DIMAS ANDRÉ MILCHESKI

**Análise crítica do tratamento de pacientes com ferimentos
descolantes nos membros inferiores**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências

Área de Concentração: Cirurgia Plástica

Orientador: Prof. Dr. Rolf Gemperli

São Paulo

2009

DIMAS ANDRÉ MILCHESKI

**Análise crítica do tratamento de pacientes com ferimentos
descolantes nos membros Inferiores**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências

Área de Concentração: Cirurgia Plástica

Orientador: Prof. Dr. Rolf Gemperli

São Paulo

2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Milcheski, Dimas André

Análise crítica do tratamento de pacientes com ferimentos descolantes nos membros inferiores / Dimas André Milcheski. -- São Paulo, 2009.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Departamento de Cirurgia.

Área de concentração: Cirurgia Plástica.

Orientador: Rolf Gemperli.

Descritores: 1.Ferimentos e lesões 2.Extremidade inferior 3.Transplante de pele
4.Cirurgia plástica

USP/FM/SBD-319/09

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Dimas e Naides, pelo amor e carinho. O constante apoio pavimentou meu caminho e possibilitou minha formação como pessoa e médico.

Ao meu irmão, David, pela amizade e companheirismo.

À minha esposa, Karine, pelo amor, suporte e compreensão pelas horas de ausência.

Aos meus filhos, Alexia e André, pela luz e alegria diárias.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Paulo Tuma Jr, responsável pelo Grupo de Cirurgia de Mão da Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela amizade, modelo de ética e ensinamentos diários nas diversas etapas de minha formação profissional.

Ao Prof. Dr. Marcus Castro Ferreira, Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pelos ensinamentos, apoio e confiança.

Ao Prof. Dr. Rolf Gemperli, Professor Associado da Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, meu orientador, pela orientação e suporte na elaboração desta dissertação.

Ao Dr. Aylton Cheroto Filho, grande amigo e colaborador durante a residência médica e carreira profissional.

Ao Dr. Hugo Alberto Nakamoto, amigo fiel de vários anos, pela amizade, colaboração e participação nas diversas atividades científicas e profissionais em comum.

Ao Dr. Klaus Werner Fels, amigo e companheiro, desde a residência médica.

À Sra. Gianni Mara Silva dos Santos, estatístico, pela colaboração no preparo e análise dos dados apresentados nesta dissertação.

Às assistentes administrativas Edna Maria Rodrigues dos Santos e Silvana Aparecida Biagioni pela colaboração e orientação nos aspectos burocráticos da pós-graduação.

A todos os membros da Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, que tiveram participação direta ou indireta na elaboração desta dissertação.

EPÍGRAFE

*“Na verdade só sabemos quão pouco sabemos –
com o saber cresce a dúvida”*

Goethe (1826)

NORMATIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento da publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2ª Ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas

Lista de Símbolos

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1 Aspectos históricos no tratamento de feridas.....	5
2.2 Nomenclatura.....	9
2.3 Epidemiologia e fisiopatologia dos ferimentos descolantes.....	10
2.4 Tratamento adequado dos ferimentos descolantes.....	12
2.5 Avaliação da viabilidade do retalho avulsionado.....	13
2.6 Enxerto de pele de espessura total x espessura parcial.....	16
2.7 Preservação do enxerto de pele em banco de tecidos.....	18
2.8 Utilização do método a vácuo nos ferimentos descolantes.....	20
3. MÉTODOS.....	22
3.1 Casuística.....	22
3.1.1 Estratificação em grupos.....	24
3.1.2 Tratamento realizado em cada grupo.....	25
3.2 Análise estatística.....	26
3.3 Apresentação dos dados referentes à casuística.....	27

4. RESULTADOS.....	29
4.1 Análise dos dados epidemiológicos da casuística.....	29
4.2 Viabilidade do retalho após reposicionamento no grupo 1.....	30
4.3 Tratamento realizado nos grupos 1 e 2.....	31
4.4 Complicações observadas nos grupos 1 e 2.....	32
4.5 Tempo de internação e acompanhamento nos grupos 1 e 2.....	34
4.6 Apresentação de casos clínicos ilustrativos.....	35
5. DISCUSSÃO.....	49
5.1 Considerações gerais.....	49
5.2 Reconhecimento do ferimento e tratamento adequado.....	52
5.3 Comparação entre os grupos.....	55
5.4 Proposta de protocolo de atendimento.....	57
5.5 Considerações finais.....	65
6. CONCLUSÕES.....	66
7. ANEXOS.....	67
8. REFERÊNCIAS.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS

A.C.	antes de Cristo
ac.	acidente
CID-10	Classificação Internacional de Doenças, 10 ^a revisão
complic.	complicação
D.C.	depois de Cristo
Dr.	Doutor
ed.	edição
et al.	e outros
fig.	figura
G1	grupo 1
G2	grupo 2
HC-FMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
n	número de pacientes
prof.	professor
sec.	século

LISTA DE SÍMBOLOS

cm	centímetros
cm ²	centímetros quadrados
mmHg	milímetros de mercúrio
mg/Kg	miligramas por quilograma de peso
p	nível descritivo (estatística)
x	versus
=	igual a
<	menor que
>	maior que
%	porcento

RESUMO

Milcheski, DA. *Análise crítica do tratamento de pacientes com ferimentos descolantes nos membros inferiores [dissertação].* São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009. 73p.

INTRODUÇÃO: Os ferimentos descolantes nos membros inferiores frequentemente se apresentam como lesões graves. Há dificuldade na decisão sobre o tratamento mais adequado, o reposicionamento e sutura do retalho ou o emagrecimento e enxertia da pele avulsionada. Este estudo avaliou os pacientes com ferimentos descolantes nos membros inferiores, analisando o perfil epidemiológico e a evolução dos pacientes de acordo com o tratamento realizado. Após a análise dos dados e a revisão da literatura, propõe-se um protocolo para padronização do atendimento. **MÉTODOS:** Foram avaliados retrospectivamente 42 pacientes vítimas de ferimentos descolantes em membros inferiores atendidos no HC-FMUSP entre julho de 2003 e junho de 2007. Os pacientes foram divididos de acordo com o tratamento em 2 grupos: grupo 1 (n = 21; reposicionamento do retalho) e grupo 2 (n = 21; ressecção do retalho e enxertia imediata). Os pacientes do grupo 1 foram atendidos inicialmente em outros serviços e referenciados ao HC-FMUSP com mais de 24 horas após o trauma (16 pacientes) ou foram atendidos pela cirurgia do trauma do HC-FMUSP (5 pacientes) sem a participação da cirurgia plástica nas primeiras 24 horas. Os pacientes do grupo 1 foram tratados com limpeza, reposicionamento e sutura do retalho avulsionado à posição original. Os pacientes do grupo 2 tiveram como tratamento limpeza e desbridamento da ferida, ressecção do retalho avulsionado e emagrecimento do retalho até a espessura de pele e enxertia desta pele no atendimento inicial. **RESULTADOS:** Dezenove pacientes do grupo 1 (90%) apresentaram necrose e perda total do retalho reposicionado, necessitando tratamento adicional com desbridamento da necrose e enxertia de pele. Dois pacientes (10%) do grupo 1 tiveram evolução favorável, não necessitando de tratamento adicional. Os pacientes dos grupos 1 e 2 apresentaram dados estatisticamente similares em relação à enxertia de pele (G1 = 81%; G2 = 86%; $p > 0,999$), enxertia de pele complementar (G1 = 48%; G2 = 71%; $p = 0,208$), cobertura com retalho cirúrgico (G1 = 14%; G2 = 19%; $p > 0,999$), complicações clínicas (G1 = 33%; G2 = 24%; $p = 0,734$), complicações cirúrgicas (G1 = 14%; G2 = 33%; $p = 0,277$), taxa de amputação (G1 = 10%; G2 = 29%; $p = 0,238$) e taxa de óbito (G1 = 0; G2 = 14%; $p = 0,232$). Houve diferença estatisticamente significativa no tempo de internação, com os pacientes do grupo 1 permanecendo mais tempo internados (G1 = 46,2 dias; G2 = 32,5 dias; $p < 0,001$). **CONCLUSÕES:** Houve alto índice de necrose do retalho avulsionado

nos pacientes que receberam o tratamento de reposicionamento e sutura do retalho ao leito de origem (90%; grupo 1). O tratamento de ressecção do retalho avulsionado, emagrecimento até a espessura de pele e enxertia imediata (grupo 2) proporcionou melhor evolução com relação ao tempo de permanência hospitalar.

Descritores: ferimentos e lesões; extremidade inferior; transplante de pele; cirurgia plástica.

SUMMARY

Milcheski, DA. *Critical analysis of the treatment of patients with lower extremity degloving injuries [dissertation]*. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2009. 73p.

INTRODUCTION: Lower extremity degloving injuries are often characterized as serious injuries. There is difficulty in deciding on the most appropriate treatment, whether flap repositioning and suturing or converting the avulsed flap to split-thickness skin grafting. This study assessed patients with degloving injuries in lower extremities, reviewing the epidemiological profile and patient outcome related to the performed treatment. After data analyzing and literature reviewing, a treatment protocol is proposed for standardization of care. **METHODS:** Forty-two patients were retrospectively evaluated, grouped in 2 groups according with the treatment performed: group 1 (n = 21; flap repositioning) and group 2 (n = 21; flap resection and skin grafting). Group 1 was cared initially in other hospitals (16 patients) or by trauma surgery team in our hospital (5 patients) and it had treatment with washing, repositioning and suturing of avulsed flap to the original position. Group 2 had treatment with washing, debridement, resection of avulsed flap and converting the flap to split-thickness graft in the first care. **RESULTS:** Nineteen patients in the group 1 (90%) followed necrosis and total flap loss. These patients had additional surgery for skin grafting. Patients of groups 1 and 2 had similar finds with relation to skin grafting (G1 = 81%; G2 = 86%; $p > 0,999$), complementary skin grafting (G1 = 48%; G2 = 71%; $p = 0,208$), surgical flap (G1 = 14%; G2 = 19%; $p > 0,999$), clinical complications (G1 = 33%; G2 = 24%; $p = 0,734$), surgical complications (G1 = 14%; G2 = 33%; $p = 0,277$), amputation rate (G1 = 10%; G2 = 29%; $p = 0,238$) and death rate (G1 = 0; G2 = 14%; $p = 0,232$). There was statistical significant difference in length of hospital stay, with patients of group 1 staying longer inhospital (G1 = 46,2 days; G2 = 32,5 days; $p < 0,001$). **CONCLUSIONS:** There was high rate of flap necrosis in group 1 (90%) that had repositioning and suturing of avulsed flap. Group 2, with resection, defatting and immediate skin grafting, had better outcome in relation to inhospital stay.

