



# ESTRATÉGIAS APLICADAS PARA O CUIDADO NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DO PÉ DE PESSOAS COM DIABETES

---

Silvana Maria Coelho Leite Fava  
Namie Okino Sawada  
Simone Yuriko Kameo  
Organizadoras



# ESTRATÉGIAS APLICADAS PARA O CUIDADO NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DO PÉ DE PESSOAS COM DIABETES

---

Silvana Maria Coelho Leite Fava  
Namie Okino Sawada  
Simone Yuriko Kameo  
Organizadoras



**2025 - Ampla Editora**

**Copyright da Edição** © Ampla Editora

**Copyright do Texto** © Os autores

**Editor Chefe:** Leonardo Tavares

**Design da Capa:** Ampla Editora

**Revisão:** Os autores

**Estratégias aplicadas para o cuidado na prevenção e tratamento do pé de pessoas com diabetes** está licenciado sob CC BY-NC 4.0.



Essa licença permite que outros remixem, adaptem e desenvolvam seu trabalho para fins não comerciais e, embora os novos trabalhos devam ser creditados e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não precisam licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos. O conteúdo da obra e sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores e não representam a posição oficial da Ampla Editora. O download e o compartilhamento da obra são permitidos, desde que os autores sejam reconhecidos. Todos os direitos desta edição foram cedidos à Ampla Editora.

**ISBN:** 978-65-5381-297-0

**DOI:** 10.51859/ampla.eac970.1125-0

**Ampla Editora**

Campina Grande – PB – Brasil

[contato@amplaeditora.com.br](mailto:contato@amplaeditora.com.br)

[www.amplaeditora.com.br](http://www.amplaeditora.com.br)



2025

# Conselho Editorial

Adilson Tadeu Basquerote – Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Alexander Josef Sá Tobias da Costa – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Andréa Cátia Leal Badaró – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Andréia Monique Lermen – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Antonieile Silvana de Melo Souza – Universidade Estadual do Ceará

Aryane de Azevedo Pinheiro – Universidade Federal do Ceará

Bergson Rodrigo Siqueira de Melo – Universidade Estadual do Ceará

Bruna Beatriz da Rocha – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Bruno Ferreira – Universidade Federal da Bahia

Caio Augusto Martins Aires – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Caio César Costa Santos – Universidade Federal de Sergipe

Carina Alexandra Rondini – Universidade Estadual Paulista

Carla Caroline Alves Carvalho – Universidade Federal de Campina Grande

Carlos Augusto Trojaner – Prefeitura de Venâncio Aires

Carolina Carbonell Demori – Universidade Federal de Pelotas

Caroline Barbosa Vieira – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Christiano Henrique Rezende – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Cícero Batista do Nascimento Filho – Universidade Federal do Ceará

Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Dandara Scarlet Sousa Gomes Bacelar – Universidade Federal do Piauí

Daniela de Freitas Lima – Universidade Federal de Campina Grande

Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira – Universidade Estadual da Paraíba

Denilson Paulo Souza dos Santos – Universidade Estadual Paulista

Denise Barguil Nepomuceno – Universidade Federal de Minas Gerais

Dinara das Graças Carvalho Costa – Universidade Estadual da Paraíba

Diogo Lopes de Oliveira – Universidade Federal de Campina Grande

Dylan Ávila Alves – Instituto Federal Goiano

Edson Lourenço da Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Elane da Silva Barbosa – Universidade Estadual do Ceará

Érica Rios de Carvalho – Universidade Católica do Salvador

Fábio Ronaldo da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Fernanda Beatriz Pereira Cavalcanti – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Fredson Pereira da Silva – Universidade Estadual do Ceará

Gabriel Gomes de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas

Gilberto de Melo Junior – Instituto Federal do Pará

Givanildo de Oliveira Santos – Instituto Brasileiro de Educação e Cultura

Glécia Morgana da Silva Marinho – Pontifícia Universidad Católica Argentina Santa Maria de Buenos Aires (UCA)

Higor Costa de Brito – Universidade Federal de Campina Grande

Hugo José Coelho Corrêa de Azevedo – Fundação Oswaldo Cruz

Igor Lima Soares – Universidade Federal do Ceará

Isabel Fontgalland – Universidade Federal de Campina Grande

Isane Vera Karsburg – Universidade do Estado de Mato Grosso

Israel Gondres Torné – Universidade do Estado do Amazonas

Ivo Batista Conde – Universidade Estadual do Ceará

Jaqueline Rocha Borges dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Jessica Wanderley Souza do Nascimento – Instituto de Especialização do Amazonas

João Henriques de Sousa Júnior – Universidade Federal de Santa Catarina

João Manoel Da Silva – Universidade Federal de Alagoas

João Vitor Andrade – Universidade de São Paulo

Joilson Silva de Sousa – Universidade Regional do Cariri

José Cândido Rodrigues Neto – Universidade Estadual da Paraíba

Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Josenita Luiz da Silva – Faculdade Frassinetti do Recife

Josiney Farias de Araújo – Universidade Federal do Pará

Karina de Araújo Dias – SME/Prefeitura Municipal de Florianópolis

Katia Fernanda Alves Moreira – Universidade Federal de Rondônia

Laís Portugal Rios da Costa Pereira – Universidade Federal de São Carlos

Laíze Lantyer Luz – Universidade Católica do Salvador

Lara Luiza Oliveira Amaral – Universidade Estadual de Campinas

Lindon Johnson Pontes Portela – Universidade Federal do Oeste do Pará

Lisiane Silva das Neves – Universidade Federal do Rio Grande

Lucas Araújo Ferreira – Universidade Federal do Pará

Lucas Capita Quarto – Universidade Federal do Oeste do Pará

Lúcia Magnólia Albuquerque Soares de Camargo – Unifacisa Centro Universitário

Luciana de Jesus Botelho Sodré dos Santos – Universidade Estadual do Maranhão

Luís Miguel Silva Vieira – Universidade da Madeira

Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Luiza Catarina Sobreira de Souza – Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central

Manoel Mariano Neto da Silva – Universidade Federal de Campina Grande

Marcelo Alves Pereira Eufrazio – Centro Universitário Unifacisa

Marcelo Henrique Torres de Medeiros – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Marcelo Williams Oliveira de Souza – Universidade Federal do Pará

Marcos Pereira dos Santos – Faculdade Rachel de Queiroz

Marcus Vinicius Peralva Santos – Universidade Federal da Bahia

Maria Carolina da Silva Costa – Universidade Federal do Piauí

Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas

Marina Magalhães de Moraes – Universidade Federal do Amazonas

Mário César de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Michele Antunes – Universidade Feevale

Michele Aparecida Cerqueira Rodrigues – Logos University International

Miguel Ysrrael Ramírez-Sánchez – Universidade Autónoma do Estado do México

Milena Roberta Freire da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Nadja Maria Mourão – Universidade do Estado de Minas Gerais

Natan Galves Santana – Universidade Paranaense

Nathalia Bezerra da Silva Ferreira – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Neide Kazue Sakugawa Shinohara – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Neudson Johnson Martinho – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso

Patrícia Appelt – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Paula Milena Melo Casais – Universidade Federal da Bahia

Paulo Henrique Matos de Jesus – Universidade Federal do Maranhão

Rafael Rodrigues Gomides – Faculdade de Quatro Marcos

Ramôn da Silva Santos – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Reângela Cíntia Rodrigues de Oliveira Lima – Universidade Federal do Ceará

Rebeca Freitas Ivanicska – Universidade Federal de Lavras

Regina Márcia Soares Cavalcante – Universidade Federal do Piauí

Renan Gustavo Pacheco Soares – Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns

Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília

Ricardo Leoni Gonçalves Bastos – Universidade Federal do Ceará

Rodrigo da Rosa Pereira – Universidade Federal do Rio Grande

Rubia Katia Azevedo Montenegro – Universidade Estadual Vale do Acaraú

Sabrynna Brito Oliveira – Universidade Federal de Minas Gerais

Samuel Miranda Mattos – Universidade Estadual do Ceará

Selma Maria da Silva Andrade – Universidade Norte do Paraná

Shirley Santos Nascimento – Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia

Silvana Carloto Andres – Universidade Federal de Santa Maria

Silvio de Almeida Junior – Universidade de Franca

Tatiana Paschoalette R. Bachur – Universidade Estadual do Ceará | Centro Universitário Christus

Telma Regina Stroparo – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Thayla Amorim Santino – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Thiago Sebastião Reis Contarato – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Tiago Silveira Machado – Universidade de Pernambuco

Valvenarg Pereira da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Vinícius Queiroz Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Virgínia Maia de Araújo Oliveira – Instituto Federal da Paraíba

Virginia Tomaz Machado – Faculdade Santa Maria de Cajazeiras

Walmir Fernandes Pereira – Miami University of Science and Technology

Wanessa Dunga de Assis – Universidade Federal de Campina Grande

Wellington Alves Silva – Universidade Estadual de Roraima

William Roslindo Paranhos – Universidade Federal de Santa Catarina

Yáscara Maia Araújo de Brito – Universidade Federal de Campina Grande

Yasmin da Silva Santos – Fundação Oswaldo Cruz

Yuciara Barbosa Costa Ferreira – Universidade Federal de Campina Grande



2025 - Ampla Editora

Copyright da Edição © Ampla Editora

Copyright do Texto © Os autores

Editor Chefe: Leonardo Tavares

Design da Capa: Ampla Editora

Revisão: Os autores

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

E82

Estratégias aplicadas para o cuidado na prevenção e tratamento do pé de pessoas com diabetes / Organização de Silvana Maria Coelho Leite Fava, Namie Okino Sawada, Simone Yuriko Kameo; Prefácio de Maria Lúcia Zanetti. – Campina Grande/PB: Ampla, 2025.

Livro em PDF

ISBN 978-65-5381-297-0

DOI 10.51859/ampla.eac970.1125-0

1. Diabetes. I. Fava, Silvana Maria Coelho Leite (Organizadora). II. Sawada, Namie Okino (Organizadora). III. Kameo, Simone Yuriko (Organizadora). IV. Zanetti, Maria Lúcia (Prefácio). V. Título.

CDD 616.462

Índice para catálogo sistemático

I. Diabetes

**Ampla Editora**

Campina Grande – PB – Brasil

contato@amplaeditora.com.br

www.amplaeditora.com.br



2025

# Organização

## **SILVANA MARIA COELHO LEITE FAVA**

Docente da Escola de Enfermagem e do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Alfenas (MG).

## **NAMIE OKINO SAWADA**

Docente permanente do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (MG).

## **SIMONE YURIKO KAMEO**

Docente do Departamento de Educação em Saúde de Lagarto, da Universidade Federal de Sergipe – campus Lagarto-SE.

# Prefácio

Esse livro aborda as estratégias aplicadas para o cuidado na prevenção e tratamento do pé de pessoas com Diabetes Mellitus por meio de um texto robusto baseado em evidências científicas com conceitos e recomendações para os profissionais de saúde frente a um dos temas mais complexos do Diabetes mellitus que é a prevenção e tratamento do pé diabético. Está organizado em 11 capítulos com indicação de referências bibliográficas atuais para aprofundamento do tema. No primeiro capítulo descreve a anatomia e biomecânica dos pés levando o leitor a compreender o papel crucial do pé na locomoção e no suporte do corpo humano, bem como, a sua flexibilidade e estabilidade necessárias para o desenvolvimento de várias atividades físicas. No segundo, os autores expõem com acurácia a avaliação dos pés e calçados para a prevenção do pé diabético e traz todas as etapas da avaliação dermatológica; estrutural, vascular, sensorial e avaliação das meias e calçados, e instrumentos utilizados para o exame dos pés. No terceiro, os autores desenvolvem um texto sobre as alterações comuns no pé diabético e desperta o leitor, por meio de fotos ilustrativas, sobre as complicações nos pés resultantes de alterações vasculares e neuropáticas as quais afetam a capacidade do pé de cumprir suas funções. No quarto, os autores tratam do cuidado com os pés tais como o autoexame dos pés, a higiene, a pele, as unhas, os calçados e meias, as calosidades e calos, o monitoramento da temperatura e os exercícios para os pés. Ressalta a importância do Enfermeiro na qualidade de educador em diabetes. No quinto, traz contribuições sobre a importância do calçado adequado na prevenção de lesões em pessoas com Diabetes Mellitus: uma abordagem multidimensional. Os autores destacam a importância do conhecimento técnico e habilidades dos profissionais de saúde e afins na educação em diabetes para assegurar a implementação das recomendações, tais como, o acesso a calçados terapêuticos e futuras pesquisas para minimizar o impacto das complicações nos pés. No sexto capítulo é abordado a avaliação clínica de pessoas com suspeita de infecção no pé apresentando um conteúdo de fácil leitura e compreensão. No sétimo, os autores descrevem com propriedade a Avaliação da ferida no pé da pessoa com Diabetes Mellitus. Nesse

capítulo os autores discorrem sobre a avaliação das condições gerais e da ferida no pé da pessoa com DM e o seu manejo. Destacam-se as novas abordagens diagnósticas, como a imagem por fluorescência e dos biossensores e sensores vestíveis integrados a curativos inteligentes. No oitavo, são exploradas a doença do pé de pessoas com Diabetes Mellitus pé e amputações: repercussão clínicas, assistenciais e sociais. Nesse capítulo além dos aspectos fisiopatológicos contribuintes para o desfecho da amputação destaca-se a importância do envolvimento de uma equipe multiprofissional para lidar com as repercussões biopsicossociais da amputação. No nono capítulo, os autores nos apresentam com a síntese de Terapias avançadas no tratamento de lesões. Reconhece-se que as tecnologias avançadas podem ser utilizadas como adjuvantes no processo de cicatrização e aceleração da produção celular. No entanto, para que as terapias avançadas sejam utilizadas são fundamentais a compreensão dos mecanismos fisiológicos da produção de novas células e a capacitação dos profissionais de saúde, em especial, o Enfermeiro. No decimo e penúltimo capítulo, os autores versam sobre as Novas Fronteiras no Tratamento do Diabetes Mellitus. As novas tendências no tratamento do DM refletem um movimento em direção a uma medicina cada vez mais precisa e centrada no paciente. No último capítulo, Raciocínio clínico em ação: desenvolvendo a assistência de enfermagem para a prevenção do pé diabético, os autores apresentam três casos clínicos para que o leitor possa refletir e estabelecer as estratégias para o cuidado na prevenção e tratamento do pé de pessoas com Diabetes Mellitus por meio dos conhecimentos adquiridos da leitura criteriosa do conteúdo exposto no livro.

Ao considerar que o conteúdo do livro apresenta robustez, clareza e objetividade, convido aos leitores a sua leitura e consulta para aprofundamento na implementação do cuidado na prevenção e tratamento do pé de pessoas com Diabetes Mellitus.

