SOCIEDADE PORTUGUESA DE
ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

Rev Port Ortop Traum 25(4): 320-330, 2017

CASO CLÍNICO

TRAUMATISMO DE ALTA ENERGIA DO PÉ COM PERDA DE SUBSTÂNCIA ÓSSEA. RECONSTRUÇÃO PASSO-A-PASSO

João Nunes Castro, Nuno Ramiro, José Reis
Serviço de Ortopedia, Centro Hospitalar de Lisboa Norte, Hospital de Santa Maria

João Nunes Castro
Interno do Internato Complementar de Ortopedia

Nuno Ramiro, José Reis
Assistente Hospitalar Graduado

Submetido em 21 fevereiro 2017
Revisto em 09 outubro 2017
Aceite em 26 novembro 2017

Tipo de Estudo: Estudo Terapêutico
Nível de Evidência: V

Declaração de conflito de interesses: Nada a declarar.

Correspondência
João Nunes Castro
Serviço de Ortopedia
Centro Hospitalar Lisboa Norte – Hospital de Santa Maria
Av. da República, nº 62 – 8º Dt.º
1050-197 LISBOA
jnunescastro@gmail.com

© Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia

RESUMO

Objectivo: Um pé esfacelado representa um desafio na cirurgia ortopédica. A decisão entre amputação e tentativa de reconstrução permanece, até aos dias de hoje, baseada numa decisão caso a caso.
Descrição: Apresentamos um doente, de sexo masculino,14 anos, vítima de acidente com hélice de um barco e consequente fractura exposta IIIB Gustillo e Anderson (GA) do tornozelo e pé esquerdos A extremidade foi avaliada de com o "Mangled Extremity Severity Index"(MESS) tendo sido obtido um valor de 6.
Aquando o desbridamento e estabilização com fixador externo verificou-se uma necrose óssea extensa do médio-pé, decidindo-se enveredar por um tratamento sequencial: revisão da fixação externa, desbridamento, remoção do osso necrosado e cobertura de partes moles com enxerto musculo-cutâneo. A reconstrução final envolveu a utilização de enxerto de ilíaco estabilizado com placa e parafusos.
Na avaliação pós-operatória ao 1º ano a função final obtida do membro foi satisfatória, com um resultado de 82 no "American Foot and Ankle Score"(AOFAS) e de 82,5 no "Foot and Ankle Disability Index" (FADI).
Comentários: Na literatura existe uma considerável quantidade de opções terapêuticas. A escassez de evidência científica sustenta a controvérsia entre o benefício de um tratamento precoce completo versus um tratamento de reconstrução sequencial.
Desta forma, o tratamento de um pé com perda de substância óssea deverá ser baseado numa avaliação clínica adequada e individualizada. As escalas de avaliação das extremidades mutiladas, como o MESS, são úteis mas não constituem por si só fundamento suficiente para se determinar a viabilidade ou a amputação do membro.

Palavras chave: *Pé esfacelado; perda de osso; fractura exposta, enxerto autólogo; osteossíntese*

ABSTRACT

Objective: A mangled foot is a challenge in orthopedic surgery. The decision between amputation and attempted reconstruction remains, to this day, based on a case-by-case decision.
Description: We present a patient, male, 14 years old, victim of a propeller accident of a boat and consequent open fracture IIIB Gustillo and Anderson (GA) of the left ankle and foot. The extremity was evaluated with the "Mangled Extremity Severity Index" (MESS) and a value of 6 was obtained.
During the debridement and stabilization with external fixator an extensive bone necrosis of the midfoot was verified and so a sequential treatment was defined: external fixation revision, debridement with removal of the necrotic bone and coverage of soft tissue with musculo-cutaneous graft. The final reconstruction involved the use of stabilized iliac graft with plate and screws.
At 1st year follow-up the limb function was satisfactory, with a score of 82 on the American Foot and Ankle Score (AOFAS) and 82.5 on the Foot and Ankle Disability Index (FADI).
Comments: In the literature there is a considerable amount of therapeutic options. The paucity of scientific evidence supports the controversy between the benefit of a full early treatment versus a sequential reconstruction treatment.
In this way, the treatment of a mangle foot with bone loss should be based on an adequate and individualized clinical evaluation. The assessment of mutilated extremities with salvage scores such as MESS, are useful but are not in themselves sufficient for determining the viability or amputation of the limb.