Descriptors: wounds and injuries; lower extremity; skin transplantation; surgery, plastic.

INTRODUÇÃO

Os ferimentos descolantes nos membros inferiores frequentemente se caracterizam como lesões graves, apresentando dificuldade na decisão sobre qual seria o tratamento mais adequado a ser instituído ¹.

Atualmente, observa-se aumento na incidência de ferimentos descolantes. As lesões são secundárias à preensão da extremidade entre uma superfície móvel e uma superfície fixa como nos casos de atropelamentos ². A pele e o subcutâneo desenluvados ficam conectados apenas por uma das extremidades do membro (proximal, distal, lateral ou medial). Se não houver avaliação adequada e tratamento correto pode ocorrer insuficiência circulatória, seja arterial ou venosa, com consequente necrose do tecido descolado ³.

A circulação da porção avulsionada deve ser avaliada através de parâmetros clínicos como o sangramento das bordas, a textura da pele e presença de trombose no plexo venoso subcutâneo. Pode-se ainda utilizar a fluoresceína, que cora somente a parte viável do tecido, auxiliando na identificação da parte a ser ressecada do retalho ³.

A limpeza da ferida e o simples reposicionamento e sutura do retalho à posição original resultam geralmente na necrose de toda extensão do tecido avulsionado, levando à perda do retalho, maior risco de infecção, aumento da morbidade, necessidade de área doadora de enxerto de pele,

maior número de procedimentos cirúrgicos subsequentes e aumento no tempo de internação ⁴.

O tratamento adequado dos ferimentos descolantes foi estabelecido por Farmer ⁵, em 1939, e encontrou inicialmente resistência em sua utilização rotineira. O tratamento teve sua aceitação como padrão após diversos autores relatarem seguidos insucessos com a conduta de limpeza, reposicionamento e sutura do retalho.

A conduta aceita e mais apropriada no tratamento dos ferimentos descolantes consiste em completar a ressecção do tecido descolado, desengordurar o retalho, permanecendo somente a pele em sua espessura total ou parcial, e realizando-se a re-enxertia desta pele assim preparada em malha, no local cruento, no mesmo tempo cirúrgico. Com isso, ocorre melhor integração da pele avulsionada, conseguindo-se cobrir parcial ou completamente o defeito já na fase inicial do atendimento ^{1-3, 6, 7}. Dessa maneira, não há necessidade de acrescentar nova área doadora de auto-enxerto para cobertura futura.

Embora tais considerações não sejam recentes e possam ser encontradas na literatura especializada, não é comum em nosso meio a aplicação da conduta adequada. Nos últimos anos, observou-se no HC-FMUSP, junto ao grupo de Feridas Complexas da Disciplina de Cirurgia Plástica, alto índice de pacientes com ferimentos descolantes nos membros inferiores referenciados a partir de outros serviços médicos evoluírem com

necrose do retalho avulsionado, após serem tratados com limpeza da ferida, reposicionamento e sutura do retalho à posição original.

1.1 Objetivos

Por estes motivos, o estudo dos ferimentos descolantes em nosso meio despertou interesse, tendo como objetivos os seguintes tópicos:

- avaliar os casos de ferimentos descolantes nos membros inferiores atendidos no HC-FMUSP, primária ou secundariamente;

- determinar a evolução dos pacientes com relação ao tratamento adotado, isto é, a realização de sutura e reposicionamento do retalho desenluvado em contraposição à ressecção do retalho, emagrecimento e enxertia de pele;

- sugerir protocolo de atendimento para a padronização do tratamento dos ferimentos descolantes nos membros inferiores, após a revisão da literatura especializada e análise dos dados obtidos.

REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Aspectos históricos no tratamento de feridas

Hipócrates (469-377 A.C.) foi o primeiro a identificar a necessidade de desbridamento de feridas através de cauterização a fim de retirar o tecido desvitalizado da ferida e prevenir a infecção. No seu tratado, *Das Úlceras*, ele também propõe permitir a supuração como forma de evitar o envolvimento de áreas próximas a ferida, conceito utilizado até o século 19^{8,9}.

Celsius (séc. I D.C.) relata a importância de controlar o sangramento na ferida e antecipa a necessidade de fechamento primário da ferida em seu tratado *De Medicina*¹⁰.

O médico Galeno de Pérgamo (129-212 D.C.), juntamente com Hipócrates, foi uma das maiores influências da antiguidade no tratamento de feridas. Ele preconizava a aproximação dos tecidos (com bandagens e mesmo suturas) para o tratamento de feridas, a utilização de poções específicas para a preservação dos tecidos e o controle do sangramento nas feridas através de compressão digital ou do pinçamento direto dos vasos sanguíneos¹⁰. Até a *Renascença* pouco foi acrescentado ao tratamento das feridas e os ensinamentos de Galeno foram seguidos.

Entre os séculos 16 e 17, com início das investigações experimentais e o declínio do *galenismo*, inicia-se uma abordagem mais crítica no tratamento das feridas.

O cirurgião francês Ambroise Paré (1510-1590), que começou sua carreira como cirurgião militar, deixa de utilizar a cauterização como método de tratamento das feridas de guerra, pois acreditava que, além da dor causada, não havia benefício com tal procedimento. Em seu lugar, ele utiliza um unguento à base de gema de ovo, óleo de rosa e turpentina (óleo derivado de coníferas) para proteger a ferida. Dessa maneira, os tecidos são tratados de forma menos traumática (sem acrescentar uma queimadura adicional) e menos dolorosa. Ele também relata como benéfica a retirada de qualquer corpo estranho da ferida ^{11,12}.

Pierre-Joseph Desault (1744-1795), anatomista e cirurgião francês, foi o primeiro a utilizar o termo desbridamento para descrever a ampliação da ferida com a finalidade de remover os tecidos desvitalizados presentes no leito da ferida ⁸.

No século 18, começa a se delinear a abordagem moderna no tratamento de feridas através do princípio de entendimento de microorganismos como causadores de infecção, da introdução de técnicas de antisepsia e da descoberta da anestesia.

O obstetra húngaro Ignaz Semmelweiss (1818-1865) foi o primeiro a propor uma maneira “limpa” de tratar feridas, mas foi Joseph Lister (1827-1912), cirurgião escocês, quem evidenciou o crescimento bacteriano em feridas e sua importância para ocorrência de sepse e gangrena. Baseado

nas descobertas de Pasteur (1822-1895), Lister sugere uma nova maneira de tratar feridas, utilizando ácido carbólico para combater as bactérias e proteger a ferida de infecção. Seus resultados iniciais estão publicados no *Lancet* em 1867 e mostram queda na taxa de infecção e de mortalidade relacionada a feridas ¹³.

Farmer em 1939 ⁵, foi o primeiro autor a relatar sucesso com a ressecção do retalho desenluvado, desengorduramento deste retalho até a espessura de pele e enxertia da pele resultante já no momento inicial de atendimento do trauma. Este autor relatou sua casuística com 4 pacientes e foi o primeiro a entender que a evolução do retalho avulsionado usualmente é desfavorável quando reposicionado ao seu leito original, levando à necrose do retalho em toda a sua espessura.

Em 1967, Hueston ¹⁴ descreve a conservação da pele em banco tecidos para os casos de traumas mais graves, em que o leito da ferida acha-se comprometido por contaminação ou quando há tecidos com vitalidade incerta. Ele preconiza o desengorduramento do retalho, conservação em banco de tecidos e aplicação na forma de enxerto sobre a ferida vários dias após o trauma, quando a granulação encontra-se mais favorável, tornando a integração do enxerto mais provável.

Nakayama em 1990 ¹⁵, foi o primeiro autor a utilizar um sistema de curativo a vácuo sobre enxertos de pele. Ele descreve um dreno de sucção sob um curativo adesivo transparente a fim de manter uma pressão subatmosférica constante sobre o enxerto e também com a intenção monitorar o enxerto através deste curativo. Em 1997, Argenta e Morykwas ¹⁶

desenvolvem um sistema de curativo a vácuo que vem a ser utilizado amplamente no tratamento de feridas complexas.

2.2 Nomenclatura

A nomenclatura dos ferimentos descolantes não encontra termo único ou comum. As denominações ferimento descolante, avulsão parcial ou desenluvamento tem sido utilizadas como sinônimos para indicar este tipo de trauma. O termo desenluvamento deriva da literatura de língua inglesa (“degloving”) e tem sido o termo mais utilizado nas publicações dessa língua. Em literatura de língua portuguesa encontra-se mais frequentemente o nome ferimento descolante, mas as demais denominações também são entendidas e aceitas.

Ao se observar a Classificação Internacional de Doenças, 10ª revisão em português ¹⁷, não se encontram os termos supracitados. Encontram-se denominações mais genéricas e não específicas como *traumatismos superficiais envolvendo múltiplas regiões de membros inferiores* (T00.2) ou *outros traumatismos de membro inferiores, nível não especificado* (T13.0 e T13.1).

Dessa maneira, a própria pesquisa de casos com o diagnóstico de interesse nesta dissertação demandou o cruzamento de um código de CID-10 genérico com o procedimento usual de tratamento (enxertia de pele).

