livres para a região do pé e tornozelo, cabendo essa decisão à equipe de microcirurgia ou cirurgia plástica.
- Atualmente, a preferência por retalhos fasciocutâneos, que apresentem um volume menor e facilitem a adaptação aos calçados, tem sido uma tendência.¹ (*Figura 18*)

PÓS-OPERATÓRIO

- Os cuidados pós-operatórios envolvem diversos fatores relacionados ao manejo das partes moles e estabilização óssea.¹
- Casos de reconstrução de partes moles (retalhos locais ou livres): deve-se esperar a cicatrização tecidual antes de se iniciar a carga, mas incentivando a mobilização precoce.
- Este período de cicatrização do retalho aos tecidos locais leva em torno de quatro a seis semanas.
- O período de tempo para que a rede venosa e linfática se restabeleça é em torno de duas a três semanas.
- Locais que receberam enxertos de pele necessitam hipertrofiar para serem submetidos à descarga de peso e isso pode demorar em torno de seis semanas.
- Uma vez autorizada a descarga de peso, alguns pacientes irão necessitar de calçados customizados e solados especiais para corrigir alguma discrepância, desvios em varo ou valgo e que aliviem a descarga de peso durante a marcha, como os solados tipo “rocker botton”, ou mata-borrão.

RESULTADOS

- A abordagem considerada ortoplástica (“orthoplastic approach”), em que o tratamento de reconstrução de partes moles é realizado em conjunto com o tratamento da fratura, tem demonstrado melhores resultados nos casos dos traumas complexos das extremidades.¹
- O advento de novas tecnologias, como os curativos de pressão negativa e enxertos sintéticos utilizados precocemente, facilitam o manejo inicial dessas lesões complexas.^{1,7}
- A evolução das técnicas microcirúrgicas de reconstrução óssea e de partes moles tem proporcionado o salvamento de muitos membros gravemente traumatizados.

- Com isso, casos de perda da sensibilidade plantar, perda tecidual da região plantar do calcâneo, traumatismo grave proximal ou distal à região da fratura são contra-indicações relativas ao salvamento do membro.^{1,5}
- No entanto, os resultados funcionais e psicológicos para o paciente podem ser piores do que uma amputação.
- A amputação não significa a falência do tratamento, mas o primeiro passo para o sucesso da reabilitação.⁵

REFERÊNCIAS

1. Heitmann C, Levin S. The orthoplastic approach for management of the severely traumatized foot and ankle. *J Trauma*. 2003;54:379-390.
2. Thakur NA, Mc Donnell M, Got CJ, et al. Injury Patterns Causing Isolated Foot Compartment Syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94:1030-5.
3. Tscherne H, Oestern HJ. A new classification of soft tissue damage in open and closed fractures. *Unfallheilkunde*, 1982;85:11-15.
4. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma*. 1984;24:742-746.
5. Seilor JG, Richardson JD. Amputation after extremity injury. *Am J Surg*. 1986;152:260-264.
6. Frink M, Hildebrand F, Krettek C, Brand J, Hankemeier S. Compartment Syndrome of the lower leg and foot. *Clin Orthop Relat Res*, 2010;468:940-950.
7. Lee HJ, Kim JW, Oh CW, Min OK, et al. Negative pressure wound therapy for soft tissue injuries around the foot and ankle. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* 2009;4:14.
8. Greene TL, Beatty ME. Soft tissue coverage for lower extremity trauma: current practice and techniques. *J Orthop Trauma*. 1988.
9. Seidel U, Bade H, Koebke. Studies of the topography of the compartments of the foot. *FussSprungg* 2003;1:191-198.
10. Tomaino MM, Bowen CW. Unsatisfactory outcome after lower limb salvage: decision making pitfalls. *Am J Orthop*. 1998;27:526-529.