Key words: *Mangled foot; bone loss; open fracture; autologos graft; osteossynthesis*

© Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia

INTRODUÇÃO

A extremidade esfacelada ou mutilada é habitualmente consequência de um traumatismo de alta energia que resulta numa destruição extensa dos tecidos ósseos e das partes moles envolventes[1,2].
O tratamento destas lesões representa um desafio major em cirurgia ortopédica e a decisão para amputação versus tentativa de reconstrução continua polémica[1-5].
Os critérios absolutos para a amputação incluem: lesão vascular não reparável, isquemia quente que ultrapasse as 6 horas e perda traumática grave de substância óssea e partes moles associada a uma secção completa do nervo tibial posterior[1,2].
Contudo, nenhuns destes critérios deverão ser considerados regras estritas, mas sim "guidelines", uma vez que existem diversas variáveis específicas conforme o doente e a sua lesão com consequência no prognóstico final[4].
No presente artigo, apresenta-se um tratamento individualizado e sequencial de reconstrução de uma perda grave de substância ao nível do médio pé que se demonstrou eficaz, mesmo tratando-se, em teoria, de um caso "borderline" para amputação (MESS=6).

CASO CLÍNICO

Descrevemos um caso de um jovem de 14 anos, do sexo masculino, vítima de um acidente náutico com hélice de propulsão de pequena embarcação de pesca, sem afogamento associado. Foi inicialmente avaliado e estabilizado em unidade hospitalar distrital e depois transferido para a nossa unidade hospitalar central.
Na apresentação clínica inicial foi submetido a uma avaliação e estabilização provisórias, de acordo com o protocolo "Advanced Trauma Life Support" (ATLS).
Ao nível do membro inferior esquerdo, identificou-se uma fractura exposta do 1/3 distal dos ossos da perna e do pé, já imobilizados com um fixador externo transarticular do tornozelo (Figura 1).
As fracturas expostas foram classificadas como GAIIIB. O *score* MESS (tabela 1) foi aplicado para a classificação da lesão, tendo-lhe sido atribuído um valor de 6. Aquando das manobras de reanimação, foram obtidas radiografias standard da perna e do pé (Figura 1).



Figura 1: Controlo radiográfico de fixação externa inicial

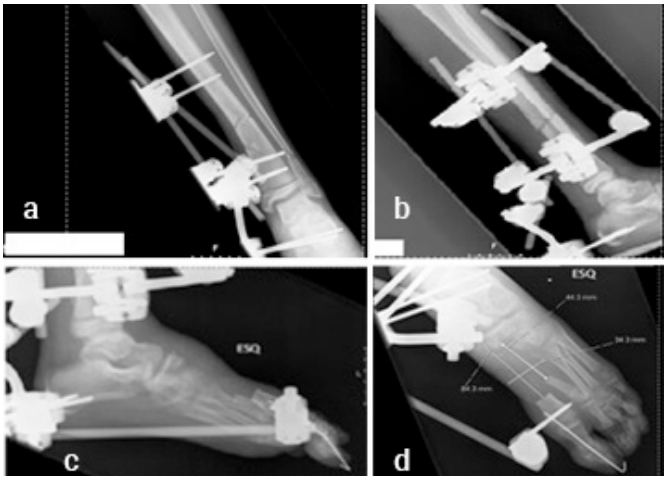
Concomitantemente, iniciaram-se manobras de controlo de choque hemorrágico, com recurso a soroterapia e a utilização de 2 unidades de concentrado eritrocitário, conjuntamente com antibioticoterapia de largo espectro.
Numa segunda fase, voltou ao Bloco Operatório onde foi feito novo desbridamento do esfacelo do médio e antepé esqº.
Durante este procedimento, procedeu-se à excisão de todo o tecido desvitalizado, incluidos a cunha medial e os 2/3 proximais do 1º e do 2º metatarsianos, por necrose óssea, tornando-se necessária a revisão do fixador externo original (Figuras 2a, 2b e 2c). As respectivas radiografias pós-operatórias permitem avaliar a grave perda de substância óssea ao nível do médio e do antepé, calculadas em cerca de 6,45 x 3,45x 4,43 cm (Figuras 3a a 3d).
Por evidência de boa vascularização local em tecidos remanescentes na região do dorso do pé e da face anterior do tornozelo, decidiu-se efectuar, no mesmo tempo operatório, o retalho músculo-cutâneo livre de recto abdominal para cobertura de partes moles. Para além disso, encavilhou-se, provisoriamente, com fio Kirschner (K), o hallux, tentando prevenir-se o encurtamento e a posição viciosa em flexo.
No pós-operatório imediato, manteve-se o protocolo institucional de antibioticoterapia de largo espectro, dirigida a fracturas expostas, juntamente com protocolo de analgesia e profilaxia trombo-embólica e anti-tetânica.