2.3 Epidemiologia e fisiopatologia dos ferimentos descolantes

Os ferimentos descolantes não tem sua frequência determinada de maneira precisa, mas ocorrem em número reduzido ^{18,1}, considerando-se o número total de traumas atendidos em centros de urgência. Entretanto, percebe-se aumento da incidência destes ferimentos, provavelmente devido ao aumento da energia envolvida nos traumas associados a ferimentos descolantes. O cenário do trauma normalmente envolve atropelamento por veículos pesados - como caminhão ou ônibus - ou alta velocidade e pouca proteção - como nos acidentes com motocicletas.

Os ferimentos descolantes resultam da preensão e rotação da extremidade sob um anteparo (como ocorre quando há passagem do pneu sobre o membro inferior), ocorrendo cisalhamento da pele e subcutâneo, podendo ainda estar associado ao esmagamento desta extremidade ¹⁹. O plano de clivagem do descolamento ocorre na maioria das vezes entre o subcutâneo e a fáscia superficial, mas, em áreas onde a pele encontra-se mais aderida, pode haver descolamento em plano mais profundo, ao nível do perióstio ou do paratendão ⁴.

Nos traumatismos mais intensos, frequentemente, há associação com outros traumas na extremidade (fraturas expostas) ou traumatismos à distância (traumas abdominal, torácico ou crânio-encefálico) ². Dessa maneira, os pacientes com ferimentos descolantes apresentam elevada morbidade, tanto na extremidade acometida quanto sistêmica.

O retalho descolado pode ficar pediculado por uma das suas extremidades - proximal, distal, medial ou lateral, dependendo do mecanismo de trauma. Com isso, há implicações com relação à irrigação sanguínea do retalho e ao tipo de pedículo que o retalho avulsionado apresenta.

O desenlramento pode ser óbvio, mais frequentemente, ou apresentar-se de maneira oculta (sem solução de continuidade com a pele), podendo dificultar o diagnóstico e interferir na conduta adequada ⁴.

2.4 Tratamento adequado dos ferimentos descolantes

Mesmo após Farmer ⁵ ter preconizado a ressecção do retalho avulsionado, a realização do desengorduramento do tecido e a enxertia da pele no atendimento inicial em tempo único, muitos médicos ainda realizavam o tratamento clássico, ou seja, limpeza da ferida e sutura do retalho à posição original, o que geralmente resultava na perda completa ou parcial do tecido desenluvado.

Houve necessidade de vários anos e experiência clínica acumulada para que se aceitasse a ressecção do retalho, seu emagrecimento até a espessura de pele e enxertia imediata como tratamento mais adequado e com maiores chances de sucesso. Pode-se implicar a baixa incidência destes ferimentos na prática clínica, o conhecimento limitado da fisiopatologia deste tipo de trauma por parte dos médicos, a forte aderência ao tratamento clássico com seu melhor aspecto estético inicial (ausência de degrau em contrapartida ao enxerto de pele) e a lenta disseminação de informação (pela limitação de meios de comunicação informatizados na época) como fatores responsáveis pela alta taxa de tratamentos inadequados.

Na década de 80, vários autores relatam como melhor tratamento aquele utilizado por Farmer com os objetivos de evitar necrose do tecido avulsionado, diminuir a necessidade de área doadora de enxerto de pele e limitar a morbidade e o tempo de internação dos pacientes com ferimentos descolantes ^{1, 2, 4, 20}.

2.5 Avaliação da viabilidade do retalho avulsionado

Uma das questões mais importantes a ser abordada refere-se à viabilidade do retalho avulsionado, pois se o mesmo for considerado viável, ele poderia apenas ser reposicionado e suturado sobre o leito da ferida após limpeza e desbridamento locais. Dessa maneira, teoricamente, seria oferecido um tratamento mais rápido, com melhor resultado estético (pela ausência de degrau entre as áreas de trauma e saudável) e com ausência de retração apresentada usualmente por um enxerto de pele.

Entretanto, devido às forças que agem sobre o tecido avulsionado no momento do trauma, resultando em graus variados de cisalhamento e esmagamento, normalmente este retalho tem sua viabilidade comprometida, tanto na sua porção arterial quanto no seu retorno venoso.

O retalho pode ser avaliado através de métodos clínicos, do uso do corante fluoresceína ou ainda com o auxílio de métodos diagnósticos não invasivos.

Como parâmetros clínicos para avaliação do retalho desenluvado, devem ser considerados a qualidade da porção avulsionada (observando a presença de abrasão, esmagamento ou laceração), a orientação do pedículo da base do retalho resultante (anterógrado, retrógrado ou lateral), a extensão do descolamento (se grande ou pequena), a presença ou ausência de sangramento adequado ao se ressecar as bordas do retalho e o estado do plexo venoso subcutâneo (presença ou ausência de trombose) ^{1, 4}.

Waikakul⁶ preconiza a avaliação das veias subcutâneas do retalho desenluvado com ampliação através da colocação de microscópio cirúrgico (10 a 16 vezes) a fim de identificar as veias subcutâneas e a presença ou ausência de retorno venoso nas mesmas, o que ajudaria a definir a viabilidade do retalho. Nos casos com identificação positiva das veia subcutâneas e de presença de retorno venoso adequado, haveria maior chance de viabilidade deste retalho e o autor realiza anastomose microcirúrgica entre as veias seccionadas.

O corante fluoresceína pode ser utilizado para avaliar a viabilidade arterial do retalho avulsionado. Vários autores descreveram o seu uso em pacientes com ferimentos descolantes^{1, 3, 21-23}. O corante deve ser infundido por via intravenosa em dose variável, conforme o autor, e, após cerca de 15 minutos, avalia-se a porção corada do retalho através de lâmpada de fenda. Quando o retalho ficar inteiramente corado, haveria indicação de perfusão arterial adequada. Se corado parcialmente, indicaria apenas viabilidade da porção corada. E, se o retalho não ficar corado, isto indicaria ausência de viabilidade do retalho.

Apesar de ter sido utilizada por vários anos com grau variado de sucesso, a fluoresceína apresenta limitações, sendo a principal delas o fato de realizar apenas a avaliação da árvore arterial do retalho desenluvado, sem conseguir avaliar o plexo venoso e seu retorno, o que muitas vezes constitui a causa da inviabilidade do retalho. Outras limitações descritas seriam a subestimação da viabilidade do retalho corado (com uma borda de cerca de 3 cm), a presença de ilhas de necrose na área previamente corada

pela fluoresceína, a dificuldade de visualização da área corada (principalmente em pacientes com maior pigmentação) e o potencial para causar hipotensão, náuseas, vômitos e anafilaxia ^{3, 24}.

Os métodos diagnósticos não invasivos disponíveis consistem de dermo fluorometria de superfície, ultrassom, laser *Doppler*, fotoplestimografia e monitoração transcutânea de temperatura e de oxigênio ²⁵. Hidalgo ¹⁸ preconiza como método auxiliar de avaliação a utilização da dermo fluorometria quantitativa para determinar a viabilidade de áreas descoladas de pele e subcutâneo.

Apesar de interessantes, os métodos diagnósticos não invasivos auxiliares apresentam o inconveniente de não estarem disponíveis em muitos serviços de atendimento de urgência e de necessitarem ser levados até o paciente em um cenário de traumatismos múltiplos, onde há necessidade de decisões terapêuticas ágeis a fim de se preservar a vida do paciente.

2.6 Enxerto de pele de espessura total x espessura parcial

Ao se realizar o desengorduramento do retalho descolado até a espessura de pele, surge a questão de qual seria a melhor espessura do enxerto de pele, total ou parcial.

Os enxertos de pele espessura total apresentam melhor qualidade devido à menor retração secundária e a proporcionarem cobertura mais espessa, resultando em maior proteção do leito subjacente. Entretanto, os enxertos de espessura total necessitam de um leito melhor vascularizado e mais regular, características estas não encontradas com frequência nos ferimentos descolantes. Dessa maneira, prestam-se mais aos ferimentos descolantes menores, com melhores condições locais ou para regiões sobre articulações.

Com relação aos enxertos de espessura parcial, observa-se maior integração ao leito da ferida, mesmo em condições menos favoráveis e em leitos irregulares. Como desvantagens, os enxertos de pele de espessura parcial apresentam maior retração secundária e cobertura inferior quando comparados aos enxertos de espessura total. De maneira geral, os enxertos de pele de espessura parcial constituem melhor indicação nos ferimentos descolantes extensos, circunferenciais e com leito irregular.

Na literatura, encontram-se defensores de ambas as opções. Vários autores indicam a utilização de ambas as espessuras de enxerto de pele, total ou parcial, baseados no julgamento clínico de cada caso tratado ^{1, 2, 4}. Outros autores sugerem a utilização de enxertos de pele espessura total

baseados na melhor qualidade de cobertura ^{19, 26, 27}. DeFranzo ²⁸ e Scherer ²⁹ preconizam a utilização de enxerto de pele de espessura parcial para o tratamento de ferimentos descolantes devido à sua característica de integração mais favorável.

2.7 Preservação do enxerto de pele em banco de tecidos

Uma das possibilidades em relação ao enxerto obtido pelo desengorduramento do retalho desenluvado consiste na sua preservação em banco de tecidos para utilização posterior ^{4, 14}.

Hueston ¹⁴ descreveu o acondicionamento da pele desengordurada do ferimento descolante em soro fisiológico e refrigeração para aqueles casos em que o trauma era extenso e com leito inadequado (ferida com tecidos de viabilidade duvidosa, leito irregular e contaminação intensa com risco de infecção) e incapaz de aceitar o enxerto. A pele acondicionada era enxertada dias após o trauma, quando o leito da ferida se encontrava com granulação adequada e maior possibilidade de integração do enxerto.

