

TRAUMA, CIRURGIA E MEDICINA INTENSIVA

Edição 01

Capítulo 21

MANEJO DE LESÕES VASCULARES DE MEMBROS INFERIORES NA EMERGÊNCIA

JOÃO ALEXANDRE RANZEIRO DE BRAGANÇA DOS SANTOS¹
JOSÉ ANTONIO VIEIRA DA SILVA CALSONI¹
DAMURIE COSTA DE LIRA¹
BEATRIZ SIMÕES MARINS¹
GABRIELA QUARESMA SARDELLA¹
ISABELA SILVA ERTHAL VIEIRA¹
MARIA EDUARDA DOS SANTOS REIS¹
LARA GOMES DE OLIVEIRA¹
PAOLLA MARINHO CONTILDES¹
JOÃO VICTOR VELTRI XAVIER¹
HANNY GUIMARÃES OLIVEIRA¹
LUIS FERNANDO ROSATI ROCHA²

¹Discente - Medicina da Universidade Federal Fluminense / Hospital Universitário Antônio Pedro.

²Docente – Departamento de Cirurgia da Universidade Federal Fluminense.

Palavras-Chave: Lesões vasculares; Emergência; Membros inferiores.

DOI

10.59290/978-65-6029-151-5.21

EP EDITORA
PASTEUR

INTRODUÇÃO

Os membros inferiores desempenham um papel vital em nossas funções diárias visto que os movimentos sinérgicos das articulações do quadril, joelho e perna proporcionam liberdade de movimento durante as atividades cotidianas. Lesões nessas estruturas essenciais podem resultar em consequências devastadoras para o bem-estar funcional, psicológico e social. As lesões vasculares traumáticas nos membros inferiores são mais prevalentes na população masculina jovem e, se não tratadas de forma imediata e eficaz, podem causar incapacidades graves neste grupo populacional mais produtivo da sociedade (PRIYADARSHINI *et al.*, 2022). Ainda, de acordo com Góes Júnior *et al.* (2023a), a frequência dessas lesões tem sido crescente, estimando-se que cerca de 6% dos traumatizados apresentam lesões vasculares, de modo que em militares essas lesões representam até 17,6% dos traumas.

De acordo com a literatura, as artérias mais comumente envolvidas em traumas são a artéria femoral e a artéria poplítea (DERBEL *et al.*, 2023). Além da mortalidade, uma lesão vascular no membro inferior pode levar à amputação do membro. Nesse sentido, lesões nos vasos femorais comuns acarretam uma mortalidade de 8%, ao passo que as de artéria poplítea, onde a circulação colateral é menos desenvolvida, apresentam taxa de amputação de até 28% (GÓES JÚNIOR *et al.*, 2023b). O aumento da complexidade devido a lesões concomitantes nos tecidos moles, no esqueleto e nos nervos complica ainda mais o tratamento, exigindo, muitas vezes, uma abordagem multidisciplinar (URRECHAGA *et al.*, 2022). Politrauma, mecanismo contuso de lesão, reoperação vascular e lesão de múltiplos vasos tibiais são os principais fatores de risco para amputação (CROMAN *et al.*, 2023). Existem vários sistemas de

pontuação para a previsão de perda de membros, como o *Mangled Extremity Severity Score* (MESS) (URRECHAGA *et al.*, 2023). Há, ainda, um consenso de que traumatismos contusos têm pior prognóstico em relação aos penetrantes (GÓES JÚNIOR *et al.*, 2023b). Especialmente em mecanismos de trauma penetrante, o choque hemorrágico resultante da lesão vascular é potencialmente fatal. No trauma civil, o mecanismo de trauma contuso é o tipo mais comum de lesão, normalmente associado à isquemia do membro após a dissecação ou transecção completa da artéria, resultando em taxas consideravelmente altas de perda do membro (GRATL *et al.*, 2023). Portanto, o reconhecimento precoce da lesão vascular e o tratamento cirúrgico imediato são fatores cruciais para o salvamento da parte afetada (BARNAD *et al.*, 2023). Embora o tempo prolongado de isquemia esteja associado a complicações, outros fatores como lesão venosa e esquelética associada também desempenham um papel importante na perda do segmento lesionado (PRIYADARSHINI *et al.* 2022).

Nesse contexto, é fundamental uma abordagem e avaliação adequadas desses tipos de traumas, visando determinar rapidamente o tratamento mais indicado e minimizar ao máximo os danos ao paciente. Uma abordagem inicial baseada nos princípios do *Advanced Trauma Life Support* (ATLS) é essencial. O ATLS permite que todos os membros da equipe interprofissional tratem os pacientes sob um método padronizado e se comuniquem usando uma linguagem comum. Isso agiliza a avaliação e o tratamento de cada paciente, permitindo que eles recebam cuidados definitivos mais rapidamente e melhorem seus resultados (JAMES & PENNARDT, 2024).

Este estudo propõe-se a discutir os tipos de traumas vasculares em membros inferiores, destacando sua aplicabilidade no contexto dos

serviços de emergência, a partir de uma revisão da literatura mais recente.

MÉTODO

A presente revisão de literatura foi realizada entre os meses de junho e de julho de 2024, por meio de pesquisas nas bases de dados do PubMed, da SciELO e do Periódicos CAPES, os descritores adotados foram “vascular injuries”, “trauma” e “lower limbs”, bem como seus correspondentes em português, “lesões vasculares”, “trauma” e “membros inferiores”, combinados com o operador booleano “AND”. Foram selecionados os textos publicados nos idiomas português e inglês dos últimos 5 anos (2019 – 2024). Na busca foram obtidos 27 artigos, que depois de submetidos aos critérios de seleção, 14 deles foram selecionados. Os parâmetros de exclusão adotados foram: ser disponibilizados em forma de resumo, artigos duplicados e não abordar diretamente o tema. A seleção foi submetida à leitura minuciosa e coleta de dados para a escrita do trabalho, que foi elaborada de maneira descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fisiopatologia e lesão isquemia-reperfusion

A lesão vascular é caracterizada pela quebra da homeostasia ao ocorrer o rompimento de vasos sanguíneos, resultando em alterações biológicas e funcionais dos tecidos envolvidos com o objetivo de reparar a área lesada. Nessa tentativa, o organismo dispõe de mecanismos para reverter esses danos como: a constrição vascular, que ocorre principalmente devido à contração miogênica dos vasos sanguíneos iniciada pelo trauma endotelial; e a formação de coágulo sanguíneo desencadeado por cascatas que levam à formação de complexo ativador de protrombina responsável pela conversão de pro-

trombina em trombina, para que essa atue enzimaticamente convertendo fibrinogênio em fibrina, que por sua vez se une ao plasma, às células sanguíneas e plaquetas, constituindo os coágulos (SIERRA *et al.*, 2022).

No entanto, em traumas extensivos de membros inferiores, a velocidade desse mecanismo não acompanha a necessidade do organismo, podendo levar a quadros hemorrágicos agudos e isquemia. Em situação isquêmica os tecidos enfrentam cenário de hipóxia, que leva ao aumento da respiração celular do tipo anaeróbia, contribuindo para a diminuição da quantidade de ATP disponível para as atividades metabólicas da célula, como a regulação de bombas de Na⁺/K⁺ (IKHLAS *et al.*, 2020).

Após a reversão do quadro isquêmico, paradoxalmente, o retorno do contato tecidual com o oxigênio pode levar ao agravo da situação. Isso porque espécies reativas de oxigênio (EROs) passam a ser produzidas, por ação de enzimas como NADPH oxidase, xantina oxidase e óxido nítrico oxidase. Como resultado dessa condição, membranas celulares e mitocondriais são afetadas pelas EROs, o que leva a liberação de caspases e ativação do processo apoptótico (IKHLAS *et al.*, 2020).

Nesse sentido, é possível afirmar que o tempo em que o membro permanece em estado isquêmico é crucial para estimar a extensão de uma lesão por isquemia-reperfusion, bem como a viabilidade de recuperação celular.

Clínica da lesão vascular traumática

Na clínica das lesões vasculares traumáticas, pacientes com sinais graves, como instabilidade hemodinâmica e sangramento ativo, necessitam de intervenções rápidas para restabelecer a perfusão. As manifestações variam conforme o evento, vaso envolvido e tempo decorrido da lesão. O sangramento maciço em grandes vasos pode levar à hipotensão e choque. O exame físico é crucial para determinar a neces-

sidade de abordagem cirúrgica e diagnosticar a lesão vascular, embora possa ser desafiador se a fonte do sangramento externo não for encontrada. Os sinais e sintomas dos traumas vasculares nos membros podem ser "rígidos" ou "moles". Sinais 'rígidos' incluem sangramento arterial, perda de pulso, hematoma em expansão, sopro, frêmito e isquemia. Sinais 'moles' incluem histórico de perda sanguínea pré-hospitalar, pulso diminuído, hematoma moderado, proximidade de um grande vaso ou lesão óssea, e déficit neurológico ipsilateral. A síndrome dos 6P clássica, que inclui parestesia, ausência de pulso, paralisia, dor, palidez e poiquiloter-mia, pode ser usada para diagnosticar danos nos membros inferiores (GOÉS JÚNIOR *et al.*, 2023b; LIU *et al.*, 2020; VELHO *et al.*, 2021).

Diagnóstico

O exame físico para a lesão de trauma vascular é de extrema relevância para o diagnóstico, porque suas informações semiológicas possibilitam ao médico definir condutas na ausência de exames complementares, em um primeiro momento. Isso ajuda, inclusive, a evitar um possível atraso na identificação do agravo, o que poderia levar a complicações irreversíveis, que podem culminar na amputação do membro. Porém, durante o exame, também podemos identificar sinais de gravidade, como ausência de pulso, isquemia de membro, hematomas pulsáteis e sangramento ativo. Contudo, caso tais sinais sejam incipientes ou inconclusivos, visando um diagnóstico rápido, podemos utilizar o índice tornozelo-braquial (ITB). Ele consiste na razão entre a pressão arterial aferida ao nível do tornozelo e da artéria braquial, respectivamente, e requer um esfigmomanômetro e sonda *Doppler*. O manguito é inflado até a ausência de pulso e, então, desinflado, com uso da sonda *Doppler* para detecção de retorno de pulso. A pressão do manguito naquele momento é considerada a pressão sistólica do paciente, que é

aferida em ambos os braços, na artéria braquial, e tornozelos, nas artérias tibiais posteriores e dorsalis pedis. O maior valor encontrado para cada é computado para o cálculo, que, quando abaixo de $<0,9$, sugere alteração vascular. Assim, de maneira rápida e não invasiva, o exame físico pode ser complementado (XU *et al.*, 2019). Entretanto, se persistir a incerteza, está indicado o uso de exames de imagem, como a ultrassonografia e a arteriotomografia, ambas não invasivas. A primeira permite identificar alterações como trombozes arteriais, pseudoaneurismas e fístulas arteriovenosas. A segunda é considerada padrão ouro para lesão vascular, por avaliar, com precisão, a localização e extensão da lesão, sendo um exame de alta sensibilidade e baixa morbidade (LIU *et al.*, 2020).

Manejo

No manejo da lesão vascular, a agilidade é crucial para restaurar o fluxo sanguíneo e controlar o sangramento. A escolha da técnica depende da avaliação clínica e da extensão do dano vascular, podendo ser cirúrgica ou conservadora. Para aumentar a sobrevida nas lesões mais graves, recomenda-se o controle de dano (CD) em pacientes com coagulopatia, acidose metabólica, hipotermia, necessidade de reconstrução vascular, lesões concomitantes que necessitam de tratamento imediato, necessidade de múltiplas transfusões de hemoderivados ou indisponibilidade de recursos para tratamento definitivo. São utilizadas técnicas como ligadura de vasos não essenciais, implante de *shunt* vascular temporário, tamponamento com balões e compressas, e técnicas de CD para danos não vasculares, como peritoniotomia em traumas abdominais (LIU *et al.*, 2020; GÓES JUNIOR *et al.*, 2023a; XU *et al.*, 2019).

O tratamento não operatório pode ser considerado em casos de estabilidade, com ausência de extravasamento de contraste na angiografia e lesões isoladas de grau 1 a 3

(AAST). Antes da conduta tradicional, a avaliação hemodinâmica e a possibilidade de traumas não vasculares é fundamental. A angiografia é amplamente utilizada por ser sensível e detectar danos arteriais pequenos e assintomáticos. Essa abordagem não operatória é aplicada apenas se não houver "sinal absoluto" evidente e a angiografia for negativa, necessitando de monitoramento contínuo e, em alguns casos, terapia com anticoagulantes e antiplaquetários. Lesões como hematomas intramurais ou subintimais, pequenos retalhos intimais, pseudoaneurismas e espasmos, que têm efeitos mínimos no fluxo arterial distal, podem ser resolvidas com essa abordagem (LIU *et al.*, 2020; GÓES JUNIOR *et al.*, 2023a; XU *et al.*, 2019).

O tratamento cirúrgico visa restaurar o fluxo arterial distal e controlar a hemorragia, utilizando métodos como sutura, ligadura vascular, próteses de vasos sanguíneos e enxertos, embolização e outros. A dilatação por balão é uma técnica intervencionista usada no sangramento de artérias torácicas e abdominais, controlando o sangramento rapidamente. A abordagem com enxertos é normalmente utilizada quando o vaso autógeno não está disponível, embora sejam caros e apresentem baixa histocompatibilidade. A trombectomia remove os coágulos que obstruem o fluxo sanguíneo, enquanto o *bypass* cria um desvio ao redor de segmentos comprometidos. Em casos de feridas por balas de alta velocidade, o tratamento pode ser dificultado pelos danos nas partes moles e ausência de um bom leito tecidual, acarretando no fracasso do reparo vascular. A reconstrução vascular temporária pode ser significativa em situações de guerra ou deslocamento do paciente por longas distâncias, sendo menos incidente em trauma vascular civil. Um shunt sem anel fixado pode ser usado para tratar pequenas lesões quando necessário. Quanto à ligadura vascular, atualmente menos utilizada, em situações de emergência, a ligadura dupla é preferível à transfi-

xação, para evitar escorregamentos. Após a ligadura, as artérias fraturadas precisam ser removidas para evitar espasmos arteriais que possam se propagar (LIU *et al.*, 2020; GÓES JUNIOR *et al.*, 2023a; XU *et al.*, 2019).

CONCLUSÃO

Os casos de lesões vasculares de membros inferiores são crescentes, podendo ter como desfecho a mortalidade ou a amputação dos membros. Em situações de traumas severos, o mecanismo natural do corpo para reparar os danos de lesão pode ser insuficiente, resultando em hemorragias agudas e isquemia. Evidencia-se, assim, a importância do reconhecimento precoce da lesão vascular e de equipes de emergência bem treinadas, visto que o período de isquemia determina a gravidade da lesão e a viabilidade celular durante a reperfusão. Dessa forma, o exame físico é essencial para determinar o diagnóstico preciso da lesão vascular, bem como a necessidade ou não de intervenção cirúrgica.

A expertise e agilidade são essenciais no manejo da lesão vascular para restaurar o fluxo sanguíneo e controlar o sangramento. Diante das diversas abordagens, a técnica escolhida varia conforme a avaliação clínica e a extensão do dano, podendo ser cirúrgica ou conservadora. Em casos mais graves, a cirurgia de controle de dano ("*damage control*") é recomendada para pacientes com coagulopatia, acidose metabólica e hipotermia (triade letal do trauma). O tratamento não operatório é considerado em casos estáveis sem extravasamento de contraste na angiotomografia. O tratamento cirúrgico visa restaurar o fluxo arterial distal e controlar a hemorragia. Destaca-se a importância do exame físico para o diagnóstico inicial, complementados por exames de imagem, como ultrassonografia e angiotomografia, para confirmação e detalhamento das lesões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNARD, L. *et al.* Blunt Vascular Trauma in the Lower Extremity at a Major Trauma Centre: Salvage Rate and Complications. *Strategies in Trauma and Limb Reconstruction*, v. 18, n. 2, p. 87, 2023. doi: 10.5005/jp-journals-10080-1588.
- CROMAN, M. *et al.* Outcomes Following Below Knee Arterial Trauma. *The American Surgeon*, v. 89, n. 10, p. 4045, 2023. <https://doi.org/10.1177/00031348231175502>.
- DERBEL, B. *et al.* Penetrating Vascular Injuries of the Lower Limbs after Stab Wounds: Predictive Factors of Limb Loss and Mortality. *Journal of Clinical Medicine*, v. 12, p. 3476, 2023. DOI: 10.3390/jcm12103476.
- GÓES JUNIOR, A.M.O. *et al.* Diretrizes brasileiras de diagnóstico e tratamento de lesões vasculares traumáticas. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 22, p. e20230042, 2023a. DOI: 10.1590/1677-5449.202300421.
- GÓES JUNIOR, A.M.O. *et al.* Fatores prognósticos em traumatismos vasculares do segmento femoropoplíteo: decisões intraoperatórias são importantes. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 22, e20230050, 2023b. DOI: 10.1590/1677-5449.202300501.
- GRATL, A. *et al.* The Mangled Extremity Severity Score (MESS) does not predict amputation in popliteal artery injury. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, v. 49, n. 6, p. 2363, 2023. <https://doi.org/10.1007/s00068-022-02179-4>.
- IKHLAS, M. *et al.* Vascular reperfusion injury. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.
- JAMES, D. & PENNARDT, A.M. Trauma Care Principles. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.
- LIU, J-L. *et al.* Literature review of peripheral vascular trauma: Is the era of intervention coming? *Chinese Journal of Traumatology = Zhonghua Chuang Shang Za Zhi*, v. 23, n. 1, p. 5, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2019.11.003>.
- PRIYADARSHINI, P. *et al.* Protocolized approach saves the limb in peripheral arterial injury: A decade experience. *Chinese Journal of Traumatology*, v. S1008, n. 22, p. 00140-7, 2022. DOI: 10.1016/j.cjtee.2022.12.010.
- SIERRA, C. *et al.* The physiology of hemostasis. *Medical Bulletin*, v. 33, n. Suppl 1, p. S1, 2022. DOI: 10.1097/MBC.0000000000001099.
- URRECHAGA, E. *et al.* Traumatic lower extremity vascular injuries and limb salvage in a civilian urban trauma center. *Annals of Vascular Surgery*, v. 82, p. 30, 2022. DOI: 10.1016/j.avsg.2021.12.004.
- VELHO, G.C.M. *et al.* O diagnóstico e a conduta no trauma abdominal vascular. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 8, p. 80551, 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-324>.
- XU, Y. *et al.* Diagnosis and treatment of traumatic vascular injury of limbs in military and emergency medicine. *Medicine*, v. 98, n. 18, p. e15406, 2019. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015406>