Mangled Extremity Severity Score (MESS Score) Estimates viability of an extremity after trauma, to determine need for salvage vs empiric amputation	
Limb ischemia for > 6 Hours ?	Yes Limb ischemia Points x2
Limb Ischemia	**. Reduced Pulse but Normal Perfusion +1** Pulseless, Paresthesias, Slow Capillary Refill +2 Cool, Paralysis, Numb/Insensate +3
Patient Age Range	**. 0** 30-50 years old +1 50 years old +2
Shock	SBP > 90 Consistently 0 **. Hypotension Transiently +1** Persistent Hypotension +2
Injury Mechanism	Low Energy (stab, gunshot, simple fracture) +1 Medium Energy (dislocation, open/multiple fractures) +2 High Energy (high speed MVA or rifle shot) +3 . **Very High Energy (high speed trauma with gross contamination)**
MESS Score	6 Points
A score >7 predicts a low likelihood of limb / extremity viability	

Tabela 1 - Mangled Extremity Severity Score (MESS Score)



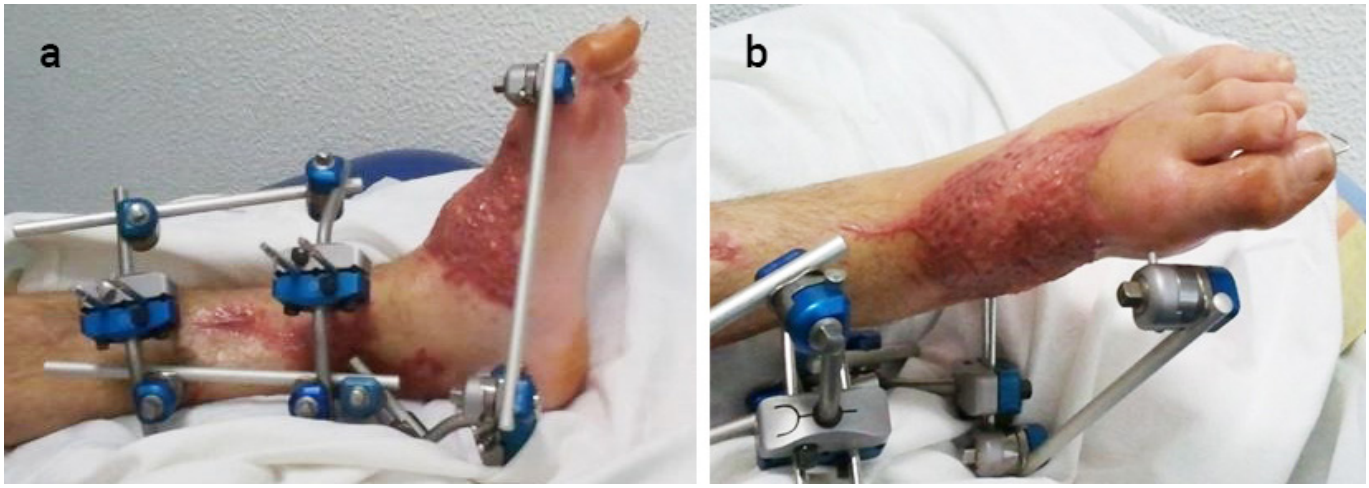
Figuras 2 a, b, c: Intra-operatório demonstrando a necrose maciça ao nível do médio pé