A pele pode ser acondicionada em soro fisiológico com antibiótico e conservada em geladeira por até 7 a 14 dias nos casos onde se espera utilizar a pele nesse intervalo de tempo, havendo integração satisfatória e pouca perda do enxerto ³⁰. Nos casos em que se entende que a utilização do enxerto será em período superior a 7 a 14 dias, a melhor opção consiste em conservar a pele em glicerol e congelar a mesma em nitrogênio líquido ³¹. Nos pacientes com desenluvamentos, em que se realiza a opção pela conservação da pele em banco de tecido, prefere-se utilizar a preservação por refrigeração e soro fisiológico, uma vez que a pele pode ser normalmente aproveitada antes de 7 dias, conferindo integração aceitável da pele enxertada.

Frequentemente, os ferimentos descolantes apresentam-se como traumas extensos na extremidade e com múltiplos traumatismos à distância, podendo representar risco de morte iminente para o paciente. Dessa maneira, os pacientes com traumas graves, que apresentam risco de óbito e instabilidade hemodinâmica, podem se beneficiar da preservação da pele em banco de tecidos, pois sua retirada é rápida, liberando o paciente para o cirurgião de trauma atuar sobre as lesões mais graves, tendo a vantagem adicional de não prolongar a cirurgia ^{32,33}.

2.8 Utilização do método a vácuo nos ferimentos descolantes

O método a vácuo pode ser considerado a mais recente contribuição para o tratamento de feridas difíceis, como exemplificado pelos ferimentos descolantes ^{34,35}. Ele pode ser utilizado sobre o leito da ferida ou sobre o enxerto de pele.

O sistema a vácuo consiste num curativo composto por uma esponja de poliuretano sobre a ferida conectada a uma bomba que gera pressão subatmosférica contínua ou intermitente. A pressão pode ser ajustada entre 50 e 125 mmHg e se distribui de maneira uniforme sobre toda a ferida através dos poros da esponja. Um plástico adesivo é aplicado sobre a esponja para permitir o selamento da ferida ^{16, 36}. Quando aplicado sobre o enxerto pele, o enxerto deve ser fixado às bordas da ferida (através de pontos) e o enxerto deve ser preparado em malha para permitir a drenagem através da trama do enxerto.

O mecanismo de ação do sistema a vácuo foi relatado por Morykwas através de um modelo experimental porcino. Ele observou o aumento do fluxo sanguíneo na ferida, favorecendo a formação do tecido de granulação, bem como a diminuição da contagem bacteriana na ferida ³⁶. Observou-se também a diminuição do edema na ferida, permitindo melhor nutrição intercelular.

As vantagens descritas do método a vácuo aplicado sobre o leito de uma ferida consistem na manutenção de um ambiente úmido e propício ao

processo de granulação, porém livre de fragmentos desvitalizados e coleções líquidas ¹⁹. Dessa forma, o curativo a vácuo pode ser utilizado em feridas complexas com a finalidade de agilizar a granulação da ferida e preparar o leito para cobertura futura, apresentando-se como um método auxiliar, mas não de tratamento definitivo.

A utilização do método a vácuo sobre o enxerto de pele na ferida extensa, irregular e circunferencial de um ferimento descolante, permite a adequada imobilização do enxerto e a manutenção de ambiente úmido. Possibilita também um meio livre de fragmentos de tecidos desvitalizados e de coleções líquidas, bem como a diminuição da contaminação bacteriana ³⁷. Dessa maneira, ocorre aumento relevante da integração dos enxertos. Blackburn ³⁸, Schneider ³⁹ e Meara ¹⁹ relatam integração do enxerto de espessura parcial de 95% para feridas complexas de topografia irregular com a utilização do sistema de curativo a vácuo.

MÉTODOS

3.1 Casuística

Foram avaliados retrospectivamente os prontuários de pacientes com diagnóstico de ferimentos descolantes nos membros inferiores atendidos no Pronto Socorro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo durante um período de 4 anos, compreendido entre julho de 2003 e junho 2007.

O estudo foi aprovado pela Comissão de Projetos de Pesquisa do HC-FMUSP sob o número 0833/07. (Anexo A)

Foram encontrados 155 prontuários de pacientes com o diagnóstico de trauma do membro inferior (não existe na Classificação Internacional de Doenças (CID-10) o diagnóstico de ferimento descolante) associado ao procedimento de enxertia de pele. Após a análise, verificou-se que 49 destes prontuários eram referentes a pacientes com ferimentos descolantes de membros inferiores. Dentre estes 49 prontuários, 42 foram incluídos no estudo por oferecerem dados suficientes às variáveis analisadas.

As variáveis avaliadas foram os dados epidemiológicos (idade, sexo, etiologia do trauma e procedência do paciente), a área da ferida (maiores dimensões em cm²), a associação com outros traumas, o tratamento realizado (enxertia de pele, enxertia complementar e cobertura com retalho), a evolução, as complicações (clínicas, cirúrgicas, taxa de amputação e taxa

de óbito), o tempo de internação e o seguimento ambulatorial destes pacientes. (Anexo B)

Considerou-se como critério de inclusão a presença do ferimento descolante em pelo menos um dos membros inferiores. Foram excluídos os prontuários de casos com a presença de ferimento descolante em outra região anatômica e aqueles cujos registros não eram satisfatórios para os dados avaliados.

3.1.1 Estratificação em grupos

Os pacientes foram divididos em 2 grupos com 21 pacientes cada, segundo o tratamento oferecido:

Grupo 1 (n = 21): limpeza da ferida, reposicionamento e sutura do retalho à posição original;

Grupo 2 (n = 21): limpeza da ferida, ressecção do retalho, desengorduramento e emagrecimento do mesmo até espessura de enxerto de pele e enxertia no atendimento inicial.

3.1.2 Tratamento realizado em cada grupo

Os pacientes do grupo 1 tiveram como tratamento da lesão limpeza da ferida e reposicionamento e sutura da porção desenluvada ao leito de origem da ferida. O tratamento foi realizado no serviço de origem ou pela Cirurgia do Trauma no HC-FMUSP. Os pacientes do grupo 1 foram atendidos secundariamente no Hospital das Clínicas, tendo sido referidos a partir de outros serviços com mais de 24 horas de apresentação do trauma (16 pacientes) ou a partir da solicitação do Cirurgião do Trauma após o tratamento inicial e com mais de 24 horas de evolução do trauma (5 pacientes). Dessa maneira, a Cirurgia Plástica do HC-FMUSP deu continuidade ao tratamento dos pacientes para este grupo, não tendo participado do atendimento nas primeiras 24 horas do evento.

Os pacientes do grupo 2 foram atendidos já na fase inicial (dentro de até 24 horas após o trauma) pela Cirurgia Plástica do HC-FMUSP e o tratamento inicial realizado foi a limpeza da ferida, a ressecção do tecido descolado, com emagrecimento do retalho até a espessura de pele e enxertia imediata.

3.2 Análise estatística

A amostragem foi estratificada em dois grupos (G1 e G2), conforme o tratamento oferecido.

As variáveis quantitativas contínuas foram apresentadas descritivamente em tabelas contendo médias e valores mínimos e máximos. As médias das variáveis com distribuição normal (presumida) foram comparadas com o teste *t de Student* para amostras independentes (idade, área da ferida, tempo de internação e tempo de seguimento).

O teste exato de Fisher foi utilizado para análise da relação entre as variáveis qualitativas ou categorizadas para comparação entre os dois grupos estudados (sexo, etiologia, traumas associados, tratamento e complicações).

Os valores com nível de significância de 95% ($p < 0,05$) foram considerados significantes.

3.3 Apresentação dos dados referentes à casuística

Os dados epidemiológicos referentes ao sexo, à idade e à etiologia são apresentados abaixo (tabela 1).

Tabela 1 – Dados epidemiológicos referentes ao sexo, à idade e à etiologia nos 2 grupos estudados – HCFMUSP – 2003 a 2007

GRUPO	SEXO (%)	IDADE (média)	ETIOLOGIA (%)
G1 (n = 21)	Masculino = 71% (15 de 21) Feminino = 29% (6 de 21)	30,6 anos (4 a 85)	Atropelamento = 81% (17 de 21) Ac. motocicleta = 19% (4 de 21)
G2 (n = 21)	Masculino = 62% (13 de 21) Feminino = 38% (8 de 21)	32,9 anos (4 a 73)	Atropelamento = 52% (11 de 21) Ac. motocicleta = 48% (10 de 21)
G1 x G2 (p)	p = 0,744	p = 0,704	p = 0,032

Os achados epidemiológicos referentes à associação com outros traumas e à área do ferimento são apresentados a seguir (tabela 2).

Tabela 2 – Dados epidemiológicos referentes aos traumas associados e à área do ferimento nos 2 grupos estudados – HCFMUSP – 2003 a 2007

GRUPO	TRAUMAS ASSOCIADOS (%)	ÁREA DO FERIMENTO (média; cm ²)
G1 (n = 21)	Sim = 48% (10 de 21) Não = 52% (11 de 21)	355 (20 a 1500)
G2 (n = 21)	Sim = 95% (20 de 21) Não = 5% (1 de 21)	729 (48 a 2800)
G1 x G2 (p)	p < 0,001	p = 0,052

RESULTADOS

4.1 Análise dos dados epidemiológicos da casuística

Os grupos 1 e 2 apresentaram, em média, a mesma distribuição por sexo ($p = 0,744$) e idade ($p = 0,704$), não havendo diferença estatística entre os grupos. Com relação à etiologia do trauma, houve diferença estatística significativa entre os grupos ($p = 0,032$). Os dados epidemiológicos estão listados na tabela 1.

Verificou-se uma proporção estatisticamente maior de traumas associados no grupo 2 em relação ao grupo 1 ($p < 0,001$). Houve a tendência do grupo 2 apresentar uma área de ferimento média maior que o grupo 1 ($p = 0,052$), porém sem significância estatística para o nível adotado (tabela 2).

