Prótese de polipropileno no tratamento de lesões extensas e cobertura de áreas doadoras sem enxerto: Série de casos

Polypropylene Prosthesis in the Treatment of Extended Injuries and Coverage of Graft-free Donor Areas: Case Series

Raphael De Sá Vasconcelos Uchôa[1] Luís Filipe e Silva Lessa Ferreira[1]
Ana Luiza Simões de Brito Uchôa[2]

[1] Departamento de Cirurgia da Mão e Microcirurgia, Hospital Regional do Agreste, Caruaru, PE, Brasil
[2] Unidade de Trauma, Hospital Regional do Agreste, Caruaru, PE, Brasil

Endereço para correspondência Raphael de Sá Vasconcelos Uchôa, Rua Pastor Rubem Prado, 187, Caruaru, PE, 55014395, Brasil (e-mail: Raphael1310med@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2024;59(5):e779–e785.

Resumo

Objetivo Avaliar a eficácia do uso das próteses de polipropileno no tratamento de ferimentos extensos nos membros.

Métodos Foram avaliados 13 pacientes quanto aos aspectos finais do tratamento, incluindo presença de epitelização e granulação, redução de área cruenta e cobertura de estruturas profundas.

Resultados Uma redução maior que 40% da área cruenta e cobertura completa de estruturas nobres foram visualizadas.

Conclusão Evidenciou-se uma alternativa eficaz, reprodutível e de baixo custo no tratamento de lesões extensas.

Palavras-chave
- ferimentos e lesões
- técnicas de fechamento de ferimentos
- terapêutica

Abstract

Objective To evaluate the effectiveness of the use of polypropylene prostheses in the treatment of extensive limb injuries.

Methods There were 13 patients evaluated for the final aspects of the treatment, including the presence of epithelization and granulation, reduction of raw area, and coverage of deep structures.

Results A reduction greater than 40% of the raw area in all cases and complete coverage of noble structures were visualized.

Conclusion An effective, reproducible, low-cost alternative for treating extensive injuries has been demonstrated.

Keywords
- therapeutics
- wound closure techniques
- wounds and injuries

Trabalho desenvolvido no Hospital Regional do Agreste, Caruaru, PE, Brasil.

recebido
09 de abril de 2024
aceito
01 de julho de 2024

DOI https://doi.org/10.1055/s-0044-1791514.
ISSN 0102-3616.

© 2024. The Author(s).
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Introdução

Ferimentos com perda tegumentar nos membros, associados ou não a fraturas, são problemas corriqueiros na traumatologia, acometendo majoritariamente indivíduos jovens e economicamente ativos, causando-lhes alta morbidade e absenteísmo laboral.[1–4] Tal contexto pode envolver fatores como internamento hospitalar prolongado, alto custo farmacológico, associação com infecções de partes moles e ósseas, reabilitações parciais e precárias, além de aumentar o risco de invalidez e morte por complicações sistêmicas.[1,3,4]

Outrossim, tais ferimentos são de difícil tratamento, levando amplos períodos para cicatrização[1,3,4] ou requerendo intervenções terapêuticas complexas e, muitas vezes, inacessíveis, como cirurgia plástica e terapia com pressão negativa.[1,5–7]

Neste sentido, a cobertura provisória com prótese de polipropileno tem sido citada como alternativa no tratamento destas lesões e de áreas doadoras de retalhos. O método ganhou notoriedade em estudo recente por demonstrar reepitelização em lesões de ponta de dedo com perda da polpa digital;[8] no entanto, essa alternativa carece de maiores evidências científicas.



Fig. 1 (**A**) Paciente I (48 anos), cobertura de área doadora de retalho sural com prótese de polipropileno em 2021, (**B**) aspecto do ferimento após a retirada da prótese com 6 semanas de evolução (**C**) aspecto do tecido cicatricial resultante em 2024; (**D**) paciente II (22 anos) em 2021, prótese de polipropileno sobre ferimento na face medial da perna, (**E**) aspecto do ferimento com 6 semanas de evolução após a retirada da prótese, (**F**) o mesmo ferimento com 8 semanas de evolução, (**G**) tecido cicatricial resultante em 2024. Ambos não relataram queixas a respeito das cicatrizes.

O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia do uso das próteses de polipropileno no tratamento de lesões cutâneas extensas nos membros.

Materiais e Métodos

O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética da instituição (CAAE: 46264121.6.0000.5666). Todos os participantes foram informados sobre a pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Foram recrutados 25 pacientes, internos em um Centro de Traumatologia e Ortopedia de um hospital terciário, que utilizaram prótese de polipropileno no tratamento de ferimentos extensos ou na cobertura de áreas doadoras de retalhos. Após a aplicação dos critérios de exclusão, 13 pacientes tiveram seus resultados avaliados. Os participantes foram operados e assistidos pelo mesmo grupo de cirurgiões, no período entre setembro e dezembro de 2021.

Este estudo foi idealizado como um seguimento de longo prazo, no qual seria realizado o acompanhamento recorrente do pré- ao pós-operatório imediato, até a retirada da prótese, e, por fim, uma última avaliação no pós-operatório remoto, em 2024. Esperava-se que após o período de 3 anos, tendo alcançado a maturação completa do tecido cicatricial de todos os participantes, poderia ser realizada uma avaliação fidedigna de dados como qualidade estrutural e sensitiva da cicatriz formada e complicações relacionadas. No entanto, decorrido o período planejado, apenas 2 dos 13 pacientes avaliados mantiveram o mesmo telefone de contato fornecido no início. Deste modo, embora ambos tenham negado queixas e anormalidades sobre a cicatriz, nenhuma conclusão categórica foi obtida neste sentido, visto a pequena amostra remanescente (►**Fig. 1**).



Fig. 2 Exemplo de registro fotográfico de ferimento com objeto padrão milimetrado para facilitar estimativa da área cruenta

Os critérios de inclusão foram portadores de ferimentos extensos traumáticos com perda cutânea nos membros superiores ou inferiores, definidos como áreas $\geq 25\,cm^2$ ($5 \times 5\,cm$ nos maiores diâmetros) com ou sem exposição de estruturas nobres (ossos, nervos, tendões e vasos). Também foram incluídos indivíduos submetidos a retalhos cutâneos, nos quais a área doadora necessitaria de enxerto de pele para o fechamento.[9]

Foram excluídos indivíduos com ferimentos previamente infectados, vasculopatias periféricas, tabagismo ativo, anemias e diabetes mellitus.

Tabela 1 Análise descritiva de variáveis qualitativas e numéricas

Local do ferimento	Idade (anos)	Sexo	Área cruenta inicial (cm^2)	Área cruenta final (cm^2)	Redução da área cruenta (%)	Tempo de tratamento (semanas)
Face lateral da perna esquerda	23	M	196	79	60	6
Área doadora de retalho chinês no antebraço direito	24	M	90	17	81	8
Dorso do pé esquerdo	20	F	37,9	9,6	75	7
Face palmar da mão e punho esquerdo	43	M	124	35,9	71	8
Retalho de gastrocnêmio medial no 1/3 proximal da perna esquerda	31	M	60,9	26	56,9	8
Dorso do pé esquerdo	61	F	55	26	52	6
Fasciotomia na fae medial da perna esquerda	22	M	80	46	42	6
Face anterolateral da perna direita	18	M	147	64	56	6
Área doadora de retalho sural na perna esquerda	48	M	63,5	0	100	6
Face medial da perna direita	18	M	59	33	43	8
Dorso do antebraço esquerdo	43	M	130	41,8	67,7	6
Área doadora de retalho sural na perna esquerda	31	M	60	25,9	56,8	6
Área doadora de retalho sural na perna esquerda	33	M	45	9,6	78,5	8

Os participantes foram avaliados com base no protocolo proposto por Figueiredo et al.[8] Nesse protocolo, realiza-se a cobertura de ferimentos com perda cutânea com prótese de polipropileno, a qual pode ser obtida a partir de materiais hospitalares estéreis. O manejo inclui a manutenção da prótese por período prolongado, realizando, a partir de 7 dias da instalação do dispositivo, limpeza da prótese e cobertura secundária, com acompanhamento e observação periódica da prótese até 6 semanas.[8]

Foi realizado o desbridamento dos ferimentos e documentação fotográfica inicial. Após a instalação da prótese de polipropileno, foi feito um novo registro fotográfico. Para obtenção das fotografias, utilizou-se uma câmera fotográfica de 25 megapixels com resolução de 5.760 × 4.320 pixels.

A prótese foi confeccionada caso a caso utilizando o polipropileno transparente do coletor estéril de sonda vesical para permitir o acompanhamento e documentação da cicatrização. A prótese foi suturada às margens sadias do ferimento através de pontos simples, com distância de 1cm entre eles, realizados com fio de nylon 3-0, em seguida cobertura secundária. A alta hospitalar foi possível, na maioria dos casos, entre o 1° e 2° dia de pós-operatório.



Fig. 3 Fases evolutivas do tratamento de ferimento extenso na face lateral da perna esquerda: (a) ferimento extenso com tecido desvitalizado; (b) desbridamento extenso, visualizando-se estruturas tendíneas, nervo fibular superficial e divisão dos compartimentos musculares; (c) aposição de prótese de polipropileno para cobertura do ferimento; (d) primeira troca de curativo após 7 dias, sendo notado o acúmulo de exsudato seroso; (e) segunda semana: é possível visualizar formação de fibrina e início da granulação; (f) quarta semana: revestimento do microambiente com fibrina espessa e ocorrência de granulação hipertrófica; (g) sexta semana: retirada da prótese e visualizado redução expressiva da área cruenta, epitelização das margens da ferida, centro com tecido de granulação hipertrófica, não sendo possível visualizar estruturas profundas no leito da ferida; (h) oitava semana de seguimento, com progressão rápida da epitelização.

Em geral, a primeira troca de curativo ocorreu após 7 dias, sendo orientado, a partir de então, trocas diárias do curativo com limpeza apropriada da prótese e uso de álcool 70% nos pontos de sutura. Os participantes foram acompanhados quinzenalmente a partir da primeira consulta. A remoção da prótese foi programada entre a 6ª e 7ª semanas, tendo como critério a inobservância de tecidos profundos ao tecido de granulação.

Para avaliação da eficácia do tratamento, considerou-se a redução da área cruenta e o aspecto da cobertura resultante após a retirada da prótese, considerando resultado bom o que não apresentou exposição residual de estruturas profundas no leito da ferida.[9]

A partir dos registros fotográficos de cada ferimento com um objeto padrão milimetrado (►**Fig. 2**), utilizando o *software* AutoCAD versão 2022 (Autodesk, Inc., San Francisco, CA, EUA), foi realizada a análise comparativa entre a área cruenta inicial de cada ferimento e a nova medida de área cruenta após a retirada da prótese. Para tanto, as fotografias foram inseridas na área de trabalho do *software* AutoCAD, na qual realizou-se a demarcação dos bordos da ferida e do objeto padrão, este último com área real previamente conhecida. A partir da demarcação dos contornos, foram obtidas a área cruenta da ferida e a área do objeto padrão em números decimais na linguagem do *software*. Em posse desses valores e da área real previamente conhecida do objeto padrão, com regra de três simples, foi realizada a estimativa da área cruenta das feridas no início e após a retirada da prótese em cm^2. As medidas no AutoCAD foram feitas pelo mesmo pesquisador. A redução das medidas de área cruenta das feridas de cada participante foi padronizada em percentual para análise estatística. O nível de significância considerado para realizar todos os testes de hipóteses foi igual a 5%.

Resultados

Dos 13 participantes avaliados 11 (84,6%) eram do sexo masculino e 2 (15,3%) do sexo feminino. A média de idade foi de 31,9 anos. As lesões acometeram mais os membros inferiores, com um total de 10 pacientes (76,9%). O mecanismo de trauma mais frequente foi acidente motociclístico, com 11 casos (84,6%), seguido de 1 caso de acidente automobilístico (7,7%) e um caso de acidente com máquina agrícola (7,7%). O segmento mais acometido foi o membro inferior esquerdo, com 8 casos (61,5%), seguido por 2 casos de trauma no membro inferior direito (15%) e 2 no membro superior esquerdo (15%), e 1 caso de ferimento no membro superior direito (7,7%). O perfil epidemiológico traçado por este estudo está de acordo com o que é relatado na literatura.[9] Dos 13 pacientes avaliados, 4 (30%) tiveram o ferimento traumático inicial tratado com retalhos e cobertura da área doadora com prótese de polipropileno. Destes 4, 3 foram de retalho no membro inferior esquerdo (retalho sural) e 1 (25%) no membro superior direito (retalho chinês) (►**Tabela 1**).

Observou-se as seguintes etapas de evolução entre os participantes, sugerindo algum grau de previsibilidade do tratamento: na primeira semana, acúmulo de exsudato seroso, translúcido, amarelo palha e inodoro. Após cerca de 2 semanas, observou-se o surgimento de ilhas de granulação, diminuição do exsudato, com formação de fibrina espessa, a qual revestiu toda a superfície do "microambiente" por volta da 3ª e 4ª semanas. Gradativamente ocorreu a substituição da camada de fibrina espessa por tecido de granulação hipertrófica, com início entre a 3ª e a 4ª semana. Este tecido de granulação preenche, em grande parte, a área cruenta da lesão, com menos expressividade nos ferimentos inicialmente mais profundos, ou naqueles em que a prótese esteve em contato direto com superfície óssea. Após cerca de 5 a 6 semanas, é possível verificar presença de reepitelização nas margens do ferimento, com espessura variável, sob a prótese transparente, em coexistência com tecido de granulação na área central (►**Fig. 3**). Durante essas etapas, os pacientes não apresentaram queixas clínicas nem sinais sistêmicos ou locais de infecção ou inflamação exuberante. A retirada da prótese foi realizada, na maioria dos casos, entre a 6ª e 7ª semana, sendo visualizado em todos os casos redução maior que 40% da área cruenta, com epitelização dos bordos da lesão e centro apresentando tecido de granulação residual, com medidas variando caso a caso (►**Fig. 4**). No seguimento, é notória a rapidez na epitelização do tecido de granulação residual, resultando em um tecido cicatricial de coloração e morfologia semelhante à pele saudável adjacente, indolor e com sensibilidade preservada.



Fig. 4 Área doadora de retalho sural na perna esquerda, após retirada do dispositivo de polipropileno, na sexta semana, visualizando-se redução da área cruenta, epitelização dos bordos e centro com tecido de granulação hipertrófico.

O processo de cicatrização pareceu ocorrer de forma mais eficiente quando a prótese foi utilizada nos membros superiores em relação aos inferiores (►**Fig. 5**). Esse aspecto não teve significância estatística devido ao pequeno número de casos com lesões nas extremidades superiores.

Após a remoção da prótese, invariavelmente, não foram observados tecidos profundos no leito das feridas, comprovando a eficácia da prótese na proteção de tecidos nobres e redução da



Fig. 5 Tratamento de ferimento extenso no dorso do antebraço esquerdo: (a) área cruenta inicial com exposição de estruturas profundas; (b) primeira semana; (c) segunda semana; (d) terceira semana; (e) quarta semana; (f) sexta semana: observa-se soltura da sutura de ancoragem da prótese devido à retração cicatricial e epitelização dos bordos; (g) sexta semana: remoção do dispositivo, observa-se redução significativa da área cruenta, não sendo possível visualizar estruturas profundas; (h) décima semana de seguimento: ferimento completamente cicatrizado.

morbidade de ferimentos traumáticos. No entanto, nos ferimentos de grande profundidade, o preenchimento do leito se deu de forma mais lenta, sugerindo necessidade de permanência da prótese por maior tempo ou indicação de retalhos, corroborando o que foi previamente relatado na literatura.[5,6]

A média da área cruenta inicial dos ferimentos foi de 88 cm^2 (37,9–196 cm^2), enquanto a média da área cruenta final foi de 31,8 cm^2 (0–79 cm^2). O percentual médio de redução de área cruenta foi de 64,6%. Quanto ao período de permanência médio da prótese, foi de 6,8 semanas, variando de 6 a 8 semanas. Para inferência estatística da eficácia do protocolo proposto por Figueiredo et al.[8] quando implementado em ferimentos extensos nos membros, analisou-se a parcela da amostra que permaneceu com prótese por 6 semanas. Ao realizar o teste t para comparação de médias, houve evidências suficientes para afirmar que o uso da prótese de polipropileno proporcionou redução da área cruenta maior que 40% em 6 semanas, com valor de p igual a 0,019 e nível de confiança de 95%.

Não foram verificados casos de infecção no decorrer do tratamento com a prótese de polipropileno, ressaltando o papel dos cuidados prévios com o ferimento, sobretudo quando a lesão for de natureza traumática. Em dois casos ocorreu a formação de tecido cicatricial hipertrófico, indolor e com sensibilidade preservada. Nesses dois casos, os pacientes evoluíram com cicatrização hipertrófica de outras áreas cruentas adjacentes que não foram tratadas com o

dispositivo, a exemplo da região do pedículo do retalho, o que pode sugerir que essa complicação não foi inerente ao método.

Discussão

A técnica analisada demonstrou como vantagem não necessitar de área doadora para cobertura, reduzindo a morbidade associada a ferimentos traumáticos, bem como redução do internamento hospitalar, custo total farmacológico e com materiais para curativos, índice de infecção, amputações e outras complicações, bem como celeridade no retorno às atividades laborais.[8]

Além disso, a utilização de cobertura com prótese de polipropileno é um método de fácil realização, podendo ser utilizado por cirurgiões no início de curva de aprendizado, gerando resultados satisfatórios.

A utilização do dispositivo proporciona o acúmulo de exsudato rico em fatores de crescimento, citocinas, celularidade, proteínas e outros componentes que criam um microambiente úmido propenso à reparação tecidual mais rápida, restaurando a anatomia da região acometida.[2,8,10] Tais componentes presentes no microambiente úmido, são sabidamente essenciais para o processo de reparação cicatricial.[2] O organismo reage à presença do dispositivo com aceleração das fases de cicatrização de forma coordenada e com impacto expressivo na qualidade da cicatrização.[8]

Outra característica do microambiente úmido é o acúmulo de agentes terapêuticos, como antibióticos em concentrações semelhantes à plasmática através do exsudato acumulado, o que, somado ao estrato córneo formado na superfície do ferimento, no interior do microambiente, permite nenhum ou pouco crescimento bacteriano. Neste último caso, estamos nos referindo a germes não invasivos.[10]

As principais complicações descritas são processos infecciosos, os quais têm baixa taxa de incidência quando é realizado adequado desbridamento de tecidos desvitalizados e descolonização do ferimento com antibioticoterapia antes da instalação da prótese.[6,8]

Conclusão

A prótese de polipropileno como cobertura provisória do tratamento de lesões extensas nos membros e áreas doadoras de retalhos demonstrou ser uma técnica eficaz, de custo acessível, segura e de fácil execução. Diante dos resultados encorajadores, esta técnica pode ser uma alternativa em serviços sem disponibilidade de recursos como curativo por pressão negativa e ausência de equipe capacitada para reconstrução com retalhos e enxertos. Esse método pode ainda demonstrar maior abrangência e versatilidade, necessitando análise de maiores amostras.

Suporte Financeiro
Os autores declaram que não receberam suporte financeiro de agências dos setores público, privado ou sem fins lucrativos para a realização deste estudo.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Coltro PS, Ferreira MC, Batista BP, Nakamoto HA, Milcheski DA, Tuma Júnior P. Role of plastic surgery on the treatment complex wounds. Rev Col Bras Cir 2011;38(06):381–386
2 Broughton G 2nd, Janis JE, Attinger CE. Wound healing: an overview. Plast Reconstr Surg 2006;117(07):1e–S-32e
3 Lindholm C, Searle R. Wound management for the 21st century: combining effectiveness and efficiency. Int Wound J 2016;13 (Suppl 2:5):5–14
4 MacKenzie EJ, Morris JA Jr, Jurkovich GJ, et al. Return to work following injury: the role of economic, social, and job-related factors. Am J Public Health 1998;88(11):1630–1637
5 Montenegro SS, Costa AC, Meves R. Reconstruction of the Lower Limb with Fasciocutaneous Flap of the Distal Pedicle - Modified Technique of Monteiro, Series of 15 Cases. Rev Bras Ortop 2020;55 (06):736–741
6 Ong YS, Levin LS. Lower limb salvage in trauma. Plast Reconstr Surg 2010;125(02):582–588
7 Robert N. Negative pressure wound therapy in orthopaedic surgery. Orthop Traumatol Surg Res 2017;103(1S)S99–S103
8 Figueiredo LA, Ribeiro RS, Melo ALB, Lima AL, Terra BB, Ventim FC. Polypropylene prosthesis for the treatment of fingertip injuries. Description of surgical technique and results. Rev Bras Ortop 2017;52(06):685–692
9 Rezende RBM, Macedo JLS, Rosa SC, Galli FS. Epidemiological profile and treatment of substance losses by trauma to the lower limbs. Rev Col Bras Cir 2017;44(05):444–451
10 Junker JP, Caterson EJ, Eriksson E. The microenvironment of wound healing. J Craniofac Surg 2013;24(01):12–16