Figuras 3 a, b, c,d: Avaliação de perda de substância óssea em médio pé

O doente foi submetido a um controlo regular de penso sobre retalho, sendo lavado, diariamente, com solução salina hipertónica a 3%, durante os primeiros 9 dias de internamento pós-operatório.
Após três semanas de cicatrização progressiva do retalho, sem evidência de alterações analíticas sugestiva de infecção e sem aparente falência da osteotaxia, o doente teve alta, mantendo seguimento em consulta externa.
Ao 30º dia pós-operatório, o doente iniciou marcha com canadianas e descarga do membro envolvido. O retalho da perna e do dorso do pé apresentavam-se com boa evolução, corados, hidratados e não retraídos (Figuras 4a a 4b). Os pulsos distais eram palpáveis e a sensibilidade plantar encontrava-se preservada. Nessa fase, decidiu-se a conversão da osteotaxia transarticular do tornozelo em osteossíntese definitiva, com encavilhamento da fractura da tíbia distal esquerda, de forma a poder libertar o tornozelo e promover a mobilização a este nível. O enxerto musculo-cutâneo sobre o dorso do pé ainda não se encontrava totalmente integrado, pelo que se decidiu adiar o tratamento das lesões ósseas do pé , tendo-se mantido o mini-fixador

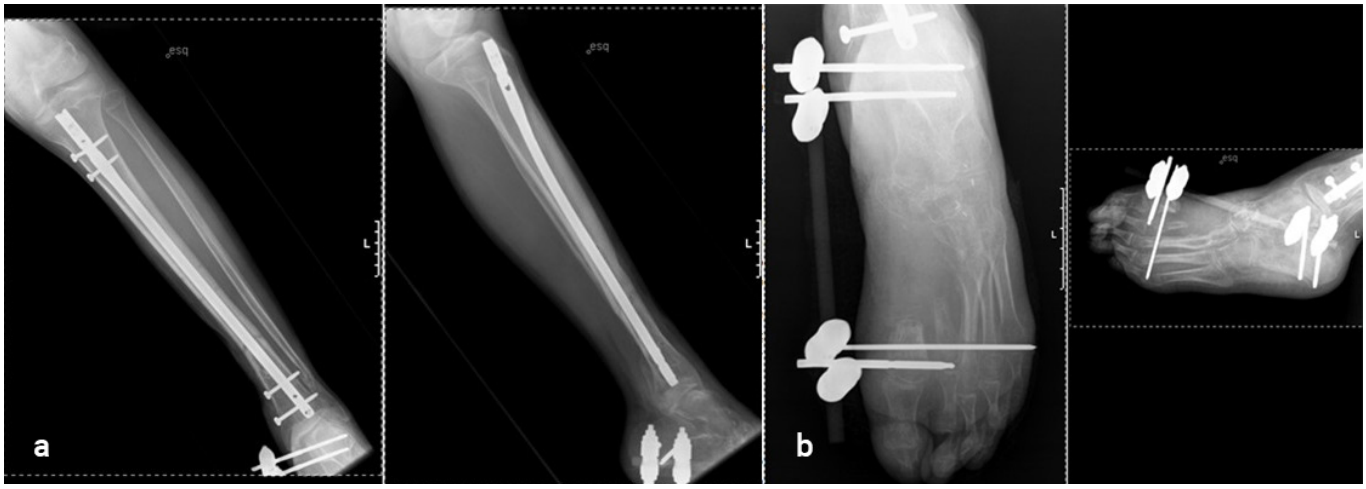
© Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia



Figuras 4 a, b: Pós-operatório de enxerto musculo-cutâneo

externo (Figuras 5a e 5b).
Aos três meses pós-traumatismo, pela existência de condições locais favoráveis dos tecidos moles, converteu-se a osteotaxia do pé em fixação definitiva, tendo-se preenchido o defeito de M1 com enxerto tricortical do ilíaco homolateral, estabilizado com placa e parafusos, e feito artrodese do 1 º e 3 º dedos, com parafuso e fio K, respectivamente
(Figuras 6a a 6c).

Após um ano do traumatismo inicial, o doente deambulava sem necessidade de dispositivos de apoio na marcha, sem aparente dor e com uma função motora satisfatória. Localmente e radiograficamente, o pé não aparentava falência dos enxertos (figuras 8a a 9c). Foi avaliado de acordo com os *scores* AOFAS e FADI, tendo-se obtido, respectivamente, 82 e 82,7(Tabelas 2 e 3).