4.2 Viabilidade do retalho após reposicionamento no grupo 1

O gráfico 1 demonstra a evolução dos pacientes do grupo 1, que tiveram reposicionamento e sutura do tecido desenluvado ao leito de origem da ferida, com relação à viabilidade ou à necrose do retalho reposicionado.

Gráfico 1 – Tratamento prévio com reposicionamento e sutura do retalho ao leito de origem (grupo 1) – HCFMUSP – 2003 a 2007

O tratamento oferecido no Hospital das Clínicas pelo Serviço de Cirurgia Plástica aos pacientes do grupo 1 consistiu em desbridamento do tecido inviável e limpeza da ferida seguido por enxerto de pele em todos os pacientes, exceto nos 2 casos com evolução favorável após o reposicionamento e sutura do retalho.

4.3 Tratamento realizado nos grupos 1 e 2

A tabela 3 ilustra o tratamento cirúrgico oferecido aos pacientes dos dois grupos.

Tabela 3 – Tratamento cirúrgico nos 2 grupos estudados – HCFMUSP – 2003 a 2007

GRUPO	ENXETIA	ENXERTIA COMPLEMENTAR	COBERTURA COM RETALHO
G1 (n = 21)	81% (17 de 21)	48% (10 de 21)	14% (3 de 21)
G2 (n = 21)	86% (18 de 21)	71% (15 de 21)	19% (4 de 21)
G1 x G2 (p)	p > 0,999	p = 0,208	p > 0,999

Não houve diferença estatística significativa entre os grupos ao se considerar as variáveis enxertia (p > 0,999), enxertia complementar (p = 0,0208) e cobertura com retalho (p > 0,999).

No grupo 1 a área doadora para realização de enxertia de pele foi a coxa contralateral em todos os casos (n = 17) e no grupo 2 foi o tecido avulsionado em todos casos (n = 18) submetidos à enxertia de pele.

O número de procedimentos por paciente foi de 1,4 no grupo 1 e de 2,3 no grupo 2 (p = 0,752).

4.4 Complicações observadas nos grupos 1 e 2

A tabela 4 demonstra as complicações clínicas e cirúrgicas, a taxa de amputação e a taxa de óbito observadas nos grupos 1 e 2.

Tabela 4 – Complicações clínicas e cirúrgicas, taxa de amputação e taxa de óbito nos 2 grupos estudados – HCFMUSP – 2003 a 2007

GRUPO	COMPLIC. CLÍNICAS	COMPLIC. CIRÚRGICAS	TAXA DE AMPUTAÇÃO	TAXA DE ÓBITO
G1 (n = 21)	33% (7 de 21)	14% (3 de 21)	10% (2 de 21)	0
G2 (n = 21)	24% (5 de 21)	33% (7 de 21)	29% (6 de 21)	14% (3 de 21)
G1 x G2 (p)	p = 0,734	p = 0,277	p = 0,238	p = 0,232

Ao se observar as variáveis complicações clínicas ($p = 0,734$), complicações cirúrgicas ($p = 0,277$), taxa de amputação ($p = 0,238$) e taxa de óbito ($p = 0,232$) entre os dois grupos estudados, não se observou diferença estatística significativa nas mesmas.

No grupo 1 observaram-se três complicações cirúrgicas e sete no grupo 2, todas referentes a perdas parciais de enxerto de pele (correspondendo a até 20% de área de perda). Não houve perda total do enxerto de pele em nenhum dos grupos.

No grupo 1 ocorreram duas (9,5%) amputações secundárias ao trauma direto e à trombose arterial (um caso cada). No grupo 2 houve seis (28,6%) amputações, sendo relacionadas ao trauma direto e esmagamento da extremidade (três casos), à trombose arterial (um caso), à osteomielite (um caso) e à tetraplegia e exposição óssea (um caso).

A taxa de óbito no grupo 2 foi de 14,3% (três casos) secundários à hemorragia aguda, sepse e insuficiência renal aguda (um caso cada). No grupo 1 não houve óbito.

4.5 Tempo de internação e acompanhamento nos grupos 1 e 2

A tabela 5 mostra o tempo médio de internação e de seguimento ambulatorial nos grupos 1 e 2.

Tabela 5 – Tempo médio de internação e de seguimento nos 2 grupos estudados – HCFMUSP – 2003 a 2007

GRUPO	Tempo de internação (média)	Tempo de seguimento (média)
G1 (n = 21)	46,2 (2 a 95 dias)	9 (1 a 26 meses)
G2 (n = 21)	32,5 (2 a 62 dias)	7,2 (1 a 12 meses)
G1 x G2 (p)	p < 0,001	p = 0,528

Com relação ao tempo médio de internação entre os dois grupos estudados, houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$), com o grupo 1 apresentado maior tempo de internação. Para o tempo médio de seguimento entre os grupos, não houve diferença estatística significativa ($p = 0,528$).

4.6 Apresentação de casos clínicos ilustrativos

Caso 1 (paciente do grupo 1)

Paciente feminina, 27 anos, vítima de atropelamento por ônibus, apresentando ferimento descolante em coxa e terço proximal da perna direita. Não apresentava traumatismos associados. Atendida inicialmente em outro serviço, onde teve limpeza da ferida e reposicionamento do retalho. Referida ao HC-FMUSP com 2 dias de evolução após o trauma. Observou-se necrose do retalho reposicionado em toda sua extensão e espessura à admissão da paciente (figuras 1 e 2). Realizado desbridamento do tecido necrótico e enxertia de pele em malha na área do ferimento, tendo como área doadora a coxa contralateral. Recebeu alta após 21 dias do trauma (figura 3).

Figura 1 – Ferimento descolante em coxa e perna direitas com 2 dias de evolução, apresentando necrose do tecido reposicionado – HC-FMUSP

Figura 2 – Necrose em toda extensão do retalho descolado, realizando-se ressecção de toda sua extensão – HC-FMUSP

Figura 3 – Ferida enxertada e com boa evolução após 21 dias do trauma. Área doadora de enxerto em coxa contralateral - HC-FMUSP

Caso 2 (paciente do grupo 1)

Paciente masculino, 28 anos, motociclista, envolvido em colisão com automóvel e apresentando ferimento descolante em coxa esquerda. Não apresentava traumatismos associados. Atendido inicialmente em outro serviço, tendo sido realizada limpeza da ferida e reposicionamento e sutura do retalho à posição original. Referido ao HC-FMUSP com 3 dias de evolução. Verificou-se à admissão necrose em toda espessura e extensão do retalho avulsionado (figura 4). Realizado desbridamento da necrose e enxertia de pele espessura parcial em malha com aplicação de curativo a vácuo sobre o enxerto (figuras 5 a 7). Abertura do curativo do 5º dia pós-operatório, observando-se integração completa do enxerto (figura 8). Recebeu alta hospitalar 15 dias após o trauma.

Figura 4 – Ferimento descolante em coxa esquerda com 3 dias de evolução pós trauma, apresentando necrose do tecido reposicionado - HC-FMUSP

Figura 5 – Ferida após o desbridamento com leito adequado e viável – HC-FMUSP

Figura 6 – Enxerto de pele espessura parcial em malha, pós-operatório imediato – HC-FMUSP

Figura 7 – Aplicação de curativo a vácuo sobre o enxerto de pele – HC-FMUSP

Figura 8 – Evolução da enxertia de pele com 5 dias de pós-operatório, apresentando integração completa do enxerto – HC-FMUSP

Caso 3 (paciente do grupo 2)

Paciente masculino, 27 anos, vítima de atropelamento por caminhão, apresentando ferimento descolante extenso em coxa e perna esquerdas. Apresentava traumatismo abdominal fechado de tratamento conservador. Atendido inicialmente no HC-FMUSP com 2 horas de evolução após o trauma (figuras 9 e 10). Realizada limpeza da ferida, ressecção do retalho avulsionado com desengorduramento e emagrecimento deste retalho até a espessura de pele parcial e enxertia imediata do mesmo (figura 11). Foi realizada a aplicação do curativo a vácuo sobre a área enxertada (figura 12). A abertura do curativo foi no 5º dia pós-operatório, havendo integração de cerca de 90% do enxerto. Realizou enxertia complementar de área menor próxima ao joelho no 10º dia pós-operatório. Recebeu alta hospitalar após 28 dias de internação com resolução completa do ferimento descolante.

Figura 9 – Ferimento descolante em perna e coxa esquerda com 2 horas de evolução. Atendimento pré-hospitalar - HC-FMUSP

Figura 10 – Ferida após limpeza e ressecção do retalho - HC-FMUSP

Figura 11 – Enxerto de pele espessura parcial em malha 3 : 1, pós-operatório imediato – HC-FMUSP

Figura 12 – Aplicação do curativo a vácuo sobre o enxerto – HC-FMUSP

Caso 4 (paciente do grupo 2)

Paciente feminina, 70 anos, vítima de atropelamento por ônibus, apresentando ferimento descolante em ambas as pernas. Apresentava fratura exposta de tíbia na perna direita e trauma torácico (contusão pulmonar). Atendida inicialmente no HC-FMUSP com 1 hora de evolução após o trauma (figuras 13 e 14). Realizados limpeza da ferida e ressecção do tecido avulsionado em ambas as pernas (figura 15). A ortopedia tratou a fratura exposta da tíbia direita com fixador externo no mesmo tempo cirúrgico. O tecido ressecado foi desengordurado e emagrecido até a espessura de pele parcial e enxertado em malha no momento da cirurgia inicial (figura 16). Aplicado curativo a vácuo sobre o enxerto em ambas as pernas. Realizada abertura dos curativos no 5º dia pós-operatório, havendo integração de cerca de 85% do enxerto (figuras 17 e 18). Houve necessidade de enxertia complementar nas áreas de perda. A paciente recebeu alta hospitalar após 58 dias de internação (devido ao tratamento da contusão pulmonar) com resolução das feridas, sendo liberada para seguimento ambulatorial e reabilitação.