**Maria Lúcia Zanetti**

*Professora Associada 3 da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP).*

# Sumário

<b>CAPÍTULO I - O PÉ DIABÉTICO: ANATOMIA E BIOMECÂNICA DOS PÉS .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO II - AVALIAÇÃO DOS PÉS E CALÇADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO III - ALTERAÇÕES COMUNS NO PÉ DIABÉTICO .....</b>	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO IV - O CUIDADO COM OS PÉS.....</b>	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO V - A IMPORTÂNCIA DO CALÇADO ADEQUADO NA PREVENÇÃO DE LESÕES EM PESSOAS COM DIABETES MELLITUS: UMA ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL .....</b>	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO VI - LESÕES EM PÉ DE PESSOAS COM DIABETES MELLITUS.....</b>	<b>64</b>
<b>CAPÍTULO VII - AVALIAÇÃO DA FERIDA NO PÉ DA PESSOA COM DIABETES MELLITUS.....</b>	<b>69</b>
<b>CAPÍTULO VIII - DOENÇA DO PÉ DE PESSOAS COM DIABETES MELLITUS: REPERCUSSÕES CLÍNICA, ASSISTENCIAL E SOCIAL .....</b>	<b>88</b>
<b>CAPÍTULO IX - TERAPIAS AVANÇADAS NO TRATAMENTO DE LESÕES .....</b>	<b>94</b>
<b>CAPÍTULO X - NOVAS FRONTEIRAS NO TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS.....</b>	<b>116</b>
<b>CAPÍTULO XI - RACIOCÍNIO CLÍNICO EM AÇÃO: DESENVOLVENDO A ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM PARA A PREVENÇÃO DO PÉ DIABÉTICO..</b>	<b>119</b>

# Capítulo I

## O PÉ DIABÉTICO: ANATOMIA E BIOMECÂNICA DOS PÉS

DOI: 10.51859/ampla.eac970.1125-1

Simone Yuriko Kameo

Enfermeira. Pós-Doutora pela Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Alfenas-MG. Doutora em Ciências pelo Programa de Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP). Docente da Universidade Federal de Sergipe, Lagarto-SE (UFS), Lagarto-SE. E-mail: simonekameo@academico.ufs.br.

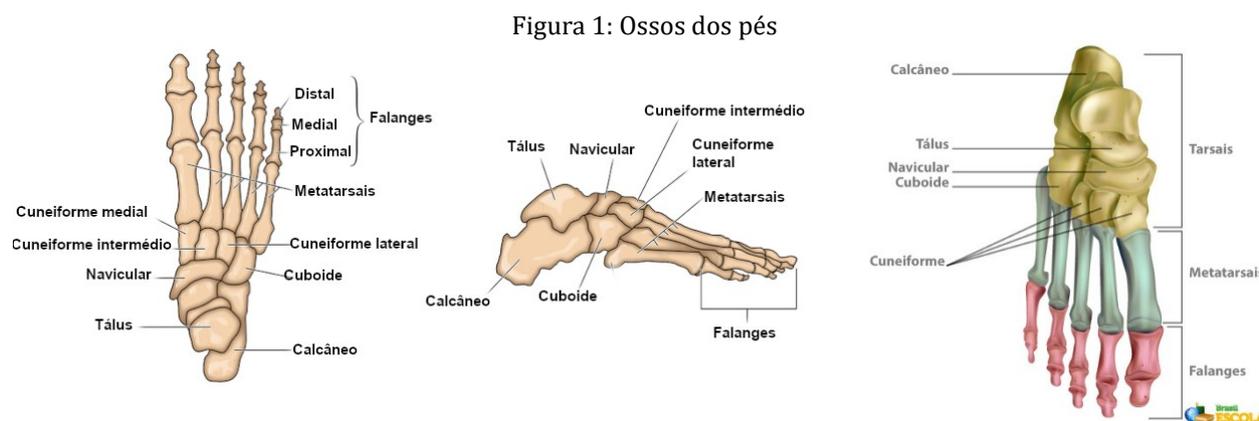
Neste capítulo conversaremos sobre a anatomia e biomecânica dos pés. Sob o ponto de vista funcional, nossos pés colaboram para a sustentação, a postura e a locomoção do corpo.

### 1. ANATOMIA DOS PÉS

#### 1.1. Ossos dos pés

O pé é formado pelos ossos do tarso, metatarso e as falanges (Figura 1). Existem sete ossos tarsais, cinco ossos metatarsais e 14 falanges (MOORE; DALLEY, 2007).

Em cada pé, há 28 ossos, 34 articulações e 107 ligamentos, que, juntos, interagem para sua funcionalidade.

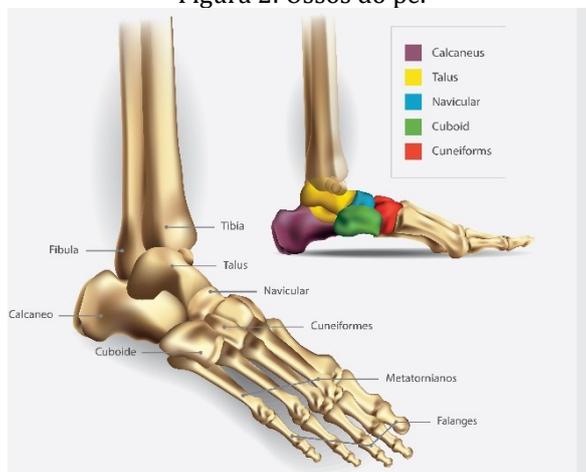


Fonte: Sobotta, 2000; Brasil escola, 2025.

Os ossos do tarso são ossos curtos e irregulares, formam a parte posterior ou proximal do pé e consiste em sete ossos: tálus, calcâneo, cuboide, navicular e três cuneiformes (MOORE; DALLEY, 2007).

Entre os ossos do tarso, apenas o osso tálus (Figura 2), articula-se com os ossos da perna, garantindo o recebimento do peso do corpo e a transferência para o osso calcâneo. O calcâneo é o maior osso dentre os tarsais, sendo ele o responsável por formar o calcanhar (MOORE; DALLEY, 2007).

Figura 2: Ossos do pé.



Fonte: danielbaumfeld.com.br

O tálus, que em latim significa tornozelo ou osso do tornozelo, possui corpo, colo e cabeça (Figura 2). A face superior, ou tróclea do tálus, está segura pelos dois maléolos e recebe o peso do corpo através da tíbia. Por sua vez, transmite esse peso, dividindo-o entre o calcâneo, sobre o qual está apoiado o corpo do tálus, e a parte anterior do pé, através de uma “rede” osteoligamentar que recebe a cabeça do tálus arredondada e direcionada ântero-medialmente. O tálus é o único osso tarsal que não possui fixações musculares ou tendíneas. A maior parte de sua superfície é coberta por cartilagem articular (MOORE; DALLEY, 2007).

Os ossos do metatarso possuem cinco ossos longos, responsáveis pela formação da região mediana dos pés, ligando o tarso e as falanges. O primeiro metatársico é o maior de todos e se relaciona com o suporte do corpo (Figura 1).

As falanges são a denominação dada aos ossos longos que formam os dedos dos pés. Cada dedo é composto por três falanges (falange proximal, média e distal), com exceção do hálux, que possui apenas a falange proximal e distal (Figura 1).

## 1.2. Articulação dos pés

O pé apresenta 26 ossos e 33 articulações (Figura 3), que se destacam por serem todas do tipo sinovial e podem ser classificadas em quatro tipos: Intertarsais: são as articulações presentes entre os ossos do tarso; Tarsometatársicas: são as articulações presentes entre os

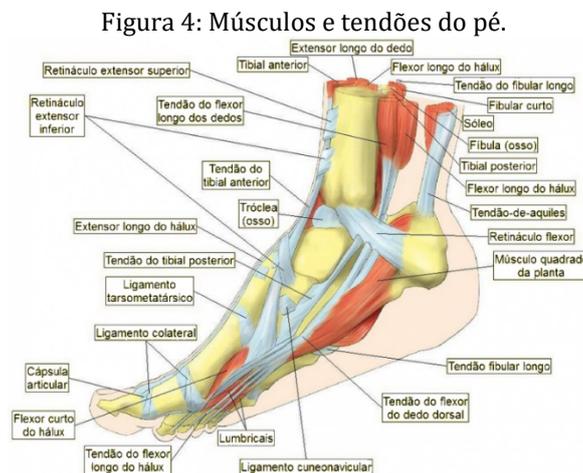
ossos do tarso e os ossos do metatarso; Metatarsofalangeanas: são as articulações presentes entre os ossos do metatarso e as falanges e Interfalangeanas: são as articulações presentes entre as falanges.



Fonte: Sobotta, 2000.

### 1.3. Músculos e tendões dos pés

São divididos em: tendão de aquiles, músculos extrínsecos e intrínsecos do pé (Figura 4).



Fonte: <https://danielbaumfeld.com.br/>

O tendão de Aquiles é um dos tendões mais conhecidos. É o mais espesso e forte do corpo humano. Conecta os músculos da panturrilha, o gastrocnêmio e o sóleo, ao osso do calcâneo (calcanhar). É essencial para a flexão plantar (apontar o pé para baixo) e é usado durante atividades como caminhar, correr e saltar.

Os músculos extrínsecos do pé são aqueles que têm sua origem fora do pé, geralmente na perna. Além dos músculos da panturrilha (gastrocnêmio e sóleo), que são responsáveis pela flexão plantar, outros músculos extrínsecos incluem: Tibial anterior: Responsável pela flexão dorsal (elevar o pé). Fibulares (peroneais): São um grupo de músculos na perna que ajudam na inversão (girar o pé para dentro) e eversão (girar o pé para fora). Flexores longos dos dedos: Permitem a flexão dos dedos dos pés.

Os músculos intrínsecos do pé estão localizados dentro do pé e são responsáveis por movimentos mais delicados e precisos. Desempenham um papel importante na manutenção do arco do pé, na estabilização das articulações do pé e na flexão e extensão dos dedos dos pés. Alguns exemplos de músculos intrínsecos incluem o músculo abductor do hálux e os interósseos dorsais e plantares.

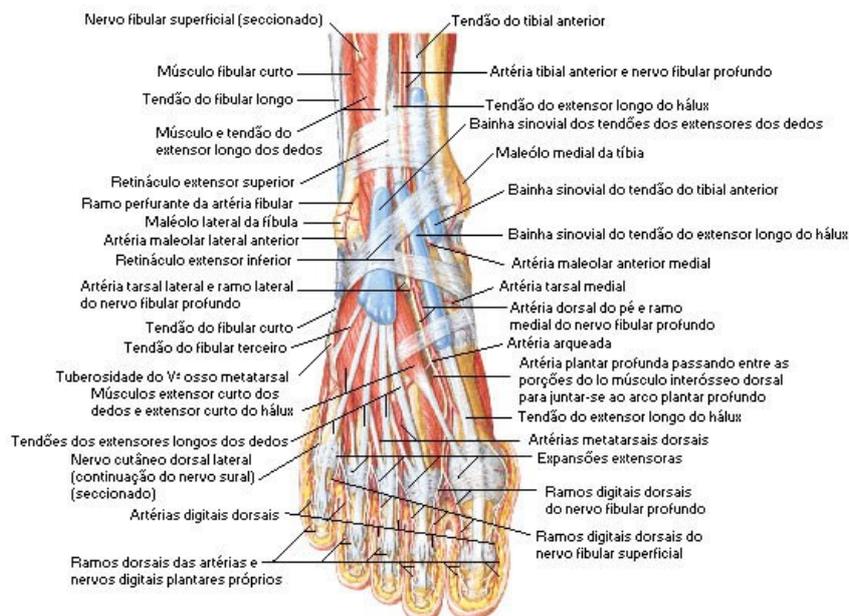
Esses tendões e músculos trabalham em conjunto permitindo ampla gama de movimentos do pé e do tornozelo.

#### 1.4. Vasos sanguíneos e nervos do pé

As principais artérias responsáveis pela irrigação sanguínea da perna e do pé são (Figura 5):

- **Artéria Dorsal do Pé:** vaso sanguíneo importante que se encontra na parte superior (dorsal) do pé. É uma continuação da artéria femoral que passa pela coxa e pela perna antes de entrar no pé. A artéria dorsal do pé fornece sangue para a parte superior do pé e a região dos dedos dos pés.
- **Artéria Plantar Lateral e Medial:** correm ao longo da planta (parte inferior) do pé. São responsáveis por suprir sangue para as partes inferiores do pé, incluindo a região da planta dos pés e os dedos dos pés.
- **Artéria Tibial Posterior:** é um importante ramo da artéria poplíteia na perna. Fornece sangue para a parte posterior do tornozelo e do pé, incluindo os músculos e tecidos na região.

Figura 5: Principais vasos sanguíneos e nervos do pé.



Fonte: Netter, 2000.

O pé possui os seguintes nervos (Figura 5):

- Nervo Ciático: nervo mais longo do corpo humano e se estende da região lombar até o pé. Se divide em vários ramos, incluindo o nervo tibial, que inerva parte do pé e dos músculos da perna.
- Nervo Tibial: um dos principais nervos que inervam o pé. É responsável por transmitir informações sensoriais da planta do pé e controlar vários músculos da perna e do pé, incluindo aqueles que flexionam os dedos dos pés.
- Nervo Fibular Comum e Nervo Fibular Profundo: são responsáveis por controlar os músculos que realizam a dorsiflexão do pé (elevar o pé para cima) e a eversão (girar o pé para fora).
- Nervo Fibular Superficial: inerva a pele na parte externa do pé.
- Nervo Sural: é uma ramificação do nervo tibial e do nervo fibular comum, fornece sensação à parte posterior da perna e ao tornozelo, bem como à lateral do pé.
- Nervo Saphenous: é um ramo do nervo femoral na coxa, fornece sensação à parte interna do tornozelo e do pé.

Esses vasos sanguíneos e nervos são essenciais para a função e a sensação do pé, garantem que o pé receba um suprimento adequado de sangue, oxigênio e nutrientes, além de transmitir informações sensoriais e controlar os movimentos musculares necessários para caminhar, correr e realizar outras atividades.

## 2. BIOMECÂNICA DOS PÉS

Nesta parte vamos explorar a função e biomecânica dos pés. O pé humano é uma estrutura biomecânica complexa que desempenha várias funções essenciais no suporte ao peso corporal, na absorção de choques e na facilitação dos movimentos. Na biomecânica vamos estudar a interação entre forças, articulações, tendões e músculos para garantir o equilíbrio, postura e locomoção.

### 2.1. Suporte de Peso Corporal

O pé suporta o peso corporal durante a postura em pé, caminhada, corrida e outras atividades diárias. O arco longitudinal do pé (composto pelo arco plantar medial e lateral) atua como um amortecedor de choques e distribui o peso do corpo de maneira eficaz para minimizar o estresse nas articulações e ossos. Age como uma mola elástica que absorve e armazena energia durante a marcha e a libera para impulsionar o corpo para a frente.

Na figura 6, são apresentados 3 tipos de pés (pé raso, pé de arco normal e pé cavo) e, para estes, as funcionalidades que são normalmente requeridas no calçado, para um melhor desempenho e maior conforto do seu utilizador.

Figura 6: Tipos de pé.



Fonte: ctborracha.com

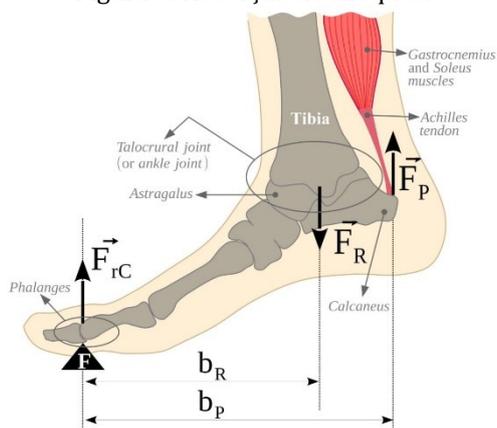
### 2.2. Absorção de Choques

Durante o impacto ao caminhar ou correr, o pé funciona como um amortecedor natural (Figura 7). Os músculos, tendões e ligamentos do pé absorvem parte do choque, enquanto o arco plantar flexiona e se deforma para reduzir a transmissão de forças impactantes às articulações e ossos.