Figuras 5a, b: Avaliação após enxerto musculo cutâneo

Observado em consulta externa, os controlos radiográficos demonstravam consolidação da fractura da tíbia distal e, ao nível do pé, uma boa integração de enxerto e com manutenção do comprimento da coluna interna (Figura 7a). Manteve imobilização gessada e descarga durante mais seis semanas, havendo boa evolução cicatricial (Figuras 7b e 7c).

DISCUSSÃO

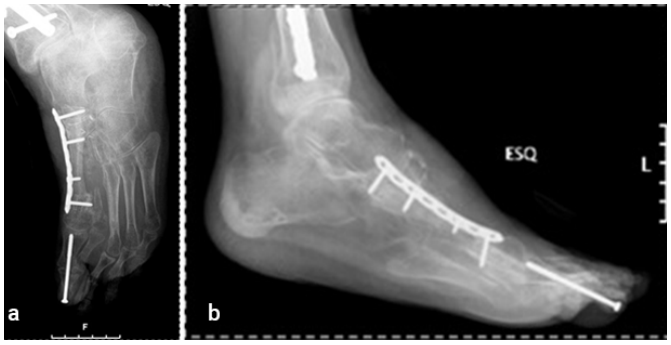
As tomadas de decisão numa situação de extremidade mutilada são de particular complexidade[5-7]. Por um lado, o desenvolvimento progressivo de técnicas e tecnologias de reconstrução têm expandido as possibilidades de preservação de membros mutilados[6-12]. Por outro, tentativas mal ponderadas



Figuras 6a, b, c: Reconstrução final , intra-operatório



Figuras 7a, b, c: Pós-operatorio após reconstrução final



Figuras 8a, b: Controlo radiográfico a um ano após traumatismo



Figuras 9a, b, c: Estado funcional após um ano do traumatismo

para a preservação de um membro disfuncional podem resultar em morbilidade e mortalidade aumentadas[6,13].

Existe uma grande variedade de *scores* criados como ferramentas para apoio na decisão terapêutica destes casos complexos, como, por exemplo, o *score* MESS.

No nosso caso clínico, foi calculado um MESS "borderline" de 6 à entrada em serviço de urgência. Johansen et al reportam que um *score* MESS superior a 7 permitiria prever uma amputação com uma precisão de 100%. Os autores relatam que a consequente amputação tardia, após tentativas fúteis de reconstrução, resultaria em 20% de mortalidade por complicações secundárias, em particular, por sepsis[3].

Por sua vez, o estudo prospectivo, observacional e multicêntrico "Lower Extremity Assement Project" (LEAP) não conseguiu demonstrar validade clínica ou utilidade de qualquer um dos sistemas de score para prever, eficazmente, a necessidade de amputação[13]. Desta forma, o melhor tratamento de uma extremidade mutilada é difícil de definir, uma vez que não existem estudos de elevado grau de evidência com orientações clinicas claras sobre o

© Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia

Section 1 – Pain None **. Mild Occasional** Moderate, daily Severe, almost always present	**Section 2 – Function-activity limitations / support requirements** No limitations, no support . **No limitation of daily activities, limitation of recreational activities, no support** Limited daily and recreational activities, cane Severe limitation of daily and recreational activities, walker, crutches, wheelchair, brace
Section 3 – Maximum walking distance (blocks) Greater than 6 **. 4-6** 1-3 Less than 1	**Section 4 – Walking surfaces** No difficulty on any surface **. Some difficulty on uneven terrain, stairs, inclines, ladders** Severe difficulty on uneven terrain, stairs, inclines, ladders
Section 5 – Gait abnormality **. None, slight** Obvious Marked	**Section 6 – Sagittal motion (flexion plus extension)** **. Normal or mild restriction (30º or more)** Moderate restriction (15º - 29º) Severe restriction (less than 15º)
Section 7 – Hindfoot motion (inversion plus eversion) Normal or mild restriction (75%-100% normal) **. Moderate restriction (25%-74% normal)** Marked restriction (less thank 25% normal)	**Section 8 – Alignment** **. Good, plantigrade foot, ankle-hindfoot well aligned** Fair, plantigrade foot, some degree of ankle-hindfoot malalignment observed, no symptoms Poor, nonplantigrade foot, severe malalignment symptoms
Section 9 – Ankle-hindfoot stability (anteroposterior, varus-valgus) **. Stable** Definitely unstable	The Clinical rating system for the ankle and hindfoot is **81**

Tabela 2 - Avaliação AOFAS

tema[8,9].