Figura 13 – Ferimento descolante em perna esquerda - HC-FMUSP

Figura 14 – Ferimento descolante em perna direita associado à fratura exposta de tibia (fixador externo instalado) - HC-FMUSP

Figura 15 – Ferida em perna direita após limpeza, desbridamento e ressecção do retalho - HC-FMUSP

Figura 16 – Enxerto de pele espessura parcial em malha em perna direita, pós-operatório imediato - HC-FMUSP

Figura 17 – Ferimento descolante em ambas pernas. Aspecto do enxerto de pele no 10º dia pós-operatório com integração de 85% - HC-FMUSP

Figura 18 – Ferimento descolante em perna direita, vista medial, 10º dia pós-operatório com integração de 85% - HC-FMUSP

DISCUSSÃO

5.1 Considerações gerais

Os ferimentos descolantes ocorreram predominantemente em homens jovens (sexo masculino: G1 = 71% e G2 = 62%; média de idade: G1 = 30,6 anos e G2 = 32,9 anos), gerando um custo elevado para sociedade em relação à perda de dias trabalhados e aos custos envolvidos no tratamento. Estes dados estão em acordo os achados epidemiológicos nacionais, que evidenciam a população masculina jovem como o principal grupo suscetível à internação hospitalar e óbito por causas externas ⁴⁰.

As causas observadas de avulsão parcial nos membros inferiores na casuística estudada foram os atropelamentos (G1 = 81%; G2 = 52%) e os acidentes de motocicleta (G1 = 19%; G2 = 48%). Os traumas mais graves apresentam-se justamente nestas duas situações. Os pacientes vítimas de atropelamento com ferimentos descolantes, frequentemente, são atropelados por veículos pesados como ônibus e caminhão, evidenciando a alta energia envolvida no acidente e resultando em traumas extensos e múltiplos ^{2, 19}. No caso dos acidentes de motocicleta, o paciente tem sua extremidade inferior exposta e em posição lateral ao corpo da moto, levando à maior incidência de traumatismos nos membros inferiores ²⁰.

Os pacientes acometidos com ferimentos descolantes de membros inferiores apresentam alta incidência de lesões associadas nas

extremidades, geralmente fraturas, e de lesões sistêmicas, caracterizando traumatismos múltiplos ^{3,6}. Na casuística apresentada, a taxa de traumas associados foi de 48% para o grupo 1 e de 95% para o grupo 2. A ocorrência de traumas associados dificulta o tratamento e representa maior risco de amputação da extremidade e de óbito para o paciente. Faz-se importante o reconhecimento de traumas associados, bem como a implementação de condutas apropriadas através de protocolos de atendimento ao traumatizado e do envolvimento de equipe multidisciplinar (cirurgião do trauma, ortopedista, cirurgião vascular e cirurgião plástico). Dessa maneira, reconhece-se a gravidade associada ao trauma e permite-se o tratamento adequado de todas as condições presentes de forma ordenada.

O tratamento foi similar nos dois grupos estudados com enxertia de pele em 81% dos pacientes do grupo 1 e em 86% dos pacientes do grupo 2. A diferença encontrada foi com relação ao momento da enxertia, pois nos pacientes do grupo 1, em que ocorreu necrose do retalho (19 casos), houve necessidade de desbridamento do tecido necrótico e enxertia em momento posterior ao trauma inicial. Já nos casos do grupo 2, o desbridamento e a enxertia de pele foram realizados no momento do atendimento inicial (dentro de 24 horas do trauma).

O número de enxertias de pele complementares (G1 = 48%; G2 = 71%; $p = 0,208$), de cobertura com retalho cirúrgico (G1 = 14%; G2 = 19%; $p > 0,999$) e de procedimentos por paciente (G1 = 1,4; G2 = 2,3; $p = 0,752$) foram similares entre os grupos. A cobertura com retalho cirúrgico foi

realizada nos casos onde havia exposição de estruturas nobres como osso, tendão ou articulação.

Ao se verificar as taxas de complicações clínicas e cirúrgicas e de amputação e óbito também não se encontrou diferença significativa entre os grupos.

O tempo médio de internação observado (G1 = 46,2 dias; G2 = 32,5 dias) pode ser considerado elevado e deixa o paciente suscetível à maior morbidade e complicações durante a internação. Kudsk ² relatou em sua casuística tempo de internação de 68 dias, consideravelmente superior ao apresentado nos dois grupos estudados.

5.2 Reconhecimento do ferimento e tratamento adequado

Pode-se observar na casuística apresentada que os pacientes do grupo 1 tiveram invariavelmente o tratamento de reposicionamento e sutura do retalho à posição original, tanto nos 16 casos atendidos em outros centros médicos e depois referenciados ao HC-FMUSP quanto nos cinco pacientes atendidos pela Cirurgia do Trauma do HC-FMUSP. Este último subgrupo de cinco pacientes consistia de pacientes graves com instabilidade hemodinâmica e risco de morte iminente, não sendo desejável prolongar a cirurgia com o tratamento adicional do ferimento descolante.

A evolução desse tratamento foi de necrose de todo o tecido reposicionado em 19 (90%) dos pacientes e de viabilidade em 2 (10%) dos casos. Tais dados corroboram a literatura pertinente ^{1, 2, 4, 18}, que preconiza a ressecção do retalho, seu desengorduramento e emagrecimento até a espessura de pele e enxertia da pele do ferimento descolante no atendimento inicial. Dessa maneira, evita-se a evolução desfavorável com necrose do retalho e maiores morbidade e tempo de internação.

Nos 19 pacientes do grupo 1, em que se observou a necrose do tecido reposicionado, houve necessidade de desbridamento e enxertia de pele adicionais. A pele avulsionada foi perdida e não pôde ser utilizada como doadora para enxertia, havendo necessidade de se criar nova área doadora no paciente, com provável maior morbidade decorrente do procedimento.

Faz-se necessário o reconhecimento dos ferimentos descolantes como entidade própria e não como uma ferida corto-contusa simples que deve ser apenas lavada e suturada primariamente. É importante entender sua evolução natural e a melhor opção de tratamento a fim de se evitar uma condução inadequada destes casos. O primeiro contato com estes pacientes ocorre no pronto atendimento do hospital e se dá através do médico ou do cirurgião que atende trauma. Nesse contato inicial, deve-se perceber a situação e envolver o cirurgião plástico para dar sequência ao tratamento do desenluvamento de membro inferior. Nas situações de traumas graves e múltiplos, há necessidade de se realizar tratamento multidisciplinar de todas as condições apresentadas pelo paciente, acionando o cirurgião plástico para colaborar na condução do caso.

Aparentemente, devido à limitada literatura disponível sobre ferimentos descolantes, à ocorrência pouco frequente destes traumas e ao conhecimento insuficiente entre os médicos de urgência, que primeiro se deparam com estes pacientes, há elevada taxa de tratamentos inadequados nos pacientes com ferimentos descolantes nos membros inferiores.

Uma maneira apropriada de aumentar a chance do paciente com avulsão parcial nos membros inferiores ter um tratamento correto seria a divulgação deste tipo de ferimento e suas particularidades em congressos médicos e periódicos especializados que tenham como público o médico praticante de emergência. O estudo em questão apresenta também caráter informativo para os médicos de urgência e cirurgiões do trauma, podendo

ser útil para divulgação no sentido de permitir melhor tratamento dos pacientes com ferimentos descolantes nos membros inferiores.

5.3 Comparação entre os grupos

Ao considerar os grupos 1 (reposicionamento do retalho) e 2 (ressecção e enxertia) individualmente faz-se importante observar alguns aspectos. Os grupos 1 e 2 apresentaram características similares nas variáveis de distribuição por sexo, idade, tipo de tratamento cirúrgico (a partir do atendimento pela cirurgia plástica), número de cirurgias por paciente, complicações, taxas de amputação e óbito e tempo de seguimento ambulatorial, não havendo diferença estatística significativa em nenhuma destas variáveis. Dessa maneira, pode-se considerar os dois grupos como comparáveis.

Com relação à área do ferimento descolante não houve diferença estatística significativa, mas sim uma tendência de significância ($p = 0,052$), que poderia se mostrar relevante caso houvesse uma casuística maior. Do ponto de vista estatístico, isso ocorreu devido à grande dispersão dos dados referentes à área do ferimento ($G1 = 355 \text{ cm}^2$, variando de 20 a 1500 cm^2 ; $G2 = 729 \text{ cm}^2$, variando de 48 a 2800 cm^2).

As variáveis etiologia do ferimento ($p = 0,032$) e traumas associados ($p < 0,001$) apresentaram diferença estatística significativa. Quando se leva em conta este achado, associado à tendência de maior área de ferimento nos pacientes do grupo 2, sugere-se que os pacientes deste grupo foram submetidos a um trauma mais intenso e de maior gravidade.

O tempo de internação foi significativamente maior nos pacientes do grupo 1 ($G1 = 46,2$; $G2 = 32,5$; $p < 0,001$), que tiveram o tratamento de reposicionamento e sutura do retalho à posição original. Os pacientes dos grupo 2, submetidos ao tratamento considerado mais adequado, apresentaram melhor evolução, fato sugerido pelo tempo inferior de permanência hospitalar e pela diminuição de área doadora para novas enxertias de pele, quando comparados aos pacientes do grupo 1, que necessitaram de retirada de pele doadora da coxa contralateral para substituir a pele perdida no tratamento inicial. Mesmo nos casos com perda parcial do enxerto de pele, houve diminuição da necessidade de área doadora do próprio paciente, nos pacientes do grupo 2, com resultante diminuição da morbidade cirúrgica e economia de ao menos um procedimento cirúrgico.

5.4 Proposta de protocolo de atendimento

Ao se considerar a casuística em questão, na qual se verificou ausência de conduta uniforme e elevado índice de tratamentos inadequados, e a literatura especializada referente aos ferimentos descolantes, entendeu-se apropriada a padronização do tratamento para os pacientes vítimas desta afecção através da elaboração de um protocolo de atendimento.