A absorção do choque durante a marcha depende da flexão das articulações do quadril e joelho, da dorsiflexão do tornozelo e da pronação da articulação subtalar, e da flexibilidade da mesma que produz um grau de relaxamento das articulações médio-társicas e auxilia na estabilização do arco plantar (HINTERMANN; NIGG, 1998).

No impacto do pé com o solo, tanto o aumento da amplitude quanto da velocidade de pronação provavelmente aumentem a taxa de estiramento dos músculos inversores, aumentando assim, a sobrecarga sobre o músculo pelo aumento da velocidade de contração excêntrica dos inversores do pé (O'CONNOR; HAMILL, 2003), o que pode levar à instalação da disfunção desses músculos

Figura 7: Absorção de choques.

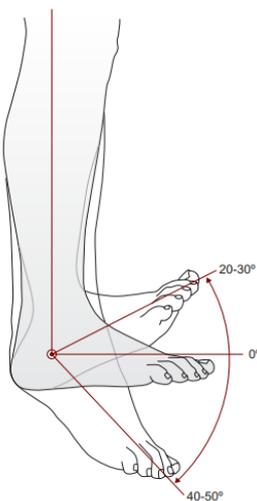


Fonte: danielbaumfeld.com.br

### 2.3. Facilitação da Movimentação:

O pé é altamente flexível e capaz de realizar uma ampla variedade de movimentos. A articulação do tornozelo permite a dorsiflexão (elevar o pé) e a flexão plantar (apontar o pé para baixo), enquanto as articulações do retopé e antepé permitem a rotação, inversão (girar o pé para dentro) e eversão (girar o pé para fora). Essa flexibilidade permite a adaptação do pé a diferentes superfícies e a realização de movimentos precisos durante a marcha (Figura 8).

Figura 8: Movimentos do pé durante a marcha.



Fonte: sbacv.org.br/

## 2.4. Propulsão e Equilíbrio

O pé desempenha um papel crucial na propulsão, ajudando a impulsionar o corpo para frente durante a caminhada e a corrida. A região dos dedos dos pés, particularmente o hálux (dedão do pé), é importante para impulsionar o corpo para frente.

## 2.5. Controle Postural:

O pé contribui para o controle postural e a manutenção do equilíbrio. Os receptores sensoriais na sola do pé fornecem informações ao sistema nervoso sobre a posição e o estado do pé em relação ao solo, ajudando a manter a estabilidade durante a marcha e a posição em pé.

Em resumo, o pé é uma estrutura complexa e altamente adaptável que desempenha um papel crucial na locomoção e no suporte do corpo humano. Sua biomecânica permite uma combinação de flexibilidade e estabilidade necessárias para uma variedade de atividades físicas. Qualquer disfunção no pé, como lesões ou problemas estruturais, pode afetar a capacidade do pé de cumprir suas funções, o que pode levar a problemas de locomoção e dor. Portanto, a saúde e a biomecânica adequada do pé são fundamentais para uma boa qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

1. HINTERMANN, B.; NIGG, B. M. Pronation in runners: implications for injuries. *Sports Medicine*, Auckland, v. 26, n. 3, p. 169-176, 1998.
2. NETTER, Frank H.. *Atlas de Anatomia Humana*. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
3. O'CONNOR, K. M.; HAMILL, J. The role of extrinsic foot muscles during running: B-13N free communication/poster running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Hagerstown, v. 35, n. 5, suppl. 1, S88, 2003.
4. SOBOTTA, J. *Sobotta: atlas de anatomia humana*. 21.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. v.2.

# Capítulo II

## AVALIAÇÃO DOS PÉS E CALÇADOS

DOI: 10.51859/amplla.eac970.1125-2

Lilian Cristiane Gomes

Enfermeira. Doutora em Ciências pelo Programa de Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Docente da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: lilian.gomes@unifal-mg.edu.br.

O presente capítulo se inicia com a seguinte questão: “*por que avaliar os pés e calçados das pessoas com diabetes mellitus?*” Há quatro razões para isso:

1- Embora seja uma das complicações crônicas mais onerosas e devastadoras do diabetes mellitus, os problemas nos pés, classicamente denominados de *pé diabético*, são a única complicação passível de prevenção primária, a qual se baseia na educação em saúde e, especialmente, na avaliação dos pés, realizada pelo menos uma vez ao ano e por profissionais habilitados (Mishra *et al.*, 2017; Netten *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2021);

2- A úlcera é, geralmente, a primeira manifestação clínica, a qual pode se originar de lesões pré-ulcerativas que, por sua vez, são facilmente identificadas na avaliação dos pés (Pedrosa; Tavares, 2014);

3- A Política Nacional de Prevenção do Diabetes e de Assistência Integral à Pessoa Diabética foi recentemente instituída pela Lei Federal nº 13.895/2019, e preconiza a realização de campanhas de divulgação e conscientização sobre a importância e a necessidade de aferir regularmente e controlar os níveis glicêmicos, além de determinar que o tratamento da doença e dos problemas causados por ela sejam de responsabilidade do Sistema Único de Saúde (SUS) (Brasil, 2019);

4- A Lei Federal 7.498/1986 respalda a consulta de enfermagem como ato privativo do (a) enfermeiro (a), na qual a avaliação dos pés das pessoas com diabetes deve estar integrada (Cofen, 1986). Em recente estudo nacional, a consulta de enfermagem para a avaliação dos pés, bem como o acompanhamento de enfermagem para a educação em saúde, se mostraram como um fator protetivo na redução da mortalidade decorrente dos problemas nos pés: cada ano a mais de seguimento com os enfermeiros diminuiu em 34% o risco de morte decorrente do pé diabético (Scain; Franzen; Hirakata, 2018).

Dessa forma, o presente capítulo objetiva sensibilizar e capacitar o (a) profissional enfermeiro (a) para a avaliação minuciosa dos pés e calçados, a fim de prevenir e/ou detectar precocemente qualquer alteração que possa favorecer, ou até mesmo evoluir para a manifestação de úlceras nos pés.

A literatura reporta cinco pilares essenciais para a avaliação dos pés e calçados, a saber (Lucoveis, 2022; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024):

- Avaliação dermatológica;
- Avaliação estrutural (musculoesquelética);
- Avaliação vascular (circulatória);
- Avaliação sensorial (sensibilidade protetora plantar e sensibilidade vibratória);
- Avaliação das meias e calçados.

## 1. AVALIAÇÃO DERMATOLÓGICA:

Realizada por meio da inspeção da pele dos pés, tanto em sua face dorsal quanto plantar, bem como os espaços interdigitais e as unhas. Atentar-se, também, para as condições de higiene (Lucoveis, 2022; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Figura 1 - Inspeção dos pés para a avaliação dermatológica



Fonte: Cordeiro (2018).

## 2. AVALIAÇÃO ESTRUTURAL (MUSCULOESQUELÉTICA):

Realizada por meio da inspeção da morfologia estrutural dos pés, com atenção especial ao componente ósseo (proeminências ósseas), arcos plantares, coxim adiposo, musculatura

intrínseca, particularmente os tendões extensores (face dorsal) e pontos de pressão anormal (Lucoveis, 2022; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Figura 2 - Inspeção dos pés para a avaliação estrutural



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 3 – Estrutura óssea e musculatura intrínseca



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 4 – Arcos plantares



Fonte: Takayama e Merino (2020) – adaptado de Hamill, Knutzen e Derrick (2015).

Figuras 5a e 5b – Hiperqueratose e hiperemia (pontos de pressão anormal)



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

### 3. AVALIAÇÃO VASCULAR (CIRCULATÓRIA):

Realizada por meio da inspeção da rede venosa, da coloração da pele e da distribuição dos folículos pilosos, além da pesquisa de edema e palpação dos pulsos pedioso e tibial posterior. Inclui, também, tocar a pele dos pés com o dorso da mão (do examinador) para identificar alteração de temperatura, e investigar queixa de dor à deambulação que melhora ao repouso (claudicação intermitente, indicativa de doença arterial periférica - DAP) (Lucoveis, 2022; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Figuras 6a e 6b – Inspeção da rede venosa e coloração da pele



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 7 – Rarefação/ ausência de pelos



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 8 – Pesquisa de edema



Fonte: <https://www.canva.com/design/>.

Figura 9 – Palpação do pulso pedioso.



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 10 – Palpação do pulso tibial posterior.

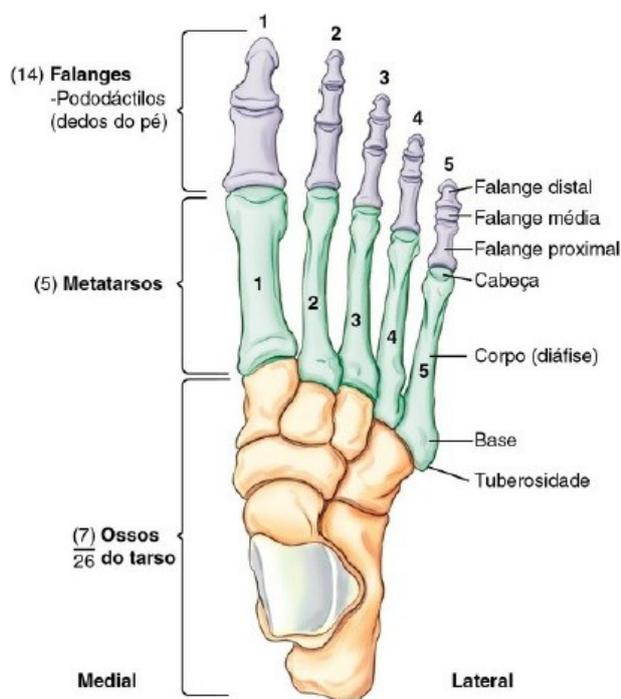


Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

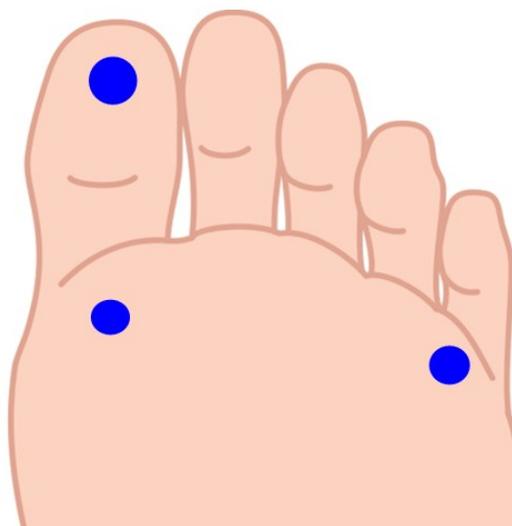
#### 4. AVALIAÇÃO SENSORIAL - SENSIBILIDADE PROTETORA PLANTAR:

A sensibilidade protetora plantar consiste na percepção de pressão, e é investigada por meio da aplicação do monofilamento de Semmes-Weinstein 5.07, de 10 gramas, em três pontos da face plantar dos pés: a) falange distal do hálux; b) cabeça do primeiro metatarso; c) cabeça do quinto metatarso. A justificativa para o uso desses três pontos é que o comprometimento sensorio-motor ocorre na direção da extremidade distal para a proximal (Lucoveis, 2022; Souza *et al.*, 2022; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Figuras 11a e 11b - Locais que devem ser testados para perda da sensibilidade protetora com o monofilamento de Semmes-Weinstein de 10 g



Fonte: Anatomia em Foco (2018).



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

#### 4.1. Orientações para a aplicação do monofilamento de 10 g (Schaper et al., 2023; Sorri-Bauru, s. d.):

- Retire o monofilamento acondicionado na ponta mais próxima dos furos laterais, encaixando-o cuidadosamente através dos mesmos. O outro monofilamento fica como reserva;
- Segure no cabo de modo que o monofilamento fique perpendicular à superfície da pele do paciente, ainda sem tocar;
- Antes do teste propriamente dito, aplique o monofilamento nas mãos do paciente (ou cotovelo ou testa) para demonstrar como é a sensação da pressão;
- Oriente previamente o paciente para relatar/ informar (“sim”/“senti”) toda vez que sentir a pressão aplicada e, a seguir, onde ele sente a pressão (por exemplo, “parte do pé esquerdo”/“calcanhar direito”). Não pergunte após tocar o ponto testado para não induzi-lo;
- Teste os três pontos em ambos os pés (Figuras 11a e 11b);
- Certifique-se de que o paciente não consegue ver onde o monofilamento é aplicado;
- Aplique o monofilamento perpendicularmente à superfície da pele com força suficiente para curvá-lo (Figuras 12a e 12b);
- A duração total da abordagem – contato com a pele – e remoção do monofilamento deve ser de aproximadamente 2 segundos;
- Não aplique o monofilamento diretamente sobre uma úlcera, calo, cicatriz ou tecido necrótico;
- Não deixe que o monofilamento deslize pela pele ou faça contato repetitivo no local do teste;
- Repita a aplicação duas vezes no mesmo local, mas alterne com pelo menos uma aplicação “simulada”, na qual o monofilamento não é aplicado (um total de três perguntas por local);
- A sensibilidade protetora estará presente se em cada local o paciente responder corretamente em duas das três aplicações, e ausente se responder incorretamente em duas das três aplicações;
- Incentive o paciente durante o teste, dando *feedback* positivo.

Figuras 12a e 12b – Aplicação do monofilamento de 10 g



Fonte: Nascimento *et al.* (2015).



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

#### 4.2. **Recomendações (Sorri-Bauru, s. d.):**

- Nunca use o mesmo monofilamento, por 24 horas, após avaliar mais que 10-15 pacientes ao dia (utilize o monofilamento de reserva). Após atender mais que 70-90 pacientes, descarta-lo, substituindo por outro;

- A limpeza dos monofilamentos deve ser feita cuidadosamente com água morna, sabão neutro e álcool etílico a 70%, ou ainda, clorexidina a 4%, porém sem deixá-los de molho. A secagem deve ser natural;

- Não deve ser usado o álcool isopropílico, devido a uma baixa resistência do nylon a este líquido. Tinturas e compostos de iodo (PVPI, iodophor, etc.) também devem ser evitados.

- Ao guardar o monofilamento, é conveniente tampar os furos laterais com os dedos para evitar que a sua ponta saia e seja danificada;

- Monofilamentos danificados, enrugados ou descalibrados (curvados) devem ser descartados.

### 5. **AVALIAÇÃO SENSORIAL - SENSIBILIDADE VIBRATÓRIA:**

A sensibilidade vibratória consiste na percepção de vibração, e é investigada por meio da aplicação do diapasão clínico de 128 hertz (Hz) na face dorsal da falange distal do hálux (abaixo do leito ungueal), ou em outro dedo do pé, na ausência do hálux. Se o paciente não conseguir sentir as vibrações na falange distal do hálux, repita o teste na direção mais proximal (por exemplo, maléolos, tuberosidade tibial) (Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

#### 5.1. **Orientações para a aplicação do diapasão de 128 Hz (Schaper *et al.*, 2023):**

- Segure no cabo de modo que o diapasão fique perpendicular à superfície da pele do paciente, ainda sem tocar (Figura 13);

- Antes do teste propriamente dito, aplique o diapasão no pulso do paciente (ou cotovelo ou clavícula) para demonstrar como é a sensação da vibração;
- Oriente previamente o paciente para relatar/ informar (“sim”/“senti”) quando sentir a vibração. Não pergunte após tocar o local testado para não induzi-lo;
- Bata na mão (do examinador) a parte superior do diapasão (fixador) para que o mesmo vibre. Aplique-o perpendicularmente, com pressão constante, segurando-o apenas pelo cabo (Figura 14);
- Certifique-se de que o paciente não consegue ver onde o diapasão é aplicado;
- Repita esta aplicação mais duas vezes, mas alterne com pelo menos uma aplicação “simulada” em que o diapasão não esteja vibrando;
- O teste é positivo se o paciente responder corretamente a pelo menos duas de três aplicações e negativo se duas das três respostas estiverem incorretas;
- Incentive o paciente durante o teste, dando *feedback* positivo.

Figura 13 – Diapasão clínico de 128 Hz



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 14 – Aplicação do diapasão em face dorsal da falange distal do hálux



Fonte: <https://www.vecteezy.com/photo/11196200-diabetes-food-test>.

OBS.: Se o monofilamento de 10g e o diapasão de 128 hz não estiverem disponíveis, realize o teste do “toque leve” (*Ipswich Touch Test*) para detectar a perda da sensibilidade protetora (PSP) (Souza *et al.*, 2022; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Esse teste avalia a sensibilidade tátil, e consiste no toque leve de 1-2 segundos com o indicador do examinador nas pontas do hálux, terceiro e quinto dedos, em cada pé (Souza *et al.*, 2022; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024), conforme a figura 15.

Figura 15 – Teste do “toque leve” (*Ipswich Touch Test*)



Fonte: <https://aps-repo.bvs.br/aps/como-avaliar-os-pes-dos-pacientes-diabeticos-e-indispensavel-usar-monofilamento-para-testar-sensibilidade/>

Se o paciente sentir cinco ou seis dos seis toques realizados, sua sensibilidade é normal. Porém, se não sentir dois ou mais dos seis toques, é muito provável que sua sensibilidade esteja reduzida, o que pode significar risco aumentado para ulcerações (Rayman *et al.*, 2011; Zaho *et al.*, 2021; Senthilkumar *et al.*, 2023).

## 6. AVALIAÇÃO DAS MEIAS E CALÇADOS:

Realizada por meio da inspeção minuciosa, com atenção especial à parte interior de ambos. O uso rotineiro de meias e calçados apropriados deve ser incentivado, tanto em ambientes internos, quanto externos, assim como desencorajar caminhar descalço (Schaper *et al.*, 2023).

As meias são fundamentais para evitar o atrito dos pés com os calçados, sendo consideradas adequadas as de formato anatômico e fáceis de calçar, antiderrapantes, de fios naturais (algodão ou lã) para conforto térmico, laváveis e respiráveis, em cores claras (para facilitar a identificação de sujidade e/ ou secreções), com pouca ou nenhuma costura interna, punhos frouxos e condições estéticas (Martins *et al.*, 2020).

Os calçados devem ser confortavelmente ajustados aos pés, respeitando a sua anatomia, sem provocar pressão excessiva na pele. Devem apresentar as seguintes características, essenciais para a prevenção de lesões: fechados e com a parte frontal arredondada, confeccionados em couro macio ou lona/ algodão, de tamanho equivalente a 1 – 2 cm maior que o tamanho dos pés, tanto no comprimento quanto na largura, com altura suficiente para uma boa acomodação dos dedos, solado antiderrapante, contraforte firme, mas não muito rígido, e com o menor número possível de costuras internas (Gomes *et al.*, 2021; Lucoveis, 2022; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Portanto, a avaliação das meias e calçados consiste em observar o tipo/ modelo (abertos ou fechados, no caso dos calçados), material de fabricação e suas dimensões, além das demais características mencionadas (Figura 16).

Figura 16 - Características do calçado adequado.



Fonte: Duarte Júnior *et al.* (2024)

## 7. CLASSIFICAÇÃO DE RISCO E PERIODICIDADE DAS AVALIAÇÕES SUBSEQUENTES:

Após a avaliação dos pés e calçados, estratifique cada paciente por meio do sistema de classificação de risco do *International Work Group on the Diabetic Foot*, conforme abaixo, para orientar as frequências e o manejo das avaliações preventivas subsequentes (Schaper *et al.*, 2023).

Categoria	Risco de ulceração	Características	Frequência*
0	Muito baixo	Sem PSP e Sem DAP	Uma vez ao ano
1	Baixo	PSP ou DAP	Uma vez a cada 6-12 meses
2	Moderado	PSP + DAP, <i>ou</i> PSP + deformidade no pé <i>ou</i> DAP + deformidade no pé	Uma vez a cada 3-6 meses
3	Alto	PSP ou DAP, e um ou mais dos seguintes: - Histórico de úlcera no pé - Uma amputação de membro inferior (menor ou maior) - Doença renal em estágio terminal (DRET)	Uma vez a cada 1-3 meses

PSP: perda da sensibilidade protetora

DAP: doença arterial periférica

Fonte: Sociedade Brasileira de Diabetes (2019) – adaptado.

## REFERÊNCIAS

1. ANATOMIA EM FOCO. **Ossos do Pé: Tarso, Metatarso e Falanges** | Anatomia do Pé. Disponível em: <https://www.anatomiaemfoco.com.br/wp-content/uploads/2018/11/ossos-do-p%C3%A9.jpg>. Acesso em: 16 dez. 2024.
2. BRASIL. Lei nº 13.895, de 30 de outubro de 2019. Institui a Política Nacional de Prevenção do Diabetes e de Assistência Integral à Pessoa Diabética. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, p. 1, col. 1, [2019]. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/31629971/publicacao/31631501>. Acesso em: 22 ago. 2023.
3. CANVA DESIGN. **Um kit de criação visual para todo mundo**. Disponível em: <https://www.canva.com/design/>. Acesso em: 16 dez. 2024.
4. CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986**. Dispõe sobre a regulamentação do exercício da Enfermagem e dá outras providências. Brasília, DF: Conselho Federal de Enfermagem, [1986]. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/lei-n-749886-de-25-de-junho-de-1986/>. Acesso em: 22 ago. 2023.
5. CORDEIRO, A. J. **Pés diabéticos: entenda o que são e como é feito o diagnóstico**. In: Podo Safe – Solução suave e eficaz para calosidades, 2018. Disponível em: <https://www.podosafe.com/>. Acesso em: 16 dez. 2024.
6. DUARTE JÚNIOR, E. G.; LOPES, C. F.; GAIO, D. R. F.; MARIÚBA, J. V. O.; CERQUEIRA, L. O.; MANHANELLI FILHO, M. A. B.; NAVARRO, T. P.; CASTRO, A. A.; ARAÚJO, W. J. B.; PEDROSA, H.; GALLI FILHO, J.; DE LUCCIA, N.; PAULA, C. REIS NETO, F.; BOHATCH JÚNIOR, M. S.; OLIVEIRA, T. F.; SILVA, A. F. V.; OLIVEIRA, J. C. P.; JOVILIANO, E. E. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular sobre o pé diabético 2023. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 23, e20230087, 2024.
7. GOMES, L. C.; MORAES, N. M.; SOUZA, G. F. P.; BRITO, F. I.; ANTÔNIO JÚNIOR, M. E.; CIPRIANO, A. E.; REZENDE, T. M.; SILVA JÚNIOR, A. J. Contribuições de um programa educativo na prevenção de lesões nos pés de pessoas com diabetes mellitus. **Journal Health NPEPS**, v. 6, n. 1, p. 62-86, 2021.

8. ISTOCK GETTY IMAGES BRAZIL. **Repositório de imagens**. 2024. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/search/>. Acesso em: 16 dez. 2024.
9. LUCOVEIS, M. L. S. **Guia de bolso para prevenção de ulcerações nos membros inferiores em pessoas com Diabetes Mellitus**. [s. l.], 2022. Disponível em: [http://www.staycare.com.br/wp-content/uploads/2022/06/guia\\_bolso\\_staycare\\_.pdf](http://www.staycare.com.br/wp-content/uploads/2022/06/guia_bolso_staycare_.pdf). Acesso em: 07 mar. 2024.
10. MARTINS, M. M. F. P. S.; SANTOS, C. S. V.B.; GOMES, B. P.; RIBEIRO, O. M. P. L.; RODRIGUES, C. M.; VENTURA-SILVA, J. M. A. Construção de um instrumento de avaliação de meias para prevenção de quedas em pessoas idosas. **Journal Health NPEPS**, v. 5, n. 2, p. 195-212, 2020.
11. MISHRA, S. C.; CHHATBAR, K. C.; KASHIKAR, A.; MEHNDIRATTA, A. Diabetic foot. **British Medical Journal**, v. 359, supp. 1, p. 1-7, 2017.
12. NASCIMENTO, R. T. L. *et al.* **Neuropatia diabética dolorosa – aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento**: uma revisão de literatura. *Revista Uningá*, v. 43, p. 71-79, 2015.
13. NETTEN, J. J.; RASPOVIC, A.; LAVERY, L. A.; MONTEIRO-SOARES, M.; RASMUSSEN, A.; SACCO, I. C. N.; SICO, A. B. Prevention of foot ulcers in the at-risk patient with diabetes: a systematic review. **Diabetes/metabolism research and reviews**, e3270, 2020.
14. NÚCLEO DE TELESSAÚDE (NUTES) DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Como avaliar os pés dos pacientes diabéticos? É indispensável usar monofilamento para testar sensibilidade?** Brasília: Biblioteca Virtual da Saúde – BVS Atenção Primária à Saúde/MS, 2016. Disponível em: <https://aps-repo.bvs.br/aps/como-avaliar-os-pes-dos-pacientes-diabeticos-e-indispensavel-usar-monofilamento-para-testar-sensibilidade/>. Acesso em: 16 dez. 2024.
15. PEDROSA, H. C.; TAVARES, F. S. As vias para a ulceração. In: PEDROSA, H. C. VILAR, L.; BOULTON, A. J. M. **Neuropatias e pé diabético**. São Paulo: AC Farmacêutica, 2014. Cap. 10, p. 142-57.
16. RAYMAN, G.; VAZ, R. P.; BAKER, N.; TAYLOR JR., C. G.; GOODAY, C.; ALDER, A. I.; DONOHOE, M. The Ipswich Touch Test: A simple and novel method to identify inpatients with diabetes at risk of foot ulceration. **Diabetes Care**, v. 34, p. 1517-18, 2011.
17. SCAIN, S. F.; FRANZEN, E.; HIRAKATA, V. N. Riscos associados à mortalidade em pacientes atendidos em um programa de prevenção do pé diabético. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 39, e20170230, 2018.
18. SCHAPER, N. C.; NETTEN, J. J.; APELQVIST, J.; BUS, S. A.; FITRIDGE, R.; GAME, F.; MONTEIRO-SOARES, M.; SENNEVILLE, E.; on behalf of The International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) Editorial Board. **Practical guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease - IWGDF 2023 update**. Netherlands, 2023. 30 p. Disponível em: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2023/07/IWGDF-2023-01-Practical-Guidelines.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2024.
19. SENTHILKUMAR, S.; DASARATHAN, R.; PAZHANI, P.; GAUR, A.; SAKTHIVADIVEL, V. Comparing the Ipswich Touch Test (IpTT) and 10gm-SMWF (10-gm Semmes-Weinstein mono-filament) in Indian population subset with type 2 diabetes mellitus to detect diabetes neuropathy. **Irish Journal of Medical Science**, v. 192, p. 2793-2799, 2023.

20. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**. São Paulo: Editora Clannad, 2019.
21. SORRI-BAURU. **Estesiômetro Sorri® - kit para testes de sensibilidade cutânea**: manual do usuário. Bauru, Sorri-Bauru [s. d.]. Disponível em: [https://sorribauru.com.br/uploads/678/manual\\_kit\\_portugues.pdf](https://sorribauru.com.br/uploads/678/manual_kit_portugues.pdf). Acesso em: 08 jan. 2024.
22. SOUZA, A. L. V.; MOREIRA, A. M.; XAVIER, A. T. F.; CHAVES, F. A.; TORRES, H. C.; HITCHON, M. E. S.; CAVICCHIOLI, M. G. S.; DOMPIERI, N. B.; BAADE, R. T. W. **Consulta de enfermagem no acompanhamento das pessoas com diabetes mellitus tipo 2 na atenção primária em saúde**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2022. Disponível em: [https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2022/05/ebook\\_consulta\\_de\\_enfermagem.pdf](https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2022/05/ebook_consulta_de_enfermagem.pdf). Acesso em: 27 ago. 2024.
23. TAKAYAMA, L.; MERINO, G. S. A. D. **Percepção de uso e antropometria do pé no design de calçados para a saúde**. *Human Factors in Design*, v. 9, n. 18, p. 78-96, 2020.
24. VECTEEZY ENTERPRISE. **Repositório de imagens**. 2024. Disponível em: <https://www.vecteezy.com>. Acesso em: 16 dez. 2024.
25. ZAHO, N.; XU, J.; ZHOU, Q.; LI, X.; CHEN, J.; ZHOU, J.; ZHOU, F.; LIANG, J. Application of the Ipswich Touch Test for diabetic peripheral neuropathy screening: a systematic review and meta-analysis. **British Medical Journal Open**, v. 11:e046966, 2021.

# Capítulo III

## ALTERAÇÕES COMUNS NO PÉ DIABÉTICO

DOI: 10.51859/amplla.eac970.1125-3

Lilian Cristiane Gomes

Enfermeira. Doutora em Ciências pelo Programa de Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Docente da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: lilian.gomes@unifal-mg.edu.br.

As complicações nos pés resultam de alterações fisiopatológicas, tais como as vasculares, particularmente, a macroangiopatia, e as neuropáticas (motora, sensitiva e autonômica) (International Diabetes Federation – IDF, 2017; The International Working Group on the Diabetic Foot – IWGDF, 2019; Netten *et al.*, 2020).

A hiperglicemia crônica é fator decisivo para o desenvolvimento dessas alterações (IDF, 2017; 2019; Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD, 2023), uma vez que induz à glicosilação não enzimática de proteínas (glicação), especialmente do endotélio e do colágeno vascular, levando a uma maior formação e acúmulo de produtos finais da glicosilação (*Advanced Glycosylation End Products - AGEs*) e, conseqüentemente, de espécies reativas de oxigênio - EROs (incluindo os radicais livres), os quais estão envolvidos no estresse oxidativo celular (Wajchenberg, 2002; Ribeiro *et al.*, 2005; Silva; Costa, 2008).

Portanto, quanto maior a glicemia, maior o acúmulo do metabólito glicosilado e também mais intenso o estresse oxidativo (Wajchenberg, 2002; SBD, 2023).

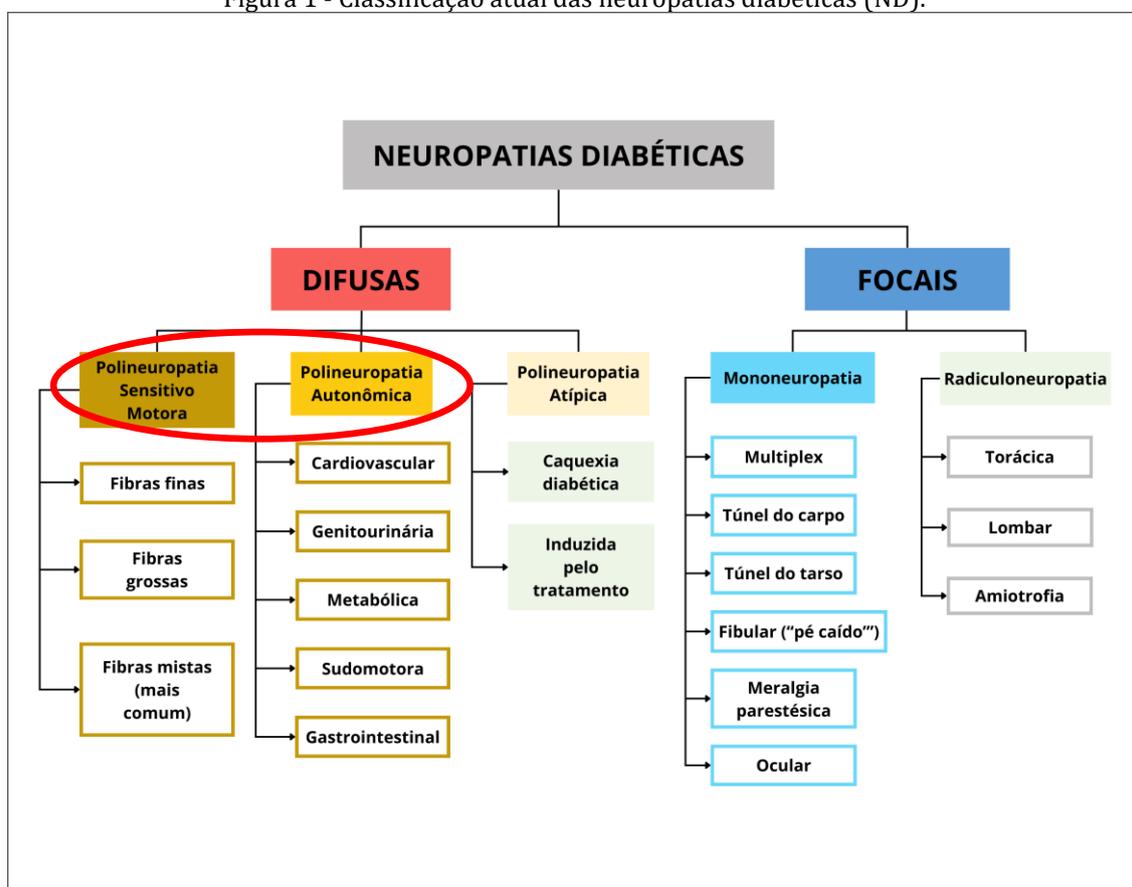
O endotélio tem um papel fundamental na manutenção das características de fluidez do sangue, tônus vascular e sua permeabilidade, sendo o óxido nítrico derivado do endotélio (e-NO) o principal fator protetor contra o processo aterosclerótico, por inibir as diversas vias envolvidas na aterogênese (Wajchenberg, 2002). Estudos mostram que a interação de algumas EROs com o e-NO resultam em um potente oxidante, que leva ao estresse oxidativo das células endoteliais, resultando em dano ou disfunção endotelial (Wajchenberg, 2002; Ribeiro *et al.*, 2005; Silva; Costa, 2008; Barbosa *et al.*, 2010).

A macroangiopatia é o termo genérico para designar o comprometimento, secundário à disfunção endotelial, de vasos sanguíneos arteriais de médio e grosso calibres, e que induz à aceleração da aterosclerose. Quando esse processo acomete uma ou mais artérias do membro inferior, leva à obstrução desses vasos, resultando em doença arterial periférica (DAP), a qual

se manifesta pela presença de pulsos periféricos diminuídos ou não palpáveis, claudicação intermitente, rarefação dos pelos, pele fria e pálida (IDF, 2017; 2019).

As alterações neuropáticas ou neuropatias diabéticas (ND), por sua vez, constituem a complicação crônica mais prevalente, subdiagnosticada e subtratada do DM. O conceito da ND na literatura é definido pela presença de sintomas ou sinais de disfunção dos nervos, de forma difusa ou focal, em pessoas com DM, após a exclusão de outras causas. Já o conceito de neuropatia periférica diabética (NPD), a forma mais comum de ND, refere-se à uma “lesão difusa, simétrica, distal e progressiva das fibras sensitivo-motoras e autonômicas, causadas pela hiperglicemia crônica e por fatores de risco cardiovasculares”, como por exemplo, a macroangiopatia/ DAP (SBD, 2023). A Figura 1 mostra a classificação atual das ND, destacando-se a sensitivo-motora e a autonômica.

Figura 1 - Classificação atual das neuropatias diabéticas (ND).



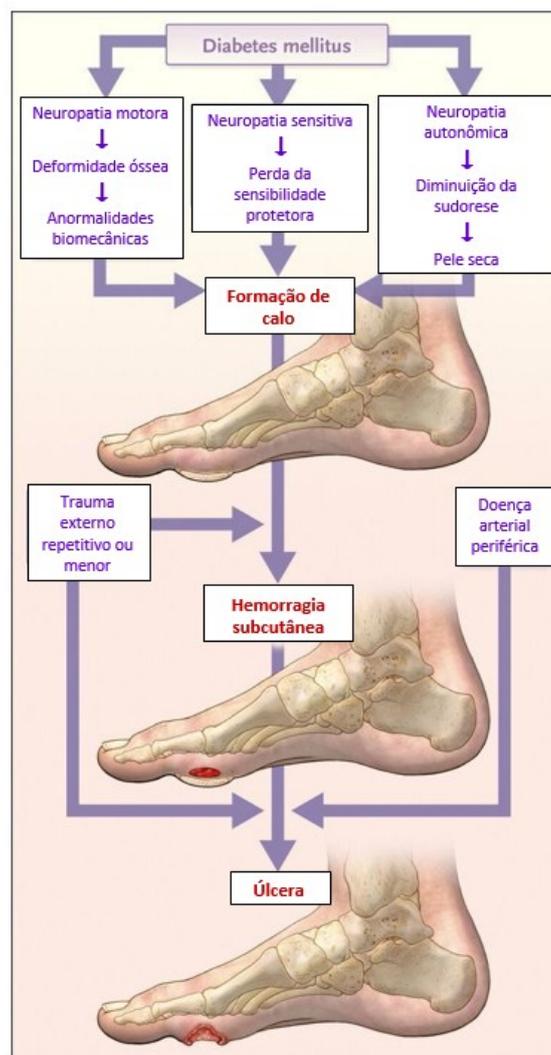
Fonte: SBD (2023) – adaptado de Feldman *et al.* (2019) e Pop-Busui *et al.* (2017)

Em virtude da exposição prolongada à hiperglicemia, ocorrem alterações degenerativas nos axônios de todas as fibras nervosas, atingindo primeiramente as autonômicas, seguidas das sensitivas e das motoras (SBD, 2023). Como desfecho, podem surgir lesões pré-ulcerativas como fissuras, bolhas, calosidades, calos e hemorragia subcutânea, os quais podem evoluir para úlceras e, conseqüentemente, para as amputações (IWGDF, 2019; Netten *et al.*, 2020).

Entretanto, o efetivo controle glicêmico pode reduzir em 35% o risco de amputação (IDF, 2019; IWGDF, 2019). A Figura 2 mostra a fisiopatologia da NPD no desencadeamento das lesões pré-ulcerativas e das úlceras propriamente ditas.

No que se refere à função sensitiva, os nervos periféricos, especialmente os cutâneos, são constituídos por três grupos de fibras nervosas (A-beta, A-delta e C). As fibras do tipo A-beta são mais grossas, possuem bainha de mielina composta pelas células de Schwann. O estímulo nessa fibra “salta” pelos nódulos de Ranvier (“espaços” entre as células de Schwann). Como o estímulo é saltatório, sua condução é mais rápida e gera a sensação tátil (toque). As fibras A-delta são de espessura intermediária, contêm bainha de mielina mais fina e o estímulo que a mesma propaga é igualmente saltatório. Já as fibras do tipo C são mais finas e curtas, e não possuem bainha de mielina. Necessitam se despolarizar por completo para conduzir o estímulo (condução mais lenta) (Guyton; Hall, 2011).

Figura 2 - Fisiopatologia da NPD no desencadeamento das lesões pré-ulcerativas e das úlceras propriamente ditas.



Fonte: Armstrong *et al.* (2017) – adaptado de “Common Pathway of Diabetic Foot Ulcer Occurrence and Recurrence”

O estímulo tátil é mais rápido que o estímulo doloroso de baixa intensidade porque é captado pelas fibras A-beta, enquanto que o estímulo doloroso é captado pelas fibras A-delta e C. Isso ocorre porque estas últimas se comunicam com a medula por meio do primeiro neurônio, que gera a resposta reflexa ao estímulo doloroso e, num segundo momento, esse primeiro neurônio conduz o estímulo doloroso ao cérebro, gerando a sensação de dor (Guyton; Hall, 2011).

A fibra A-beta se comunica com o segundo neurônio, o qual leva ao tálamo e ao córtex somatossensorial o estímulo tátil, gerando a sensação de toque. Essa fibra também se comunica com os interneurônios inibitórios (neurotransmissores endógenos) que, por sua vez, podem inibir o primeiro neurônio e a sensação de dor (Guyton; Hall, 2011). Além da percepção do toque, a fibra A-beta é responsável pelas sensibilidades profunda e vibratória, e, embora seja acometida mais tardiamente pelo DM em relação às fibras finas, tal fato é comum na NPD, resultando na perda da sensibilidade protetora plantar. Esta última é definida como o nível de perda sensorial que permite a ocorrência de um dano na pele não percebido como tal pela pessoa acometida, sendo que a mesma frequentemente julga possuir um nível normal de sensibilidade (Mello; Pires; Kede, 2017).

É a partir dessa perda sensorial, associada a traumas triviais não percebidos nos pés, que se originam as úlceras e potenciais complicações infecciosas, as quais podem culminar na amputação do membro. Portanto, “o evento primário para ulceração é a neuropatia, e não a doença arterial” (Mello; Pires; Kede, 2017). Estima-se que mais de 50% dos idosos com DM tipo 2 possuam alguma evidência de perda sensorial no exame clínico e que 13% das pessoas possuam perda sensorial importante no momento do diagnóstico de DM (Carlesso; Gonçalves; Moreschi Júnior, 2017).

A seguir, serão detalhadas as alterações mais comuns nos pés, decorrentes da NPD, em função do acometimento das fibras autonômicas e das sensitivo-motoras.

## **1. ALTERAÇÕES RESULTANTES DA NEUROPATIA AUTONÔMICA**

O comprometimento das fibras autonômicas simpáticas leva à redução dos estímulos simpáticos, causando alterações arteriovenosas subjacentes, especialmente a dilatação venosa, e a interrupção do mecanismo fisiológico da troca de fluidos, além da disfunção das glândulas sudoríparas e sebáceas, e dos folículos pilosos. Como consequência, pode ser observado (Pedrosa; Vilar; Boulton, 2014; SBD, 2023):

- rede venosa dilatada (Figura 3);

- coloração rosada da pele e sensação de calor ao toque (se não houver DAP associada - Figura 3). Caso contrário, a pele estará pálida e fria (Figura 4);
- edema periférico (Figura 5);
- ressecamento da pele, bem como fissuras/ rachaduras (Figura 6).

Figura 3 – Dilatação venosa e coloração rosada da pele



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 4 – Dilatação venosa e palidez cutânea



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 5 – Edema periférico. rachaduras



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 6 – Ressecamento, fissuras e rachaduras



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

## 2. ALTERAÇÕES RESULTANTES DA NEUROPATIA SENSITIVO-MOTORA

O comprometimento neural das fibras sensitivas leva à perda da sensibilidade protetora e, conseqüentemente, traumas triviais nos pés podem não ser percebidos. A neuropatia motora, por favorecer a atrofia da musculatura intrínseca dos pés, pode levar a alterações biomecânicas, caracterizadas por deformidades musculoesqueléticas que modificam a arquitetura do pé, desviando os sítios de pressão plantar e levando a alterações de colágeno, queratina e do coxim adiposo, acarretando, também, a redução da mobilidade articular (IDF, 2017; IWGF, 2019; Netten *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2021).

As deformidades musculoesqueléticas mais comuns são:

- flexão (encurtamento) dos tendões extensores na região dorsal e hiperextensão (afrouxamento) dos tendões flexores na região plantar (Figura 7);
- acentuação ou desabamento do arco plantar longitudinal medial (pé cavo e pé plano, respectivamente) (Figuras 8 e 9);
- hálux valgo - proeminência da cabeça do primeiro metatarso (“joanete”) (Figura 10);
- dedos em garra e/ou em martelo (Figuras 11 e 12);
- atrofia do coxim adiposo (Figura 13);
- pontos de pressão anormal, manifestados por hiperemia e hiperqueratose (calos e calosidades) (Figuras 14a e 14b, 15, 16 e 17).

Figura 7 – Atrofia da musculatura intrínseca, com flexão (encurtamento) dos tendões extensores



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 8 – Pé cavo (acentuação do arco plantar longitudinal medial)



Fonte: Sociedade Brasileira de Diabetes (2021).

Figura 9 – Pé plano (desabamento do arco plantar longitudinal medial)



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 10 – Proeminência da cabeça do 1º metatarso (“joanete”)



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 11 – Dedos em garra



Fonte: Maffi, s.d.

Figura 12 – Dedos em martelo



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 13 – Atrofia do coxim adiposo



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 14a – Hiperemia



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 14b – Hiperemia



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 15 – Hiperqueratose



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 16 – Calosidade



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 17 – Calos



Fonte: Maffi, s.d.

## REFERÊNCIAS

1. ARMSTRONG, D. G.; BOULTON, A. J. M.; BUS, S. A. Diabetic foot ulcers and their recurrence. **The New England Journal of Medicine**, v. 376, n. 24, p. 2367-2375, 2017.
2. BARBOSA, K. B. F.; COSTA, N. M. B.; ALFENAS, R. C. G.; PAULA, S. O.; MINIM, V. P. R.; BRESSAN, J. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 629-643, 2010.
3. CARLESSO, G. P.; GONÇALVES, M. H. B.; MORESCHI JÚNIOR, D. Avaliação do conhecimento de pacientes diabéticos sobre medidas preventivas do pé diabético em Maringá (PR). **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2017.

4. GOMES, L. C.; MORAES, N. M.; SOUZA, G. F. P.; BRITO, F. I.; ANTÔNIO JÚNIOR, M. E.; CIPRIANO, A. E.; REZENDE, T. M.; SILVA JÚNIOR, A. J. Contribuições de um programa educativo na prevenção de lesões nos pés de pessoas com diabetes mellitus. **Journal Health NPEPS**, v. 6, n. 1, p. 62-86, 2021.
5. GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
6. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Clinical Practice Recommendations on the Diabetic Foot – 2017**. Brussels: IDF; 2017. 70 p.
7. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. 9 th Edition. Brussels: IDF; 2019. 176 p.
8. MAFFI, S. **Calos e calosidades**. Porto Alegre: Clínica e Cirurgia do Pé e Tornozelo, [s. d.]. Disponível em: <https://www.clinicaecirurgiadope.com.br/home#artigos>. Acesso em: 02 ago. 2024.
9. MELLO, R. F. A.; PIRES, M. L. E.; KEDE, J. Ficha de avaliação clínica de membros inferiores para prevenção do pé diabético. **Revista Online de Pesquisa: Cuidado é Fundamental**, v. 9, n. 3, p. 899-913, 2017.
10. NETTEN, J. J.; RASPOVIC, A.; LAVERY, L. A.; MONTEIRO-SOARES, M.; RASMUSSEN, A.; SACCO, I. C. N.; SICO, A. B. Prevention of foot ulcers in the at-risk patient with diabetes: a systematic review. **Diabetes/metabolism research and reviews**, e3270, 2020.
11. PEDROSA, H. C.; TAVARES, F. S. As vias para a ulceração. In: PEDROSA, H. C. VILAR, L.; BOULTON, A. J. M. **Neuropatias e pé diabético**. São Paulo: AC Farmacêutica, 2014. Cap. 10, p. 142-57.
12. RIBEIRO, S. M. R.; QUEIROZ, J. H.; PELÚZO, M. C. G.; COSTA, N. M. B.; MATTA, S. L. P.; QUEIROZ, E. M. L. R. A formação e os efeitos das espécies reativas de oxigênio no meio biológico. **Bioscience Journal**, v. 21, n. 3, p. 133-149, 2005.
13. SILVA, N. R.; COSTA, C. E. M. A hiperglicemia e os mecanismos envolvidos nas disfunções vasculares do Diabetes Mellitus. **Arquivos de Ciências da Saúde Unipar**, v. 12, n. 3, p. 265-270, 2008.
14. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes 2023**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/>. Acesso em: 20 mai. 2024.
15. THE INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT. **IWGDF Guideline on diagnosis, prognosis and management of peripheral artery disease in patients with a foot ulcer and diabetes**. [place unknown]: IWGDF Guidelines; 2019. 24 p.
16. WAJCHENBERG, B. L. Disfunção endotelial no diabetes do tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 46, n. 5, 2002.

# Capítulo IV

## O CUIDADO COM OS PÉS

DOI: 10.51859/amplla.eac970.1125-4

Lilian Cristiane Gomes

Enfermeira. Doutora em Ciências pelo Programa de Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Docente da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: lilian.gomes@unifal-mg.edu.br.

Nos últimos dois capítulos, foram discutidos a avaliação dos pés e calçados, e as alterações comuns no pé diabético. A identificação precoce dos fatores responsáveis pelo desenvolvimento das alterações e lesões nos pés favorece a atuação antecipada e planejada dos profissionais de saúde, sobretudo na implementação de medidas para postergar o seu aparecimento. A educação em diabetes, com vistas ao efetivo controle metabólico e ao autocuidado, bem como a avaliação frequente e minuciosa dos pés, são exemplos dessas medidas (Policarpo *et al.*, 2014; Oliveira, s.d.).

A prática do autocuidado com os pés é fundamental para a prevenção do pé diabético. Para tanto, é imprescindível avaliar o conhecimento, as habilidades/dificuldades e a motivação da pessoa para a sua realização, bem como a disponibilidade de apoio social e familiar no cuidado com os pés (Oliveira, s. d.; Silva *et al.*, 2017). O pouco conhecimento das pessoas com diabetes acerca da doença e dos cuidados necessários, inclusive com os pés, tem sido apontado por alguns estudos (Carlesso; Gonçalves; Moreschi Júnior, 2017; Figueira *et al.*, 2017; Moraes *et al.*, 2020; Tanaka *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2021). As limitações físicas que podem dificultar o autocuidado com os pés (por exemplo, baixa acuidade visual, obesidade), tanto quanto calçados mal ajustados, inadequados ou a falta de calçados, e a precariedade da higiene dos pés e das meias são outros parâmetros a serem considerados (Silva *et al.*, 2017; Schaper *et al.*, 2020).

Dessa forma, é imperioso que os serviços e equipes de saúde invistam em estratégias de educação em diabetes, a fim de sensibilizar e empoderar as pessoas, tendo o enfermeiro o papel fulcral de estimular, orientar e capacitar as pessoas e seus familiares no desempenho das mudanças comportamentais e das habilidades de autocuidado (Oliveira, s.d.; Schaper *et al.*, 2023).

Nesse capítulo, portanto, são apresentados os aspectos mais relevantes dos cuidados com os pés, que devem ser orientados de forma consistente às pessoas com diabetes.

## 1. AUTOEXAME DOS PÉS:

O autoexame consiste na inspeção cuidadosa dos pés (face plantar, face dorsal, unhas e espaços interdigitais), que deve ser realizado diariamente pela própria pessoa e, se necessário, com o auxílio de um espelho ou de um familiar/cuidador orientado (Brasil, 2016; Schaper *et al.*, 2020; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Figura 1- Inspeção da face dorsal e das unhas



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 2- Inspeção dos espaços interdigitais



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 3- Inspeção da face plantar



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 4- Inspeção da face plantar com auxílio de um espelho



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 5- Inspeção feita por familiar ou cuidador orientado



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

## 2. CUIDADOS DE HIGIENE:

Os cuidados de higiene se referem à lavagem e secagem dos pés, durante o banho diário ou sempre que necessário, com água morna a fria e sabonete neutro. Atenção especial deve ser dada à temperatura da água (sempre inferior a 37 graus, testar com o cotovelo) para evitar o risco de queimadura (Brasil, 2016; Schaper *et al.*, 2020; Duarte Júnior *et al.*, 2024). A prática de “escalda-pés” é desaconselhada, pois além do risco de queimadura, pode ressecar a pele, especialmente nos calcanhares, e favorecer a maceração cutânea nos espaços interdigitais (Tanaka *et al.*, 2020; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

A secagem dos pés deve ser feita com uma toalha macia e de forma rigorosa entre os dedos (Cubas *et al.*, 2013; Duarte Júnior *et al.*, 2024). Se necessário, para uma secagem mais precisa, utilizar compressa gaze não estéril para cada pé, dobrada no sentido longitudinal, destinando cerca de um a dois centímetros da gaze para cada espaço interdigital (Leung *et al.*, 2023). Lembre-se: manter os pés limpos e secos previne infecções (Silva *et al.*, 2017; Lima *et al.*, 2022).

Figura 6- Não realizar “escalda-pés”



Fonte:  
<https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 7- Secagem dos espaços interdigitais com toalha macia



Fonte:  
<https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 8- Secagem dos espaços interdigitais com compressa gaze



Fonte:  
<https://www.istockphoto.com/br/search/>.

## 3. CUIDADOS COM A PELE:

Por sofrer constante atrito com as superfícies, a pele dos pés é mais espessa, particularmente na face plantar. Assim como a higiene, a sua lubrificação também deve ser diária, com o uso de cremes ou óleos hidratantes (comuns ou específicos), os quais devem ser aplicados em todo o pé, exceto nos espaços interdigitais, três vezes ao dia (Brasil, 2016; Lima *et al.*, 2022). Para melhor absorção do hidratante, a sua última aplicação deverá ser após o banho e imediatamente antes de deitar-se para dormir, envolvendo os pés em filme plástico de policloreto de vinil (PVC) de uso doméstico, sempre que possível, e calçando meias de algodão.

Outro cuidado de igual importância é não andar descalço (a), só com meias, ou com meias e calçados abertos (chinelos e/ou sandálias), seja em ambientes fechados, inclusive dentro de casa, ou ao ar livre, uma vez que a ausência de calçados fechados deixa os pés mais vulneráveis (Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024). Também não se deve usar qualquer tipo de aquecedor ou bolsa de água quente para aquecer os pés (Schaper *et al.*, 2020; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Figura 9- Lubrificação da face dorsal dos pés



Fonte:  
<https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 10- Lubrificação da face plantar dos pés



Fonte:  
<https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 11- Aplicação de filme plástico PVC nos pés



Fonte:  
<https://www.istockphoto.com/br/search/>.

#### 4. CUIDADOS COM AS UNHAS:

As alterações nas unhas podem ser decorrentes de manipulação inadequada, e de infecções fúngicas ou bacterianas, aumentando o risco de ulcerações nos pés (Lucoveis, 2022; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

As unhas devem ser cortadas em linha reta com cortador próprio (evitar alicates e tesouras), sem retirar os cantos, pois ao retirá-los, a pele ao redor crescerá preenchendo o respectivo espaço, e quando a unha voltar a crescer, irá “encravar-se” (Cubas *et al.*, 2013; Brasil, 2016; Lucoveis, 2022). O corte deve ser feito preferencialmente após o banho, de modo que as unhas estejam menos endurecidas, e em ambiente bem iluminado. Nunca cortar as unhas “a seco”; caso não seja possível imediatamente após o banho, deve-se aplicar sobre as unhas uma compressa gaze não estéril, embebida em água limpa ou soro fisiológico, por três a cinco minutos e, em seguida, realizar o corte (Mello; Pires; Kede, 2017). A retirada das cutículas também é desaconselhada (Cubas *et al.*, 2013, Tanaka *et al.*, 2020; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Mediante alterações nas unhas (coloração, espessura ou crescimento), onicocriptose (unhas “encravadas”) e/ou na ausência de aptidão para o corte correto das unhas, este deve ser

realizado por familiares treinados ou por profissionais especializados (Piza; Eleotério; Gomes, 2018; Sacco; Sartor, 2021; Lucoveis, 2022).

Figura 12- Corte das unhas com cortador apropriado



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 13- Corte correto das unhas (linha reta)



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 14- Onicocriptose (unha “encravada”) por corte incorreto



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

## 5. CUIDADOS COM OS CALÇADOS E MEIAS:

Níveis elevados de estresse mecânico, na presença de perda da sensibilidade protetora (PSP), são uma das causas mais comuns de ulceração nos pés. O estresse mecânico é composto de pressões plantares e cisalhamento que se acumulam durante ciclos repetitivos de atividade de suporte de peso (ficar em pé e/ou deambular) (Schaper *et al.*, 2020; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Assim, o uso rotineiro de calçados fechados, confortáveis e de tamanho apropriado é fortemente recomendado, e desencorajado o uso de sapatos apertados e/ou com reentrâncias e costuras irregulares. Em todo uso, antes de calçá-los, é necessário inspecioná-los e palpar a sua parte interna à procura de objetos que possam ferir os pés. Os calçados devem ser mantidos limpos e arejados após cada uso. Ao comprar sapatos novos, dar preferência para compra-los

ao final do dia, pois é quando os pés podem estar mais edemaciados, o que auxiliará no seu conforto durante o uso habitual (Lucoveis, 2022). Não utilizar sapatos novos por longos períodos, e sim, amaciá-los gradualmente por curtos períodos de tempo (no máximo, por duas horas) até que possa utilizá-los rotineiramente (Brasil, 2013; Mello; Pires; Kede, 2017).

Quanto às meias, deve-se trocá-las diariamente, e usar sempre as de punhos frouxos e cores claras, preferencialmente sem costuras (ou pelo lado avesso), com calçados fechados. Recomenda-se evitar o uso de meias altas, acima dos joelhos, para não prejudicar a circulação sanguínea (Schaper *et al.*, 2020).

Figura 15- Meias de algodão sem costuras, punhos frouxos e cor clara



Fonte: <https://www.calzedonia.com.br/>

Figura 16- Calçado fechado e confortável, sem costuras internas



Fonte: <https://www.doctorshoes.com.br/>.

## 6. CUIDADOS COM AS CALOSIDADES E CALOS:

Calosidades e calos resultam de alterações biomecânicas dos pés, decorrentes da neuropatia sensitivo-motora, em combinação com elevado estresse mecânico, ocasionado por trauma repetitivo, que pode ser causado pelo uso de calçados inadequados (Schaper *et al.*, 2020; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

A calosidade ou tiloma (hiperqueratose) é o acúmulo de queratina em resposta a atrito ou pressão excessivos, geralmente em áreas da face plantar dos pés. É mais ampla que o calo, com bordas mais tênues, que abrangem normalmente uma área mais extensa, e apresenta sintomas dolorosos mais difusos. O calo ou heloma é localizado em pontos bem definidos de fricção e pressão, como as regiões de protuberâncias ósseas, (por exemplo, as articulações e as cabeças metatarsais), que formam pontos de contato e atrito mecânico com o solo ou calçado; suas bordas são bem delimitadas e pode ser doloroso à palpação direta do local (Maffi, s.d.).

Também é comum o processo inflamatório subjacente aos calos e calosidades sem que o paciente perceba. Isso porque o acúmulo de pus ou presença de sangue coagulado pode ser mascarado pela queratinização cutânea (Maffi, s.d.). O calo, então, leva a um novo aumento na carga sobre o pé, geralmente com hemorragia subcutânea e, eventualmente, a ulceração da pele (Armstrong *et al.*, 2017; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

O tratamento doméstico (manipulação) de calos e calosidades **não** é recomendado. Portanto, não se deve utilizar agentes químicos, emplastos, objetos cortantes ou qualquer outra técnica para removê-los. Ambos devem ser avaliados e tratados por profissionais de saúde devidamente habilitados (Mello; Pires; Kede, 2017; Schaper *et al.*, 2020; Lucoveis, 2022; Schaper *et al.*, 2023; Duarte Júnior *et al.*, 2024). Porém, a lubrificação da pele e o uso de protetores de silicone auxiliam na proteção da pele e reduzem o desconforto.

Figuras 16a e 16b- Protetores para calosidades e calos



Fonte: <https://www.lojaonicopes.com.br/corretivos-para-pes>

Figura 17- Tratamento de calos por profissional habilitado



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

## 7. OUTROS CUIDADOS:

### 7.1. Monitoramento da temperatura dos pés

Antes da manifestação da úlcera nos pés, a inflamação pode ser detectada com o uso de um termômetro infravermelho. Recentes evidências científicas apontam favoravelmente ao uso da termometria domiciliar, aferida uma vez ao dia, para identificar a inflamação plantar pré-ulcerativa, refletida por elevação da temperatura (Armstrong *et al.*, 2017; Schaper *et al.*, 2020; Sacco *et al.*, 2022; Duarte Júnior *et al.*, 2024),

A diferença de temperatura maior que 2,2°C, por dois dias consecutivos (Schaper *et al.*, 2020; Duarte Júnior *et al.*, 2024), em regiões contralaterais dos pés foi proposta para indicar o risco de ulceração no membro que estivesse com a temperatura mais alta, e esse valor vem sendo utilizado como referência desde então (Zolet *et al.*, 2021). Essa recomendação é particularmente importante para os pacientes com classificação de risco de ulceração 2 ou 3 (Schaper *et al.*, 2020; Sacco *et al.*, 2022) e, combinada com as ações preventivas subsequentes, é mais eficaz do que o manejo preventivo padrão. Essas ações preventivas incluem: redução das atividades de locomoção, consulta com um profissional de saúde adequadamente capacitado para discutir os achados, e manejo preventivo adicional de acordo com a avaliação do profissional de saúde (Schaper *et al.*, 2020). Vale lembrar que a diferença de até 0,5°C entre os pés caracteriza indivíduos saudáveis (Zolet *et al.*, 2021).

Apesar das evidências favoráveis, sabe-se que até o momento, o monitoramento doméstico da temperatura do pé ainda não foi implementado rotineiramente como um dos cuidados com os pés. Isso pode ser devido à forma como as pessoas valorizam a necessidade e a facilidade do uso das medições diárias de temperatura, a falta de fácil acesso aos equipamentos calibrados, a falta de informações sobre custo-benefício e a viabilidade de implementação (Schaper *et al.*, 2020).

Figura 18- Termômetro infravermelho digital sem contato



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

Figura 19- Automonitoramento da temperatura do pé



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/>.

## 7.2. Exercícios para os pés

Embora não haja evidências de que exercícios específicos para os pés previnam a ocorrência das úlceras, estes são considerados benéficos para diversos fatores de risco por promover a distribuição da pressão plantar, aumentar a amplitude de movimento do pé e tornozelo, e melhorar os sintomas de neuropatia. Além disso, tais exercícios são baratos, de fácil execução e não requerem supervisão intensiva, sendo indicados para pacientes com risco baixo ou moderado de ulceração. Entretanto, pacientes com sinais pré-ulcerativos ou ulceração ativa devem evita-los. Assim, recomenda-se uma avaliação dos pés antes de se iniciar tais exercícios e que estes sejam prescritos por um profissional de saúde devidamente capacitado (Schaper *et al.*, 2020; Duarte Júnior *et al.*, 2024).

Abaixo, seguem exemplos de exercícios específicos para os pés e o modo de realiza-los (Instituto de Assistência Médica do Servidor Público Estadual – IAMSP, 2014).

Role os pés sobre uma bolinha de tênis para alongar a fáscia plantar. Repita esse movimento por 3 séries de 15 vezes em cada pé.



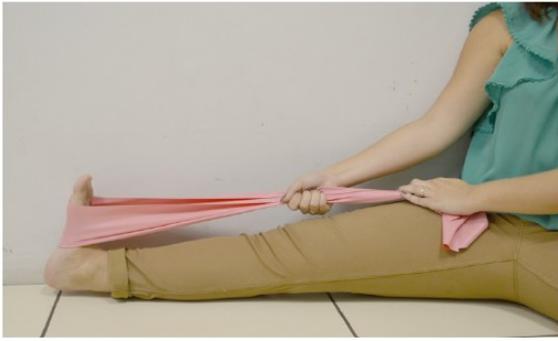
Aponte a ponta dos pés para cima e para baixo, mexendo assim seu tornozelo. Repita esse movimento por 3 séries de 15 vezes em cada pé.



Com os pés em cima de um lençol, tente puxá-lo com os dedos. Repita esse movimento por 3 séries de 15 vezes em cada pé.

Abra e feche os dedos dos pés, auxiliando com as mãos quando necessário. Repita esse movimento por 3 séries de 15 vezes em cada pé.





Aponte os pés para cima usando como auxílio um lençol. Traça-o para cima o máximo que conseguir. Você sentirá a panturrilha alongando. Segure nessa posição por 20 segundos.

Aponte os pés para baixo o máximo que conseguir. Você sentirá a região dorsal dos pés alongando. Segure nessa posição por 20 segundos.



Fonte: IAMSPE (2014)

## 8. LEMBRETES:

- Orientar ao paciente que faça a reavaliação dos seus pés com a equipe de saúde uma vez ao ano (ou mais vezes, se for solicitado).
- Orientar ao paciente que procure imediatamente sua Unidade de Saúde se uma bolha, corte, arranhão, ferida ou qualquer outra alteração/ desconforto aparecer.

## REFERÊNCIAS

1. ARMSTRONG, D. G.; BOULTON, A. J. M.; BUS, S. A. Diabetic foot ulcers and their recurrence. **The New England Journal of Medicine**, v. 376, n. 24, p. 2367-2375, 2017.
2. BRASIL, Ministério da Saúde. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.160 p. (Cadernos de Atenção Básica, n. 36).
3. BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual do pé diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.62 p.
4. CALZEDONIA. **Meia curta em algodão sem elástico**. São Paulo: Calzedonia Brasil Comércio de Moda e Acessórios Ltda, 2024. Disponível em: <https://www.calzedonia.com.br/meia-curta-em-algodao-sem-elastico-off-white-dc0093-155d/p>. Acesso em: 16 dez. 2024.
5. CARLESSO, G. P.; GONÇALVES, M. H. B.; MORESCHI JÚNIOR, D. Avaliação do conhecimento de pacientes diabéticos sobre medidas preventivas do pé diabético em Maringá (PR). **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2017.
6. CUBAS, M. R.; SANTOS, O. M.; RETZLAFF, E. M. A.; TELMA, H. L. C.; ANDRADE, I. P. S.; MOSER, A. D. L.; ERZINGER, A. R. Pé diabético: orientações e conhecimento sobre cuidados preventivos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 3, p. 647-655, 2013.
7. DOCTOR SHOES ANTISTAFFA. **Sapato Casual Doctor Shoes Couro 3058 Preto**. Franca-SP, 2024. Disponível em: [https://www.doctorshoes.com.br/sapato-casual-doctor-shoes-couro-3058-preto-docsapg00u0g1/p?idsku=9337&gad\\_source=1&gad\\_campaignid=20969763275&gbraid=0AAAAADzqGDqfH1twXeQLEW8dpGPCggVcb&gclid=CjwKCAjw6ZTCBhBOEiwAqfwJd7pTXoDXdCCdfFgGkSk8O6Use\\_VxVFY2SIFvvpAjkvkmUr1dRNYNMpRoCH94QAvD\\_BwE](https://www.doctorshoes.com.br/sapato-casual-doctor-shoes-couro-3058-preto-docsapg00u0g1/p?idsku=9337&gad_source=1&gad_campaignid=20969763275&gbraid=0AAAAADzqGDqfH1twXeQLEW8dpGPCggVcb&gclid=CjwKCAjw6ZTCBhBOEiwAqfwJd7pTXoDXdCCdfFgGkSk8O6Use_VxVFY2SIFvvpAjkvkmUr1dRNYNMpRoCH94QAvD_BwE). Acesso em: 16 dez. 2024.
8. DUARTE JÚNIOR, E. G.; LOPES, C. F.; GAIO, D. R. F.; MARIÚBA, J. V. O.; CERQUEIRA, L. O.; MANHANELLI FILHO, M. A. B.; NAVARRO, T. P.; CASTRO, A. A.; ARAÚJO, W. J. B.; PEDROSA, H.; GALLI FILHO, J.; DE LUCCIA, N.; PAULA, C. REIS NETO, F.; BOHATCH JÚNIOR, M. S.; OLIVEIRA, T. F.; SILVA, A. F. V.; OLIVEIRA, J. C. P.; JOVILIANO, E. E. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular sobre o pé diabético 2023. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 23, e20230087, 2024.
9. FIGUEIRA, A. L. G.; GOMES-VILLAS BOAS, L. C.; COELHO, A. C. M.; FOSS-FREITAS, M. C.; PACE, A. E. Intervenções educativas para o conhecimento da doença, adesão ao tratamento e controle do diabetes mellitus. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 25, e2863, 2017.
10. GOMES, L. C.; MORAES, N. M.; SOUZA, G. F. P.; BRITO, F. I.; ANTÔNIO JÚNIOR, M. E.; CIPRIANO, A. E.; REZENDE, T. M.; SILVA JÚNIOR, A. J. Contribuições de um programa educativo na prevenção de lesões nos pés de pessoas com diabetes mellitus. **Journal Health NPEPS**, v. 6, n. 1, p. 62-86, 2021.
11. INSTITUTO DE ASSISTÊNCIA MÉDICA AO SERVIDOR PÚBLICO ESTADUAL (IAMSPE). Manual de prevenção e cuidados com os pés diabéticos. São Paulo: IAMSPE, 2014.

Disponível em: <https://www.iamspe.sp.gov.br/manual-de-prevencao-e-cuidados-com-os-pes-diabeticos/>. Acesso em: 11 jul. 2024.

12. ISTOCK GETTY IMAGES BRAZIL. **Repositório de imagens**. 2024. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/search/>. Acesso em: 16 dez. 2024.
13. LEUNG, A. K. C.; BARANKIN, B.; LAM, J. M.; LEONG, K. F.; HON, K. L. Tinea pedis: an updated review. **Drugs in Context**, v. 12, p. 1-16, 2023.
14. LIMA, L. J. L.; LOPES, M. R.; BOTELHO FILHO, C. A. L.; CECON, R. S. Avaliação do autocuidado com os pés entre pacientes portadores de diabetes melito. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 21, e20210011, 2022.
15. LUCOVEIS, M. L. S. **Guia de bolso para prevenção de ulcerações nos membros inferiores em pessoas com Diabetes Mellitus**. [s. l.], 2022. Disponível em: [http://www.staycare.com.br/wp-content/uploads/2022/06/guia\\_bolso\\_staycare\\_-.pdf](http://www.staycare.com.br/wp-content/uploads/2022/06/guia_bolso_staycare_-.pdf). Acesso em: 07 mar. 2024.
16. MAFFI, S. **Calos e calosidades**. Porto Alegre: Clínica e Cirurgia do Pé e Tornozelo, [s. d.]. Disponível em: <https://www.clinicaecirurgiadope.com.br/home#artigos>. Acesso em: 02 ago. 2024.
17. MELLO, R. F. A.; PIRES, M. L. E.; KEDE, J. Ficha de avaliação clínica de membros inferiores para prevenção do pé diabético. **Revista Online de Pesquisa – Cuidado é Fundamental**, v. 9, n. 3, p. 899-913, 2017.
18. MORAES, N. M.; SOUZA, G. F. P.; BRITO, F. I.; ANTÔNIO JÚNIOR, M. E.; CIPRIANO, A. E.; COSTA, N. S. V.; REZENDE, T. M.; SILVA JÚNIOR, A. J.; GOMES, L. C. Knowledge about diabetes mellitus and self-care activities before and after an educational program: a pilot study. **Open Journal of Nursing**, v. 10, p. 101-116, 2020.
19. OLIVEIRA, S. K. P. **Cuidados com os pés: o que o enfermeiro deve orientar e a pessoa com diabetes precisa saber?** São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes, [s.d.] Disponível em: <https://diabetes.org.br/cuidados-com-os-pes-o-que-o-enfermeiro-deve-orientar-e-a-pessoa-com-diabetes-precisa-saber/> Acesso em: 11 jul. 2024.
20. PIZA, L. F.; ELEOTÉRIO, B. D.; GOMES, L. C. Avaliação dos pés de idosos com diabetes mellitus: estudo descritivo. **Enfermagem Brasil**, v. 17, n. 3, p. 245-252, 2018.
21. POLICARPO, N. S.; MOURA, J. R. A.; MELO JÚNIOR, E. B.; ALMEIDA, P. C.; MACEDO, S. F.; SILVA, A. R. V. Conhecimento, atitudes e práticas de medidas preventivas sobre pé diabético. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 35, n. 3, p. 36-42, 2014.
22. SACCO, I. C. N.; SARTOR, C. D. Aspectos clínicos e biomecânicos da Polineuropatia Diabética: implicações para a prevenção e reabilitação das complicações crônicas. In: LEITE, C. R. M.; PARISI, M. C. R.; ROSA, M. F. F. (Org.) **Interdisciplinaridade no contexto das doenças dos pés no diabetes: tratamentos clínicos, políticas públicas e tecnologia em saúde**. Mossoró, RN: EDUERN, 2021. Capítulo 16, p. 459-500.
23. SACCO, I. C. N.; LUCOVEIS, M. L. S.; THULER, S. R.; PARISI, M. C. R. Diagnóstico e prevenção de úlceras no pé diabético. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes 2022**. São Paulo, 2022. Disponível em:

<https://diretriz.diabetes.org.br/diagnostico-e-prevencao-de-ulceras-no-pe-diabetico/>.  
Acesso em: 20 maio 2024.

24. SCHAPER, N. C.; NETTEN, J. J.; APELQVIST, J.; BUS, S. A.; FITRIDGE, R.; GAME, F.; MONTEIRO-SOARES, M.; SENNEVILLE, E.; on behalf of The International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) Editorial Board. **Diretrizes do IWGDF sobre a prevenção e o tratamento de pé diabético – IWGDF Guidelines 2019**: Tradução Brasileira das Diretrizes IWGDF no 34º Congresso da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. Brasília: SBEM, 2020. 197 p.
25. SCHAPER, N. C.; NETTEN, J. J.; APELQVIST, J.; BUS, S. A.; FITRIDGE, R.; GAME, F.; MONTEIRO-SOARES, M.; SENNEVILLE, E.; on behalf of The International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) Editorial Board. **Practical guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease - IWGDF 2023 update**. Netherlands, 2023. 30 p. Disponível em: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2023/07/IWGDF-2023-01-Practical-Guidelines.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2024.
26. SILVA, J. M. T. S.; HADDAD, M. C. F. L.; ROSSANEIS, M. A.; VANNUCHI, M. T. O.; MARCON, S. S. Fatores associados à ulceração nos pés de pessoas com diabetes mellitus residentes em área rural. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 38, n. 3, e68767, 2017.
27. TANAKA, R. Y.; LAZZARI, C. M.; MONTEIRO, D. R.; SOUZA, T. C. Conhecimento de pacientes diabéticos e o cuidado com os pés: a importância da orientação. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, e4099119930, 2020.
28. ZOLET, C. M. L. S.; ULBRICHT, L.; PECHMANN, L. M.; NEVES, E. B. O uso de imagens térmicas na prevenção e acompanhamento das complicações do pé diabético. In: LEITE, C. R. M.; PARISI, M. C. R.; ROSA, M. F. F. (Org.) **Interdisciplinaridade no contexto das doenças dos pés no diabetes**: tratamentos clínicos, políticas públicas e tecnologia em saúde. Mossoró, RN: EDUERN, 2021. Capítulo 5, p. 161-192.

# Capítulo V

## A IMPORTÂNCIA DO CALÇADO ADEQUADO NA PREVENÇÃO DE LESÕES EM PESSOAS COM DIABETES MELLITUS: UMA ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL

DOI: 10.51859/amplla.eac970.1125-5

Silvana Maria Coelho Leite Fava <sup>1</sup>  
Munyra Rocha Silva Assunção <sup>2</sup>  
Eliza Maria Rezende Dázio <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Enfermeira. Doutora em Ciências pelo Programa de Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Docente do Curso de Graduação e do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas-MG. E-mail: silvana.fava@Unifal-mg.edu.br

<sup>2</sup> Enfermeira, Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: munyra.assuncao@sou.unifal-mg.edu.br

<sup>3</sup> Enfermeira. Doutora em Enfermagem pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Docente da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: eliza.dazio@unifal-mg.edu.br.

### 1. INTRODUÇÃO

Os capítulos anteriores discorrem sobre a importância da avaliação dos pés e das deformidades e as recomendações para as meias e para os calçados. Mas qual a importância da recomendação do calçado para a prevenção de lesão em pessoa com diabetes mellitus?

A prevenção de complicações nos pés é um aspecto crucial no cuidado de pessoas com diabetes mellitus (DM). As alterações neuropáticas, vasculares e biomecânicas associadas à DM elevam o risco de ulcerações e, conseqüentemente, amputações. Este texto visa aprofundar a discussão sobre a importância do calçado adequado como medida preventiva essencial, abordando as recomendações baseadas em evidências científicas e os desafios práticos para sua implementação.

A Doença do pé relacionada ao DM inclui a neuropatia periférica, a doença arterial periférica (DAP), infecção, úlcera(s), neuro-osteopatia, gangrena ou amputação. A perda da sensibilidade protetora, as deformidades nos pés e a mobilidade articular limitada resultam

em carga biomecânica anormal dos pés e são os principais fatores de risco para ulcerações (Schaper *et al.*, 2024).

O histórico de úlceras prévias ou amputações aumenta significativamente a probabilidade de novas lesões, reforçando a necessidade de medidas preventivas contínuas (Maciejewski *et al.*, 2004). Deformidades como o hálux valgo (joanete) Figura 1, dedos em martelo e em garra (Figuras 2 e 3), alteram a biomecânica do pé, concentrando a pressão em pontos específicos e aumentando o risco de lesões (Ferrari, Monson; 2025).

Figura 1 Hálux valgo



The photograph above shows a bunion and valgus shift with redness and mild swelling over medial first metatarsophalangeal joint of the left foot.

Fonte: Ferrari, Monson, 2025 Up To Date

Figura 2: dedos em martelo



Figura 3: dedos em garra



Fonte: Fonte: Ferrari, Monson, 2025 Up To Date

Nesse contexto, o calçado inadequado torna-se um fator de risco modificável. Calçados mal ajustados, com pouca proteção e inadequados às necessidades individuais, podem gerar fricção, pressão excessiva e traumas, contribuindo para o desenvolvimento de calos e úlceras. A falta de conscientização sobre a importância do calçado terapêutico e a persistência de hábitos como andar descalço ou usar chinelos finos são problemáticos e demandam intervenção educacional (Hazbiu *et al.*, 2024; Reddie, Shallal, Frey, 2023).

É fundamental que pessoas com DM compreendam os riscos associados ao pé diabético e a importância do autocuidado. A educação em saúde, fornecida por profissionais qualificados, deve proporcionar conhecimentos para a autonomia dessas pessoas, possibilitando a tomada de decisões informadas sobre seus calçados e rotinas de cuidados com os pés. Orientações claras e acessíveis, de acordo com o contexto sociocultural, são essenciais para que as recomendações sejam incorporadas no cotidiano das pessoas (Preço, 2016).

Estudos apontam para a falta de informação e conscientização sobre a necessidade e a eficácia do uso de calçados terapêuticos para prevenir ulceração do pé (Hazbiu, 2024). Reddie, Shallal, Frey (2023) em estudo de revisão de escopo a partir de vinte e cinco estudos de 13 países concluíram que uma grande proporção de pessoas com DM usa calçados considerados inapropriados pelas diretrizes atuais, e os motivos para essas escolhas incluem pobreza, falta de conscientização e comunicação de profissionais de saúde sobre a importância da seleção de calçados, conforto e normas culturais.

Achados semelhantes foram encontrados por Hazbiu *et al.* (2024) que reiteraram que a maioria das pessoas com DM não tinha conhecimento dos calçados que precisavam usar, e esta é uma porcentagem insatisfatória considerando que 25% deles tinham um risco médio-alto de ulceração. Sabe-se, portanto, que a adesão adequada ao uso de calçados terapêuticos para prevenir úlceras diabéticas nos pés é baixa. Desse modo, o ajuste adequado do calçado é essencial para prevenir úlceras nos pés relacionadas ao DM (Jones *et al.*, 2020).

As diretrizes práticas sobre a prevenção e o tratamento de doenças do pé relacionadas ao diabetes trazem recomendações em relação as características e uso do calçado. Neste contexto, a Diretriz da Austrália sobre os calçados recomenda (Van Netten *et al.*, 2018):

- Aconselhar as pessoas com diabetes a usar calçados que se ajustem, protejam e acomodem o formato dos seus pés.
- Aconselhar as pessoas com DM a sempre usarem meias com os calçados, para reduzir o cisalhamento e o atrito.
- Educar as pessoas com DM, seus parentes e cuidadores sobre a importância de usar calçados apropriados para prevenir ulcerações nos pés.

- Instruir as pessoas com DM com risco intermediário ou alto de ulceração nos pés a obter calçados de um profissional devidamente treinado para garantir que se ajustem, protejam e acomodem o formato dos seus pés.
- Motivar as pessoas com DM com risco intermediário ou alto de ulceração nos pés a usarem seus calçados o tempo todo, tanto em ambientes internos quanto externos.
- Motivar as pessoas com DM com risco intermediário ou alto de ulceração nos pés (ou seus parentes e cuidadores) a verificar seus calçados, sempre antes de usá-los, para garantir que não haja objetos estranhos dentro ou penetrando no calçado.
- Verificar os pés, sempre que o calçado for removido, para garantir que não haja sinais de pressão anormal, trauma ou ulceração.
- Para pessoas com deformidade no pé ou lesão pré-ulcerativa, considere a prescrição de calçados terapêutico, que podem incluir órteses ou palmilhas personalizadas no calçado.
- Para pessoas com úlcera plantar do pé cicatrizada, prescrever calçados terapêutico com órteses ou palmilhas personalizadas, demonstrado alívio da pressão plantar em áreas de alto risco.
- Para pessoas com úlcera plantar, o calçado não é especificamente recomendado para tratamento, deve-se prescrever dispositivos de descarga apropriados para curar essas úlceras.
- Revisar o calçado prescrito a cada três meses para garantir que ele ainda se ajuste adequadamente, proteja e apoie o pé.

Figura 3 - Características do calçado.



Fonte: Van Netten *et al.*, 2018

O International Working Group on the Diabetic Foot-IWGDF (Bus; Lavery; Monteiro-Soares *et al.*, 2019; Schaper *et al.*, 2024) e a Sociedade Brasileira de Diabetes- SBD (Sacco *et al.*, 2024) estabeleceram diretrizes claras para a seleção e o uso de calçados terapêuticos. Para pessoas com neuropatia e/ou isquemia, a recomendação do calçado por um profissional de saúde é indispensável.

Pessoas com perda da sensibilidade protetora devem ter calçados apropriados e serem encorajadas a usá-los o tempo todo, tanto em ambientes internos quanto externos. Todos os calçados devem ser adaptados para se adequar a qualquer alteração na estrutura do pé ou biomecânica do pé que afete o pé.

## 2. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO CALÇADO TERAPÊUTICO:

**Proteção:** O calçado deve proteger os pés de traumas, temperaturas extremas e contaminação.

**Ajuste Adequado:** Deve ser confortável, com espaço suficiente para acomodar os dedos e eventuais deformidades, sem pontos de pressão excessiva. Os sapatos devem limitar a pronação excessiva (pé em eversão e achatando o arco);

**Sola:** Sola antiderrapante e não flexível, com espessura mínima de 20mm para absorção de impacto.

**Material:** Material macio, respirável e sem costuras internas que possam causar atrito.

**Detalhes:** Colarinho almofadado, lingueta prolongada, palmilha removível e sistema de fechamento ajustável. Não devem ter costuras ou estruturas que possam resultar em atrito ou pressão

**Peso:** Leve, preferencialmente abaixo de 400g (máximo 480g).

**Salto:** Baixo, idealmente 2cm.

**Largura:** Disponível em diferentes larguras para se adaptar à anatomia do pé. A largura interna deve ser igual à largura do pé nas articulações metatarsais falangeanas (ou a parte mais larga do pé), e a altura deve permitir espaço suficiente para todos os dedos. Avalie o ajuste com o paciente em pé, de preferência no final do dia.

### 2.1. Recomendações adicionais:

**Evitar andar descalço:** Pessoas com perda de sensibilidade protetora nunca devem andar descalças, tanto em ambientes internos quanto externos.

**Nunca usar** chinelos de sola fina, tanto em ambientes internos quanto externos e um calçado que já causou ulceração prévia.

**Usar meias:** Usar meias dentro do calçado para reduzir o cisalhamento e o atrito.

**Verificação:** Examinar os calçados antes do uso para garantir que não haja objetos estranhos e verificar os pés ao remover o calçado em busca de sinais de pressão ou lesão.

**Calçados terapêuticos:** Pessoas com deformidades ou histórico de úlceras devem utilizar calçados terapêuticos com palmilhas adequadas ao formato do pé.

**Pessoas com estratificação de risco IWGDF 0** devem usar calçados apropriados prontos para o uso, enquanto pessoas com estratificação de risco **IWGDF 1-3** Calçados apropriados selecionados ou confeccionados (Bus *et al.*, 2020)

O calçado terapêutico é um calçado personalizado, adequadamente ajustado, acomodativo e que proporciona o alívio da pressão plantar durante a caminhada, e tem profundidade extra, encaixes de largura múltipla e recursos projetados para acomodar diferentes tipos de pés, solas externas modificadas, solas externas de fundo oscilante, fechos e forros internos lisos, bem como espaço interno para palmilhas personalizadas e órteses (semi)rígidas no calçado (Schaper *et al.*, 2024).

É recomendado para as pessoas com lesões ou amputação porque é mais eficaz do que o calçado convencional na redução da pressão máxima na área do antepé em pessoas com diabetes (Lazzarini *et al.*, 2020). Estudo demonstra a eficácia dos calçados terapêuticos na redução da pressão plantar e defende sua melhoria para a prevenção de úlceras plantares (Zwaferink, 2020).

Jones *et al.* (2020) acrescentam que os espaços sugeridos para os dedos variam de 6 a 20 mm. Deve também ser levado em consideração na indicação do calçado adequado o vão entre os dedos, ou seja, a diferença entre o comprimento do pé e o comprimento interno do calçado disponível para o pé. As faixas de espaço entre os dedos, conforme usadas em avaliações de calçados usados por pessoas com diabetes, devem ter, no mínimo de 1,0-1,6 cm e um máximo de 1,5-2,0 cm, assim como os métodos de medição do comprimento interno do calçado.

Para a pessoa com joanetes recomenda-se o uso de sapatos de salto baixo com uma caixa de biqueira larga ou sapatos especialmente alterados com volume aumentado para acomodar a primeira articulação metatarsofalângica. O alongamento de calçados é oferecido em lojas de conserto de calçados ou por meio de dispositivos disponíveis comercialmente para uso doméstico. Recomendam ainda, as almofadas que estão disponíveis comercialmente para ser aplicadas à pele sobrejacente para aliviar temporariamente a irritação devido à pressão/atrito (Ferrari; Monson, 2025). As palmilhas também chamadas de órteses são recomendadas porque mantem o hálux reto e podem ajudar na movimentação das articulações.

Estudos tem priorizado a análise de pressão para aumentar a eficácia do *design* de calçados e palmilhas, particularmente por meio de modificação, e tem sido recomendado, especificamente em pessoas com diabetes e neuropatia periférica (Ahmed *et al.*, 2020). Nesta perspectiva, Alkhatieb *et al.* (2023), propõe o “design de calçado inteligente” que se assemelha ao calçado convencional, mas com o diferencial por conter um sistema de detecção de pressão removível que detecta a localização de alta pressão plantar e ajusta correspondentemente o contorno da palmilha. Essa inovação tecnológica ainda precisa ser avaliada por meio de ensaios clínicos que confirmarão sua eficácia

Os profissionais de saúde reconheceram o potencial dos sapatos inteligentes, levando a inovações como sapatos projetados para monitorar úlceras de pé diabético, rastrear o progresso da reabilitação e detectar quedas entre pessoas mais velhas, expandindo assim sua aplicação além do condicionamento físico para o monitoramento médico. O uso da tecnologia na confecção de sapatos inteligentes, destaca a integração de sensores avançados para monitoramento de saúde, coleta de energia, recursos assistivos para deficientes visuais. Os desafios atuais de calçados também são discutidos, incluindo construção complexa, ajuste ruim, conforto e alto custo.

O risco de ulceração do pé não é uma barreira para participar de um programa de treinamento físico, desde que calçados apropriados sejam usados, com um aumento gradual na atividade para mais 1000 passos/dia. Além disso, um programa de exercícios de pé e tornozelo pode ser considerado (Schaper *et al.*, 2024). Por outro lado, é importante ressaltar que a pessoas com úlcera no pé ativa não deve praticar exercícios com os pés (Sacco *et al.*, 2024).

### 3. O PAPEL DO PROFISSIONAL DE ENFERMAGEM

O enfermeiro, como membro da equipe multidisciplinar, desempenha um papel central no aconselhamento e na educação sobre calçados para pessoas com DM. É crucial que o profissional possua conhecimento aprofundado sobre as recomendações baseadas em evidências, bem como competência para avaliar os pés, identificar deformidades e orientar sobre a escolha e o uso adequado do calçado. O enfermeiro deve também incentivar o autocuidado, motivando a pessoa a adotar no cotidiano de vida práticas preventivas.

### 4. DESAFIOS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Apesar das diretrizes existentes, ainda há desafios para a implementação efetiva do uso de calçados terapêuticos. A falta de informação, a dificuldade de acesso a esses calçados e as questões culturais e econômicas são barreiras que precisam ser superadas. Estudos apontam

que muitas pessoas com DM usam calçados inadequados, como chinelos e sandálias, e desconhecem a importância do calçado terapêutico. Portanto, é necessário produzir calçados apropriados para pessoas com diabetes mellitus em grande escala a um preço razoável.

As pesquisas futuras devem priorizar a tecnologia de escaneamento 3D e 4 D para padronizar a captura da morfologia dos pés, além de desenvolver definições biomecânicas para um ajuste ideal do calçado (Dash, 2024). O desenvolvimento de calçados inteligentes, capazes de monitorar a pressão plantar e adaptar o contorno da palmilha, representa uma inovação promissora. No entanto, são necessários estudos clínicos para comprovar a eficácia dessas tecnologias.

## 5. CONCLUSÃO

A prevenção de complicações nos pés em pessoas com DM é um desafio complexo que demanda uma abordagem multidisciplinar. O calçado adequado desempenha um papel fundamental nessa prevenção, e a atuação do enfermeiro, com seu conhecimento técnico e habilidades de educação em saúde, é essencial para garantir que as recomendações sejam implementadas. É preciso investir em estratégias de conscientização, acesso a calçados terapêuticos e pesquisa para melhorar a qualidade de vida das pessoas com DM e reduzir o impacto das complicações nos pés.

## REFERÊNCIAS

1. Ahmed S, Barwick A, Butterworth P, Nancarrow S. Metabolismo do diabetes endocrinol 2020 abr 11;4(1):e00132. doi: [10.1002/edm2.132](https://doi.org/10.1002/edm2.132).
2. Alkhatieb MT, Alkhalifah HA, Alkhalifah ZA, Aljehani KM, Almalki MS, Alqarni AA, Alqurashi SZ, Alzahrani RA. The effect of therapeutic footwear on the recurrence and new formation of foot ulcers in previously affected diabetic patients in Jeddah, Saudi Arabia. *J Tissue Viability*. 2023 Aug;32(3):417-422.
3. Bus SA, Lavery LA, Monteiro-Soares M, *et al*. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev*. 2020;36(1, Suppl 1):e3269. <http://doi.org/10.1002/dmrr.3269>. PMID:32176451.
4. Dash B, Sarker M R, Alam M, Asick AM, Begum A. Development of a footwear sizing system for diabetic feet. *Heliyon* 10 (2024) e37824.
5. Ferrari J, Monson E. Erik Monson. Hallux valgus deformity (bunion) in adults, Up To date, 2025.
6. Hazbiu A, Teobaldi I, Sepe M, Federici G, Meloni M, Uccioli L. The Appropriateness of Footwear in Diabetic Patients Observed during a Podiatric Examination: A Prospective

Observational Study. *J. Clin. Med.* 2024, 13, 2402. <https://doi.org/10.3390/jcm13082402>  
<https://www.mdpi.com/journal/jcm>.

7. Jones P, Bibb RJ, Davies MJ, Khunti K, McCarthy M, Fong DTP, Daniel T.P, Webb D. A fitting problem: Standardising shoe fit standards to reduce related diabetic foot ulcers. *Diabetes Research and clinical practice* 154 (2019) 66–74.
8. Maciejewski ML, Reiber GE, Smith DG, Wallace C., Hayes S., Boyko EJ Eficácia do calçado terapêutico para diabéticos na prevenção de reulceração. *Diabetes Care.* 2004;27:1774–1782. doi: 10.2337/diacare.27.7.1774.
9. Preço P. Como podemos melhorar a adesão? *Diabetes/Metab.* 2016;32:201–205. doi: 10.1002/dmrr.2744.
10. Reddie M, Shallal C, Freya D. A Scoping Review of Footwear Worn by People With. *Global Health: Science and Practice* 2023 | Volume 11 | Number 2.
11. Sacco ICN, Lucovéis ML, Thuler SR, Parisi MCR. Diagnóstico e prevenção de úlceras no pé diabético: in: *Diretriz Brasileira de Diabetes*, 2024.
12. Schaper NC, van Netten JJ, