

DOI: <https://doi.org/10.58871/conaeti.v3.31>

**LESÕES VASCULARES COMO CAUSA DE AMPUTAÇÃO TRAUMÁTICA E NÃO  
TRAUMÁTICA, UMA REVIÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

**VASCULAR INJURES AS A CAUSE OF TRAUMATIC AND NON TRAUMATIC  
AMPUTATION: AN INTEGRATIVE REVIEW**

**LEONARDO RAFAEL PRADO DOS SANTOS**

Graduando em Medicina pela Universidade Federal do Tocantins

**KETLE DOS SANTOS**

Graduanda em Medicina da Universidade de Gurupi

**ANDRESA HELLEN DA SILVA**

Graduanda em Medicina pela Universidade De Ribeirão Preto

**WINGRID RAIANE BARRETO**

Graduanda em Medicina pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó

**PEDRO MANUEL GONZALEZ CUELLAR**

Professor do curso de Medicina da Universidade Federal do Tocantins

**RESUMO**

Objetivos: Identificar, coletar e analisar, por intermédio das principais literaturas publicadas, as mais relevantes contribuições e publicações sobre a problemática da lesão vascular como causa de amputação traumática e não traumática, com enfoque nos principais fatores de risco, causas, tratamento, perfil epidemiológico e tratamentos conservadores e cirúrgicos. Metodologia: Este estudo se trata de uma revisão integrativa da literatura conduzida de acordo com a metodologia “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses” - PRISMA. O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados Pubmed, Lilacs e Scielo no primeiro trimestre de 2024. Resultados e discussão: Dos resultados encontrados, temos que os traumas contusos, cortantes e corto-contusos estão mais relacionados a aumento da morbimortalidade e a diabetes mellitus é a principal causa de amputação não traumática por lesão vascular. Considerações finais: As publicações aqui citadas demonstram, com clareza, a importância clínica das lesões vasculares para a ocorrência de amputações nos mais variados níveis de atenção à saúde. No caso de lesões vasculares decorrentes de traumas diversos, será de grande relevância a realização de medidas hemostáticas que visam reduzir o acometimento do membro pela menor perda de sangue arterial possível. Em pacientes com lesões vasculares não traumáticas, tem-se que estas são de menor potencial para a morbidez imediata, necessitando de maior tempo de ação para ocasionar o dano a ser reparado, seja de forma

conservadora ou de forma cirúrgica. Este estudo, por fim, permite observar que tanto as lesões vasculares traumáticas, quanto as não traumáticas apresentam um ponto em comum, a alta possibilidade de serem evitadas por mudanças no comportamento da população como um todo.

**Palavras-chave:** procedimentos cirúrgicos vasculares; amputação traumática; diabetes mellitus.

### ABSTRACT

**Objectives:** To identify, collect and analyze, through the main published literature, the most relevant contributions and publications on the problem of vascular injury as a cause of traumatic and non-traumatic amputation, focusing on the main risk factors, causes, treatment, epidemiological profile and conservative and surgical treatments. **Methodology:** This study is an integrative literature review conducted in accordance with the "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses" methodology - PRISMA. The bibliographic survey was carried out in the Pubmed, Lilacs and Scielo databases in the first quarter of 2024. **Results and discussion:** From the results found, we can see that blunt, cutting and sharp trauma are more related to increased morbidity and mortality and diabetes mellitus is the main cause of non-traumatic amputation due to vascular injury. **Final considerations:** The publications cited here clearly demonstrate the clinical importance of vascular injuries in the occurrence of amputations at all levels of health care. In the case of vascular injuries resulting from various traumas, it will be of great importance to carry out hemostatic measures aimed at reducing limb impairment by reducing arterial blood loss as much as possible. In patients with non-traumatic vascular injuries, they have less potential for immediate morbidity and require more time to repair the damage, either conservatively or surgically. Finally, this study shows that both traumatic and non-traumatic vascular injuries have one thing in common: the high possibility of being prevented by changes in the behavior of the population as a whole.