Dessa forma, os pacientes com desenluvamentos nos membros inferiores podem ser atendidos de maneira sistematizada e em acordo com as melhores práticas aceitas, permitindo uma melhor evolução.

O diagrama abaixo expõe o protocolo elaborado (figura 19) e discutido a seguir.

Figura 19 – Protocolo de atendimento de ferimentos descolantes nos membros inferiores - HC-FMUSP

Avaliação da estabilidade do paciente. O passo inicial do fluxo de atendimento divide os pacientes em dois grupos, instáveis e estáveis, de acordo com a estabilidade hemodinâmica do paciente. Os pacientes instáveis constituem os casos de traumas graves e múltiplos, transfusões múltiplas, hipotermia e instabilidade hemodinâmica, representando risco de óbito iminente para o paciente. Os critérios de gravidade devem ser discutidos em conjunto pelas equipes da anestesia, da cirurgia do trauma e da cirurgia plástica.

Nos casos considerados instáveis, há necessidade de tratamento ágil na extremidade acometida a fim de não se prolongar o tempo de cirurgia e liberar o paciente para o cirurgião do trauma tomar as medidas adequadas ao controle dos ferimentos mais graves e com risco de óbito. Além disso, o paciente pode ser admitido em unidade de terapia intensiva para estabilização do quadro clínico (*damage control*).

Ao se observar a casuística apresentada, houve cinco casos de pacientes atendidos pela cirurgia do trauma (subgrupo do grupo 1), que devido à instabilidade hemodinâmica, poderiam ser classificados como instáveis.

Em contrapartida, nos pacientes com ferimentos descolantes nos membros inferiores como trauma isolado ou associado a traumatismo local (fratura), porém sem lesões importantes em outras regiões, o tratamento pode ser realizado da forma mais adequada, sem preocupação excessiva em relação a uma cirurgia mais prolongada. Esses pacientes são classificados como estáveis pela padronização aqui sugerida.

Na casuística estudada, todos os demais pacientes (16 no grupo 1 e todos os 21 no grupo 2), poderiam ser classificados como estáveis e ser submetidos ao tratamento proposto para este grupo.

Tratamento dos pacientes instáveis. O tratamento dos ferimentos descolantes nos pacientes com instabilidade hemodinâmica consiste na ressecção do tecido desenluvado e na realização de curativo oclusivo na extremidade acometida, liberando prontamente o paciente para a equipe da cirurgia do trauma realizar os procedimentos necessários à preservação da vida.

Em mesa auxiliar, a equipe da cirurgia plástica realiza a limpeza do retalho com soro fisiológico. O retalho é desengordurado e emagrecido até a espessura de pele parcial através da utilização de dermatomo elétrico, obtendo-se um enxerto de pele da porção descolada. Em seguida, procede-se ao acondicionamento do enxerto em um frasco com soro fisiológico e antibiótico (cefazolina e gentamicina) e coloca-se este frasco em geladeira no banco de tecidos para utilização posterior.

Assim que o paciente apresentar estabilidade e condições anestésicas (geralmente entre 24 e 72 horas), procede-se à enxertia da pele autógena conservada em banco de tecidos na forma de enxerto de pele espessura parcial em malha (trama de 1,5 a 3 : 1). A enxertia da pele autógena deve ser realizada o mais precoce possível, uma vez que há diminuição gradual da integração do enxerto com o passar do tempo. Com

14 dias o enxerto não aproveitado deve ser considerado inviável e desprezado^{30, 31, 33}.

Tratamento dos pacientes estáveis. Os pacientes considerados estáveis devem receber inicialmente a avaliação da viabilidade do retalho avulsionado, a fim de se verificar a possibilidade ou não de preservação deste retalho.

Avaliação do retalho avulsionado. Várias táticas são descritas para avaliação do retalho avulsionado^{1-4, 6}. Inicialmente observam-se parâmetros clínicos como a extensão do descolamento, a qualidade do retalho (esmagado, lacerado ou em boas condições), a orientação da base do retalho (pedículo) se anterógrada ou retrógrada, a espessura e largura da base do pedículo, o padrão de sangramento de bordas (arterial, venoso, isquêmico ou congesto) e o estado do plexo venoso subcutâneo (trombose ou não).

Pode-se também utilizar o corante fluoresceína por via intravenosa (1,5 mg/kg) para avaliação da perfusão arterial do retalho avulsionado³. Após 15 minutos, observa-se se houve coloração do retalho total ou parcialmente através de lâmpada de fenda para definir a parte viável do tecido e permitir a identificação da margem a ser ressecada do retalho. Entretanto, a utilização do corante fluoresceína não garante a viabilidade do retalho, uma vez que pode haver comprometimento da porção venosa, podendo ocorrer necrose devido à congestão ou à trombose do plexo venoso.

Dessa maneira, há necessidade de se utilizar vários parâmetros e senso crítico para decidir entre o reposicionamento e sutura do retalho ou a sua ressecção. O tratamento de reposicionamento e sutura oferece melhor resultado funcional e estético, mas raramente é bem sucedido (na casuística em questão apenas dois pacientes do grupo 1 evoluíram favoravelmente). Usualmente a decisão penderá para ressecção do retalho avulsionado, conduta esta adotada nos 21 casos do grupo 2.

Tratamento do retalho ressecado. Inicialmente procede-se à limpeza e desbridamento do leito da ferida e do retalho avulsionado com soro fisiológico sob pressão e em grande quantidade.

O tecido avulsionado ressecado deve então ser desengordurado e emagrecido até espessura de pele parcial. A maneira preferencial consiste na retirada do enxerto com dermatômo elétrico, ainda quando o retalho está ligado à extremidade, o que permite melhor apresentação do tecido desenluvado. Outras possibilidades, menos práticas, porém factíveis, seriam a utilização de faca de *Blair* ou mesmo de tesoura.

Depois de se obter pele em espessura parcial, prepara-se a mesma na forma de malha na trama de 1,5 a 3 : 1 através de aparelho específico para esse fim (*carrier*) ou manualmente com lâmina de bisturi (fragmentos menores de pele).

Em seguida, a pele obtida com espessura parcial e em malha é enxertada sobre o leito da ferida. Realiza-se a fixação do enxerto às bordas da ferida com sutura para evitar o deslizamento do enxerto. Finalmente,

aplica-se, de maneira rotineira, um curativo sob pressão subatmosférica, consistindo de esponja conectada ao sistema de vácuo e de plástico adesivo aplicado sobre a esponja.

A utilização do curativo a vácuo tem o intuito de aumentar a integração do enxerto. O método a vácuo proporciona imobilização do enxerto e permite a aspiração de líquidos e fragmentos inviáveis de tecido, resultando em menor incidência de seroma e hematoma e em uma maior integração do enxerto. Também apresenta o efeito de diminuir a população bacteriana na ferida ³⁷. Há evidência clínica e experimental suficiente na literatura médica para preconizar a utilização desse curativo ^{26, 28, 29}. O sistema a vácuo consiste em um método auxiliar que vem tendo ampla aceitação em feridas difíceis, extensas e com leitos irregulares, tendo sido utilizado inicialmente em nosso meio por Ferreira et al ^{34, 35, 41}.

Continuidade do tratamento. A abertura do curativo é realizada no 5º dia pós-operatório à beira do leito. Ao se observar integração adequada do enxerto de pele realiza-se curativo convencional e o paciente pode receber alta hospitalar, caso não apresente outras condições que demandem sua permanência em ambiente hospitalar, como trauma ortopédico ou em outras regiões. O paciente recebe então orientações referentes aos cuidados necessários, medicações usuais (analgesia) e tem retorno agendado para alguns dias a fim de ter seguimento ambulatorial e receber cuidados de curativo. Faz-se também agendamento para acompanhamento com a equipe de terapia ocupacional e para confecção de malha compressiva.

Nos casos em que ocorre perda parcial do enxerto ou em que não houve pele suficiente para cobrir toda ferida na cirurgia inicial, realiza-se programação cirúrgica para desbridamento adicional (se necessário) e nova enxertia de pele com o objetivo de fechar a ferida completamente e de liberar o paciente do ambiente hospitalar. A pele para a enxertia é coletada de área doadora do paciente, geralmente a coxa contralateral.

Em situações onde há exposição de estruturas nobres como osso, tendão, grandes vasos, nervos ou articulações, programa-se cirurgia para cobertura da região com retalho cirúrgico (local ou livre).

A equipe de terapia ocupacional deve ser acionada para acompanhar o paciente e realizar terapia motora e colocar talas para evitar posicionamento inadequado da extremidade.

5.5 Considerações finais

Frente aos resultados encontrados, onde se observou alta taxa de tratamento e evolução inadequados, faz-se necessária a implementação de esforços no sentido de disseminar as orientações de tratamento e conduta apropriados entre os profissionais que primeiro atendem aos pacientes vítimas de ferimentos descolantes nos membros inferiores, ou seja, os médicos de urgência e cirurgiões do trauma. Dessa maneira, pode-se obter melhora no atendimento e evolução mais favorável destes pacientes. A tática mais adequada a este fim parece ser através de educação continuada em periódicos científicos, congressos e reuniões clínicas que enderecem os profissionais de atendimento a urgências.

Percebe-se que pouco mudou no tratamento destas afecções nos últimos anos, como a introdução da preservação da pele em Banco de Tecidos e a utilização do sistema a vácuo sobre o enxerto. Acredita-se ser importante a normatização e racionalização no atendimento aos pacientes com avulsões parciais nos membros inferiores a fim de se obter maior êxito no seu tratamento. O protocolo de tratamento aqui sugerido pode auxiliar neste sentido.

