

Avaliação linfocintilográfica da circulação linfática em pacientes vítimas de desenlívamentos circunferenciais dos membros inferiores

Lymphocintilographic evaluation of lymphatic circulation in victims of circumferential degloving injuries of the lower limbs

DANIEL FRANCISCO MELLO, TCBC-SP¹ ; JOSE CESAR ASSEF, TCBC-SP²; AMERICO HELENE-JR¹.

R E S U M O

Introdução: as formas secundárias de linfedema podem ocorrer em consequência de tumores, cirurgias, radioterapia, traumas e infecções. Os desenlívamentos são formas graves e infrequentes de trauma, sendo observada avulsão no plano da fáscia muscular, com consequente lesão do sistema linfático. **Objetivo:** avaliar as alterações na circulação linfática nos pacientes vítimas de desenlívamentos circunferenciais nos membros inferiores, a partir da análise linfocintilográfica. **Pacientes e Métodos:** análise retrospectiva dos casos atendidos no período de 2010 a 2016. Foram incluídos os casos com acometimento segmentar, circunferencial e unilateral em membros inferiores. A linfocintilografia foi realizada após um intervalo mínimo de 12 meses do término do tratamento. O membro inferior não traumatizado foi utilizado como controle. Para a avaliação semiquantitativa dos achados linfocintilográficos, utilizou-se o Índice de Kleinhaus (ISQTK). **Resultados:** foram avaliados 18 pacientes, sendo seis do gênero feminino e 12 do masculino. A média de idade foi de 28,11 anos. A extensão vertical do segmento traumatizado circunferencial foi em média de 29,33cm. O segmento traumatizado apresentou variações de 5 a 15% da superfície corporal, com média de 8,95%. A linfocintilografia foi realizada após intervalo médio de 22,55 meses. Foram observadas alterações no exame linfocintilográfico do membro traumatizado (MT) em 13 pacientes. Todos os exames dos membros controle (MC) foram normais. O ISQTK médio observado no MT foi 8,32 (0,3-20,75). No MC o valor médio foi de 0,58 (0,15-0,75). **Conclusão:** os pacientes com desenlívamentos circunferenciais nos membros inferiores apresentam circulação linfática comprometida e alta probabilidade para o desenvolvimento de linfedema.

Palavras-chave: Linfedema. Lesões dos Tecidos Moles. Pé. Fáscia. Cintilografia.

INTRODUÇÃO

O sistema linfático é uma rede complexa, composta pelos capilares e vasos linfáticos, linfonodos e órgãos linfáticos, de vital importância para a manutenção da homeostase de líquidos e por aspectos imunológicos¹.

O linfedema pode ser compreendido como manifestação da insuficiência do sistema linfático pela alteração da circulação, ou seja, redução no transporte de origem primária ou secundária. Não deve ser entendido apenas como processo local simples de edema, mas sim como doença complexa e sistêmica^{2,3}.

As formas secundárias, também chamadas de obstrutivas, são as mais frequentes, em mais de 95% dos casos^{4,5}. Há sinais clínicos, que habitualmente são mais acentuados quanto maior for o grau de estase e a duração do processo.

As etiologias normalmente associadas a este tipo de lesão são^{6,7}:

- Neoplasias malignas, bem como os tratamentos relacionados
- Infecções e infestações parasitárias
- Traumas cirúrgicos
- Radioterapia
- Traumatismos

Não há fatores preditivos que permitam prever, até o momento, a ocorrência do linfedema após traumas, operações ou procedimentos, sendo possível a influência de predisposições genéticas associada a fatores ambientais^{3,8,9}.

Há pouca literatura relacionada a casos de linfedema pós-traumático, podendo ser encontrados

1 - Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Serviço de Cirurgia Plástica - São Paulo - SP - Brasil 2 - Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Serviço de Emergência - São Paulo - SP - Brasil

ocorrências relacionadas a ferimentos extensos e queimaduras profundas, com ou sem a realização de enxertias de pele, incluindo períodos latentes prolongados¹⁰⁻¹⁶.

Alguns autores descreveram que o linfedema pós-traumático pode ocorrer meses ou até mesmo anos após o trauma nos membros inferiores. Também destacaram que ainda existem significativas limitações na análise da evolução do sistema linfático no processo de cicatrização. Consideraram que pode haver a recanalização ou até mesmo regeneração em áreas cicatriciais, inclusive em enxertos de pele em espessura parcial^{15,17,18}.