Concomitantemente, a importância do estado geral e local do doente em contexto de politrauma não pode deixar de ser reforçada. De acordo com Levin et all, o risco de complicações, em tentativas de reconstrução de perdas ósseas ao nível do pé são directamente proporcionais à extensão de lesão de tecidos envolvidos e às condições gerais do doente[14].

No caso em análise, por se tratar de um jovem adolescente, sem morbilidades associadas, decidiu-se investir na reconstrução do membro, mesmo reconhecendo-se que a área isquémica dos tecidos ósseos ao nível do médio pé obrigava a um extenso desbridamento cirúrgico, sem encerramento primário local possível.

Gopal et al descreveram que a taxa de infecções profundas é de cerca de 6%, quando a cobertura de partes moles é realizada dentro das 72 horas pós-traumatismo e que depois ascende aos 30%, se apenas for efectuada após as 72 horas[14]. Conscientes deste risco infeccioso, a cobertura definitiva de partes moles foi efectuada com um retalho musculo-cutâneo livre, preenchendo-se o vazio ósseo e de partes moles no mesmo tempo operatório de desbridamento.

Alguns autores preconizam a exclusiva cobertura de partes moles nesta região do pé sem reconstrução da perda óssea. Gomez et all apresentam um caso em que a cobertura com enxerto musculo-cutâneo de *latissimus dorsi*, ao nível do médio pé, permite criar uma pseudoartrose funcional em que o doente conserva a mobilidade sem dor[1,15].

Os mesmos autores também defendem que assim se previne múltiplos procedimentos cirúrgicos que poderiam aumentar o risco de complicações locais como infecções[15]. Por outro lado, vários estudos de biomecânica definem que o médio pé corresponde a uma área essencial na transferência de forças na marcha entre o ante-pé e retropé[1,3,13].

Considerou-se insuficiente a modalidade de

	No difficulty at all	Slight difficulty	Moderate difficulty	Extreme difficulty	Unable to do
1. Standing	√				
2. Walking on even ground	√				
3. Walking on even ground without shoes			√		
4. Walking up hills			√		
5. Walking down hills	√				
6. Going up stairs	√				
7. Going down stairs		√			
8. Walking on uneven ground			√		
9. Stepping up and down curves		√			
10. Squatting	√				
11. Sleeping	√				
12. Coming up to your toes		√			
13. Walking initially		√			
14. Walking 5 minutes or less		√			
15. Walking approximately 10 minutes		√			
16. Walking 15 minutes or greater			√		
17. Home responsibilities	√				
18. Activities of daily living	√				
19. Personal care	√				
20. Light to moderate work (standing, walking)	√				
21. Heavy work (push/pulling, climbing, carrying)			√		
22. Recreational activities		√			
	NO PAIN	MILD	MODERATE	SEVERE	UNBEARABLE
23. General level of pain		√			
24. Pain at rest	√				
25. Pain during your normal activity	√				
26. Pain first thing in the morning	√				
Thank you very much for completing all the questions in this questionnaire					

Tabela 3 - Avaliação FADI

tratamento preconizada por Gomez pois, na experiência do serviço, entende-se que grandes defeitos ósseos no médio pé são acompanhados por instabilidade, dor e perda de função.

Por outro lado, não foi possível, no caso aqui apresentado, garantir a reconstrução do segundo metatarsiano com a inclusão do enxerto de ilíaco. A consequência final poderá ser a existência de uma pseudoartrose dolorosa por instabilidade deste raio do pé. Até à data esta preocupação não se evidenciou e, tal como Bakota et al demonstraram, a preservação da cobertura de partes numa região anatómica precária em termos de retalhos deve ser a principal preocupação do cirurgião e não necessariamente a restituição definitiva da a anatomia local[15]. Considera-se que, em termos funcionais, a carga é transferida através do 1º raio e, tendo sido este recuperado, o doente consegue realizar carga e deambular.

No caso aqui exposto, o enxerto musculo-cutâneo evoluiu para uma total integração, tendo sido possível reintervir para a colocação de enxerto ósseo sem outras complicações. O enxerto autólogo de ilíaco foi integrado sem compromissos aparentes da cobertura de tecidos moles locais e, ao fim de um ano de traumatismo, o doente conseguia realizar

© Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia

carga total sobre o membro, sem necessidade de dispositivos de apoio na marcha.

Por fim, as exigências funcionais e as expectativas do doente foram atingidas, mesmo reconhecendo-se que o tempo despendido para os vários procedimentos de reconstrução tenha sido longo e exigente. Hansen refere que, em situações de extremidades mutiladas, não se deve deixar o heroísmo triunfar sobre a razão, mas, neste caso, em particular, verificou-se que foi um investimento adequado[16].

O caso clínico que reportamos neste artigo é pouco frequente e de difícil orientação terapêutica, demonstrando que cuidados ortopédicos, em situações de traumatismo grave do pé e do tornozelo, devem ser individualizados e aplicados caso a caso. Os *scores* de classificação das extremidades mutiladas, como o MESS, são ferramentas úteis na decisão terapêutica. Contudo, não são determinantes para a decisão entre reconstruir e amputar o membro em causa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hansen ST Jr. The type IIIC tibial fracture. Salvage or amputation. J Bone Joint Surg Am. 1987; 69 (6): 799-800

2. Johansen K, Daines M, Howey T, Helfet D, Hansen ST Jr. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. J Trauma. 1990; 30 (5): 568-572

3. Manter JT. Distribution of compression forces in the joints of the human foot. Anat Rec. 1946; 96 (3): 313-321

4. Wolinsky PR, Webb LX, Harvey EJ, Tejwani NC. The mangled limb: salvage versus amputation. Course Lect. 2011; 60: 27

5. Ong YS, Levin LS. Lower limb salvage in trauma. Plast Reconstr Surg. 2010; 125: 582-588

6. Wettstein R, Schurch R, Banic A, Erni D, Harder Y. Review of 197 consecutive free flap reconstructions in the lower extremity. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2008; 61: 772-776

7. Guo QF, Xu ZH. Rescue and treatment of severely injured lower extremities. Chin J Traumatol. 2005; 8: 81

8. Hallock GG. The utility of both muscle and fascia flaps in severe upper extremity trauma. J Trauma. 2002; 53: 61

9. Melissinos EG, Parks DH. Post-trauma reconstruction with free tissue transfer - analysis of 442 consecutive cases. J Trauma. 1989; 29: 1095

10. Milets D, Cotrufo S, Cuccia G, Delia G, Risitano G, Colonna MR. The distally based sural flap for lower leg reconstruction: versatility in patients with associated morbidity. Ann Ital Chir. 2007; 78: 323

11. Bosse MJ, MacKenzie EJ, Kellam JK, Burgess AR, Webb LX, Swontkowski MF. A prospective evaluation of the clinical utility of the lower-extremity injury-severity scores. JBone Joint Surg Am. 2001; 83 (1): 3-14

12. Levin LS. Soft tissue coverage options for ankle wounds. Foot Ankle Clin. 2001; 6: 853

13. Baumeister S, Germann G. Soft tissue coverage of the extremely traumatized foot and ankle. Foot Ankle Clin. 2001; 6: 867

14. Gopal S, Majumder S, Batchelor AG, Knight SL, Boer P De, Smith RM. Fix and flap: the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. Orthopedic Trauma Directions. 2010; 8: 33

15. Gomez MM, Casal D. Reconstruction of large defect of foot with extensive bone loss exclusively using a latissimus dorsi muscle free flap: a potential new indication for this flap. J Foot Ankle Surg. 2012 Mar; 51 (2): 215-217

16. Bakota B, Kopljar M, Jurjevic Z, Staresinic M, Cvjetko I, Dobric I, et al. Mangled Extremity - Case Report, Literature Review and Borderline Cases Guidelines Proposal. Coll Antropol. 2012; 36 (4): 1419-1426

© Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia