
Artigo de Revisão

Comprometimento vascular periférico em pacientes diabéticos: fatores etiológicos e manifestações clínicas

Peripheral vascular commitment in diabetic patients: etiological factors and clinical manifestations



<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v9i2.6836>

Lorrany Fontenele Moraes da Silva^{1*}, Adriana Gomes Nogueira Ferreira¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹, Lívia Maia Pascoal¹, Marcelino Santos Neto¹, Richard Pereira Dutra¹.

RESUMO

Introdução: A avaliação da perfusão periférica é fundamental para o manejo de pacientes diabéticos, com o intuito de detectar os riscos de amputações e a evolução da cicatrização de feridas. **Objetivo:** Identificar os fatores etiológicos e manifestações clínicas que caracterizam o comprometimento vascular periférico em pacientes diabéticos. **Materiais e Métodos:** Desenvolveu-se uma revisão integrativa em maio de 2019 utilizando as seguintes bases de dados BDNF, CINAHL, LILACS, MEDLINE e PUBMED com os seguintes descritores em inglês e português: angiopatias diabéticas, diabetes *mellitus*, pé diabético. A amostra foi constituída por 18 artigos. Os fatores etiológicos mais frequentes foram Doença arterial periférica (DAP), tempo de evolução do diabetes, neuropatia periférica, idade avançada e tabagismo. Sobre as manifestações clínicas, apresentaram maior frequência baixo Índice Tornozelo-

braquial (ITB), baixo Índice Hálux-braquial (IHB), ausência de pulsos periféricos e retardo na cicatrização. **Conclusão:** A DAP foi mais evidente e considerada a principal causa de acometimento vascular, verificou-se que o ITB não é uma técnica segura para avaliar a perfusão periférica em pacientes diabéticos e esta deve ser realizada em concomitância ao IHB, alternativa mais confiável. Portanto, é fundamental os profissionais de saúde rastrearem os fatores etiológicos e manifestações clínicas para realizarem uma atenção direcionada para essa população de risco.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus; Pé Diabético; Doença Arterial Periférica; Neuropatias Diabéticas; Angiopatias Diabéticas.

ABSTRACT

Introduction: The evaluation of peripheral perfusion is essential for the management of diabetic patients, in order to detect the risks of amputations and the evolution of wound healing. **Objective:** To identify the etiological factors and clinical manifestations that characterize peripheral vascular impairment in diabetic patients. **Methodology:** An integrative review was carried out in May 2019 using the following databases BDNF, CINAHL, LILACS, MEDLINE and PUBMED with the following descriptors in English and Portuguese: diabetic angiopathies, diabetes mellitus, diabetic foot. The sample consisted of 18 articles. The most frequent etiological factors were Peripheral Arterial Disease (PAD), duration of diabetes, peripheral neuropathy, advanced age and smoking. Regarding clinical manifestations, they presented a higher frequency of low Ankle-brachial Index (ITB), low Hallux-brachial Index (IHB), absence of peripheral pulses

¹ Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz-MA, Brasil.

*Autor correspondente: Av. da Universidade s/n - Dom Afonso Felipe Gregory - CEP: 65915-240.

E-mail: lorranyfontinelle@hotmail.com

Submetido: 26.04.2020

Aceito: 21.07.2020

and delayed healing. **Conclusion:** PAD was more evident and considered the main cause of vascular involvement, it was found that ABI is not a safe technique to assess peripheral perfusion in diabetic patients and it must be performed in conjunction with IHB, the most reliable alternative. Therefore, it is essential for health professionals to track the etiological factors and clinical manifestations in order to provide targeted care to this at-risk population.

Keywords: Diabetes Mellitus; Diabetic Foot; Peripheral Arterial Disease; Diabetic Neuropathies; Diabetic Angiopathies.

INTRODUÇÃO

O Diabetes *Mellitus* (DM) é um distúrbio metabólico decorrente de defeitos na secreção da insulina, bem como na sua ação reguladora, ou em ambas as situações que desencadeia um quadro de hiperglicemia¹. Dessa forma, esse distúrbio tem-se caracterizado como uma pandemia, estima-se que cerca de 463 milhões de pessoas entre 20 a 79 anos são acometidos pelo DM, com uma taxa de mortalidade global de 11,3%, em decorrência do crescimento populacional, urbanização, evolução epidemiológica da doença, alteração nutricional, sedentarismo, obesidade, aumento da longevidade e da sobrevivência dos indivíduos com diabetes, fatores que contribuem para a ocorrência dos agravos da doença^{2,3}.

Ademais, o DM associado a fatores genéticos, quadro hiperglicêmico persistente não-controlado e longo tempo de evolução da doença, pode trazer consigo inúmeras repercussões, como as complicações crônicas e classificam-se em microvasculares (nefropatia diabética, retinopatia diabética e neuropatia diabética) e macrovasculares (infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e doença arterial periférica)⁴.

Outra complicação importante que pode ser considerada de grande impacto para os pacientes com DM é o pé diabético. Este caracteriza-se pela presença de úlceras nos membros inferiores, infecção e destruição de tecidos, associado a infecção, neuropatia periférica e doença arterial periférica, comorbidades que contribuem para o comprometimento vascular periférico dos pacientes⁵.

A etiologia multifatorial do pé diabético, este é classificado em três tipos: neuropático, isquêmico e neuro-isquêmico⁵. O pé neuropático

é caracterizado pela perda da sensibilidade e os principais sintomas associados são: formigamentos, sensação de queimação, temperatura quente e aspecto túrgido. Por sua vez, o pé isquêmico é causado pela presença de aterosclerose tendo como consequência a diminuição da perfusão periférica e caracteriza-se por claudicação intermitente e/ou dor à elevação do membro, ausência de pulsos periféricos, pele fria e palidez na elevação do membro. O neuroisquêmico é uma condição mista, na qual os pulsos não são palpáveis, ITB é inferior a 0,9, ocorre algum grau de perda de sensibilidade e apresenta história de claudicação intermitente⁶⁻⁸.

Dessa forma, o paciente diabético pode ter diversas alterações vasculares ocasionadas pelo processo fisiopatológico em decorrência de quadros hiperglicêmicos persistentes, que é o grande fator contribuinte para o acometimento dos grandes e pequenos vasos. Devido a esse comprometimento vascular, o paciente pode estar mais susceptível a vários tipos de complicações e ao desenvolvimento de úlceras, com grande potencial de evolução para amputação. Portanto a identificação precoce dos fatores de risco, etiológicos e manifestações clínicas que contribuem para essa alteração, é essencial para evitar/reduzir os impactos das complicações que podem interferir na qualidade de vida do indivíduo. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi identificar os fatores etiológicos e manifestações clínicas que contribuem para o comprometimento vascular em pacientes diabéticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura definida como método de pesquisa que tem a finalidade de sintetizar os resultados de forma organizada, a partir de uma questão-problema ampla, o que a caracteriza como uma fonte de conhecimentos científico recomendada para a definição, revisão de conceitos e análises de estudos⁹. Para a construção desta revisão integrativa utilizou-se seis etapas: elaboração da questão norteadora, estabelecimento dos critérios de elegibilidade para a busca primária, extração dos dados e categorização dos estudos, avaliação, síntese dos resultados e apresentação da revisão¹⁰.

A elaboração da questão de pesquisa foi baseada na estratégia PICO¹¹, onde “P” refere-se população, “I” Intervenção, “C” Comparação e “O” Desfecho. No entanto, para realização deste estudo este acrônimo foi adaptado para PICO¹², visto que, a pergunta não irá estudar uma intervenção e comparação, desse modo, P refere-se à população do estudo (pacientes diabéticos), I a variável estudada (fatores etiológicos e manifestações clínicas), Co ao contexto (comprometimento vascular periférico). Assim, obteve-se a seguinte pergunta: Quais fatores etiológicos e manifestações clínicas estão relacionada a um comprometimento vascular periférico em pacientes diabéticos?

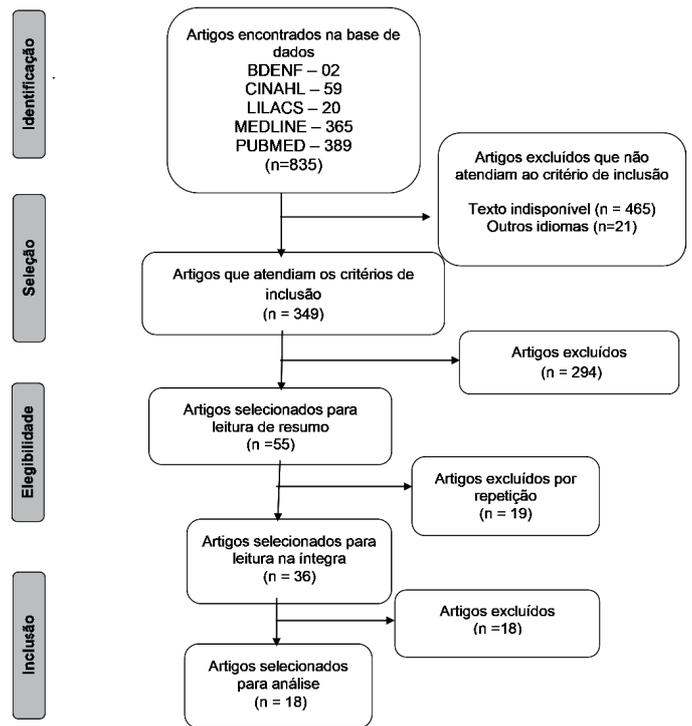
A partir da questão de pesquisa foram escolhidas as palavras-chaves através dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e MeSH – *Medical Subject Heading*. Foram utilizados os seguintes descritores em inglês e português: angiopatias diabéticas, diabetes mellitus, pé diabético e para o cruzamento dos termos utilizou-se o operador booleano *AND*.

O levantamento bibliográfico foi realizado através do Portal de Periódicos da CAPES, pelo acesso a Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), com a seleção da instituição de ensino superior Universidade Federal do Maranhão (UFMA) buscando as seguintes bases de dados: Base de dados de enfermagem (BDENF), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (MEDLINE), e National Library of Medicine (PUBMED).

Os critérios de inclusão utilizados foram: textos disponíveis na íntegra; nos idiomas inglês, espanhol e português. Quanto aos critérios de exclusão, foram: teses, dissertações, revisões (sistemática, narrativa e integrativa), artigos de opinião, editoriais e artigos repetidos.

A busca nas bases de dados ocorreu em maio de 2019, na amostra inicial dos achados foram identificados 835 estudos, foi realizada a leitura na íntegra de 36 artigos pré-selecionados, na qual foram excluídos 18 estudos, de acordo com os critérios de exclusão e que não responderam a pergunta norteadora. Diante disso, a presente revisão obteve uma amostra de 18 artigos. A trajetória da busca e seleção dos dados encontra-se no fluxograma, recomendado pelo PRISMA¹³.

Figura 1. PRISMA Fluxograma de seleção de artigos incluídos.



Fonte: Elaboração própria adaptado do PRISMA de Moher *et al*¹³.

Elaborou-se um instrumento para a coleta e análise dos dados com os seguintes itens: título, autor (es), ano, periódico, objetivo do estudo, tipo de estudo, nível de evidência, resultados referentes a fatores etiológicos e manifestações clínicas do comprometimento vascular periférico, principais resultados, limitações e conclusão. Os artigos incluídos foram classificados quanto ao nível de evidência, sendo nível I (revisão sistemática ou metanálise de todos relevantes ensaios clínicos randomizados controlados), nível II (ensaio clínico randomizado controlado bem delineado), nível III (ensaios clínicos bem delineados sem randomização), nível IV (estudos de coorte e de caso-controle bem delineados), nível V (revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos), nível VI (estudo descritivo ou qualitativo), nível VII (opinião de autoridades e/ou relatório de comitês de especialistas)¹⁴.

Realizou-se categorização dos estudos através do instrumento elaborado selecionando os dados relacionados ao objetivo da revisão. Esses dados foram sintetizados para análise descritiva nos seguintes itens: ano de publicação, idioma, país onde o estudo foi realizado, autores, tipo de estudo, nível de evidência e fatores etiológicos e manifestações clínicas relacionados ao comprometimento vascular periférico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Fizeram parte da amostra desta revisão 18 estudos, publicados nos anos de 2001 a 2018, predominando a língua inglesa (79%), seguida da língua espanhola (21%). Os países de publicação do estudo foram Reino Unido, Cuba e Austrália, sendo os mais predominantes, seguido de Japão, Colômbia, Suécia, Singapura, Irã, Estados Unidos e Itália (Quadro 1).

Quadro 1. Artigos incluídos na revisão integrativa segundo o ano de publicação, país onde o estudo foi realizado, autor e periódico.

Ano	País	Autores	Periódico
2018	Cuba	BOUZA; MENDOZA ¹⁵	Revista de información científica
2017	Austrália	LANTING <i>et al.</i> ¹⁶	Journal of Diabetes and Its Complication
2016	Irlanda Reino Unido	TRACEY <i>et al.</i> ¹⁷	Journal of Diabetes Research
2016	Itália	FIORDALISO <i>et al.</i> ¹⁸	Diabetologia
2015	Cuba	ORTEGA <i>et al.</i> ¹⁹	Revista cubana de medicina militar
2015	Austrália	RHOU <i>et al.</i> ²⁰	Journal of Diabetes and Its Complications
2015	Irã	ESTEGHAMATI <i>et al.</i> ²¹	Archives of Cardiovascular Disease
2014	Espanha	ALONSO-FERNÁNDEZ, <i>et al.</i> ²²	Endocrinología y Nutrición
2014	Japão	TAKAHARA <i>et al.</i> ²³	Atherosclerosis
2013	Países da Europa	PICKWELL <i>et al.</i> ²⁴	Diabetes/ metabolismo research and reviews
2012	Japão	OE <i>et al.</i> ²⁵	Journal of Clinical Nursing
2011	Colômbia	PINILLA <i>et al.</i> ²⁶	Jornal da Saúde Pública
2009	Suécia	GERSHATER <i>et al.</i> ²⁷	Diabetologia
2008	Singapura	NATHER <i>et al.</i> ²⁸	Journal of Diabetes and Its Complications
2005	Gales Reino Unido	WILLIAMS; HARDING; PRICE ²⁹	Diabetes Care
2005	Estados Unidos	PETERS; LAVERY; ARMSTRONG ³⁰	Journal of diabetes and its complications
2003	Reino Unido	MOULIK; MTONGA; GILL ³¹	Diabetes Care
2001	Reino Unido	CARRINGTON <i>et al.</i> ³²	Diabetes care

Fonte: Elaboração própria, 2020.

O Quadro 2 apresenta as principais informações extraídas dos estudos, assim como, os resultados referentes a questão norteadora em relação aos fatores etiológicos e manifestações clínicas para o comprometimento vascular periférico. Quanto ao nível de evidencia, 10 (55,6%) foram classificados como nível VI, 7 (38,9%) como nível IV e 1 (5,5%) como nível III.

Em relação aos fatores etiológicos, foram identificados: Doença arterial periférica (DAP), duração ou tempo de evolução do diabetes, idade avançada, tabagismo, Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC), conhecimento deficiente, elevação das enzimas hepáticas, Acidente vascular cerebral (AVC), nível de hemoglobina glicada, colesterol alto, sedentarismo, sexo, hipertensão, oclusão arterial e baixo IMC, sendo os mais frequentes DAP^{19,21,23,27,28,30,31,32}, seguido de neuropatia periférica^{15,19,22,28,29,30,31,32}, tempo de evolução do diabetes^{15,16,19,23,27,30}, idade avançada^{15,17,23,28} e tabagismo^{17,19,32}.

Esses fatores correspondem também aos principais fatores risco para a ocorrência do comprometimento vascular periférico, dos quais os mais frequentes foram DAP também denominada Doença Vascular Periférica, neuropatia periférica, tempo de evolução do diabetes, idade avançada e tabagismo.

A DAP esteve presente na maioria dos estudos^{19,21,23,27,28,30,31,32} isso reforça a gravidade desta doença que afeta o sistema vascular do paciente diabético ao formar placas de ateroma que são depositadas nos vasos, ocasionando estenose e conseqüentemente uma redução no lúmen vascular e isquemia tecidual nos membros afetados³³.

Essa patologia é fator predisponente para o aparecimento de úlceras e amputações, e pode ter associação com a neuropatia periférica ou atuar de forma isolada, sendo fator independente. O pé diabético, complicação consequente dessas patologias, pode incapacitar o indivíduo e gerar grandes impactos socioeconômicos. Diante disso, é necessário um reconhecimento precoce desses fatores em pacientes com diabetes em risco de úlceras e outras complicações do pé diabético, a fim de proporcionar um cuidado para essas complicações⁷.

Quadro 2. Síntese dos estudos incluídos na revisão integrativa quanto aos fatores etiológicos e manifestações clínicas relacionados ao comprometimento vascular periférico.

Objetivo	Tipo de estudo/ Nível de evidência	Amostra	Fatores etiológicos	Manifestações clínicas
Caracterizar os pacientes com diagnóstico de diabetes atendidos durante o ano de 2016 ¹⁵	Estudo descritivo transversal VI	205	Tempo de evolução de diabetes, idade avançada, neuropatia periférica	Isquemia, infecção
Investigar a relação entre medidas vasculares não invasivas de membros inferiores e história de complicações incluindo ulceração e amputação ¹⁶	Estudo Descritivo transversal VI	127	Tempo de evolução do diabetes	IHB <0,6
Explorar fatores de risco para complicações macro e microvasculares em adultos com 50 anos ou mais com diabetes tipo 2 ¹⁷	Estudo de coorte prospectivo IV	8175	Tabagismo, colesterol alto, idade avançada, sedentarismo, sexo masculino, hipertensão	Não identificado
Examinar a microangiopatia pela análise histológica da ultraestrutura capilar na pele de pacientes diabéticos tipo 2 ¹⁸	Ensaio Clínico III	60	Oclusão arterial	Ausência de pulsos periféricos e retardo na cicatrização
Caracterizar pacientes geriátricos com pé diabético, segundo diferentes variáveis clínico-epidemiológicas ¹⁹	Estudo descritivo transversal VI	106	Tempo de evolução de diabetes, tabagismo, DAP, neuropatia periférica	Não identificado
Investigar os fatores estabelecidos e menos explorados como potenciais variáveis preditivas para a cura de úlceras com retardo da cicatrização ²⁰	Estudo de coorte retrospectivo IV	107	Insuficiência Cardíaca Congestiva, elevação das enzimas hepáticas	Retardo na cicatrização, edema
Investigar a associação entre a concentração de osteoprotegerina e a DAP no diabetes ²¹	Estudo transversal VI	98	Hipertensão, perfil lipídico alterado, DAP	Concentrações elevadas de osteoprotegerina
Conhecer a triagem do pé diabético realizada em pacientes com DM tipo 2 atendidos e analisar quais fatores relacionados ao paciente e ao centro de saúde estão associados à realização da triagem ²²	Estudo descritivo transversal VI	443	DAP, neuropatia periférica	Não identificado
Investigar se o impacto dos fatores de risco seria diferente entre a diminuição do ITB e IHB em pacientes japoneses com DM ²³	Estudo transversal VI	869	Idade avançada, longa duração do diabetes e baixo índice de massa corporal	IT4B e IHB <0,9
Identificar de forma não invasiva a atrofia da glândula sudorípara da pele do calcanhar em pacientes com DM com angiopatia ²⁴	Estudo de corte transversal VI	115	Não identificado	Atrofia das glândulas sudoríparas
Determinar se a localização de uma úlcera tem um efeito independente sobre a cicatrização em pacientes diabéticos ²⁵	Estudo multicêntrico observacional e prospectivo VI	1232	DAP, tempo de evolução do diabetes, Insuficiência Cardíaca Congestiva	Retardo na cicatrização
Determinar a prevalência de atividades de prevenção do pé diabético recomendadas pelo médico e realizadas pelos pacientes atendidos em um ambulatório de clínica geral ²⁶	Estudo descritivo transversal VI	307	Conhecimento deficiente sobre DM	Disestesia, Claudicação intermitente
Identificar fatores relacionados ao desfecho em curto prazo das úlceras no pé em pacientes com diabetes tratados em um sistema multidisciplinar até que a cicatrização fosse alcançada ²⁷	Estudo de coorte prospectivo IV	2831	Tempo de evolução de diabetes, DAP	Infecção do pé, claudicação intermitente, dor

Avaliar a epidemiologia dos problemas do pé diabético e fatores preditivos para grandes amputações ²⁸	Estudo de coorte prospectivo IV	202	Idade avançada, AVC, DVP, neuropatia periférica, nível de hemoglobina glicada	ITB <0,8, isquemia
Avaliar a eficácia de pulsos periféricos, o ITB, o IHB e análise da forma de onda Doppler na triagem para doença arterial dos membros inferiores em diabéticos ²⁹	Estudo Descritivo transversal VI	130	Neuropatia periférica	IHB <0,75, ausência do pulso periférico
Identificar os fatores de risco locais, sistêmicos e psicossociais que podem levar a infecções graves do pé e amputações subsequentes ³⁰	Estudo de caso-controle IV	112	DAP, neuropatia periférica, tempo de evolução do diabetes, conhecimento deficiente	Infecção do pé, Amputação
Analisar o resultado a longo prazo em termos de amputações e mortalidade em pacientes com pé diabético de início recente em subgrupos estratificados por etiologia ³¹	Estudo de coorte prospectivo IV	185	DVP, neuropatia periférica	Ausência de pulsos periféricos, amputação
Avaliar a eficácia de um programa especializado em cuidados com os pés, destinado a prevenir uma segunda amputação e avaliar a DVP e a neuropatia periférica em amputados unilaterais de membros inferiores ³²	Estudo de coorte prospectivo IV	143	DAP, neuropatia periférica, tabagismo	ITB < 0,8

Fonte: Elaboração própria, 2020.

DM: Diabetes mellitus; ITB: Índice tornozelo-braquial; IHB: Índice hálux-braquial; DAP: Doença arterial periférica; DVP: Doença vascular periférica.

Estudo realizado em um hospital de alta complexidade no Brasil³⁴, mostrou que o risco de mortalidade e a presença de amputações aumentaram nos pacientes com pé diabético acometidos por DAP isolada, e este risco era potencializado quando associava-se a neuropatia periférica. Isso se justifica pelo comprometimento da perfusão dos tecidos periféricos, devido a insuficiência arterial presente na população diabética, que por vezes pode ser assintomática e assim ser confundida com a presença somente de neuropatia periférica, fazendo com que seja detectada num estágio avançado e evoluindo pra danos irreparáveis³⁵.

Em relação a neuropatia periférica, foi identificada nos artigos^{15,19,22,28,29,30,31,32} como fator etiológico para o desenvolvimento do pé diabético e como fator interveniente do comprometimento vascular periférico. Essa patologia acomete tanto os nervos sensitivos e motores (neuropatia somática) como nervos autônomos (neuropatia autonômica) e se desenvolve em decorrência de um quadro de hiperglicemia, na qual induz a um espessamento da membrana basal e estenose vascular, além da desmielinização dos nervos, causando a interrupção da condução dos estímulos nervosos³⁶.

A neuropatia somática acarreta perda gradual da sensibilidade, deformidades osteoarticulares favorecendo paciente diabético a traumas, ulcerações, infecções e possivelmente amputações. Já a neuropatia autonômica afeta o tônus vascular com a abertura dos *shunts* arteriovenosos, o que leva a uma hipervascularização do pé em nível de profundidade e assim, reduz a nutrição dos tecidos epidérmicos, ocasionando uma isquemia tecidual, redução ou ausência da secreção de glândulas sudoríparas, ressecamento da pele, o que predispõe a formação de fissuras e, por conseguinte, úlceras crônicas³⁷.

Analisando esses dois fatores predominantes, a referida revisão encontrou estudos^{15,18,19} que avaliaram a associação da DAP e neuropatia periférica em pacientes diabético e em decorrência dessas patologias apresentaram uma disfunção no sistema vascular periférico evoluindo para amputação. No entanto, a DAP foi mais evidente nesses estudos, sendo a principal causa do comprometimento vascular.

Investigação³² que avaliou a doença vascular periférica (DVP) e a neuropatia periférica em amputados unilaterais de membros inferiores

e a eficácia de um plano de cuidados para prevenir uma segunda amputação, constataram que a DVP está mais associada à amputação bilateral diabética do que à neuropatia ou ao nível de conhecimento sobre cuidados com os pés. O estudo mostra ainda que em relação ao plano de cuidados a triagem do pé e a educação voltada apenas à neuropatia não são suficientes para prevenir a amputação contralateral, deve-se dar maior ênfase à avaliação vascular periférica para identificar pacientes em risco e que provavelmente se beneficiarão com intervenções específicas para o dano vascular.

Em outro estudo realizado em Guantánamo que caracterizou as formas clínicas do pé diabético, verificou que o mais frequente foi o neuroinfecioso, entretanto, o tipo isquêmico apresentou pior prognóstico, com menos alternativas terapêuticas, sendo a causa mais comum de amputações. Isso ocorre pela influência do diabetes mellitus no desenvolvimento da aterosclerose que causa a oclusão dos vasos, interferindo na circulação periférica ao reduzir o suprimento sanguíneo para os tecidos¹⁵.

O tempo de evolução do diabetes em grande parte dos estudos^{15,16,19,23,27,30}, foi caracterizada como longa quando se tinha entre 10 a 23 anos de tempo de evolução. Esse longo período reflete a exposição a inúmeros fatores de risco mediados por um controle glicêmico deficiente que pode ser identificado pelo nível de hemoglobina glicada (>7%)²⁸.

Esse tempo de diagnóstico pode estar associado ao desenvolvimento de complicações macrovasculares e microvasculares, principalmente no que diz respeito ao pé diabético, pois a frequência dessa complicação aumenta a medida que a idade e o tempo de evolução se elevam¹⁵. Vale ressaltar que atingir uma idade avançada torna-se grande preocupação para os pacientes diabéticos, visto que é fator de risco para complicações no pé e traz consigo inúmeros agravos à saúde¹⁹.

Corroborando com esses achados, um estudo realizado em três unidades de saúde acerca dos fatores de risco para pé diabético identificou que a idade avançada e o tempo de diagnóstico do DM que varia entre um a 10 anos, são fatores desencadeantes do pé diabético, associado a baixa escolaridade, sobrepeso e obesidade, dieta inadequada, diagnóstico de hipertensão arterial, inatividade física, controle metabólico inadequado

e falta de cuidados específicos com os pés como fatores predisponentes³⁸.

Sobre o tabagismo, este pode ser considerado fator antecedente para as doenças cardiovasculares e no diabetes está associado tanto ao desenvolvimento DAP como neuropatia periférica^{32,39}. O risco dessas complicações pode ser diminuído com a cessação do tabagismo, que é a alternativa de maior impacto para a saúde do paciente diabético e deve ser priorizada em relação até mesmo ao controle glicêmico³⁹.

Foram identificados na revisão 11 manifestações clínicas, baixo Índice Háux-braquial (IHB), ausência de pulsos periféricos, retardo na cicatrização, atrofia das glândulas sudoríparas, baixo Índice Tornozelo-braquial (ITB), isquemia, infecção, claudicação intermitente, edema, amputação e concentrações elevadas de osteoprotogenina. Dentre eles os que apresentaram maior frequência foram baixo ITB^{23,28,32}, baixo IHB^{16,23,29}, ausência de pulsos periféricos^{18,29,31} e retardo na cicatrização^{17,20,25}.

Essas manifestações clínicas fazem menção as características que estão presentes quando se tem um comprometimento vascular periférico. As técnicas não-invasivas utilizadas para avaliar a perfusão dos membros inferiores são a palpação dos pulsos periférico, ITB e/ou IHB, são medidas que auxiliam na detecção da DAP e da disfunção vascular¹⁶.