Os desenlamentos são traumatismos incomuns da pele e das partes moles, caracterizados por avulsões da pele e do tecido subcutâneo com o plano da fáscia muscular, envolvendo a lesão de vasos perforantes fáscio-cutâneos e músculo-cutâneos. Resultam da aplicação de forças súbitas e de alta intensidade com vetores tangenciais, promovendo compressão, estiramento, torção e fricção das estruturas. A maioria das lesões se apresenta como solução de continuidade de tamanho variável, com exposição da fáscia muscular e musculatura, sendo chamadas de desenlamento aberto, típico ou anatômico^{19,20}.

Em nosso serviço, foi observado que nos casos com acometimento circunferencial, sobretudo quando em maior extensão vertical, o edema pós-operatório do segmento distal era mais significativo e prolongado. Este trabalho tem como objetivo avaliar as sequelas e alterações na circulação linfática em pacientes vítimas de desenlamentos circunferenciais de membros inferiores, a partir da análise linfocintilográfica.

PACIENTES E MÉTODOS

Foi realizada análise retrospectiva dos prontuários e registros fotográficos, dos casos de desenlamentos acometendo os membros inferiores, atendidos no período de 2010 a 2016.

Foram incluídos os casos com traumatismos exclusivos nos membros inferiores, acometimento segmentar, circunferencial e unilateral, que tenham sido tratados por desbridamentos dos tecidos traumatizados, preparo subsequente do leito e enxertia de pele parcial.

Consideraram-se como critérios de exclusão:

- Traumatismo bilateral nas extremidades inferiores;
- Traumatismo vascular associado;
- Amputação de segmento do membro inferior;
- Portadores prévios de edemas de etiologia sistêmica – insuficiência cardíaca, renal, tireodiana ou hepática;
- Histórico pessoal de cirurgias vasculares nos membros inferiores;
- Histórico pessoal de eventos tromboembólicos ou diagnóstico de síndrome pós-trombótica;
- Obesidade mórbida;

Foram analisados: sexo, idade, data do trauma, intervalo até a realização do exame de linfocintilografia, superfície corporal acometida (SCA) pelo desenlamento (em %, utilizando-se a tabela de Lund e Browder) e extensão vertical do segmento circunferencial traumatizado (em cm).

Em relação ao tipo de enxerto de pele utilizado, todos os casos foram submetidos a enxertia de pele parcial convencional de espessura fina, retirados com faca de Blair, com pequenas perfurações aleatórias para drenagem. Não foi realizada expansão das lâminas por meio de aparelho reticulador (mesh graft).

A linfocintilografia (LFCG) foi realizada após intervalo mínimo de 12 meses do tratamento cirúrgico inicial (enxertos de pele nas áreas cruentas). O membro inferior não traumatizado foi utilizado como controle.

Para avaliação dos achados linfocintilográficos, utilizou-se o Índice Semiquantitativo de Kleinhans - ISQTK. Sendo analisados os padrões de distribuição, fluxo e trajeto dos vasos linfáticos, tempo para identificação dos linfonodos inguinais, além de aspecto, bem como a presença de colateralização, refluxo dérmico (RD) e a existência de linfonodo poplíteo.

O índice de Kleinhans varia de 0 a 45, sendo considerados normais os valores menores que 10. O tempo máximo para aparecimento dos linfonodos é de 200 min, recebendo o escore 8. A ausência de captação receberá o escore 9. Para análise estatística destes resultados foram utilizados os testes de Wilcoxon e Mann-Whitney .

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, estando registrado sob número (CAAE) 54209416.4.0000.5479 e parecer 1.569.384. Todos os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

No período compreendido entre 2010 a 2016, foram atendidos 75 pacientes vítimas de desenlamentos com acometimento dos membros inferiores, sendo que destes, 18 cumpriram os critérios de inclusão. Deste

grupo, 12 (66,7%) eram do sexo masculino e seis (33,3%) do feminino. Todos os pacientes foram vítimas de atropelamentos por veículos automotores. A média de idade observada foi de 28,11 anos (12-48).

A superfície corporal acometida média foi de 8,95% (5%-15%). A extensão vertical média do segmento traumatizado foi de 29,33cm (15cm-50cm). Figuras 1 a 6.

Em relação ao lado acometido, observou-se que o esquerdo correspondeu a 55,6% dos casos (10) e o direito aos demais oito pacientes. O tempo decorrido entre o tratamento até a realização da linfocintilografia foi em média de 22,55 meses (13-31).



Figura 1. Caso 1 - Desenlamento circunferencial em perna esquerda, 9% SCA, extensão vertical aproximada de 35cm. Atendimento inicial.

Em relação a ocorrência de manifestações clínicas no membro traumatizado (MT), estas estiveram presentes em 14 casos (77,7%), sendo evidenciado somente edema, observado a partir de 12 a 18 meses (conforme relatos e avaliação subjetiva dos pacientes). Não foram observados quadros de infecção local ou

eventos tromboembólicos, tanto no MT quanto no membro controle (MC).

Na classificação da International Society of Lymphology foram observados 4 casos Grau (0), 6 no Grau (1) e 8 no Grau (2). Não foram observados casos Grau (3).

Todos os pacientes realizaram o exame de LFCG dentro do protocolo determinado e sem intercorrências. Alterações no exame do MT estiveram presentes em 13 casos (72,22%) e ausentes em cinco. O exame de LFCG se apresentou normal em todos os MC.



Figura 2. Caso 1 - Desenlamento circunferencial em perna esquerda, 9% SCA, extensão vertical aproximada de 35cm. Pós-operatório 26 meses de enxerto de pele parcial.

O ISQTK médio observado no MT foi 8,32 (0,3-20,75), sendo que em nove pacientes foram observados índices >10. No MC o valor médio foi de 0,58 (0,15-0,75). (Tabela 1, Figuras 7 e 8).

Foram observados cinco exames normais nos membros traumatizados, destes, três não apresentavam manifestações clínicas. Os outros dois apresentavam

edema. No grupo de pacientes que apresentaram exames linfocintilográficos alterados (13 pacientes), somente um não apresentava nenhuma manifestação clínica. O comparativo dos ISQTK referentes aos pacientes com exames normais e alterados está apresentado na Tabela 2.

Tabela 1. Comparativo entre exames linfocintilográficos MT e MC.

	ISQTK MT	ISQTK MC	p
Média	8,32	0,58	0,001
Mediana	8,62	0,63	
IC 0,95	5,07-11,56	0,49-0,68	

Teste de Wilcoxon.

Tabela 2. Comparativo entre exames linfocintilográficos normais e alterados.

	ISQTK - MT	ISQTK - MC
Exame normal - 5 casos	0,63	0,55
Exame alterado - 13 casos	11,27	0,6

Os dados comparativos dos ISQTK observados no MT, estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Comparativo entre exames linfocintilográficos do MT (ISQTK).

	Normal 5 casos	Alterado 13 casos	p
Média	0,63	11,27	0,001
Mediana	0,75	11,85	
IC 0,95	0,27-0,98	8,19-14,36	

Teste de Mann-Whitney.

Em relação à ocorrência de fraturas no MT foram observados 11 casos. Os dados referentes aos achados do exame LFCG estão apresentados na Tabela 4. Não foram observados casos de fraturas no MC.

Tabela 4. Relação entre resultados da LFCG e presença de fraturas no membro traumatizado (MT).

	LFCG normal	LFCG alterada
Fratura - presente	4	7
Fratura - ausente	1	6

DISCUSSÃO

Observa-se aumento na incidência de linfedema, porém infelizmente mantendo atenção limitada por parte dos sistemas de saúde pública e suplementar, mesmo em países desenvolvidos²¹⁻²³.

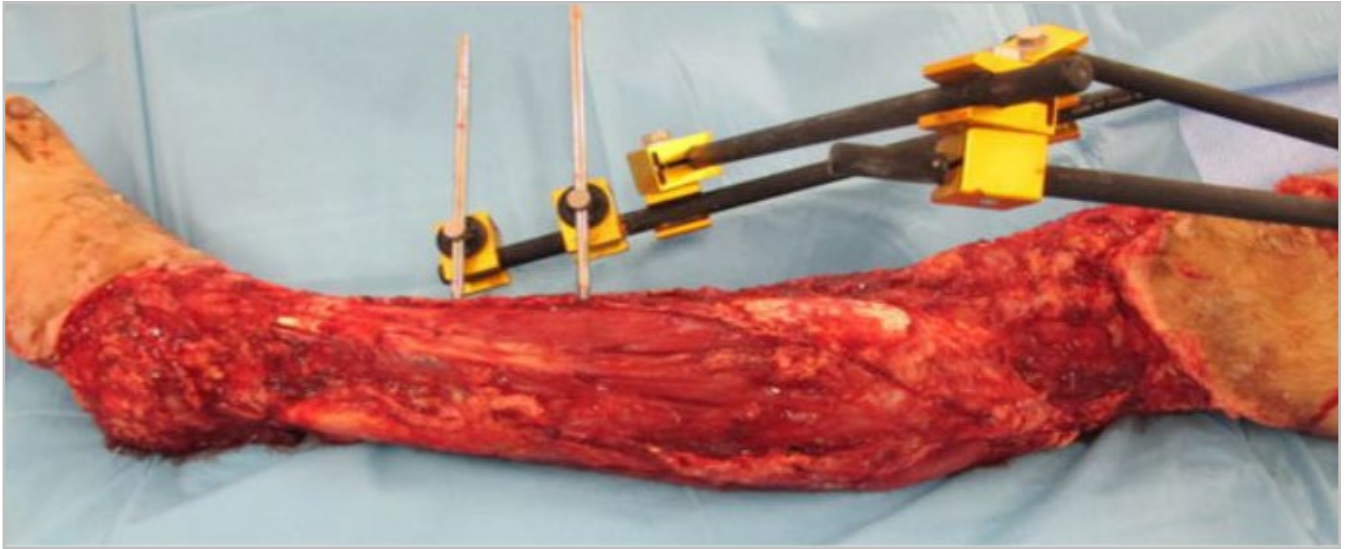


Figura 3. Caso 2 - Desenlamento circunferencial em pé, tornozelo, perna e joelho esquerdo, 10% SCA, extensão vertical aproximada de 50cm. Atendimento inicial.



Figura 4. Caso 2 - Desenlamento circunferencial em pé, tornozelo, perna e joelho esquerdo, 10% SCA, extensão vertical aproximada de 50cm. Pós-operatório 20 meses de enxerto de pele parcial.

O linfedema é um fator de inibição para a cicatrização. Após traumas, são observadas a formação e abertura de vasos linfáticos colaterais, bem como a abertura de conexões entre os sistemas superficial e profundo^{10,15,24,25}.

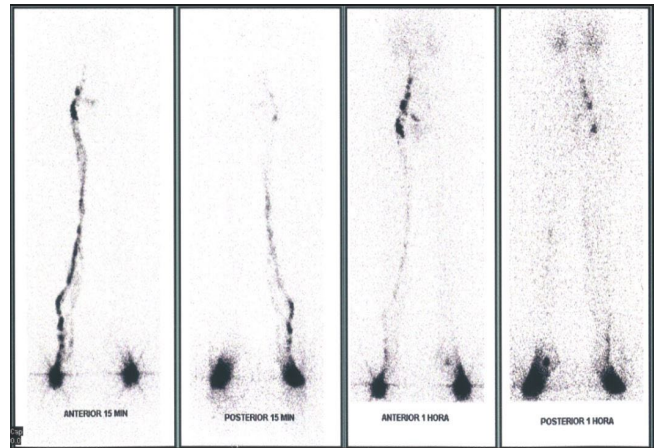


Figura 5. Linfocintilografia do caso 1.

- Tempo para aparecimento dos linfonodos inguinais: Dir. = 8 min / Esq. = 30 min.
- Esq. = Redução acentuada de fluxo, RD discreto, vasos linfáticos reduzidos, linfonodos inguinais reduzidos.
- ISQTK Dir. = 0,6 / Esq. = 20,75.

O trauma raramente se apresenta como etiologia para o linfedema, existindo poucas publicações relacionadas. Lesões menores, ainda que repetitivas, apresentam cicatrização, reparo vascular e linfático de forma efetiva. Para lesões mais extensas, as observações na literatura são inconsistentes^{26, 27}.

Conforme citado anteriormente, a ocorrência do linfedema pós-traumático é ocorrência rara e até mesmo imprevisível. As observações existentes vem de relatos de casos, na maioria, ou no máximo de pequenas séries. Temos que considerar também as limitações para análises a partir destas publicações, considerando as

diferentes etiologias envolvidas. Foram relatados casos após poucos meses até alguns anos. Pode ser questionado também se houve avaliação apenas a partir de quadros mais evidentes de edema, sendo possível a existência de casos não diagnosticados, já em períodos mais precoces.

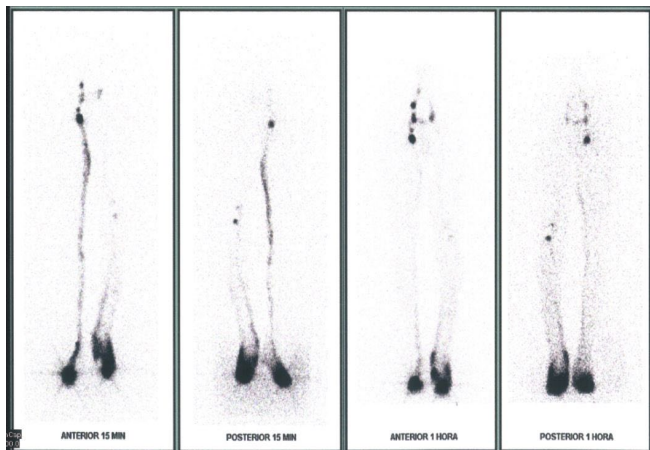


Figura 6. Linfocintilografia do caso 2.

- Tempo para aparecimento dos linfonodos inguinais: Dir. = 4 min / Esq. = 13 min.
- Esq. = Redução acentuada de fluxo, RD discreto, vasos reduzidos, linfonodos inguinais reduzidos, linfonodo poplíteo presente.
- ISQTK Dir. = 0,37 / Esq. = 14,97.

A LFCG é o exame mais utilizado para avaliação do sistema linfático, bem como na suspeita de linfedemas, ainda sendo considerado o exame padrão. Trata-se de procedimento não invasivo e associado a mínimo desconforto, entretanto, tem como desvantagens o uso de radiação ionizante e a resolução anatômica limitada²⁸⁻³⁰.

Quanto aos achados da LFCG, a presença de linfonodo poplíteo é um sinal de falência da drenagem linfática pelas vias normais. O refluxo dérmico é sinal de extravasamento do contraste pela hipertensão dos coletores proximais e a retenção do contraste é sinal de sobrecarga e aumento da pressão hidrostática local. A circulação colateral também é um marcador patológico³¹. O índice de Kleinhans apresenta sensibilidade de 97,4% e especificidade de 90,3%. É considerado confiável e se associa bem com os quadros clínicos^{32,33}.

Quanto ao tempo para realização da LFCG, não encontramos na literatura nenhuma referência de casos similares para comparação. Optamos por estabelecer o prazo de 12 meses após a realização da enxertia de pele parcial, acreditando que o edema relacionado ao pós-operatório habitual já tivesse apresentado regressão.

Observou-se a ocorrência de cinco exames LFCG normais no MT, sendo que três destes pacientes também não apresentavam sintomas. Nos dois outros casos, foi observada a ocorrência de edema. Não foram observados quadros infecciosos ou a ocorrência de eventos tromboembólicos. Questiona-se a possibilidade da ocorrência de alterações clínicas ou na LFCG, em maior tempo de seguimento.

A ocorrência de resultados normais em exames LFCG nos MT não era ocorrência esperada. Não há na literatura casos semelhantes que permitam comparações. Do ponto de vista anatômico, podemos presumir que houve perda completa das vias convencionais superficiais da circulação linfática nos membros inferiores, secundária ao desenlamento circunferencial e extenso.

Apesar de não haver estudos específicos na literatura, acreditamos que a fenestração das lâminas de pele utilizadas possa significar lesão extra à derme residual e, também, maiores dificuldades para a recanalização ou manutenção de fluxo através dos vasos linfáticos residuais.

A enxertia de pele parcial é um fator desfavorável à neoformação de vasos linfáticos, ainda que esta seja impressão de relatos de casos ou pequenas séries. Os resultados disponíveis evidenciam a ausência de vasos no segmento diretamente abaixo das lâminas de pele enxertadas, sendo um problema significativo em casos como os desta série, por se tratar de enxertos de maior extensão.

Quanto à existência de fraturas no MT, não foi observada associação com a gravidade ou alterações na LFCG. Em 11 casos com ocorrência de fraturas, quatro apresentaram exames normais. De forma comparativa, a LFCG se apresentou com alterações em seis dos sete casos sem fraturas.

Em nossos casos, todos os tratamentos para as fraturas apresentaram sucesso, sem a ocorrência de instabilidade, falta de consolidação ou pseudo-artrose. Todos os pacientes apresentavam fraturas expostas com possibilidade de cobertura óssea apesar da lesão de partes moles (Gustillo IIIa). Não foram necessárias reconstruções mais complexas com retalhos (Gustillo IIIb), nem foram observadas lesões vasculares associadas com necessidade de reparo (Gustillo IIIc).

Sapienza et al.³³ destacaram a identificação de vasos linfáticos proeminentes ou com colaterais,

bem como de RD, nos casos de edema após traumas ou operações. A observação de Van Zanten et al.¹⁸ é de que pode haver recanalização ou mesmo a regeneração em áreas cicatriciais ou após traumas. Estes autores avaliaram 17 casos de pacientes apresentando fraturas expostas Gustillo IIIb. Fatores como inflamação e hipóxia também podem ser limitantes para a neoformação de vasos linfáticos^{34,35}.

O linfedema deve ser compreendido como doença crônica, incurável e de progressão lenta, sendo necessário tratamento por toda a vida. A necessidade de cuidados contínuos, não quer dizer que estes não possam ser efetivos ou satisfatórios^{2,3,36}. Nos casos de falhas ou dificuldades com os tratamentos, são observadas alterações progressivas na pele, infecções de repetição, limitação física progressiva e problemas psicossociais².

Considerando-se o mecanismo envolvido para ocorrência de desenlívamentos, com transferência de quantidades significativas de energia após a contusão, além da frequente associação com fraturas, podemos presumir regeneração da circulação linfática limitada após a enxertia de pele, o que de fato ocorreu na maioria dos nossos casos.

A prevenção está diretamente relacionada ao acompanhamento clínico e investigação ativa dos casos, que já devem ser estratificados como de maior ou menor risco para linfedema precocemente. Destacando-se o fato de que a LFCG pode demonstrar alterações linfáticas antes da existência de alterações clínicas⁹.

Ainda não há definição em relação ao momento para iniciar tratamentos nos casos leves ou subclínicos, bem como o melhor momento para a indicação no caso das operações fisiológicas, neste último caso considerando-se o efeito profilático em potencial.

Espera-se que o número de diagnósticos precoces possa aumentar. Enquanto isto não ocorre, a identificação de populações de maior risco, com necessidade de vigilância intensiva, é fundamental. Os pacientes vítimas de desenlívamentos de membros inferiores, em especial de lesões circunferenciais, estão incluídos neste grupo.

Em virtude do pequeno número de casos que poderiam cumprir os critérios de inclusão propostos, em especial a ocorrência de trauma unilateral circunferencial com membro contralateral preservado, para permitir a comparação do exame linfocintilográfico entre os membros inferiores, não foi proposto o cálculo de tamanho amostral, bem como outras análises estatísticas mais elaboradas.

A análise de grupo tão pequeno é sem dúvida uma limitação significativa do estudo. Entretanto, demonstra risco elevado de complicações e comprovação por exame complementar acessível, nos casos mais complexos desse tipo de trauma dos membros inferiores. Estes achados nos levaram inclusive a mudança na rotina de seguimento pós-trauma em pacientes vítimas de desenlívamentos em nosso serviço, o que permitirá outras análises e publicações no futuro.

A B S T R A C T

Introduction: secondary forms of lymphedema may occur as consequence of tumors, surgeries, radiotherapy, trauma and infections. Degloving injuries are severe and infrequent forms of trauma, with avulsion at the level of muscular fascia, and consequent injury of the lymphatic system. **Objective:** to evaluate the alterations in lymphatic circulation in patients being victims of circumferential degloving injuries in the lower limbs, using lymphoscintigraphic. **Patients and Methods:** retrospective analysis of the cases treated in the period from 2010 to 2016. Segmental, circumferential and unilateral injuries with involvement of the lower limbs were included. Lymphoscintigraphy was performed after a minimum interval of 12 months after the end of treatment. The non-injured lower limb was used as control. The Kleinhans Semiquantitative Index (KSI) was used for the semiquantitative evaluation of the lymphoscintigraphic findings. **Results:** eighteen patients were evaluated, six of whom were female and 12 were male. The mean age was 28.11 years. The average vertical extension of the circumferential traumatized segment was 29,33cm. The injured area presented variations of 5 to 15% of the body surface, with an average of 8.95%. Lymphoscintigraphy was performed after an average interval of 22.55 months. Alterations were observed on the traumatized limb (TL) in 13 patients. All control limbs (CL) were normal. The mean KSI observed in TL was 8.32, while in CL, the average value was 0.58 ($p < 0.001$). **Conclusion:** patients with circumferential degloving injuries in the lower limbs present compromised lymphatic circulation and high probability to develop lymphedema.

Keywords: Lymphedema. Soft Tissue Injuries. Skin. Fascia. Radionuclide Imaging.

REFERÊNCIAS

1. Barret T, Choyke PI, Kobayshi H. Imaging of the lymphatic system: New horizons. *Contrast Med Mol Imaging*. 2006;1(6):230-45. doi: 10.1002/cmml.116.
2. Executive Committee. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2016 Consensus document of the International Society of Lymphology. *Lymphology*. 2016;49(4):170-84.
3. Szuba A, Rockson SG. Lymphedema: Classification, diagnosis and therapy. *Vasc Med*. 1998;3(2):145-56. doi: 10.1177/1358836X9800300209.
4. Maclellan RA, Greene AK. Lymphedema. *Semin Pediatr Surg*. 2014;23(4):191-7. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2014.07.004.
5. Kerchner K, Fleischer A, Yosipovitch G. Lower extremity lymphedema. *J Am Acad Dermatol*. 2008;59(2):324-31. doi: 10.1016/j.jaad.2008.04.013.
6. Murdaca G, Cagnati P, Gulli R, Spano F, Puppo F, Boccardo F. Current views on diagnostic approach and treatment of lymphedema. *Am J Med*. 2012;125(2):134-40. doi: 10.1016/j.amjmed.2011.06.032.
7. Swartz MA. The physiology of the lymphatic system. *Adv Drug Deliv Rev*. 2001;50(1-2):3-20. doi: 10.1016/s0169-409x(01)00150-8.
8. Warren AG, Brorson H, Borud LJ, Slavin SA. Lymphedema - A comprehensive review. *Ann Plast Surg*. 2007;59:464-472. doi: 10.1097/01.sap.0000257149.42922.7e.
9. Boccardo F, Campisi CC, Molinari L, Dessalvi S, Santi PL, Campisi C. Lymphatic complications in surgery: Possibility of prevention and therapeutic options. *Updates Surg*. 2012;64(3):211-6. doi: 10.1007/s13304-012-0165-0.
10. Cohen MD. Complete decongestive physical therapy in a patient with secondary lymphedema due to orthopedic trauma and surgery of lower extremity. *Phys Ther*. 2011;91(11):1618-26. doi: 10.2522/ptj.20100101.
11. Balakrishian C, Webber JD, Prasad JK. Lymphedema of lower extremities following debridement of extensive full skin burns. *Burns*. 1994;20(4): 365-6. doi: 10.1016/0305-4179(94)90070-1.
12. Godoy ACP, Troitino RO, Godoy MFG, Godoy JMP. Lymph drainage of posttraumatic edema of lower limbs. *Case Rep Orthop*. 2018;2018:7236372. . doi: 10.1155/2018/7236372.
13. Mowlen R. The treatment of lymphedema. *Br J Plast Surg*. 1948;1(1):48-55. doi: 10.1016/s0007-1226(48)80008-1.
14. Casley-Smith JR. A case of localized traumatic lymphoedema: Observations concerning the obstruction of initial lymphatics and tissue channels by fibrin, and Menkin's hypothesis. *Lymphology*. 1983;16(3):143-9.
15. Anand S, Lal H, Dhaon BK. Lymphedema of lower extremity as a complication of local burns. *Burns*. 1998;24(8):767-9. doi: 10.1016/s0305-4179(98)00078-3.
16. Mihara M, Har H, Murai N, Todokoro T, Lida T, Koshima I. Severe lymphedema caused by repeated self-injury. *Lymphology*. 2011;44:183-6.
17. Kim BH, Sim YJ, Jeong HJ, Kim GC, Kim DK. Delayed lymphedema after skin lesion. *Lymphat Res Biol*. 2014;12(1):48-51. doi: 10.1089/lrb.2013.0022.
18. Van Zanten MC, Mistry RM, Suami H, Campbell-Lloyd A, Finkemeyer JP, Piller NB, et al. The lymphatic response to injury with soft-tissue reconstruction in high energy open tibial fractures of the lower extremity. *Plast Reconstr Surg*. 2017;139(2):483-491. doi: 10.1097/PRS.0000000000003024.
19. Mello DF, Assef JC, Solda SC, Helene Jr A. Desenlívamento de tronco e membros: comparação dos resultados da avaliação precoce ou tardia pela cirurgia plástica. *Rev. Col. Bras. Cir*. 2015;42(3):143-8. doi: 10.1590/0100-69912015003003.
20. Mello DF, Demario LA, Solda SC, Helene Jr A. Desenlívamentos fechados - Lesão de Morel-Lavallée. *Rev Bras Cir Plast*. 2010;25(2):355-60.
21. Godoy JMP, Andrade M, Azevedo Jr WF, Beltramino RA, et al. IV Latin American consensus on the treatment of lymphedema. *J Phebol Lymph*. 2011; 4:13-16.
22. Rockson SG. Causes and consequences of lymphatic disease. *Ann NY Acad Sci*. 2010;1207 Suppl 1:E2-6. doi: 10.1111/j.1749-6632.2010.05804.x.
23. Dalia RM, Martins GRP, Barbosa R, Lima CF, Siqueira

- CF. Qualitative and quantitative lymphoscintigraphy in the evaluation of lower limbs lymphedema. *Braz. arch. biol. technol.* 2005;48(2):159-62. doi: 10.1590/S1516-89132005000700023.
24. Infante JR, Garcia L, Laguna P, Duran C, Rayo JI, et al. Lymphoscintigraphy for differential diagnosis of peripheral edema: Diagnostic yield of different scintigraphy patterns. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol.* 2012;31(5):237-42. doi: 10.1016/j.remnm.2011.11.011.
25. Macdonald JM, Sims N, Mayrovitz HN. Lymphedema, lipedema, and the open wound – The role of compression therapy. *Surg Clin North Am.* 2003; 83(3):639-58. doi: 10.1016/S0039-6109(02)00201-3.
26. Engeset A. Trauma and lymphatic injury - Letter to the editor. *Lymphology.* 2002;35(3):130-1.
27. Lohmann C, Pache G, Felmerer G, Foeldi E, Schafefer O, Langer M. Posttraumatic edema of the lower extremities: Evaluation of the lymphatic vessels with magnetic resonance lymphangiography. *J Vasc Surg.* 2009;49(2):417-23. doi: 10.1016/j.jvs.2008.08.069.
28. Suga K, Kume N, Matsunga N, Motoyama K, Ogasawara N. Assessment of leg edema by dynamic lymphoscintigraphy with intradermal injection of technetium-99m human serum albumin and load produced by standing. *Eur J Nucl Med.* 2001;28(3):294-303. doi: 10.1007/s002590000418.
29. Akita S, Mitsukawa N. Comparison of preoperative and postoperative lymphatic function is essential to understand the changes in lymphatic function. *Plast Reconstr Surg.* 2017;140(1):239e-240e. doi: 10.1097/PRS.0000000000003463.
30. Xiong L, Engel H, Gazyakan E, Rahimi M, Hünerbein M, Sun J. Current techniques for lymphatic imaging: State of the art and future perspectives. *Eur J Surg Oncol.* 2014;40(3):270-6. doi: 10.1016/j.ejso.2013.11.027.
31. Silva JH, Perez MDCJ, Barros Jr N, Castiglioni MLV, Novo NF, Miranda Jr F. Doença veno-linfática: Alterações linfocintilográficas nas úlceras venosas. *J vasc bras.* 2009;8(1):33-42. doi: 10.1590/S1677-54492009000100006.
32. Kleinhans E, Baumeister RGH, Hahn D, Siuda S, Bull U, Moser E. Evaluation of transport kinetics in lymphoscintigraphy: Follow-up study in patients with transplanted lymphatic vessels. *Eur J Nuc Med.* 1985;10(7-8):349-52. doi: 10.1007/BF00251310.
33. Sapienza MT, Endo IS, Ferraro GC, Tavares MGM, Campos Neto GC, Guedes Neto HJ, et al. Critérios semiquantitativos de análise linfocintilográfica em linfedema de membros inferiores. *J vasc bras.* 2006;5(4):288-94. doi: 10.1590/S1677-54492006000400008.
34. Ngo Q, Suami H, Koelmeyer L, Mackey H, Munot S, Boyages J. Is lymphatic reconstitution possible after meshed skin grafting? *Lymphology.* 2018;51(3):132-5.
35. Amann-Vesti BR, Ruesch C, Gitzelmann G, Koppensteiner R. Microangiopathy of split skin grafts in venous ulcers. *Dermatol Surg.* 2004;30(3):399-402. doi: 10.1111/j.1524-4725.2004.30109.x.
36. Brorson H. Liposuction in arm lymphedema treatment. *Scand J Surg.* 2003;92(4):287-95. doi: 10.1177/145749690309200409.

Recebido em: 15/02/2021

Aceito para publicação em: 20/10/2021

Conflito de interesses: não.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Endereço para correspondência:

Daniel Francisco Mello

E-mail: mello.plastica@gmail.com