CONCLUSÕES

As seguintes conclusões podem ser depreendidas do presente estudo:

1. Observou-se elevado índice de tratamentos inadequados nos pacientes vítimas de ferimentos descolantes nos membros inferiores, com o reposicionamento e sutura do retalho à posição original (pacientes do grupo 1), resultando em necrose deste retalho;
2. O tratamento adequado dos ferimentos descolantes nos membros inferiores, consistindo de ressecção, desengorduramento até a espessura de pele e enxertia desta pele no atendimento inicial (pacientes do grupo 2), apresentou melhor evolução, quando comparado ao tratamento realizado no grupo 1, como foi observado através do menor tempo de internação no grupo 2.

ANEXOS

1. Anexo A – Aprovação projeto de pesquisa

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 24/10/2007, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0833/07**, intitulado: **"ANÁLISE CRÍTICA DO TRATAMENTO DE PACIENTES COM FERIMENTOS DESCOLANTES NOS MEMBROS INFERIORES"** apresentado pelo Departamento de **CIRURGIA**.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **Prof. Dr. Rolf Gemperli**

Pesquisador (a) Executante: **Dimas André Milcheski**

CAPPesq, 31 de Outubro de 2007

PROF. DR. EDUARDO MASSAD
Presidente
Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

2. Anexo B – Protocolo de pesquisa

FERIMENTOS DESCOLANTES EM MEMBROS INFERIORES

1) Identificação: Ficha Nº _____
 Paciente: _____ Sexo M () F ()
 Idade _____ anos RG _____ Fone _____

2) Mecanismo de Trauma:

() Atropelamento () Moto x Automóvel () Outro. Qual _____

3) Condições associadas:

() Outros traumas associados. Quais? _____

() Alcoolizado () Tabagista () Co-morbidades. Quais? _____

4) História Atual:

Área Acometida: () Pé () Perna () Coxa () Glúteo

Tamanho área descolada: _____ x _____ cm

Exposição: () Músculo () Osso () Tendão () Vaso () Nervo

5) Tratamento:

Data ____/____/____ Tempo evolução _____

Equipe: _____

Enxerto: () Esp parcial () Esp total () Lâmina () Malha

Área doadora: () Tec avulsionado . Outra. Qual? _____

Retalho associado: () Local () Regional () À distância. Qual? _____

() Outro tratamento. Qual? _____

Curativo: () Convencional () VAC

7) Pós operatório

Abertura enxerto: () 3 dias () 4 dias () 5 dias

Integração: () total () Parcial _____%

Complicações: () Sim () Não. () Hematoma () Deiscência () Seroma

() Infecção () Perda enxertia () Perda retalho () Total () Parcial

Alta: ____/____/____ Tempo internação: _____ dias

8) Tratamento complementar

Outros procedimentos: () Enxertia comentar () Outro. Qual? _____

Numero re-intervenções _____

9) Seguimento

Tempo seguimento: _____ meses

REFERÊNCIAS

1. Mandel M. The Management of Lower Extremity Degloving Injuries. *Ann Plast Surg.* 1981; 6 (1): 1-5.
2. Kudsk KA, Sheldon GF, Walton RL. Degloving Injuries of the Extremities and Torso. *J Trauma.* 1981; 21 (10): 835-9.
3. Widgerow AD, Chait LA. Degloving Injuries and Flap Viability Assessment. *S Afr Med J.* 1993; 83 (2): 97-9.
4. Letts RM. Degloving Injuries in Children. *J Pediatr Orthop.* 1986; 6 (2): 193-7.
5. Farmer AW. Treatment of Avulsed Skin Flaps. *Ann Surg.* 1939; 110 (5): 951-9.
6. Waikakul S. Revascularization of Degloving Injuries of the Limbs. *Injury.* 1997; 28 (4): 271-4.
7. Huemer GM, Schoeller T, Dunst KM, Rainer C. Management of a Traumatically Avulsed Skin-flap on the Dorsum of the Foot. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004; 124 (8): 559-62.
8. Crowley DJ, Kanakaris NK, Giannoudis PV. Debridement and wound closure of open fractures: The impact of the time factor on infection rates. *Injury.* 2007; 38 (8): 879-89.
9. Hippocrates (1972). The genuine works. Krieger, Huntington, NY.

10. Aldinini NN, Fini M, Giardino R. From Hippocrates to Tissue Engineering: Surgical Strategies in Wound Treatment. *World J Surg.* 2008; 32: 2114-21.
11. Paré A (1928). *Voyages et Apologie*. Librairie Gallimard, Paris.
12. Wangenstein OH, Wangenstein SD. The rise of surgery from empiric craft to scientific discipline. University of Minnesota Press e. *Skeletal Trauma*. Philadelphia: WB Saunders; 1992.
13. Brock TD. Milestones in microbiology 1546 to 1940. 2nd ed. Chicago: ASM Press; 1999. p. 83-9.
14. Hueston JT, Gunter GS. Primary cross-leg flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1967; 40 (1): 58-62.
15. Nakayama Y, Lino T, Soeda S. A New Method for the Dressing of Free Skin Grafts. *Plast Reconstr Surg.* 1990; 86 (6): 1216-9.
16. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg.* 1997; 38 (6): 563-76.
17. CID-10 - Classificação Internacional de Doenças, 10^a revisão em português. Organização Mundial de Saúde: 2008. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/cid10/v2008/cid10.htm>.
18. Hidalgo DA. Lower extremity avulsion injuries. *Clin Plast Surg.* 1986; 13 (4): 701-10.
19. Meara JG, Guo L, Smith JD, Pribaz JJ, Breuing KH, Orgill DP. Vacuum-Assisted Closure in the treatment of Degloving Injuries. *Ann Plast Surg.* 1999; 42 (6): 589-94.

20. Hidalgo DA, Shaw W. Reconstruction of Foot Injuries. Clin Plast Surg. 1986; 13 (4): 663-79.
21. Myers MB. Prediction of skin sloughs at time of operation with the use of fluorescein dye. Surgery. 1962; 51: 158-63.
22. McGraw JB, Myers MB, Shanklin KO. The value of fluorescein in predicting the viability of arterialised flaps. Plast Reconstr Surg. 1977; 60 (5): 710-4.
23. McGrouther DA, Sully L. Degloving injuries of the limbs: long-term review and management based on whole-body fluorescence. Br J Plast Surg. 1980; 33 (1): 9-24.
24. Buchanan RT, Levine WS. Blood pressure drop as a result of fluorescein. Plast Reconstr Surg. 1982; 70 (3): 363-4.
25. Sloan GM, Sasaki GH. Non-invasive monitoring of tissue viability. Clin Plast Surg. 1985; 12 (2): 185-9.
26. Josty IC, Ramaswamy R, Laing JH. Vacuum-assisted closure: an alternative strategy in the management of degloving injuries of the foot. Br J Plast Surg. 2001; 54 (4): 363-5.
27. Jeng SF, Hsieh CH, Kuo YR, Wei FC. Technical Refinement in the Management of Circumferentially Avulsed Skin of the Leg. Plast Reconstr Surg. 2004; 114 (5): 1225-7.
28. DeFranzo AJ, Marks MW, Argenta LC, Genecov DG. Vacuum-Assisted Closure for the Treatment of Degloving Injuries. Plast Reconstr Surg. 1999; 104 (7): 2145-8.

29. Scherer LA, Stephen S, Chang M, Meredith JW, Owings JT. The Vacuum Assisted Closure Device: a Method of Securing Skin Grafts and Improving Graft Survival. *Arch Surg.* 2002; 137 (8): 930-4.
30. Cram AE, Domayer MA. Short-term preservation of human autografts. *J Trauma.* 1983; 23 (10): 872-3.
31. Sheridan R, Mahe J, Walters P. Autologous skin banking. *Burns.* 1998; 24 (1): 46-8.
32. Hoozeboom JE, Polley JW, Hunstad JP, Scholten DJ, Telman R. In vitro preservation of traumatic skin autografts in a massive degloving injury. *J Am Osteopath Assoc.* 1989; 89 (8): 1066-8.
33. Nogueira A, Martínez MJ, Arriaga MJ, Pérez A. Delayed Full-Thickness Autografting of Cryopreserved Avulsed Skin in Degloving Injuries of the Extremities. *Plast Reconstr Surg.* 2001; 107 (4): 1009-13.
34. Ferreira MC, Wada A, Tuma Jr P. The vacuum assisted closure of complex wounds: report of 3 cases. *Rev Hosp Clin.* 2003; 58 (4): 227-30.
35. Wada A, Ferreira MC, Tuma Jr P, Arrunátegui G. Experience with local negative pressure (vacuum method) in the treatment of complex wounds. *São Paulo Med J.* 2006; 124 (3): 150-3.
36. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: A new method for wound control and treatment: Animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg.* 1997; 38 (6): 553-62.

37. DeFranzo AJ, Argenta LC, Marks MW, Molnar JA, David LR, Webb LX, Ward WG. The Use of Vacuum-Assisted Closure Therapy for the Treatment of Lower-Extremity Wounds with Exposed Bone. *Plast Reconstr Surg*. 2001; 108 (5): 1184-91.
38. Blackburn JH, Boemi L, Hall WW, Jeffords K, Hauck RM, Banducci DR, Graham WP. Negative-pressure dressings as a bolster for skin grafts. *Ann Plast Surg*. 1998; 40 (5): 453-7.
39. Schneider AM, Morykwas MJ, Argenta LC. A new and reliable method of securing skin grafts to the difficult recipient bed. *Plast Reconstr Surg*. 1998; 102 (4): 1195-8.
40. Colégio Brasileiro de Cirurgiões. Projeto Trauma 2005-2025 – Sociedade, violência e trauma. Kowes I, Rodrigues JMS, Mir L, Musafir M, Steinman M, Pogetti R. Disponível em: http://www.cbc.org.br/upload/pdf/comissoes_trauma_projetotrauma.pdf.
41. Ferreira MC, Tuma Jr P, Carvalho VF, Kamamoto F. Complex Wounds. *Clinics*. 2006; 61 (6): 571-8.