

JOSÉ DE ARIMATÉIA MENDES

**Manual ilustrado de tratamento dos ferimentos cutâneos
descolantes dos membros inferiores**

**Tese apresentada à Universidade Federal de São
Paulo para obtenção do Título de Mestre
Profissional em Ciências**

São Paulo

2017

JOSÉ DE ARIMATÉIA MENDES

**Manual ilustrado de tratamento dos ferimentos cutâneos
descolantes dos membros inferiores**

**Tese apresentada à Universidade Federal
de São Paulo para obtenção do Título de
Mestre Profissional em Ciências**

COORDENADOR: PROF. ELVIO BUENO GARCIA

VICE-COORDENADORA: PROFA. LEILA BLANES

São Paulo

2017

Mendes, José de Arimatéia.

Manual ilustrado de tratamento dos ferimentos cutâneos descolantes dos membros inferiores./ José de Arimatéia Mendes. -- São Paulo, 2017
74 páginas

Tese (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo. Curso de Pós-Graduação em Ciências, Tecnologia e Gestão Aplicadas à Regeneração Tecidual.

Título em inglês: Illustrated manual for the treatment of the lower limbs degloving wounds.

1. Manuais. 2. Ferimentos descolantes. 3. Ferimentos deslucantes.
4. Membros inferiores. 5. Ferimentos de alta energia

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E GESTÃO APLICADAS À
REGENERAÇÃO TECIDUAL

COORDENADOR: PROF. ELVIO BUENO GARCIA
VICE-COORDENADORA: PROFA. LEILA BLANES
ORIENTADOR: PROF. ELVIO BUENO GARCIA
COORIENTADOR: PROF. HEITOR CARVALHO GOMES

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus familiares, em especial à minha esposa, Aymone Maximino Szot, aos meus filhos, Ava Szot Mendes e Davi Szot Mendes, ao meu falecido pai, José Arimathéa de Freitas Mendes, exemplo de caráter e de médico, e à minha mãe, Nelly Philomena Mendes, companheira de todas as horas.

Agradecimentos

A Nossa Senhora, mãe de Jesus Cristo, pelo amparo nos momentos decisivos da minha vida.

À Professora Doutora **Lydia Masako Ferreira**, Professora Titular e Chefe da Disciplina de Cirurgia Plástica e Orientadora do Curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Gestão Aplicadas à Regeneração Tecidual da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM).

Ao Professor **Elvio Bueno Garcia**, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Gestão Aplicadas à Regeneração Tecidual da Universidade federal de São Paulo (UNIFESP-EPM), orientador deste trabalho e exemplo de dedicação acadêmica.

À Professora **Leila Blanes**, Professora Orientadora e Vice-Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Gestão Aplicadas à Regeneração Tecidual da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM), incansável na dedicação a este Curso de Pós-Graduação.

Ao Professor **Heitor Carvalho Gomes**, docente do Curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Gestão Aplicadas à Regeneração Tecidual da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM), coorientador deste trabalho e exemplo de dedicação acadêmica.

A todos os docentes do Curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Gestão Aplicadas à Regeneração Tecidual da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM), pelos preciosos ensinamentos ministrados durante esses dois anos de convívio.

A todos os colegas pós-graduandos do Curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Gestão Aplicadas à Regeneração Tecidual da

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM) pelos agradáveis momentos compartilhados.

Aos funcionários da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM), pela dedicação e disponibilidade aos alunos do Curso de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Gestão Aplicadas à Regeneração Tecidual.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
LISTAS	vii
RESUMO	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO.....	7
3. LITERATURA.....	8
4. MÉTODOS	15
5. RESULTADOS.....	19
6. DISCUSSÃO.....	45
7. CONCLUSÃO	50
8. REFERÊNCIAS.....	52
NORMAS ADOTADAS.....	58
ABSTRACT	59
ANEXOS.....	60
FONTES CONSULTADAS	62

Lista de Figuras

- Figura 1. Exemplo ilustrativo do aspecto inicial de ferimento descolante no membro inferior esquerdo após traumatismo de alta energia 22
- Figura 2. Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório imediato após a sutura do retalho traumático à sua posição original23
- Figura 3. Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório tardio da sutura do retalho traumático à sua posição original. Observar a área de necrose cutânea no ponto de impacto no membro inferior esquerdo..... 23
- Figura 4. Exemplo ilustrativo do aspecto do deslucamento cutâneo antes do segundo desbridamento cirúrgico 26
- Figura 5. Exemplo ilustrativo do aspecto do deslucamento cutâneo do membro inferior após o segundo desbridamento cirúrgico e antes da instalação do curativo sob pressão negativa..... 27
- Figura 6. Exemplo ilustrativo do aspecto do deslucamento cutâneo após dez dias de instalação do curativo sob pressão negativa (CSPN) e antes da primeira enxertia tardia de pele de espessura parcial na face posterior da perna e região poplíteia esquerda 27
- Figura 7. Exemplo ilustrativo do aspecto do deslucamento cutâneo após quinze dias de instalação do curativo sob pressão negativa (CSPN) e antes da segunda enxertia de pele de espessura parcial na face anterior da perna e joelho 28
- Figura 8. Exemplo ilustrativo do aspecto recente da enxertia cutânea de pele de espessura parcial após retirada do curativo sob pressão negativa (CSPN) 28

Figura 9.	Exemplo ilustrativo da área de exposição do tendão de Aquiles esquerdo pós-desbridamento cirúrgico em caso de acidente motociclístico.....	32
Figura 10.	Gráfico relacionando o número e tipos de procedimentos operatórios com os dias de internação hospitalar nos pacientes adultos.....	37
Figura 11.	Gráfico relacionando o número e tipos de procedimentos operatórios com os dias de internação hospitalar nos pacientes pediátricos.....	38
Figura 12.	Organograma para o atendimento inicial dos ferimentos cutâneos descolantes dos membros inferiores (parte 1).....	39
Figura 13.	Organograma de tratamento dos ferimentos cutâneos descolantes dos membros inferiores (parte 2).....	40
Figura 14.	Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório tardio – vista oblíqua esquerda.....	41
Figura 15.	Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório tardio – vista frontal.....	42
Figura 16.	Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório tardio – vista lateral esquerda.....	43
Figura 17.	Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório tardio – vista posterior.....	44

Lista de Abreviaturas e Símbolos

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMB	Associação Médica Brasileira
CSPN	Curativo sob pressão negativa
EPM	Escola Paulista de Medicina
LC	Limpeza cirúrgica
MDA	Matriz dérmica acelular
MRD	Matriz de regeneração dérmica
SBCP	Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica
TCS	Tecido celular subcutâneo
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo

RESUMO

Introdução: Os ferimentos descolantes cutâneos dos membros inferiores são cada vez mais comuns na prática médica diária dos cirurgiões plásticos. O incremento nas vendas dos veículos ciclomotores e a intensificação do trânsito nas grandes cidades brasileiras contribuíram para o aumento da incidência desses ferimentos nas últimas duas décadas. A vítima de um traumatismo de alta energia nos membros inferiores, além dos traumatismos ósseos, em grande parte dos casos, também tem o comprometimento do revestimento cutâneo associado, causados pelas avulsões cutâneas totais ou parciais do membro traumatizado. Esses pacientes necessitam de longos períodos de internação, de diversos procedimentos cirúrgicos reparadores, de uma assistência multidisciplinar integrada e de um período de recuperação de muitos meses. **Objetivo:** Desenvolver um manual ilustrado para a otimização do tratamento dos ferimentos descolantes cutâneos dos membros inferiores, amparado em um organograma idealizado com base na pesquisa bibliográfica sobre o tema. **Métodos:** Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre os deslucamentos e descolamentos cutâneos dos membros inferiores para o desenvolvimento do organograma e do manual ilustrado. **Resultados:** A pesquisa bibliográfica evidenciou o surgimento de novas tecnologias no âmbito da regeneração tecidual passíveis de serem aplicadas no tratamento desses pacientes. Essas inovações aconteceram no final do século XX e na primeira década do século XXI, e, uma vez incorporadas ao arsenal dos cirurgiões reconstrutivos, têm sido capazes de abreviar o período de internação e de resultar em reparações de melhor qualidade funcional e estética desses membros inferiores. **Conclusão:** Foram desenvolvidos um

organograma e um manual ilustrado de tratamento dos ferimentos cutâneos descolantes dos membros inferiores para serem utilizados por cirurgiões plásticos, e que possibilitarão o acesso a condutas terapêuticas atualizadas, em qualquer cidade brasileira.

Palavras-chaves: 1. Ferimentos descolantes; 2. Ferimentos deslucantes; 3. Membros inferiores; 4. Avulsão cutânea; 5. Traumatismos dos membros inferiores.

1. INTRODUÇÃO

Os acidentes de trânsito têm atingido uma parcela cada vez maior da população das grandes cidades brasileiras. Os motociclistas constituem o grupo mais vulnerável aos acidentes, porém os ciclistas e os pedestres também são vítimas. Segundo dados do Observatório Paulista de Trânsito do Detran de São Paulo, que reúne, processa, analisa e dissemina informações sobre acidentes de trânsito no Estado de São Paulo, a faixa etária mais acometida pelos acidentes de transportes terrestres no gênero masculino, é aquela entre os 18 e os 39 anos, sem grandes variações entre os outros grupos etários, enquanto no gênero feminino é a dos 60 anos ou mais. Estes dados evidenciam que no caso dos homens a faixa mais acometida é a dos trabalhadores em idade ativa (após os 17 anos), enquanto nas mulheres é a faixa mais idosa da população (após os 60 anos) (detran.sp).

Os motociclistas lideram as estatísticas de mortes e mutilações, principalmente dos membros inferiores. Os atropelamentos e os acidentes ciclísticos também sofreram um acréscimo significativo nas últimas duas décadas, decorrente do aumento da população urbana. Esses acidentes geram internações hospitalares prolongadas, vários procedimentos cirúrgicos, necessidade de acompanhamento por diversas especialidades médicas e paramédicas por um longo período de convalescência, e com frequência, resultam em sequelas graves e mutilações, alimentando um progressivo déficit previdenciário e desencadeando vultosos custos sociais e econômicos.