Nos estudos^{23,28,32}, verificou-se a presença de ITB baixo, ou seja, quando apresenta um valor <0,9, este parâmetro é calculado pela razão da pressão sistólica da artéria braquial direita ou esquerda com a pressão sistólica das artérias maleolares tibial anterior ou posterior e pode indicar no paciente diabético um quadro de isquemia crítica caracterizada por dor em repouso, úlcera ou gangrena e na maioria das vezes está associado a obstrução dos vasos periféricos⁴⁰.

Em contrapartida, estudos relatam que a idade e o diabetes estão associados a uma calcificação da arterial medial, o que pode ocasionar em resultado falso-negativo com valores de ITB elevados^{23,41}. A calcificação arterial desencadeia uma diminuição da complacência vascular, aumento da pressão do pulso e alterações no fluxo sanguíneo e isso, conseqüentemente, contribui para um valor elevado do ITB e um falso diagnóstico⁴².

Dessa forma, essa técnica não é fidedigna para avaliar o comprometimento vascular periférico, visto que na presente revisão alguns estudos^{16,23,29} abordaram o IHB (relação da pressão sistólica do hálux e braquial) como medida alternativa e mais confiável, e esta deve ser feita em associação ao ITB quando obtiverem-se valores elevados em pacientes diabéticos, para confirmar a avaliação. O IHB é uma ferramenta de rastreamento eficaz no diabetes, e principalmente em paciente com neuropatia periférica, pois parece ser menos influenciada pela calcificação arterial²⁹.

Outra manifestação clínica identificada foi à ausência de pulsos periféricos^{18,29,31}, sendo uma manifestação clínica presente em pacientes com vasculopatias. No paciente diabético é imprescindível a palpação dos pulsos periféricos realizada na avaliação vascular, pois estes indivíduos são susceptíveis a uma oclusão arterial, decorrente da aterosclerose (DAP), que provoca diminuição do fluxo sanguíneo e, portanto, afeta a perfusão dos tecidos, causando acometimento vascular⁴³.

Estudo¹⁸ que avaliou a microrangiopatia em pacientes com úlceras neuropáticas e neuroisquêmicas, verificou que os pacientes neuroisquêmicos foram mais propensos a desenvolver oclusão arterial, em consequência todos os pacientes tiveram pelo menos um pulso periférico ausente e estenose significativa dos vasos significativa (> 50% do diâmetro do vaso) e ainda contribuiu para um retardo na cicatrização. Outro estudo identificou a ausência de pulsos periféricos como fator de risco para amputação na presença da DAP, e concluiu que o paciente com pé diabético tem alto risco de amputação e morte, necessitando de um tratamento eficaz e direcionado para os fatores causais³¹.

Nesse contexto, o risco de complicações do pé diabético aumenta a partir da não identificação desses fatores isolados ou associados. Assim, o diabetes acaba prejudicando de forma anatômica, neurológica e vascular o estado dos pés, favorecendo o desencadeamento de pontos de pressão devido às anormalidades musculares e ósseas, ressecamento da pele e prejuízo na circulação periférica, tonando a cicatrização mais lenta, o que pode evoluir para as complicações do pé, especificamente, a presença de infecções e amputações⁷.

Acerca do retardo da cicatrização, fator

importante no comprometimento vascular periférico, os estudos^{18,20,24} relataram que esta se associa ao sexo masculino, úlcera profunda, localização da úlcera, infecção, presença de DAP, duração mais longa do diabetes²⁴, presença de ICC, edema e doença hepática, sendo fatores dependentes e independentes do tempo de cicatrização da ferida²⁰.

Pesquisa conduzida em um hospital universitário na Austrália²⁰ investigou fatores menos explorados como potenciais variáveis preditivas relacionados ao retardo da cicatrização em úlcera diabética, alguns dos fatores identificados foram a ICC e Doença hepática não alcoólica, sendo esta caracterizada por alterações das enzimas hepáticas. Os autores relataram que a ICC associada a (DAP), fortalece a isquemia dos tecidos, e destacou que a causa do retardo da cicatrização é multifatorial. Outro ponto identificado e que interfere é a presença de edema que favorece a isquemia e prejudica a cicatrização ao dificultar o transporte de oxigênio dos capilares para a úlcera, desse modo com a ausência de oxigênio inviabiliza-se o processo de recuperação tecidual.

Diante deste estudo, é notório a multifatorialidade relacionada ao acometimento do sistema vascular periférico nos pacientes diabéticos, assim conhecer os fatores etiológicos e manifestações clínicas, verificar o contexto em que ocorrem e utilizar raciocínio clínico são aspectos imprescindíveis para que o profissional de saúde possa identificar precocemente tais fatores e realizar estratégias específicas que possam minimizar o aparecimento das complicações.

Como limitação, verificou-se uma restrição nos estudos voltados à identificação de fatores relacionados ao comprometimento vascular periférico no diabetes, sendo necessária a produção de estudos com delineamentos mais robustos voltados para a temática e que darão maior embasamento para a identificação dos fatores etiológicos e manifestações clínicas.

CONCLUSÃO

Os elementos identificados neste estudo são importantes para caracterizar o comprometimento vascular periférico em pacientes diabéticos. Os fatores etiológicos mais frequentes foram DAP, neuropatia periférica, tempo de evolução do diabetes, idade avançada e tabagismo.

A revisão da literatura mostrou que a DAP foi mais evidente nos estudos em detrimento da neuropatia periférica, outro fator contribuinte para ulcerações e amputações, mas que na amostra estudada não apresentou relevância, destacando a DAP como a principal causa de acometimento vascular periférico. A idade avançada e tempo de evolução do diabetes estão associadas, a medida que a idade aumenta o diabetes com suas complicações cresce proporcionalmente e torna o paciente mais vulnerável.

Quanto as manifestações clínicas, as mais relevantes que ocasionaram o comprometimento vascular neste estudo foram baixo ITB e IHB, ausência de pulsos periféricos e retardo na cicatrização. Verificou-se que o ITB não é uma técnica segura para avaliar a perfusão periférica em pacientes diabéticos e que esta deve ser realizada em concomitância ao IHB, que é uma alternativa mais confiável para confirmação do parâmetro, por sofrer menos influência da calcificação arterial. A ausência de pulsos periféricos determina a presença de DAP e está relacionada ao retardo na cicatrização, assim como, a presença de insuficiência cardíaca, edema e doenças hepáticas.

Logo, é fundamental o profissional de saúde rastrear os fatores etiológicos e manifestações clínicas para a ocorrência do comprometimento vascular na população diabética. Essa iniciativa pode contribuir para uma atenção direcionada, focada em tratamento adequado para esses indivíduos vulneráveis, com o intuito de diminuir a mortalidade e complicações e promover uma melhor qualidade de vida para os pacientes, através do controle adequado do diabetes mellitus e de seus fatores etiológicos e manifestações clínicas.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

REFERÊNCIAS

1. Skyler JS, Bakris GL, Bonifacio E, Darsow T, Eckel RH, Groop L, et al. Differentiation of Diabetes by Pathophysiology, Natural History, and Prognosis. *Diabetes*. 2017 Feb; 66(2): 241-255.
2. São Paulo (Estado) Secretaria da Saúde. Linha de cuidado diabetes mellitus: manual de orientação clínica / São Paulo: SES/SP, 2018 [citado em 08 jun 2019].
3. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th edn. Brussels, Belgium; 2019. [citado em 03 fev 2020].
4. Tschiedel, B. Complicações crônicas do diabetes. *J. bras. Med.* 2014 [citado em 08 jun 2019]; 102(5): 7-12.
5. Schaper NC, Netten JJV, Apelqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA. IWGDF Practical guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease 2019 [citado em 16 jun 2019].
6. Duarte, N, Gonçalves, A. Pé diabético. *Angiol Cir Vasc* [Internet]. 2011 Jun [citado em 03 Jun 2019]; 7(2): 65-79.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual do pé diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Ministério da Saúde; 2016 [citado em 13 Jun 2019].
8. Parisi MCR. Úlceras no pé diabético. In: Jorge SA, Dantas SRPE. Abordagem multiprofissional do tratamento de feridas. São Paulo: Atheneu; 2003. 279-286p.
9. Ercole FF, Melo LS, Alcoforado CLGC. Revisão integrativa versus revisão sistemática. *Rev. Mineira de Enf.* 2014 [citado 28 Jun 2019]; 18(1): 9-12.
10. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto contexto - enferm.* [Internet]. 2008 Dec [citado 28 jun 2019]; 17(4): 758-764.
11. Nobre MRC, Bernardo WM, Jatene FB. A prática clínica baseada em evidências. Parte I: questões clínicas bem construídas. *Rev. Assoc. Med. Bras.* [Internet]. 2003 [citado 28 jun 2019]; 49(4): 445-449.
12. Lockwood C, Porrit K, Munn Z, Rittenmeyer L, Salmond S, Bjerrum M, et al. Chapter 2: Systematic reviews of qualitative evidence. In: Aromataris E, Munn Z, editors. Joanna Briggs Institute, 2017 [cited Jun 10 2019].
13. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009 Jul 21; 6(7): e1000097.

14. Melnyk BM, Fineout-overholt, E. Evidence-based practice in nursing & healthcare: A guide to best practice. Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
15. Bouza YZM, Mendoza NLF. Caracterización de pacientes con pie diabético del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto", Guantánamo. *Revista Información Científica*. 2018 [citado 28 jun 2019]; 97(1): 1-9.
16. Lanting SM, Twigg SM, Johnson NA, Baker MK, Caterson ID, Chuter VH. Non-invasive lower limb small arterial measures co-segregate strongly with foot complications in people with diabetes. *J Diabetes Complications*. 2017 Mar; 31(3): 589-593.
17. Tracey ML, McHugh SM, Fitzgerald AP, Buckley CM, Canavan RJ, Kearney PM. Risk Factors for Macro- and Microvascular Complications among Older Adults with Diagnosed Type 2 Diabetes: Findings from The Irish Longitudinal Study on Ageing. *J Diabetes Res*. 2016; 2016:5975903.
18. Fiordaliso F, Clerici G, Maggioni S, Caminiti M, Bisighini C, Novelli D et al. Prospective study on microangiopathy in type 2 diabetic foot ulcer. *Diabetologia*. 2016 Jul; 59(7): 1542-1548.
19. Ortega AA, Gutiérrez HL, Castro MG, Sariol MT, Brito OR. Aspectos clínico-epidemiológicos de pacientes geriátricos con pie diabético. *Rev Cub Med Mil [Internet]*. 2015 Mar [citado 28 jun 2019]; 44(1): 63-72.
20. Rhou YJ, Henshaw FR, McGill MJ, Twigg SM, Yoon JJ et al. Congestive heart failure presence predicts delayed healing of foot ulcers in diabetes: an audit from a multidisciplinary high-risk foot clinic. *J Diabetes Complications*, 2015 May-Jun; 29(4): 556-62.
21. Esteghamati A, Afatoonian M, Rad MV, Mazaheri T, Mousavizadeh M, Nakhjavani M et al. Association of osteoprotegerin with peripheral artery disease in patients with type 2 diabetes. *Arch Cardiovasc Dis*. 2015 Aug-Sep; 108(8-9): 412-9.
22. Alonso-Fernández M, Mediavilla-Bravo JJ, López-Simarro F, Comas-Samper JM, Carramiñana-Barrera F, Mancera-Romero J et al. Evaluación de la realización del cribado del pie diabético en Atención Primaria. *Endocrinología y Nutrición*, 2014; 61(6): 311-317.
23. Takahara M, Fujiwara Y, Katakami N, Sakamoto F, Kaneto H, Matsuoka T et al. Shared and additional risk factors for decrease of toe-brachial index compared to ankle-brachial index in Japanese patients with diabetes mellitus. *Atherosclerosis*. 2014 Jul; 235(1): 76-80.
24. Pickwell KM, Siersma VD, Kars M, Holstein PE, Schaper NC, et al. Diabetic foot disease: impact of ulcer location on ulcer healing. *Diabetes Metab Res Rev*. 2013 Jul; 29(5): 377-383.
25. Oe M, Sanada H, Nagase T, Minematsu T, Ohashi Y, Kadono T, et al. Sweat gland atrophy of the heel in diabetic patients with angiopathy. *J Clin Nurs*. 2013 Jan; 22(1-2): 289-92.
26. Pinilla, A E. Sánchez AL, Mejía A, Barrera MP et al. Actividades de prevención del pie diabético en pacientes de consulta externa de primer nivel. *Rev. salud pública*. 2011 [citado 30 jun 2019]; 13(2): 262-273. Disponible em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42219909008>.
27. Gershater MA, Löndahl M, Nyberg P, Larsson J, Thörne J, Eneroth M et al. Complexity of factors related to outcome of neuropathic and neuroischaemic/ischaemic diabetic foot ulcers: a cohort study. *Diabetologia*. 2009 Mar; 52(3): 398-407.
28. Nather A, Bee CS, Huak CY, Chew JL, Lin CB, Neo S, et al. Epidemiology of diabetic foot problems and predictive factors for limb loss. *J Diabetes Complications*. 2008 Mar-Apr; 22(2): 77-82.
29. Williams DT, Harding KG, Price P. An evaluation of the efficacy of methods used in screening for lower-limb arterial disease in diabetes. *Diabetes care*. 2005 Sep; 28(9): 2206-10.
30. Peters EJG, Lavery LA, Armstrong DG. Diabetic lower extremity infection: influence of physical, psychological, and social factors. *J Diabetes Complications*. 2005 Mar-Apr; 19(2): 107-112.
31. Moulik PK, Mtonga R, Gill GV. Amputation and mortality in new-onset diabetic foot ulcers stratified by etiology. *Diabetes Care*. 2003 Feb; 26(2): 491-494.
32. Carrington AL, Abbott CA, Griffiths J, Jackson N, Johnson SR, Kulkarni J, et al. A foot care program for diabetic unilateral lower-limb amputees. *Diabetes Care*. 2001 Feb; 24(2): 216-21.
33. Soeiro AM, Mansur AP, Schaan BD, Caramelli B, Rochitte CE, Serrano Jr. CV et al. I Diretriz sobre Aspectos Específicos de Diabetes (tipo 2) Relacionados à Cardiologia. *Arq. Bras. Cardiol. [Internet]*. 2014 May; 102(5 Suppl 1): 1-41.
34. Scain SF, Franzen E, Hirakata VN. Riscos associados à mortalidade em pacientes atendidos em um programa de prevenção do pé diabético. *Rev. Gaúcha Enferm. [Internet]*. 2018; 39: e20170230.

35. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes 2017-2018 / Organização José Egídio Paulo de Oliveira, Renan Magalhães Montenegro Junior, Sérgio Vencio. São Paulo: Editora Clannad; 2017 [citado em 18 jun 2019].
36. Hinkle JL, Cheever KH. Brunner&Suddarth- Tratado de enfermagem médico-cirúrgica. 13.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.
37. Neves J., Matias R., Formiga A., Cabete J., Moniz L., Figueiredo J. et al. O pé diabético com infecção aguda: tratamento no Serviço de Urgência em Portugal. Rev. Port. Cir. [Internet]. 2013 Dez [citado em 10 Jun 2019]; (27): 19-36.
38. Boell, JEW, Ribeiro RM, Silva DMG. V. Fatores de risco para o desencadeamento do pé diabético. Rev. Eletr. Enf. [Internet]. 2014 abr/jun; 16(2): 386-93.
39. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: o cuidado da pessoa tabagista / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde; 2015. [citado em 30 jun 2019].
40. Santos VP, Alves CAS, Fidelis RJR, Fidelis C, Araújo Filho JS. Estudo comparativo do Índice Tornozelo-Braquial em diabéticos e não diabéticos com isquemia crítica. J. vasc. bras. [Internet]. 2015 Dec; 14(4): 305-310.
41. Araújo ALGS, Fidelis C, Santos VP, Araújo Filho JS, Andrade J, Rêgo MAV. Frequência e fatores relacionados ao índice tornozelo-braquial aberrante em diabéticos. J. vasc. bras. [Internet]. 2016 Sep; 15(3): 176-181.
42. Liberman M, Pesaro AEP, Carmo LS, Serrano Jr CV. Calcificação vascular: fisiopatologia e implicações clínicas. Einstein (São Paulo) [Internet]. 2013 Sep; 11(3): 376-382.
43. Mello RFA, Pires, MLE, Kede J. Ficha de avaliação-clínica de membros inferiores para prevenção do pé diabético. Rev. Cuidado é Fundamental Online. 2017 julho; 9(3): 899-913.