**Keywords:** vascular surgical procedures; amputation, traumatic; diabetes mellitus.

## 1 INTRODUÇÃO

O trauma é fator causador de grande morbidade em nossa sociedade. Desde traumas causados por acidentes de alta energia e impacto como acidentes automobilísticos, até os de baixa energia, como quedas da própria altura, e a gravidade das consequências de sua ocorrência está diretamente ligada à sua natureza. (Cohen, *et al.*, 2007)

Cada vez mais o número de vítimas sobe, possuindo uma característica preocupante, ser mais incidente na faixa etária de adultos jovens e economicamente ativos. Suas consequências seguem nas mesmas proporções com importante impacto social quando fica sequela, como a amputação de um membro em virtude das lesões sofridas. (Senefonte, *et al.*, 2012)

A amputação é um termo utilizado para definir a retirada total ou parcial de um membro, seja de forma traumática ou decorrente de alguma patologia, com o objetivo de prover uma melhora na qualidade de vida desses pacientes. Este é um dos procedimentos cirúrgicos mais antigos que se tem registros, muito frequente em locais de guerra, por exemplo. São várias as

causas de amputações, das quais a traumática é classificada como uma das mais expressivas, e há repercussões negativas importantes para o paciente amputado. (De santa carvalho, *et al.*, 2020)

Aproximadamente 20% das amputações são de origem traumática, sendo uma das principais delas os acidentes de trânsito. Tais procedimentos cirúrgicos têm repercutido negativamente tanto na vida socioeconômica do trabalhador como para o Estado. (Ferreira, *et al.*, 2021)

No Brasil, as amputações têm uma incidência de cerca de 13,9 por 100.000 habitantes, apresentando prevalência de 85% dos casos ocorrendo nos membros inferiores. Segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIHSUS) de 2011, os fatores relacionados às amputações realizadas pelo SUS no Brasil, apresentam as causas externas em primeiro lugar, com um quantitativo de 16.294 (33,1%). (De santa carvalho, *et al.*, 2020)

Dentre as causas para amputação não-traumática, a mais proeminente é a diabetes mellitus que tem a previsão de atingir, mundialmente, 640 milhões de pessoas entre 20 a 79 anos de idade até 2040, o que a torna uma das doenças crônicas priorizadas em nível global, além disso, leva ao surgimento de doenças vasculares que acarretam consequências sérias para diferentes órgãos-alvos, como coração, cérebro, rins e circulação periférica de membros inferiores (MMII). (Marques, *et al.*, 2018)

Dentre as complicações comuns da DM encontra-se o pé diabético, que diminui exacerbadamente a qualidade de vida dos indivíduos acometidos. Estima-se que cerca de 20% da população total diabética venha a desenvolver problemas nos pés, 5-10% úlceras nos pés e até 3% adquiram histórico de amputações por conta da doença. (Marques, *et al.*, 2018)

Investigar os impactos na morbidade e manejo dos casos de amputação traumática e não traumática por lesão vascular é importante para formulação de melhores estratégias terapêuticas e de prevenção para implementação e execução. E pode contribuir, ainda, para avaliar a organização dos serviços de saúde em todos os níveis de atenção para prevenir, controlar e tratar os potenciais causadores traumáticos e não traumáticos de amputação nos pacientes.

Este estudo visa identificar, coletar e analisar, por intermédio das principais literaturas publicadas, as mais relevantes contribuições e publicações sobre a problemática da lesão vascular como causa de amputação traumática e não traumática, com enfoque nos principais

fatores de risco, causas, tratamento, perfil epidemiológico e tratamentos conservadores e cirúrgicos. Além de agregar informações acerca do tema para permitir um aprimoramento mais adequado e direcionado do sistema de saúde pública para correto planejamento financeiro e de infraestrutura pública de saúde para tratar e mitigar as consequências da amputação por lesão vascular traumática e não traumática em curto e longo prazo, assim evitando a sobrecarga do serviço público de saúde com esta que é um importante causa de piora na qualidade de vida dos pacientes em todo o Brasil.

## 2 METODOLOGIA

Este estudo se trata de uma revisão integrativa da literatura conduzida de acordo com a metodologia “*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*” - PRISMA. O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados Pubmed, Lilacs e Scielo no primeiro trimestre de 2024. Os termos de busca obtidos nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) foram: ("Amputação traumática"), ("Procedimentos cirúrgicos vasculares"), ("Cirurgia plástica"), ("Procedimentos ortopédicos"), ("Amputação"), ("Diabetes").

Os critérios de inclusão para seleção constituíram (I) período da publicação entre 2002 e 2023 (II) idioma do estudo em inglês ou português, (III) disponibilidade gratuita do texto completo, (VI) enfoque do estudo em lesões vasculares traumáticas e não-traumáticas e (V) os seguintes tipos de estudos: Ensaio clínico, metanálise, revisão sistemática, relato de caso, livros, teses e documentos.

Os fatores de exclusão utilizados foram: período de publicação fora do intervalo proposto; capítulos de livro; editoriais; ensaios clínicos randomizados; estudos que trazem informações apenas acerca de amputações não traumáticas.

As estratégias de busca nas bases de dados foram aplicadas de forma cega e independente por dois revisores, seguindo rigorosamente os critérios de inclusão e exclusão para que apenas artigos potencialmente relevantes fossem selecionados. Após a busca foram excluídos artigos duplicados. Em seguida, foi realizada a leitura dos resumos. Nos cenários em que a leitura não foi suficiente para incluir ou excluir o estudo na análise, os artigos foram lidos na íntegra para garantir sua elegibilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos resultados encontrados, temos que na plataforma Scielo foram encontrados 42 resultados dos quais, após a leitura do título e resumo, foram utilizados 5 artigos. Na plataforma Lilacs, 2 resultados, sendo apenas 1 utilizado após leitura do título e resumo. Na plataforma pubmed foram encontrados 38 resultados, após a leitura do título e resumo foram selecionados 10 artigos.

Há dois tipos de lesões traumáticas que estão associadas com maiores chances de amputação, as contundentes e as perfurantes. Sendo assim, uma análise retrospectiva de 118 pacientes com trauma vascular arterial identificou que as lesões contundentes aumentam o risco de amputação, com uma taxa de 19%. Além do tipo de lesão, outro fator significativo para o risco aumentado de amputações é a reoperação vascular, com 4 vezes mais chance de perda de membro. (Kluckner, *et al.*, 2022)

As lesões vasculares traumáticas quando graves, trazem consigo hemorragias intensas e instabilidade hemodinâmica. (Góes junior, *et al.*, 2013) Diante disso, é crucial um manejo rápido e eficaz desse paciente a fim de reduzir o risco de amputações. Um estudo analisou epidemiologicamente 204 países e constatou que as amputações traumáticas são mais prevalentes nos homens, com idade entre 20 e 60 anos, sendo quedas e exposição à força mecânica as principais etiologias dessas amputações. (Yuan bei, *et al.*, 2023)

Os relatos globais de lesões vasculares nas extremidades abordam uma variedade de causas traumáticas, como quedas, lesões penetrantes e explosões. A perda de membros devido a trauma vascular é categorizada com base no tipo, localização e sintomas clínicos da lesão. (Góes junior, *et al.*, 2013)

Lesões contusas frequentemente resultam em amputações, enquanto lesões penetrantes apresentam maiores índices de mortalidade. No contexto de traumas nos membros inferiores, embora a artéria femoral superficial seja frequentemente afetada, a artéria poplítea, especialmente quando há danos nos nervos, é a principal responsável pela perda de membros. (Al whabi, *et al.*, 2016)

Notavelmente, lesões contusas que afetam a artéria femoral superficial e a artéria poplítea acima do joelho demonstram a mais alta incidência de amputações. (Al whabi, *et al.*, 2016)

O controle definitivo da lesão vascular é um desafio cirúrgico, especialmente em pacientes hemodinamicamente instáveis. Identificar rapidamente sinais de lesão vascular e

implementar manobras temporárias para controlar o sangramento é essencial para evitar exsanguinação ou complicações isquêmicas. (Teixeira, *et al.*, 2017)

Todos os esforços devem focar na estabilização do paciente, seguindo as diretrizes do Advanced Trauma Life Support - ATLS e os princípios ABCDE e de reanimação para controle de danos de forma vigorosa. Em casos de instabilidade hemodinâmica, a abordagem cirúrgica de emergência é necessária. Para pacientes estáveis, é recomendado realizar o índice tornozelo-braquial e o exame Doppler no Trauma Bay. Se houver resultado positivo, a angiotomografia computadorizada (Angio-TC) é indicada para um melhor delineamento da lesão. (Herrera, *et al.*, 2021)

Da abordagem cirúrgica, temos os seguintes passos:

**Passo 1:** Identificar lesões com risco de vida conforme o ABCDE do ATLS. Inserir linhas arteriais e venosas femorais para monitorar a pressão arterial e obter acesso intravenoso. Iniciar reanimação para controle de danos em pacientes hemodinamicamente instáveis com o protocolo de transfusão maciça.

**Passo 2:** Reconhecer imediatamente sinais de lesão vascular, considerando lesões ortopédicas, musculares e de tecidos moles. Realizar manobras temporárias de controle de sangramento, como tamponamento da ferida, pressão manual direta ou aplicação de torniquete. Se necessário, considerar o uso de balão de oclusão endovascular da aorta como adjuvante. Transferir o paciente para a sala cirúrgica/híbrida.

**Passo 3:** A abordagem cirúrgica depende da região anatômica.

Das extremidades superiores temos que as abordagens determinadas pela artéria a ser tratada:

**Artéria axilar:** O paciente é colocado em decúbito dorsal. Uma incisão em forma de "S" invertido é feita, começando no músculo peitoral maior, passando pela fossa axilar e terminando entre os músculos bíceps e tríceps, evitando complicações futuras.

**Artéria braquial:** Localizada no sulco bicipital, entre a fossa axilar e a fossa antecubital, pode ser acessada por uma incisão em "S" iniciando na borda medial do braço e terminando na borda lateral do antebraço proximal.

**Artérias radial e ulnar:** São acessadas por incisões verticais diretas.

Das extremidades inferiores temos que as abordagens determinadas pela artéria a ser tratada:

**Artéria femoral:** Acessada por uma incisão vertical sobre o músculo sartório, localizando um pulso palpável ou guiado por ultrassom.

Artéria poplítea: A incisão em forma de "S" começa na região pósteromedial da coxa, atravessa a fossa poplítea e termina na região pósterolateral da perna. Os vasos poplíteos são expostos após dissecação do tecido subcutâneo na linha média, tomando cuidado com os nervos tibial e fibular próximos.

Passo 4: Controlar proximal e distalmente a lesão, e realizar trombectomia/embolectomia antes do reparo definitivo.

Passo 5: Priorizar o reparo vascular primário para pacientes estáveis. Em caso de ressecção parcial, realizar o reparo primário se a anastomose não estiver sob tensão excessiva. Para lesões isoladas nas artérias radial ou cubital com arco palmar intacto, considerar a ligadura do vaso.

Passo 6: Procedimentos vasculares devem incluir cobertura de tecidos moles e estabilização de fraturas instáveis. Monitorar os pacientes na UTI para corrigir complicações, verificar pulsos vasculares e detectar precocemente a síndrome compartimental.

Passo 7: Pacientes com shunt devem retornar à sala cirúrgica para reparo definitivo da lesão em até 8 horas. (Herrera, *et al.*, 2021)

Em uma análise recente, foi revelado que as amputações traumáticas estão atingindo níveis alarmantes em nações de baixa renda, quase se configurando como uma epidemia negligenciada nessas regiões. Isso evidencia uma urgência em direcionar esforços para a prevenção e tratamento dessas tragédias. (McDonald, *et al.*, 2021)

Assim, torna-se evidente a necessidade de priorizar a prevenção, considerando que as amputações traumáticas são, em grande parte, evitáveis. Estratégias para evitar lesões decorrentes de acidentes de trânsito estão bem estabelecidas, e uma revisão recente da literatura revelou que medidas como legislação de segurança rodoviária (incluindo leis sobre consumo de álcool, uso de celulares, penalidades por excesso de velocidade, entre outras) têm contribuído significativamente para aumentar a conscientização sobre segurança no trânsito. (McDonald, *et al.*, 2021)

Ao direcionar o olhar das lesões vasculares para a categoria não traumática que, conseqüentemente, se agravam para uma amputação do membro, obtém-se em evidência a Diabetes Mellitus, a priori, devido a grande incidência dessa comorbidade na população nos dias atuais, e, além disso, apresentar como complicação o pé diabético. Complicação esta que devido a microangiopatia periférica ocasionada pela ausência de adequado controle glicêmico promove isquemia em região adjacente a feixes neurais que cursam com neuropatia e subsequente perda de sensibilidade em sentido caudo-cranial (iniciando-se em região plantar), outra perda importante que pode ser observada clinicamente é a relacionada a dor. Esta

condição permite que lesões de menor calibre, e que seriam mais rapidamente observadas em pessoas não diabéticas, se tornaram úlceras isquêmicas e infectadas, um quadro de mais difícil resolução com piora para necrose local e subsequente amputação. (Santos, *et al.*, 2006)

As principais causas e fatores etiológicos na população em análise de um estudo observacional foram correlacionados a diabetes e pressão arterial, com 66% de taxa, sendo, prioritariamente, de maior atuação no quadro exposto. (Seidel, *et al.*, 2008) Este trabalho resultou em alta incidência no sexo masculino - sendo esse seu perfil epidemiológico mais predominante - além de obter como principal causa a doença aterosclerótica, que apresentou uma redução progressiva com o passar dos anos de análise. (Seidel, *et al.*, 2008)

Em outro estudo, entende-se que pacientes diabéticos apresentam risco elevado de amputação ao longo da vida, devido a isquemia ou infecção e, que os fatores de risco mais prevalentes são originados devido idade, presença de insuficiência arterial, tempo de diagnóstico do diabetes, linfangite ascendente, lesões no calcâneo, classificação de Wagner sugestiva, exames laboratoriais tendentes a doença crônica não compensada e presença de diferentes microrganismos na cultura. Todos sendo considerados fatores que elevam a taxa de propensão a amputação para maior risco ao se correlacionar significativamente com amputações maiores. (Santos, *et al.*, 2006)

Em um estudo recente, há resultados quanto a uma nova forma de tratamento para lesão não traumática ocasionada pela Diabetes Mellitus, sua originalidade vem da transferência livre de tecido como um método reconstrutivo poderoso para pacientes com úlceras substanciais no pé diabético, na qual é possível ser utilizado como meio de salvar o membro que está para ser perdido, apresentando uma nova alternativa para tratamento e reabilitação para uma melhora considerável da situação apresentada. (Bhat, *et al.*, 2023)

Com 67 estudos e 1.846 pacientes, os resultados obtidos foram que alguns estudos tiveram um alto risco de viés (n = 47 estudos, 70%); dezesseis (24%) apresentaram risco moderado de viés; e quatro (6%) apresentaram baixo risco de viés. A proporção de pacientes submetidos à revascularização foi de 75% (IC 95% 60 e 87%; n = 36 estudos) com tempo mediano de 8 dias entre procedimentos. As taxas combinadas de sobrevida completa do retalho, amputação maior e deambulação foram de 88% (85 e 92%, n = 49 estudos), 10% (7 e 14%, n = 50 estudos) e 87% (80 e 92%, n = 36 estudos), respectivamente. A morte no seguimento individual do estudo foi de 6% (3 e 10%, n = 26 estudos). A análise dos dados coletados e apresentados neste trabalho indicam que a transferência livre de tecido pode ser uma modalidade de tratamento útil para úlceras recalcitrantes do pé diabético, assim reduzindo a probabilidade de ocorrência de mais amputações. (Bhat, *et al.*, 2023)



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As publicações aqui citadas demonstram, com clareza, a importância clínica das lesões vasculares para a ocorrência de amputações nos mais variados níveis de atenção à saúde. No caso de lesões vasculares decorrentes de traumas diversos, o ATLS será de grande relevância para prevenção de perda do membro afetado por meio da realização de medidas hemostáticas que visam reduzir o acometimento do membro pela menor perda de sangue arterial. Dentro do protocolo de atendimento à pessoa traumatizada tem-se o ABCDE que preconiza que a sequência de problemas e condições advindas do trauma a serem solucionadas tem as lesões do sistema circulatório alocada após garantir a perviedade das vias aéreas e correta expansibilidade e execução da ventilação, o que já garante menor tempo de isquemia do membro, trazendo maiores chances de este ser um membro viável durante o procedimento cirúrgico definitivo.

Lesões contusas e penetrantes estão mais relacionadas a amputação por causa traumáticas, sendo as lesões penetrantes as que pioram o prognóstico do paciente de forma mais significativa, pois, em termos de epidemiologia, apresentam maior índice de mortalidade. Lesões da artéria poplítea são as mais ligadas à necessidade de amputação por dano arterial. Além destes, outros fatores considerados como de risco para amputação de membros inferiores são pacientes com instabilidade hemodinâmica, grande perda de volume sanguíneo, maior tempo de isquemia do membro a ser tratado.

Sobre o tratamento deste tipo de lesão, se paciente instável hemodinamicamente ou com algum outro fator de risco importante, deve-se realizar procedimento cirúrgico de correção assim que possível. Em caso de quadro mais estável, realizar exames de imagem e monitoramento para melhor programação da intervenção cirúrgica.

Em pacientes com lesões vasculares não traumáticas em decorrência da diabetes mellitus, tem-se que estas são de menor potencial para a morbidez imediata, necessitando de maior tempo de ação para ocasionar o dano a ser reparado, seja de forma conservadora - por meio do tratamento medicamentoso preconizado pelas principais autoridades no tema- ou de forma definitiva - que é remover, cirurgicamente, a estrutura periférica não mais viável para manutenção no organismo do paciente -, são fatores de risco para a complicação responsável pela propedêutica da amputação no pé diabético: isquemia ou infecção e, que os fatores de risco mais prevalentes são originados devido idade, presença de insuficiência arterial, tempo de diagnóstico do diabetes, linfangite ascendente, lesões no calcâneo, classificação de Wagner sugestiva, exames laboratoriais tendentes a doença crônica não compensada e presença de diferentes microrganismos na cultura.

Este estudo, por fim, permite observar que tanto as lesões vasculares traumáticas, quanto as não traumáticas apresentam um ponto em comum, a alta possibilidade de serem evitadas. Os índices das lesões relacionadas ao trauma poderiam sofrer importante redução em caso de analisar uma população mais consciente e precavida para com acidentes automobilísticos e de quaisquer outras etiologias, principalmente para traumas contusos, cortantes e corto-contusos.

Assim como os índices de amputações por lesão vascular não traumática poderiam ter importante redução em caso de uma população que, enquanto já detentora de diabetes, aderisse ao tratamento medicamentoso, seja insulino-dependente ou não, e seguisse as normas de prevenção contra o pé diabético. Já que este é o principal fator para amputações não traumáticas por lesão vascular.

### REFERÊNCIAS

AL WAHBI, Abdullah et al. Risk factors for amputation in extremity vascular injuries in Saudi Arabia. **Vascular health and risk management**, p. 229-232, 2016.

Bhat S, Chia B, Barry IP, Panayi AC, Orgill DP. Free Tissue Transfer in Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2023 Nov;66(5):670-677. doi: 10.1016/j.ejvs.2023.07.031.

COHEN, Moisés. **Tratado de ortopedia**. Editora Roca, 2007.

DE SANTANA CARVALHO, José; DE SENA, Alexsandro Rodrigues; NETO, Augusto Cesar Barreto. Epidemiologia das amputações traumáticas atendidas em hospital público de referência em traumatologia e ortopedia. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 5, p. 25068-25078, 2020.

FERREIRA, Leobruno Revil Torres et al. AMPUTAÇÃO DE MEMBROS EM DECORRÊNCIA DE TRAUMA AUTOMOBILÍSTICO E SUAS IMPLICAÇÕES SOCIOECONÔMICAS: REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 2, n. 4, p. 294-294, 2021.

GÓES JUNIOR, A. M. DE O. et al.. Diretrizes brasileiras de diagnóstico e tratamento de lesões vasculares traumáticas. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 22, p. e20230042, 2023.

HERRERA, Mario Alain et al. Damage control of peripheral vascular trauma-Don't be afraid of axillary or popliteal fosses. **Colombia Médica**, v. 52, n. 2, 2021.

Kluckner M, Gratl A, Gruber L, et al. Fatores de risco para amputação maior após trauma vascular arterial da extremidade inferior. *Jornal Escandinavo de Cirurgia* . 2022;111(1). doi: 10.1177/14574969211070668

Lida O, Takahara M, Soga Y, Kodama A, Terashi H, Azuma N; SPINACH Investigators. Three-Year Outcomes of Surgical Versus Endovascular Revascularization for Critical Limb Ischemia: The SPINACH Study (Surgical Reconstruction Versus Peripheral Intervention in

Patients With Critical Limb Ischemia). *Circ Cardiovasc Interv.* 2017 Dec;10(12):e005531. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.117.005531.

MARQUES, Antonio Dean Barbosa et al. Associação entre internação hospitalar por diabetes mellitus e amputação de pé diabético. **Enfermería Global**, v. 17, n. 3, p. 238-266, 2018.

MCDONALD, Cody L. et al. Global prevalence of traumatic non-fatal limb amputation. **Prosthetics and orthotics international**, v. 45, n. 2, p. 105-114, 2021.

Santos VP dos, Silveira DR da, Caffaro RA. Risk factors for primary major amputation in diabetic patients. *Sao Paulo Med J [Internet]*. 2006;124(2):66–70. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1516-31802006000200004>

Seidel AC, Nagata AK, Almeida HC de, Bonomo M. Epistemologia sobre amputações e desbridamentos de membros inferiores realizados no Hospital Universitário de Maringá. *J vasc bras [Internet]*. 2008Dec;7(4):308–15. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1677-54492009005000002>

SENEFONTE, Flavio Renato de Almeida et al. Amputação primária no trauma: perfil de um hospital da região centro-oeste do Brasil. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 11, p. 269-276, 2012.

TEIXEIRA, Pedro GR; DUBOSE, Joe. Surgical management of vascular trauma. **Surgical Clinics**, v. 97, n. 5, p. 1133-1155, 2017.

Yuan, Bei et al. “The global burden of traumatic amputation in 204 countries and territories.” *Frontiers in public health* vol. 11 1258853. 20 Oct. 2023, doi:10.3389/fpubh.2023.1258853