O tratamento desses pacientes manteve-se praticamente inalterado até a década de 1990, consistindo basicamente no preparo da área a ser submetida a um procedimento de enxertia cutânea com pele de espessura parcial, em lâminas ou em malha. Nos anos que antecederam o século XXI, diversas inovações tecnológicas foram incorporadas ao tratamento dos pacientes queimados. Como exemplos dessas novas tecnologias médicas

aplicadas na regeneração do tegumento cutâneo, podemos citar o curativo sob pressão negativa, CSPN (ARGENTA & MORYKWAS, 1997), o emprego da derme artificial (HEIMBACH *et al.*, 1988) e da matriz dérmica acelular (LOZANO, 2003), e a associação entre essas diversas inovações aplicadas na regeneração tecidual (GOULART *et al.*, 2010).

HEIMBACH *et al.* (1988) publicaram um estudo multicêntrico e randomizado sobre o emprego da derme artificial nos pacientes queimados. STERN *et al.* (1990) publicaram um estudo histológico sobre a pele artificial aplicada no tratamento das queimaduras de espessura cutânea total, as classificadas como de terceiro grau.

Inicialmente, foi publicada uma série de estudos em animais usando a nova técnica de utilização da pressão subatmosférica, com a colocação de uma espuma porosa de poliuretano dentro da ferida, recoberta por um adesivo e ligado a um dispositivo que aplicava uma pressão subatmosférica de 125 mmHg, transmitida ao ferimento de uma maneira controlada (MORIKWAS, 1997). Os ferimentos crônicos são caracterizados por um edema periférico que comprime a microcirculação e o sistema linfático. Esse edema periférico resulta numa “zona de estase” ao redor das áreas queimadas. A aplicação da pressão subatmosférica nos ferimentos resultou na remoção do edema tecidual, retirando o excesso do fluido intersticial localizado ao redor dos ferimentos, descomprimindo os capilares e restaurando o fluxo sanguíneo local. O tecido de granulação dos ferimentos tratados com a pressão subatmosférica contínua teve um acréscimo de 63,3%, uma taxa sensivelmente superior aos ferimentos tratados com os fatores de crescimento. A colonização bacteriana das feridas também apresentou um decréscimo. O aumento da circulação e da oxigenação tecidual resultou no aumento da resistência às infecções, reduzindo ou

eliminando o crescimento das bactérias anaeróbias, relacionadas diretamente ao decréscimo das taxas de cura dessas feridas (MORYKWAS *et al.*, 1997).

A experiência clínica da aplicação da terapia a vácuo comprovou a sua eficácia na remoção do edema crônico, no aumento do fluxo sanguíneo local e na aplicação de forças resultantes no incremento da formação do tecido de granulação. Os autores concluíram ser essa terapia extremamente eficaz no tratamento das feridas crônicas e de difícil cicatrização (ARGENTA & MORYKWAS, 1997).

Os ferimentos descolantes cutâneos dos membros inferiores são classificados como decorrentes dos traumatismos de alta energia, típicos dos acidentes ciclísticos, motociclísticos e dos atropelamentos, cada dia mais prevalentes nas grandes cidades brasileiras. Basicamente, as lesões de espessura cutânea total nos membros inferiores, decorrentes das queimaduras de terceiro grau, apresentam-se clinicamente de gravidade semelhante aos deslucamentos cutâneos também abordados neste manual.

O deslucamento cutâneo é o ferimento decorrente da ação de uma força tangencial de magnitude suficiente, aplicada sobre uma determinada região do corpo, que promove a avulsão da pele e do tecido celular subcutâneo adjacente à fáscia superficial do membro ou segmento corpóreo acometido. Esses ferimentos podem estar associados com as lesões de partes moles, ósseas, nervosas e vasculares e resultar em membros inviáveis que evoluem para amputações. Segundo Lozano, os ferimentos deslucantes têm sido reportados na literatura desde 1938, com as lesões por avulsão da pele e tecido celular subcutâneo do membro superior ocorrendo através do mecanismo de torção realizado pelas máquinas de lavagem usadas na época. Normalmente, a pele deslucada está aderida distalmente e rompida proximalmente ao membro acometido, apresentando o aspecto de luva ou

meia. O advento de novas máquinas de lavar, mais seguras, fez reduzir os acidentes com os membros superiores, enquanto o aumento do número de automóveis resultou na transferência destas lesões para os membros inferiores (LOZANO, 2003).

As lesões de alta energia são frequentemente causadas por armas de guerra, sendo as extremidades as áreas mais atingidas. Nos casos das minas terrestres, as ocorrências de mortes e amputações são superiores a 50%. A localização do trauma parece ter relação importante com o prognóstico. Os resultados evidenciaram uma diferença entre os traumatismos abaixo e acima do joelho, estes com resultados inferiores. As armas de alta velocidade causam ferimentos complexos, atingindo os ossos e as partes moles, inclusive com lesões vasculares e nervosas. As lesões primárias são causadas pelos corpos estranhos, enquanto as secundárias são consequentes ao deslocamento dos fragmentos ósseos e das ondas de choque pós-explosão. O tratamento consiste na identificação das estruturas acometidas e na sua reparação. O debridamento precoce, a estabilização óssea, o reparo dos vasos e nervos lesados, assim como a antibioticoterapia profilática são etapas fundamentais dos procedimentos reconstrutivos (ULLMANN *et al.*, 2006).

No Brasil, os ferimentos descolantes dos membros inferiores foram objeto de estudo, com o objetivo da proposição de um protocolo de atendimento a esses pacientes. Os autores classificaram os ferimentos descolantes como lesões graves, com dificuldades de decisão sobre qual o melhor tratamento a ser instituído para cada caso. Essas lesões são decorrentes da prensão do membro inferior a uma superfície móvel e a uma superfície fixa, simultaneamente, como nos atropelamentos. A sua classificação está relacionada a uma grande energia aplicada ao membro inferior acometido, sendo denominados como os ferimentos de alta energia, decorrentes do

envolvimento de veículos pesados e da velocidade elevada aplicada a um segmento corpóreo isolado. Os autores ressaltam a importância de uma avaliação adequada e de uma conduta correta, sob o risco de ocorrência do quadro de insuficiência circulatória, venosa ou arterial, acompanhada da necrose do tecido descolado (MILCHESKI *et al.*, 2010).

Na literatura, pudemos observar a unanimidade em relação às dificuldades no tratamento dos ferimentos descolantes dos membros inferiores. MILCHESKI *et al.* (2010) propuseram um protocolo de tratamento desses ferimentos, porém em sua casuística de pacientes, somente os casos atendidos desde o início foram analisados, tendo sido descartados os casos atendidos inicialmente em outros serviços. Neste manual contemplamos o atendimento a todos os tipos de pacientes, inclusive os atendidos previamente em outros hospitais.

Atualmente, o grande número de motocicletas, bicicletas e atropelamentos têm contribuído para a manutenção dos membros inferiores como o segmento corpóreo mais atingido por este tipo de ferimento. Os avanços tecnológicos no tratamento das feridas cutâneas precisam ser incorporados na prática diária dos cirurgiões plásticos, aprimorando os resultados, reduzindo o período de internação, o número de procedimentos cirúrgicos, as sequelas estéticas e funcionais e conseqüentemente os custos hospitalares e previdenciários. A pesquisa bibliográfica para a idealização do organograma proporcionou a aprimoramento dos conhecimentos específicos na cirurgia plástica e na área da regeneração cutânea, acessíveis e aplicáveis em todo o território nacional.

2. Objetivo

O objetivo deste estudo é a elaboração de um Organograma e do Manual Ilustrado para Tratamento dos Ferimentos Cutâneos Descolantes dos Membros Inferiores.

3. LITERATURA

MACCOLLUM (1938) foi quem inicialmente descreveu os ferimentos deslucantes dos membros superiores decorrentes do mecanismo de torção provocado pelas máquinas de lavar utilizadas na década de 1930. O autor recomendava a conduta conservadora numa série de 26 membros superiores deslucados.

SLACK (1952) publicou artigo sobre as lesões de fricção decorrentes dos acidentes nas rodovias norte-americanas. PRENDIVILLE & LEWIS (1955) descreveram o mecanismo de avulsão cutânea provocada pelos pneus dos automóveis. CORPS & LITTLEWOOD (1966) preconizaram o reposicionamento da pele de espessura total após a avulsão traumática dos membros inferiores. BURKHALTER (1973) descreveu a abordagem aos ferimentos abertos dos membros inferiores. LETTS (1986) publicou sobre os deslucamentos em crianças, salientando a necessidade da economia das áreas doadoras das lâminas epidérmicas.

KUDSK, SHELDON, WALTON (1981) publicaram artigo sobre os ferimentos deslucantes das extremidades e do tronco. Os autores concluíram que a utilização da pele deslucada, como um enxerto de espessura cutânea total, promove a melhor cobertura da área acometida. HIDALGO (1986) abordou especificamente as lesões por avulsão da cobertura cutânea dos membros inferiores, aplicando o emagrecimento do retalho deslucado como uma tática cirúrgica prévia ao seu reposicionamento na área a ser reparada.

COHEN *et al.* (1990) descreveram a técnica de cobertura cutânea trilaminar para o tratamento dos deslucamentos cutâneos das extremidades e do tronco. Os autores retiraram lâminas finas da epiderme do retalho avulsionado e, em seguida, retiraram outras lâminas da derme superficial. Estas lâminas foram expandidas através do “*mesh graft*” e enxertadas nas

áreas deslucadas. A camada do retalho traumático correspondente à derme profunda serviu como um curativo biológico, mesmo após a sua necrose.

A utilização dos retalhos microcirúrgicos no tratamento das lesões pela avulsão do tegumento cutâneo dos membros inferiores tem sido relatada desde a década de 1980. LAROSSA *et al.* (1980) publicaram sobre o emprego dos retalhos miocutâneos microcirúrgicos no tratamento das avulsões cutâneas dos membros inferiores.

HELLER & LEVIN (2001) estabeleceram um algoritmo para a reparação dos traumatismos dos membros inferiores, fundamentado no suprimento vascular do membro acometido e abrangendo todos os tipos de tratamentos cirúrgicos empregados nas reconstruções dos membros inferiores.

JENG *et al.* (2004) publicaram os refinamentos técnicos aplicados no tratamento das avulsões cutâneas circunferenciais da perna. Os autores classificaram os ferimentos deslucantes dos membros inferiores em três padrões básicos, de acordo com o comprometimento das partes moles e dos ossos longos.

THAM *et al.* (2004) publicaram a realização de múltiplos retalhos livres no salvamento dos membros inferiores traumatizados.

WHITAKER *et al.* (2011) ressaltaram a necessidade de uma abordagem agressiva na limpeza dos ferimentos dos membros inferiores desde a Antiguidade, descrevendo a evolução dos tratamentos cirúrgicos e protéticos, e explicando a atual tendência de preservação do membro traumatizado.

Na última década do século XX, a oxigenoterapia hiperbárica teve o seu momento de destaque no preparo do leito receptor da enxertia cutânea. D'AGOSTINO DIAS *et al.* (2008) publicaram um estudo retrospectivo

sobre a aplicação da câmara hiperbárica em 1.506 casos, divididos em agudos e crônicos.

ARNEZ, KHAN, TYLER (2010) propuseram uma classificação das perdas de partes moles nos deslucamentos dos membros inferiores. Segundo os autores, os ferimentos deslucantes foram subdivididos em quatro tipos: por abrasão ou avulsão, deslucamentos não circunferenciais, deslucamentos circunferenciais de plano único e deslucamentos de múltiplos planos. O tratamento cirúrgico preconizado para cada tipo de deslucamento foi diferente. Nas abrasões ou avulsões, com exposição de tendões, ossos ou articulações, foram utilizados os retalhos livres. Nos deslucamentos não circunferenciais, foram utilizados os enxertos cutâneos ou os retalhos locais. Nos deslucamentos circunferenciais exclusivamente cutâneos, estava contraindicada a ressutura da pele traumatizada e foram necessárias enxertias cutâneas tardias. Finalmente, nos deslucamentos circunferenciais, com acometimento de outras partes moles, foram observadas as taxas mais baixas de sucesso no fechamento primário.

MEDINA, KOVACH, LEVIN (2011) baseados em evidências médicas, abordaram o diagnóstico, a avaliação, o tratamento, os resultados e as complicações dos traumas agudos dos membros inferiores. Os autores preconizam que a primeira avaliação da viabilidade tecidual deve ser realizada precocemente, assim que o paciente se apresentar hemodinamicamente estável e, nos casos com fraturas associadas, a fixação óssea pela equipe da ortopedia deve preceder à avaliação das perdas de partes moles pela equipe da cirurgia plástica.

A abordagem ortoplástica publicada por NAYAGAM et al. (2011) propõe o compartilhamento do conhecimento das especialidades cirúrgicas reconstrutivas, a ortopedia e a cirurgia plástica, envolvidas nesta

desafiadora área de atuação conjunta, cada uma delas contribuindo para a obtenção dos melhores resultados possíveis para cada caso. Segundo os autores, essa interface tem proporcionado uma melhor evolução no tratamento dos traumatismos dos membros inferiores, bem como possibilitado o salvamento de membros brutalmente desfigurados pelas lesões de alta energia. As lesões gravíssimas, outrora somente tratadas com as amputações, atualmente podem evoluir com razoáveis resultados funcionais e estéticos.

CHUMMUN et al. (2013) relataram a influência negativa das lesões vasculares na evolução das fraturas nos membros inferiores. Descartadas as lesões vasculares e estabilizadas as lesões ortopédicas, cabe ao cirurgião plástico a programação das etapas cirúrgicas necessárias para a completa restauração do tegumento cutâneo do membro inferior acometido.

HALLOCK (2013) publicou um artigo baseado em evidências sobre os traumatismos dos membros inferiores, no qual salienta a atual tendência da opção pelas reconstruções e não pelas amputações, e ressalta a obrigação do cirurgião reconstrutor de estar familiarizado tanto com as lesões de partes moles quanto com as lesões ortopédicas associadas. Os desbridamentos cirúrgicos são fundamentais para a correta avaliação e classificação dos danos aos diferentes tecidos, o que influencia diretamente na decisão entre a reconstrução ou a amputação. Segundo o autor, as lesões gravíssimas, outrora tratadas com amputações, atualmente podem evoluir favoravelmente, com mínima morbidade das áreas doadoras dos enxertos e dos diversos tipos de retalhos (locais ou microcirúrgicos). Este fato tem viabilizado o salvamento dos membros inferiores, sendo uma alternativa cada vez mais aventada pela equipe reconstrutora.

Os ferimentos dos membros inferiores variam desde uma simples fratura fechada até uma amputação traumática. Especificamente, este manual aborda o atendimento aos ferimentos descolantes e aos deslucamentos dos membros inferiores, de etiologia traumática, muitas vezes associados a outras lesões, como as ósseas, as musculares, as vasculares, as nervosas e as complexas.

BUCHANAN et al. (2016) publicaram um artigo baseado em evidências sobre o fechamento de feridas no qual salientam a importância do conhecimento da sequência de procedimentos cirúrgicos, partindo das reconstruções mais simples até as mais complexas, a tradicional “escada reconstrutiva”. Esses procedimentos reconstrutivos podem variar desde a sutura do segmento avulsionado, passando pelos desbridamentos com posterior enxertia cutânea, chegando até os procedimentos de alta complexidade como os transplantes microcirúrgicos. Os autores, entretanto, comentam sobre a possibilidade de indicação de um procedimento cirúrgico mais complexo nos casos em que a funcionalidade da reconstrução necessite de uma solução mais sofisticada. Segundo os autores, várias modificações na “escada reconstrutiva” têm sido descritas.

A nova “escada reconstrutiva” transformou a original, acrescentando degraus extras que incorporaram novas tecnologias como o curativo sob pressão negativa, as matrizes dérmicas e a expansão tecidual. O “elevador reconstrutivo” foi o primeiro modelo descrito adequando as condutas cirúrgicas para a obtenção das mais funcionais reconstruções possíveis para cada caso. O fechamento definitivo de um ferimento demanda uma abordagem multifacetada, devendo os cirurgiões plásticos contemporâneos possuir um sólido conhecimento dos fundamentos envolvidos na

cicatrização tecidual e demonstrar familiaridade com as diversas técnicas de reconstrução, das opções cirúrgicas mais simples às mais complexas.

As fraturas do terço distal da tíbia, associadas às diversas lesões de partes moles e envolvendo estruturas vitais, como nervos e vasos sanguíneos, e que frequentemente evoluem para amputações não serão objeto deste estudo. Neste manual, abordamos os casos de comprometimentos do revestimento cutâneo e das partes moles, com ou sem fraturas, pormenorizando todas as etapas desse complexo tratamento durante a internação hospitalar.

4. MÉTODOS

4.1. DESENHO DO ESTUDO

O presente estudo teve como finalidade criação de um organograma e a elaboração de um manual ilustrado de tratamento dos ferimentos descolantes dos membros inferiores para cirurgiões plásticos. O desenvolvimento do presente manual seguiu algumas diretrizes de acordo com princípios para manuais de orientação para o cuidado em saúde (ECHER, 2005).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), sob protocolo número 7459210116, aprovado em 16/02/2016 (ANEXO 1).

A pesquisa foi dividida em três etapas. A primeira etapa consistiu no desenvolvimento do organograma e do manual: levantamento bibliográfico, seleção dos artigos, síntese do conteúdo, elaboração textual, seleção das ilustrações e diagramação. A segunda etapa envolveu a adaptação do manual aos formatos PDF e e-book. A terceira etapa implicou na divulgação do manual para o público alvo.

4.1. LEVAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Para o levantamento bibliográfico dos artigos, foram utilizados os seguintes descritores: ferimentos descolantes (degloving injuries), avulsão cutânea (skin avulsion), perna (leg), ferimentos descolantes, traumatismo agudo membro inferior (lower limb acute trauma) e traumatismos alta

energia (leg high energy trauma). A completa revisão bibliográfica do assunto nas diversas bases de dados médicos (Cochrane, PubMed, SciELO e LILACS) constitui a metodologia deste estudo. A intervenção é a normatização do tratamento dos ferimentos cutâneos deslucantes dos membros inferiores.

4.1.2. DESENVOLVIMENTO DO MANUAL

A elaboração da escrita do manual foi realizada utilizando o processador de texto Microsoft Word 2013 e a elaboração do e-book foi realizada com o programa Adobe InDesign.

4.1.2. SELEÇÃO E RESUMOS DOS ARTIGOS PESQUISADOS

Foi realizada a seleção dos artigos pesquisados. Cada artigo foi resumido e selecionado para ser utilizado, na organização dos temas essenciais para cada tópico do manual.

Os temas foram distribuídos na seguinte ordem: 1. abordagem inicial ao paciente politraumatizado; 2. interação diagnóstica com as demais equipes assistentes; 3. interação terapêutica com as demais equipes assistentes; 4. programação cirúrgica; 5. estimativa do tempo de internação hospitalar e 6. considerações finais.

4.1.3. ELABORAÇÃO TEXTUAL

Procurou-se fazer a redação do texto com coerência e clareza, utilizando os termos médicos consagrados, em uma linguagem acessível de acordo com as regras do idioma e conteúdo de forma adequada ao Brasil. No desenvolvimento desta atividade para a elaboração textual, foi utilizado o processador de texto Microsoft Word 2013. No desenvolvimento do e-book foi utilizado o programa Adobe InDesign CC 2017.

4.1.4. SELEÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES

A opção pela elaboração de um manual ilustrado foi realizada com o objetivo de atrair a atenção do leitor, salientando o conteúdo do texto e transmitindo o conhecimento de maneira clara e agradável. O uso das ilustrações foi realizado com o objetivo de facilitar o aprendizado e tornar mais clara a sequência de condutas cirúrgicas necessárias na restauração cutânea dos membros inferiores deslucados.

4.1.5. DIAGRAMAÇÃO

A diagramação seguiu as recomendações da Norma número 6029 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2006). A diagramação, do organograma e do e-book foi realizada com o programa Adobe InDesign.

5. RESULTADOS

5.1. O ATENDIMENTO INICIAL AO PACIENTE POLITRAUMATIZADO

O atendimento inicial ao paciente politraumatizado está fundamentado no programa Advanced Trauma Life Support, ATLS. O exame geral pela equipe de Cirurgia do Trauma tem fundamental importância no diagnóstico e tratamento das hemorragias traumáticas encefálicas, torácicas, abdominais e dos membros superiores e inferiores (periféricas).

Os acidentes de trânsito na cidade de São Paulo são atendidos pelo “Resgate” na maioria das ocorrências, e os pacientes são levados para atendimento de urgência nos hospitais públicos da região da cidade em que aconteceu o acidente, seguindo as Normas de Regionalização do Atendimento de Urgência no Município de São Paulo, vinculado à Secretaria da Saúde do Município de São Paulo.

Após o primeiro atendimento, descartadas as lesões encefálicas, torácicas e abdominais, o paciente é submetido aos procedimentos subsequentes, podendo inclusive ser transferido para outros serviços de natureza privada. Após a transferência do paciente para um hospital privado, a equipe de cirurgia plástica responsável pela retaguarda é acionada. Esta deve examinar os ferimentos, muitas vezes complexos, e iniciar a programação reconstrutiva, específica e individualizada para cada caso. Para tal se faz necessária a primeira abordagem cirúrgica, na qual são analisadas todas as características do ferimento cutâneo descolante do membro inferior (MILCHESKI et al, 2010).

5.2. O ATENDIMENTO ESPECÍFICO AOS FERIMENTOS DESCOLANTES CUTÂNEOS DOS MEMBROS INFERIORES

Os traumas agudos dos membros inferiores são ocorrências frequentes nos Centros de Atendimento aos Traumas. Após a abordagem inicial ao paciente, avaliadas e descartadas as lesões encefálicas, torácicas e abdominais pelas equipes de emergência, seguem as atuações das demais especialidades envolvidas. Afastadas as lesões nervosas e vasculares e estabilizadas as ortopédicas, a cirurgia plástica realiza a sua primeira abordagem cirúrgica, limpando mecanicamente e lavando exaustivamente todo o ferimento com solução fisiológica a 0,9%.

5.3. OS DESBRIDAMENTOS CIRÚRGICOS

WHITAKER et al. (2011) iniciaram sua publicação com um breve relato da importância da limpeza dos ferimentos, preconizada desde a Antiguidade por Hipócrates (250 a.C.) e por Celsius (50 d.C.). A completa retirada de todos os tecidos desvitalizados é etapa fundamental do tratamento e deve ser indicada em todas as situações em que for necessária.



FIGURA 1. Exemplo ilustrativo do aspecto inicial de ferimento descolante no membro inferior esquerdo após traumatismo de alta energia.

Neste procedimento inicial, são avaliadas as perdas musculares e cutâneas e, sempre que possível, são realizadas as suturas do segmento traumatizado ao longo da superfície do membro acometido após a checagem da viabilidade dos retalhos traumáticos.



FIGURA 2. Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório imediato após a sutura do retalho traumático à sua posição original.



FIGURA 3. Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório tardio da sutura do retalho traumático à sua posição original. Observar a área de necrose cutânea no ponto de impacto no membro inferior esquerdo.

Essa conduta está amparada no fato de ser necessária uma segunda abordagem cirúrgica nas próximas 48-72 horas para uma nova avaliação da viabilidade tecidual, do tegumento cutâneo e das partes moles anexas. Neste segundo procedimento, são desbridados os tecidos inviáveis e avaliadas as perdas cutâneas com maior precisão. Dependendo da intensidade do trauma sobre a região, outras limpezas cirúrgicas podem ser necessárias para uma avaliação mais detalhada das perdas teciduais. A opção de recolocação da pele da área traumatizada, sob a forma de enxertos sobre a área cruenta, é uma opção interessante, entretanto, implica na manutenção dos curativos oclusivos, impedindo a reavaliação da viabilidade dos tecidos num segundo tempo cirúrgico, realizado cerca de 48-72 horas após o trauma, se as condições clínicas o permitirem. Neste procedimento subsequente, são estimadas as perdas da superfície cutânea enxertada, utilizando como referência a palma da mão do paciente, que representa cerca de 1% da sua superfície corpórea, e também das demais estruturas envolvidas no trauma (WHITAKER et al., 2011).

No século XX, a enxertia cutânea imediata, na fase aguda do trauma, implicava na permanência dos curativos oclusivos por um período de cinco dias, fato que contribuía para infecções locais e sistêmicas (HIDALGO,1986). O advento dos curativos sob pressão negativa possibilitou a realização de procedimentos mais precoces de enxertia cutânea, e com isso uma sensível redução no número de procedimentos cirúrgicos e do período de internação hospitalar. Esta modalidade de curativo possibilitou a permanência do curativo compressivo pós-enxertia, em malha ou em lâminas, por um período de cinco dias, promovendo a remoção dos fluidos e das secreções que certamente interfeririam negativamente no processo de integração dos enxertos

cutâneos. Na abordagem cirúrgica inicial, são dimensionadas as perdas cutâneas e de partes moles, e se possível, inicia-se o processo de reparação do tegumento cutâneo. A avaliação da viabilidade tecidual pode ser realizada mediante a análise macroscópica do tecido descolado, como a observação de sangramento ativo do retalho traumático avulsionado (MILCHESKI *et al.*, 2010).

5.4. A TERAPIA DO CURATIVO SOB PRESSÃO NEGATIVA (VACUOTERAPIA)

ARGENTA & MORYKVAS (1997) descreveram o curativo sob pressão negativa (CSPN) associado à utilização da matriz dérmica acelular para acelerar a sua maturação, pelo fato de estimular a angiogênese local.

Segundo BUCHANAN *et al.* (2016) o advento da terapia de pressão negativa no final da década de 1990 revolucionou o manejo das lesões de partes moles. A eficácia do CSPN tem sido atribuída a diversos mecanismos de ação. Primeiramente, a remoção dos mediadores inflamatórios, da secreção e das bactérias do local acometido. Em segundo, a remoção do edema local, com a consequente redução da maceração da ferida e também o aumento da oxigenação local, o que resulta no crescimento do tecido de granulação. Finalmente, a terapia de pressão negativa facilita o fechamento dos ferimentos através da mecanotransdução, quando um estímulo mecânico induz a uma cascata de sinalização bioquímica que culmina na contração do ferimento. Essas forças mecânicas decorrentes da ação da terapia de pressão negativa

estimulam o crescimento e a migração dos fibroblastos para dentro da ferida, acelerando o processo de cicatrização.



FIGURA 4. Exemplo ilustrativo do aspecto do deslucamento cutâneo antes do segundo desbridamento cirúrgico.



FIGURA 5. Exemplo ilustrativo do aspecto do deslucamento cutâneo do membro inferior após o segundo desbridamento cirúrgico e antes da instalação do curativo sob pressão negativa.

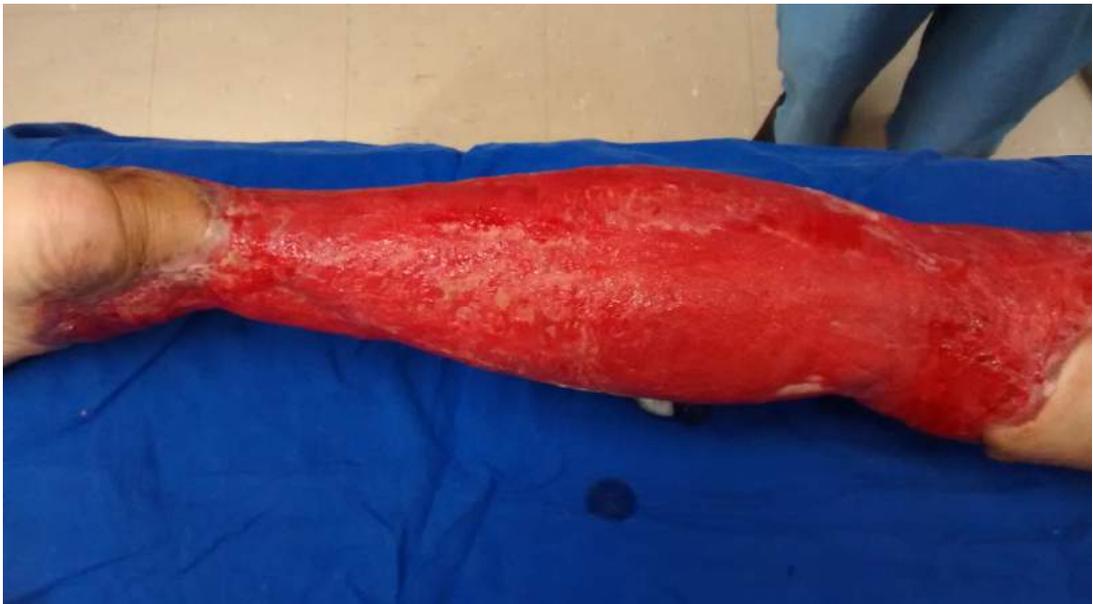


FIGURA 6. Exemplo ilustrativo do aspecto do deslucamento cutâneo após dez dias de instalação do curativo sob pressão negativa (CSPN) e antes da primeira enxertia tardia de pele de espessura parcial na face posterior da perna e região poplíteia esquerda.



FIGURA 7. Exemplo ilustrativo do aspecto do deslucamento cutâneo após quinze dias de instalação do curativo sob pressão negativa (CSPN) e antes da segunda enxertia de pele de espessura parcial na face anterior da perna e joelho.



FIGURA 8. Exemplo ilustrativo do aspecto recente da enxertia cutânea de pele de espessura parcial após retirada do curativo sob pressão negativa (CSPN).

5.5. O PREPARO DO LEITO RECEPTOR DA ENXERTIA CUTÂNEA

Tradicionalmente, o preparo da área receptora da enxertia cutânea consistia na limpeza do ferimento através da lavagem com solução fisiológica a 0,9% e da remoção mecânica da secreção acumulada desde o último curativo. Este método implicava em diversos procedimentos de limpeza antes da enxertia cutânea.

Na última década do século XX, a oxigenoterapia hiperbárica teve o seu momento de destaque no preparo do leito receptor da enxertia cutânea. D'AGOSTINO DIAS *et al.*, em 2008, publicaram um estudo retrospectivo sobre a aplicação da câmara hiperbárica em 1.506 casos, divididos em agudos e crônicos. Naquele estudo, 1.014 pacientes classificados como casos agudos apresentavam fascíte, miosites, gangrenas, infecções perineais e traumatismos dos membros inferiores. Os 492 pacientes classificados como casos crônicos apresentavam osteomielites, úlceras por pressão, úlceras diabéticas e úlceras isquêmicas. Os casos agudos que foram submetidos a um número inferior a cinco sessões e os crônicos a um número inferior a dez sessões foram excluídos do estudo. Os autores observaram que foram necessárias de 11 a 18 sessões nos 1.014 pacientes agudos e cerca de 30 sessões nos 492 pacientes crônicos. Os autores concluíram serem necessárias cerca de 15 sessões de oxigenoterapia hiperbárica para o tratamento das lesões agudas e 30 sessões para o tratamento das lesões crônicas.

A utilização da matriz dérmica acelular previamente à enxertia de pele, em locais específicos como na face, nas mãos e nas articulações, com a manutenção da terapia a vácuo até a sua integração, tem oferecido uma

melhor qualidade de reparação cutânea. Porém, o seu elevado custo tem limitado a sua indicação aos pacientes que possuem condições financeiras compatíveis com os planos de saúde mais diferenciados.

GOULART *et al.* (2010) após realizarem um estudo em crianças, vítimas de queimaduras nos membros inferiores em 77,8% dos casos, constataram o hematoma como a complicação inicial mais frequente, e concluíram que o curativo sob pressão negativa (CSPN) ofereceu vantagens como tratamento adjuvante à integração da matriz de regeneração dérmica (MRD), como um menor número de trocas de curativos, a redução no tempo de maturação da matriz de regeneração dérmica e a consequente diminuição do tempo de internação hospitalar. Segundo esse estudo, o tempo médio de maturação da matriz dérmica foi de 15,88 dias e a quantidade de trocas de curativos foi, em média, de 3,06 procedimentos.

YAN *et al.* (2013) publicaram estudo classificando os ferimentos desluvantes dos membros inferiores após a análise de 102 pacientes, com um total de 129 membros inferiores tratados com a enxertia imediata da pele de espessura total avulsionada, submetida à prévia retirada do seu tecido celular subcutâneo com lâminas de bisturi e, em seguida, suturada ao leito original. Segundo os autores, existem três padrões de ferimentos descolantes dos membros inferiores. O tipo 1 consiste no desluvamento puro, sem lesão de outros tecidos. O tipo 2 consiste no desluvamento associado a lesão de outras partes moles, ou de tecidos mais profundos. O tipo 3 consiste no desluvamento associado às fraturas dos ossos longos. Os autores concluíram que os desluvamentos dos membros inferiores podem ser subdivididos em três tipos ou padrões e que a enxertia da pele desluvada, desde que submetida à prévia retirada do seu tecido celular subcutâneo, é um método eficaz de tratamento desses ferimentos.

SAKAI et al. (2017) observaram que os extensos retalhos cutâneos avulsionados nos membros inferiores deslucados resultavam frequentemente em necroses. A atual opção de tratamento desses ferimentos baseia-se na excisão da pele deslucada, na ressecção do seu tecido celular subcutâneo e na sua recolocação na área cruenta na forma de enxertia de pele de espessura total, com a utilização dos curativos sob pressão negativa por cerca de sete dias.

5.6. A ENXERTIA CUTÂNEA

O procedimento cirúrgico de enxertia cutânea é considerado um fundamento básico da Cirurgia Plástica, sendo bastante conhecido pelos especialistas da área. Especificamente, nos casos atendidos na rede pública e posteriormente encaminhados aos hospitais conveniados, a enxertia cutânea é a última etapa na restauração do tegumento cutâneo, podendo ser subdividida em dois ou mais procedimentos cirúrgicos. Nos casos da perda total dos retalhos cutâneos descolados, o início do tratamento se faz pela limpeza cirúrgica, com o desbridamento dos tecidos necróticos e a instalação do curativo sob pressão negativa.

A obtenção dos enxertos é realizada com a utilização das “facas de Blair” ou dos dermatômos (elétricos ou pneumáticos), estes mais confiáveis pela possibilidade da retirada de pele na espessura desejada.

O correto posicionamento das lâminas dos enxertos cutâneos é fundamental. Na face posterior da perna, a enxertia da pele deve ser perpendicular ao membro, enquanto na superfície anterior, deve-se

posicionar os enxertos paralelamente ao membro, com a finalidade de se evitarem posteriores retrações cicatriciais e sequelas funcionais.

5.7. A COBERTURA ÓSSEA, ARTICULAR E TENDÍNEA

As áreas de exposições articulares, ósseas e tendíneas devem ser tratadas com retalhos e não com a enxertia cutânea. As exposições ósseas com preservação do periósteo podem ser tratadas com o CSPN. Nos casos em que se observa a ausência do peritendão e do periósteo, são necessárias a cobertura dessas estruturas com os retalhos. Estes podem ser pediculados fásquio-cutâneos ou músculo-cutâneos, perfurantes locais (“*propeler flaps*”) e microcirúrgicos ou livres. Esses ferimentos complexos, entretanto, não são abordados neste trabalho.



FIGURA 9. Exemplo ilustrativo da área de exposição do tendão de Aquiles esquerdo pós-desbridamento cirúrgico em caso de acidente motociclístico.

5.8. O ORGANOGRAMA DE ATENDIMENTO AOS FERIMENTOS DESCOLANTES DOS MEMBROS INFERIORES

Os pacientes politraumatizados, vítimas dos ferimentos descolantes nos membros inferiores, devem ser avaliados inicialmente pelas equipes socorristas. MILCHESKI *et al.* (2010) classificaram esses pacientes em dois grupos: os estáveis e os instáveis. Nos casos instáveis avaliados no estudo, a equipe de cirurgia plástica retirou o retalho deslucado, removeu o seu tecido celular subcutâneo (emagrecimento) e acondicionou a pele em um banco de tecidos para que a sua utilização acontecesse entre as 24 e 72 horas após o acondicionamento.

Nos casos estáveis, os autores avaliaram a viabilidade do retalho traumático, e, no caso do retalho viável, este foi reposicionado ao seu leito original. Os retalhos inviáveis foram ressecados, submetidos à retirada das lâminas de pele de espessura parcial, que foram submetidas à expansão na proporção de 1,5 a 3:1, enxertadas e imobilizadas através dos curativos sob pressão negativa por cinco dias. Nesse estudo, os autores não abordaram os tratamentos iniciados em outros hospitais, o que é também assunto deste manual. O dia “zero” corresponde ao dia do acidente, sendo o dia das avaliações multidisciplinares nos casos considerados instáveis. Nos casos estáveis, a cirurgia plástica deve proceder à limpeza exaustiva dos ferimentos com solução fisiológica a 0,9%, emagrecer o retalho descolado e reposicioná-lo como enxertos de pele de espessura parcial ou total. Ao final desse primeiro procedimento cirúrgico, deve-se estar atento ao sofrimento tecidual e programar um segundo procedimento de limpeza dos tecidos

desvitalizados com a instalação do curativo sob pressão negativa (CSPN), agendado para o quinto dia pós-trauma.

Na impossibilidade da utilização do CSPN desde a primeira abordagem cirúrgica, ao redor do quinto dia pós-trauma, um segundo procedimento é realizado com a retirada dos tecidos desvitalizados e a avaliação da área enxertada com a pele emagrecida do retalho traumático. Neste procedimento, é realizado o primeiro curativo sob pressão negativa, que deve permanecer por cerca de cinco dias. No terceiro procedimento cirúrgico, por volta do décimo dia pós-trauma, em condições ideais, as lâminas da matriz de regeneração dérmica (MRD) podem ser posicionadas, e mantido o curativo sob pressão negativa por cinco dias. No quarto procedimento operatório, por volta do décimo-quinto dia pós-trauma, é trocado o curativo sob pressão negativa e são mantidas as lâminas da matriz de regeneração dérmica no leito da futura enxertia cutânea de espessura fina de pele.

No quinto procedimento cirúrgico, por volta do vigésimo dia pós-trauma, é realizada a primeira enxertia cutânea tardia, com pele de espessura fina sobre a área previamente submetida à colocação da matriz de regeneração dérmica. Nos casos da perda de toda a superfície cutânea da perna, deve-se enxertar inicialmente a região posterior e, em outro tempo operatório, a região anterior do membro inferior. No sexto procedimento operatório, por volta do vigésimo quinto dia pós-trauma, completamos a enxertia cutânea tardia e mantemos o curativo sob pressão negativa até o último procedimento operatório de retirada do curativo, realizado por volta do trigésimo dia pós-trauma, com a programação da alta hospitalar para ao redor do trigésimo segundo dia pós-trauma. Nas situações de indisponibilidade da utilização da matriz de regeneração dérmica, muitas

vezes não autorizada pelos planos de saúde, pode-se proceder às enxertias de pele de espessura média, no décimo-quinto e vigésimo dia pós-trauma. Neste caso, o organograma é abreviado e o CSPN é retirado no vigésimo-quinto dia pós-trauma, correspondendo ao padrão adulto da reparação dos ferimentos descolantes cutâneos dos membros inferiores.

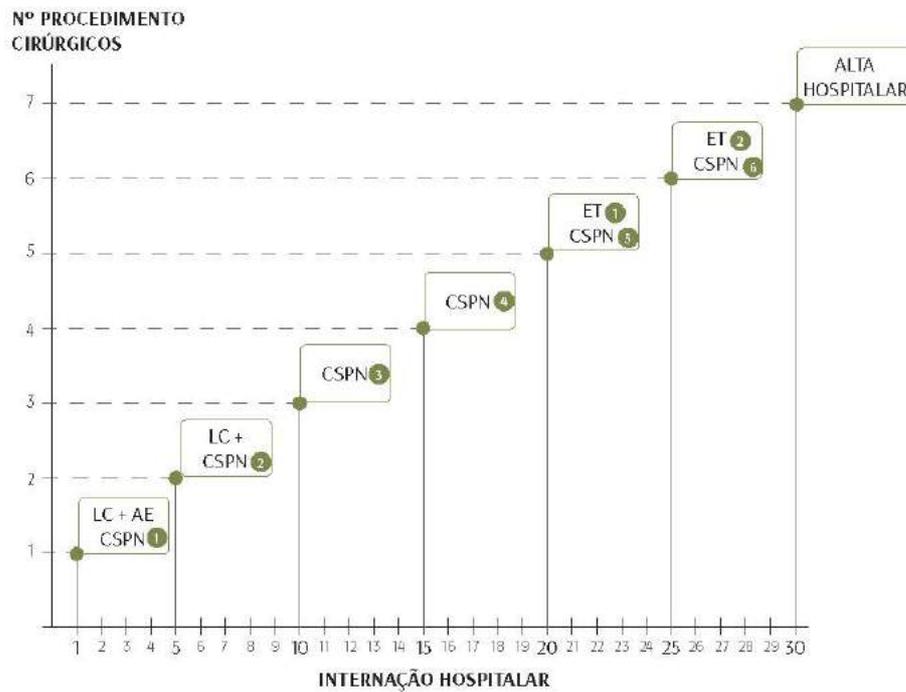
O sucesso na reparação dos ferimentos descolantes cutâneos dos membros inferiores depende basicamente da avaliação precoce e precisa do membro afetado e da conduta personalizada para cada caso. Na primeira abordagem cirúrgica, sempre que possível, deve-se emagrecer o retalho traumático e utilizá-lo como um enxerto de pele de espessura total, que pode ou não ser expandido de acordo com a superfície do defeito cutâneo a ser reparado. Atualmente, a utilização dos curativos sob pressão negativa é obrigatória no tratamento desses pacientes, de acordo com publicações baseadas em evidências (HALLOCK, 2013 e BUCHANAN et al.,2016).

Outras inovações tecnológicas têm sido disponibilizadas para o tratamento dos ferimentos descolantes dos membros inferiores, como a matriz de regeneração dérmica, a matriz dérmica acelular e a cultura de queratinócitos. Nas crianças, o uso da matriz de regeneração dérmica é praticamente obrigatório, devido à delicadeza do revestimento cutâneo e à necessidade de se minimizar a morbidade das áreas doadoras de pele parcial. Atualmente, o dia 1 do padrão pediátrico da reparação do tegumento cutâneo dos membros inferiores afetados pelos ferimentos descolantes é iniciado com a utilização do retalho avulsionado, na sua superfície cutânea isquêmica e na forma de enxertia da pele de espessura total ou parcial, desengordurada e expandida na proporção de 3:1, e por fim submetida à aplicação do curativo sob pressão negativa por cinco dias. No segundo tempo cirúrgico, ao redor do sexto dia pós-trauma, são avaliadas as perdas

teciduais, principalmente as cutâneas, retirados os tecidos desvitalizados e aplicadas as lâminas da matriz de regeneração dérmica sobre as áreas que deverão ser submetidas a uma nova enxertia. Nos casos das crianças, são obrigatórios as retiradas de pele de espessura parcial fina, com o objetivo de redução da morbidade das áreas doadoras de pele, bem como o emprego da matriz de regeneração dérmica. A duração de cada curativo sob pressão negativa é de cerca de cinco dias e, nesse período de quinze dias, são necessárias três trocas, até a maturação da matriz de regeneração dérmica previamente á enxertia cutânea (GOULART *et al.*, 2010).

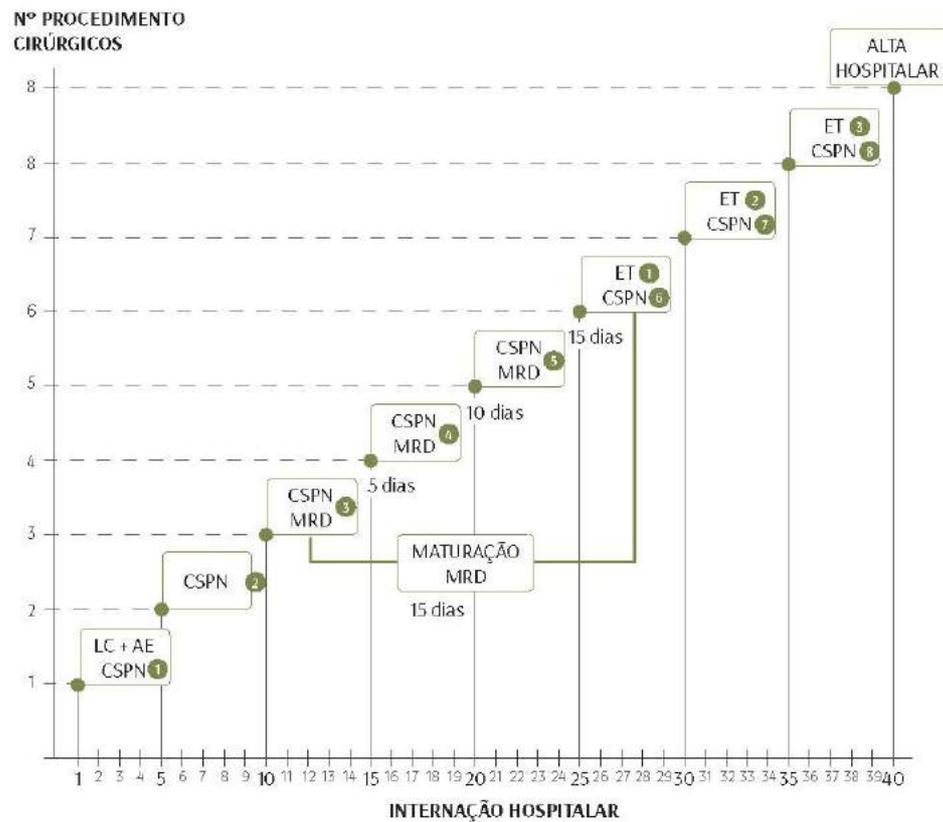
O atual padrão adulto na reparação do tegumento cutâneo dos membros inferiores baseia-se na abordagem precoce desses ferimentos, na sua limpeza exaustiva, na estimativa correta das dimensões e da complexidade desses ferimentos e na programação realista do número de procedimentos operatórios e do período de internação hospitalar necessários para a completa restauração cutânea do membro inferior.

Esta revisão da bibliografia nos permitiu a confecção do organograma de tratamento, amparado nos gráficos que relacionaram o número de procedimentos cirúrgicos com o número de dias de internação hospitalar, para os pacientes adultos e pediátricos.

**Legenda:**

- LC: Limpeza Cirúrgica
- CSPN: Curativo sob Pressão Negativa
- AE: Auto Enxertia
- ET: Enxertia Tardia
- MRD: Matriz de Regeneração Dérmica

FIGURA 10. Gráfico relacionando o número e tipos de procedimentos operatórios com os dias de internação hospitalar nos pacientes adultos.

**Legenda:**

- LC: Limpeza Cirúrgica
 CSPN: Curativo sob Pressão Negativa
 AE: Auto Enxertia
 ET: Enxertia Tardia
 MRD: Matriz de Regeneração Dérmica

FIGURA 11. Gráfico relacionando o número e tipos de procedimentos operatórios com os dias de internação hospitalar nos pacientes pediátricos.

Quando comparamos o gráfico adulto com o pediátrico, observamos que, nas crianças, devido à opção da aplicação das lâminas da MRD por quinze dias antes da enxertia e associada ao CSPN, o tempo de internação hospitalar é maior em cerca de dez dias e o número de procedimentos cirúrgicos de troca do CSPN também é superior em duas trocas.

A idealização do organograma precedeu a elaboração do manual, permitindo a visualização de cada uma das etapas da restauração do tegumento cutâneo dos membros inferiores.

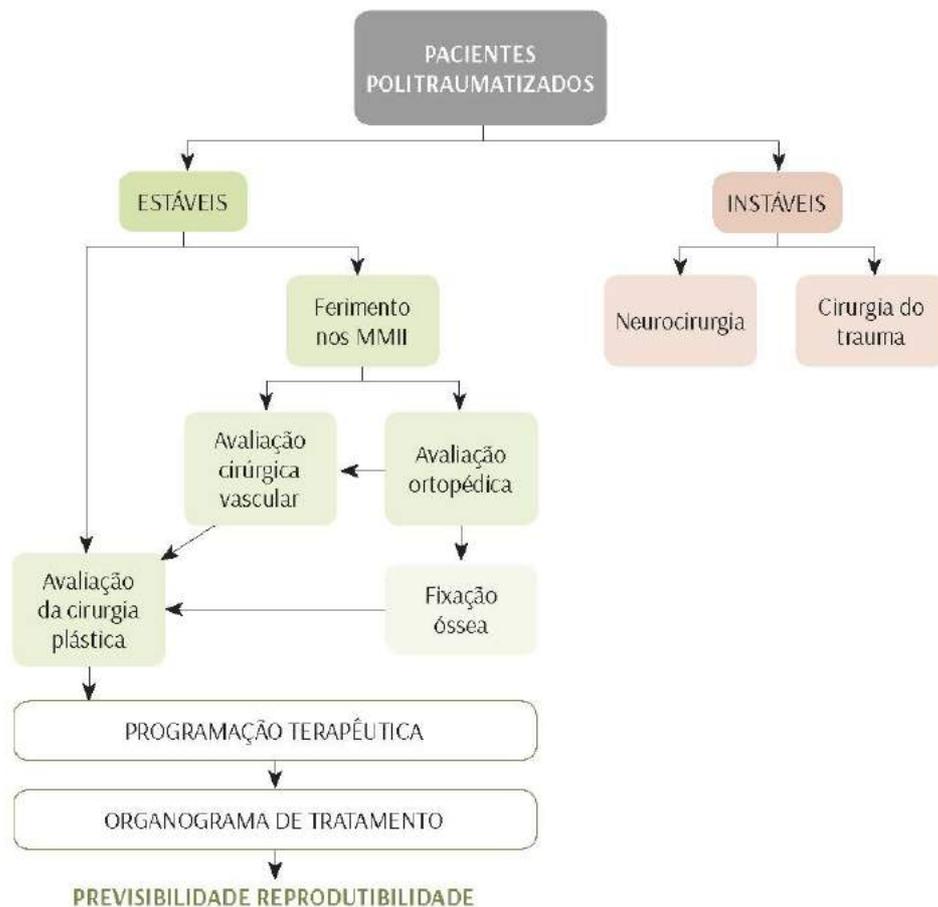


FIGURA 12. Organograma para o atendimento inicial dos ferimentos cutâneos descolantes dos membros inferiores (parte 1).

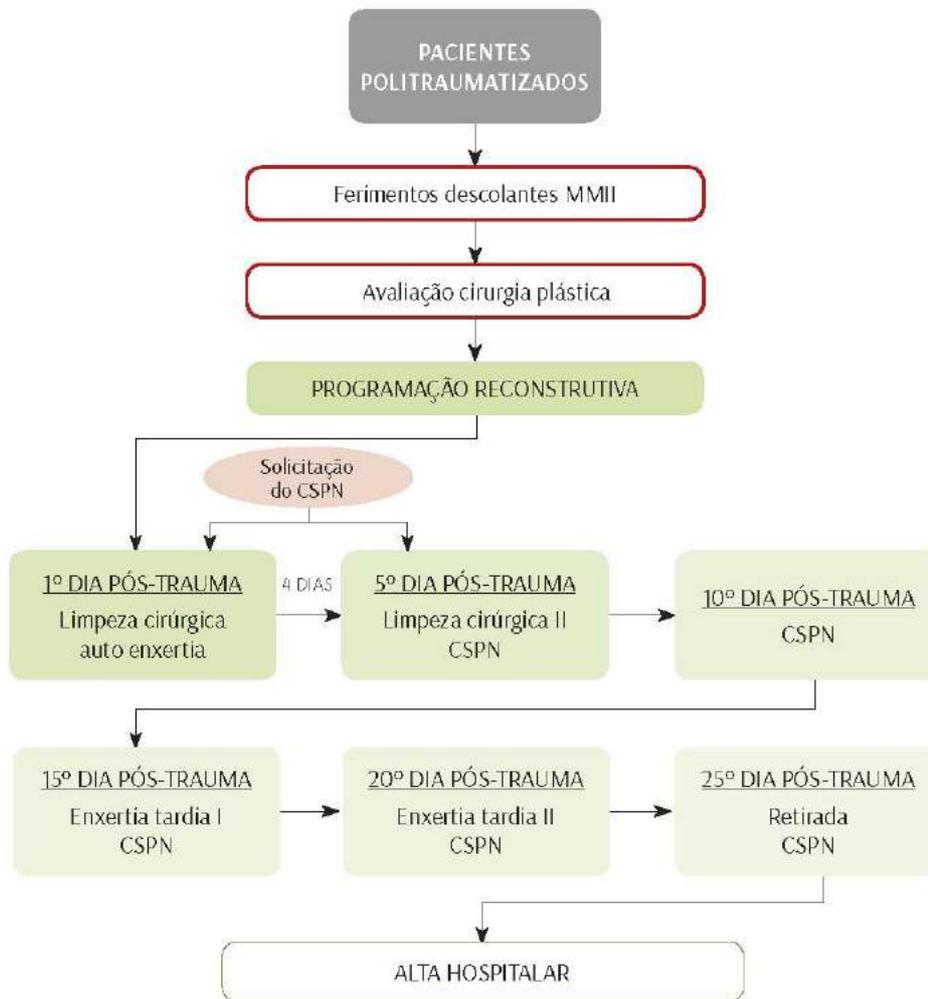


FIGURA 13. Organograma de tratamento dos ferimentos cutâneos descolantes dos membros inferiores (parte 2).



FIGURA 14. Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório tardio – vista oblíqua esquerda.



FIGURA 15. Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório tardio – vista frontal.



FIGURA 16. Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório tardio – vista lateral esquerda.



FIGURA 17. Exemplo ilustrativo do aspecto pós-operatório tardio – vista posterior.

6. DISCUSSÃO

A definição de organograma, segundo Houaiss, é um gráfico que representa operações interdependentes. Os autores optaram pela elaboração de um organograma para explicar a interdependência entre os procedimentos cirúrgicos necessários para a completa restauração dos ferimentos cutâneos descolantes dos membros inferiores.

A definição de manual, segundo Houaiss, é relacionada às mãos, algo feito ou acionado com as mãos e/ou livro de instruções. A acessibilidade de um *e-book*, dentro de um “*smartphone*”, encaixa-se perfeitamente nessa definição.

O desafio inicial foi a escolha do tema do organograma e do manual ilustrado. A temática atual e a sua abrangência nacional foram decisivas na sua abordagem. No Brasil, segundo MILCHESKI et al. (2010), devido ao aumento da incidência dos ferimentos descolantes observado nos últimos anos e à falta de conduta uniforme oferecida a esses casos, foi identificada a necessidade de padronização do atendimento. Entretanto, na publicação que resultou no protocolo de atendimento para os ferimentos descolantes, não foram incluídos os pacientes previamente atendidos em outros hospitais. No nosso manual, abordamos todos os pacientes vitimados pelos ferimentos descolantes dos membros inferiores, cada vez mais prevalentes nas grandes cidades brasileiras.

As vantagens deste manual residem na reprodutibilidade, na acessibilidade e na portabilidade dadas pelo formato *e-book*. O público alvo do nosso trabalho são os especialistas em Cirurgia Plástica, vinculados à SBCP, que possuem o conhecimento teórico-prático do tratamento das queimaduras de terceiro grau. Entretanto, apesar das semelhanças entre os pacientes queimados e os deslucados, muitos cirurgiões plásticos relutam em assumir esses casos, apesar de tecnicamente capacitados, por se

sentirem inseguros frente a situações desconhecidas. O estímulo para a idealização, elaboração e divulgação deste organograma e deste manual ilustrado de tratamento dos ferimentos cutâneos descolantes dos membros inferiores residiu na facilidade de reprodução do diagnóstico e tratamento em todas as cidades brasileiras. O organograma foi ilustrado detalhadamente no manual, fornecendo informações fundamentais, como a estimativa do número de procedimentos cirúrgicos e dos dias de internação hospitalar, relacionados em dois gráficos, o adulto e o pediátrico, e que nos possibilitou a previsibilidade do tratamento.

Outrora, a preparação do leito receptor dos enxertos cutâneos de espessura parcial era realizada analogamente ao preparo da área acometida pelas queimaduras de terceiro grau, através das trocas repetidas dos curativos, sob anestesia geral, e da eletiva realização de sessões de câmara hiperbárica para a estimulação do crescimento do tecido de granulação da ferida. Após o advento do CSPN, isso passou a ser parte da história do tratamento das lesões decorrentes dos ferimentos descolantes dos membros inferiores por implicar no acréscimo de cerca de quinze dias úteis de internação para a realização das quinze sessões de câmara hiperbárica, anteriores ao procedimento cirúrgico de enxertia cutânea.

Todos os autores pesquisados, desde o início do atual século XXI, preconizaram a utilização dos CSPN, que atualmente tem papel fundamental no tratamento dos ferimentos cutâneos descolantes dos membros inferiores. A MRD está restrita aos casos pediátricos ou que necessitem de cuidados especiais, como nas articulações ou nas áreas de repercussão funcional, como por exemplo, na região cervical. As inovações na área da regeneração tecidual possibilitaram a sensível redução do período de internação hospitalar, a minimização da morbidade do

tratamento das avulsões cutâneas e um incremento nas qualidades funcional e estética das reconstruções nos pacientes com os ferimentos descolantes dos membros inferiores.

6.1. IMPACTO SOCIAL

O fator multiplicador do conhecimento deste manual terá certamente um impacto social relevante, permitindo que as vítimas dos ferimentos descolantes cutâneos dos membros inferiores sejam diagnosticadas e tratadas adequadamente nas regiões mais remotas deste país continental, sem a necessidade de sua transferência aos grandes centros, como vem acontecendo nos dias de hoje. Os cirurgiões plásticos, muitas vezes não familiarizados com o tema, terão um roteiro de tratamento contendo as estimativas do período de internação hospitalar, do número de procedimentos cirúrgicos necessários e do tempo de recuperação do paciente até o seu retorno ao convívio social e às suas atividades habituais.

A criação de um algoritmo aplicado ao tratamento dos ferimentos descolantes cutâneos dos membros inferiores possui diversos aspectos positivos que devem ser salientados, como a facilidade de obtenção, a portabilidade e a reprodutibilidade do método de tratamento nas variadas condições hospitalares neste país continental.

Este manual estará disponível gratuitamente, no formato digital como *e-book*, na Disciplina de Cirurgia Plástica da Escola Paulista de Medicina da UNIFESP, na Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica (SBCP) e na Associação Médica Brasileira (AMB).

6.2. O ACOMPANHAMENTO AMBULATORIAL

O acompanhamento dos pacientes deve ser realizado por diversas especialidades médicas e paramédicas. Durante a internação hospitalar, as equipes que atenderam o paciente politraumatizado continuam a acompanhá-lo diariamente, até a alta de cada uma das especialidades assistentes. Ambulatorialmente, o paciente é visto principalmente pelas equipes ortopédica, fisiátrica, fisioterápica, nutrológica e da cirurgia plástica. Dependendo de evolução de cada paciente, outras equipes devem ser acionadas.

7. CONCLUSÃO

Neste trabalho, concluímos que a elaboração do organograma, com a incorporação das novas tecnologias na área da regeneração tecidual, associada ao Manual Ilustrado de Tratamento, viabiliza a divulgação do conhecimento científico aplicado ao arsenal terapêutico no tratamento dos ferimentos descolantes cutâneos dos membros inferiores. Os efeitos positivos da incorporação das novas tecnologias residem na melhoria das qualidades funcionais e estéticas das reconstruções, na redução da morbidade das áreas doadoras de pele, na redução do número e do tempo dos procedimentos operatórios, na redução dos períodos de internação hospitalar e de retorno às atividades sociais e laborais das vítimas dos ferimentos descolantes cutâneos dos membros inferiores.

7.1. PERSPECTIVAS

A formatação nas variadas mídias, a impressão, a divulgação e a aplicação do manual pelos órgãos de saúde serão os próximos desafios.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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; discussion 577.

Armez ZM, Khan U, Tyler MP. Classification of soft-tissue degloving in limb trauma. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010;63(11):1865-9.

Buchanan PJ, Kung TA, Cederna PS. Evidence-Based Medicine: Wound Closure. *Plast Reconstr Surg.* 2016;138(3 Suppl):257S-70S.

Burkhalter WE. Open injuries of the lower extremity. *Surg Clin North Am.* 1973;53(6):1439-57.

Chummun S, Wigglesworth T, Young K, et al. Does vascular injury affect the outcome of open tibial fractures? *Plast Reconstr Surg.* 2013;131(2):303-9.

Cohen SR, LaRossa D, Ross AJ 3rd, Christofersen M, Lau HT. A trilaminar skin coverage technique for treatment of severe degloving injuries of the extremities and torso. *Plast Reconstr Surg.* 1990;86(4):780-4.

Corps BV, Littlewood M. Full-thickness skin replacement after traumatic avulsion. *Br J Plast Surg.* 1966;19(3):229-33.

D'Agostino Dias M, Fontes B, Poggetti RS, Birolini D. Hyperbaric oxygen therapy: types of injury and number of sessions--a review of 1506 cases. *Undersea Hyperb Med.* 2008;35(1):53-60.

detran.sp. Observatório Paulista do Trânsito. Gráficos. Disponível em: <http://www.observatorio.detran.sp.gov.br/painel/index.php>. Acessado em 2017 (24 mai).

Echer IC. Elaboração de manuais de orientação para o cuidado em saúde [The development of handbooks of health care guidelines]. *Rev LatAm Enferm* 2005;13(5):754-7

Goulart BC, Valentim L, Pereima MJL, Souza JA, Araújo EJ, Capella MR, et al. Análise do tempo de maturação dos implantes de matriz de regeneração dérmica utilizando curativos sob pressão negativa [Maturation time analysis of dermal regeneration template using negative pressure wound therapy]. *Revista Brasileira de Queimaduras*. 2010;9(4):124-9.

Hallock GG. Evidence-based medicine: lower extremity acute trauma. *Plast Reconstr Surg*. 2013;132(6):1733-41

Heimbach D, Luterman A, Burke J, Cram A, Herndon D, Hunt J, et al. Artificial dermis for major burns. A multi-center randomized clinical trial. *Ann Surg*. 1988;208(3):313-20.

Heller L, Levin LS. Lower extremity microsurgical reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2001;108(4):1029-41; quiz 1042.

Hidalgo DA. Lower extremity avulsion injuries. *Clin Plast Surg*. 1986;13(4):701-10.

Houaiss A, Villar MS. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva; 2001.

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.

Kudsk KA, Sheldon GF, Walton RL. Degloving injuries of the extremities and torso. *J Trauma*. 1981;21(10):835-9.

LaRossa D, Melissinos E, Matthews D, Hamilton R. The use of microvascular free skin-muscle flaps in management of avulsion injuries of the lower leg. *J Trauma*. 1980;20(7):545-50.

Letts RM. Degloving injuries in children. *J Pediatr Orthop*. 1986;6(2):193-7.

Lozano DD. The use of a dermal regeneration template for the repair of degloving injuries: a case report. *Wounds*. 2003;15(12):395-8.

MacCollum DW. Wringer arm – a report of twenty-six cases. *N Engl J Med*. 1938;218(13):549-54.

Medina ND, Kovach SJ 3rd, Levin LS. An evidence-based approach to lower extremity acute trauma. *Plast Reconstr Surg*. 2011;127(2):926-31.

Milcheski DA, Gemperli R, Tuma Júnior P, Nakamoto HA, Ferreira MC. Tratamento cirúrgico de ferimentos descolantes nos membros inferiores: proposta de protocolo de atendimento [Degloving injuries of lower extremity: proposal of a treatment protocol]. *Rev Col Bras Cir.* 2010;37(3):199-203.

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.

Nayagam S, Graham K, Pearse M, Nanchahal J. Reconstructive surgery in limbs: the case for the orthoplastic approach. *Ann Plast Surg.* 2011;66(1):6-8.

Prendiville JB, Lewis E. The pneumatic-tyre torsion avulsion injury. *Br J Surg.* 1955;42(176):582-7.

Sakai G, Suzuki T, Hishikawa T, Shirai Y, Kurozumi T, Shindo M. Primary reattachment of avulsed skin flaps with negative pressure wound therapy in degloving injuries of the lower extremity. *Injury.* 2017;48(1):137-41.

Slack CC. Friction injuries following road accidents. *Br Med J.* 1952;2(4778):262-4.

Stern R, McPherson M, Longaker MT. Histologic study of artificial skin used in the treatment of full-thickness thermal injury. *J Burn Care Rehabil.* 1990;11(1):7-13.

Tham C, Tan BK, Hong SW, Chew WY, Low CK, Tan KC. Salvage of massively traumatized lower extremity with sequential free flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2004;113(6):1746-50

Ullmann Y, Fodor L, Ramon Y, Soudry M, Lerner A. The revised “reconstructive ladder” and its applications for high-energy injuries to the extremities. *Ann Plast Surg.* 2006;56(4):401-5.

Whitaker IS, Rozen WM, Shokrollahi K. The management of open limb fractures: the journey from amputation to evidence-based reconstruction and harpsichords. *Ann Plast Surg.* 2011;66(1):3-5.

Yan H, Gao W, Li Z, Wang C, Liu S, Zhang F, et al. The management of degloving injury of lower extremities: technical refinement and classification. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74(2):604-10.

NORMAS ADOTADAS

Ferreira LM. Orientação Normativa para elaboração e apresentação de teses. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora; 2008.

Consulta ao DeCS - Descritores em Ciências da Saúde. <http://decs.bvs.br/> - terminologia em saúde.

Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Disponível em: <http://www.lattes.cnpq.br>.

ABSTRACT

Introduction: Skin avulsions of the lower limbs are progressively more frequent in the daily practice of plastic surgeons. The increasing numbers of motorcycles in the streets and the heavy traffic in large Brazilian cities have contributed largely to the number of this type of injury in the last two decades. The victim of a high-energy trauma in the lower limbs, besides presenting bone fractures, may also have total or partial skin avulsion of the lower limb skin. These patients require a long hospital stay, several reconstructive procedures, and integrated multidisciplinary assistance, moreover they will need many months to recover. **Objective:** To develop an illustrate handbook to optimize treatment of skin avulsions of the lower limbs with an organogram created based on the review of the medical literature. **Methods:** A literature search has shown that there are emerging technologies on tissue regeneration that can be used to treat these patients. These innovations date from the end of the twenty-first century and, once incorporated to the armamentarium of the reconstructive surgeons, these techniques are able to shorten hospital stay and to improve the functional and cosmetic aspect of lower limb reconstruction. **Conclusion:** An organogram and an illustrate handbook about skin avulsion of the lower limbs have been developed to be used by plastic surgeons, which will allow them to access updated management of this type of patients in any Brazilian city.

Key-words: 1. skin avulsions; 2. Degloving wounds; 3. Lower limbs; 4. Cutaneous avulsions; 5. Lower limb trauma.

ANEXOS

Anexo 1. Comitê de Ética em Pesquisa



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



São Paulo, 24 de abril de 2017
CEP N 7459210116

Ilmo(a). Sr(a).
Pesquisador(a): José De Arimatéia Mendes
Depto/Disc: Cirurgia Plástica
Prof. Dr. Elyio Bueno Garcia (orientador)

Título do projeto: "MANUAL ILUSTRADO DE TRATAMENTO DOS FERIMENTOS CUTÂNEOS DESCOLANTES DOS MEMBROS INFERIORES."

Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa UNIFESP/HSP

A elaboração de um manual de atendimento para tratamento dos ferimentos descolantes cutâneos dos membros inferiores tem como principal intenção a normalização do tratamento reparador do tegumento cutâneo, tomando-o acessível aos médicos cirurgiões gerais e plásticos, possibilitando a redução dos períodos de internação e recuperação destes pacientes. MÉTODO: A pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão, sua análise e compilação constituem a metodologia deste estudo.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo, na reunião de 16/02/2016, **ANALISOU e APROVOU** o protocolo de estudo acima referenciado. A partir desta data, é dever do pesquisador:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do protocolo.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do protocolo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.
4. **Relatórios parciais** de andamento deverão ser enviados **anualmente** ao CEP até a conclusão do protocolo.

Atenciosamente.

Prof. Dr. Miguel Roberto Jorge

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo

FONTES CONSULTADAS

Academia Brasileira de Letras. Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa. São Paulo: Global; 2009.

Stedman TL. Stedman's Medical Dictionary. 25th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1990.

Torres FS. Manual de prevenção e tratamento de lesões por fricção. [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2016.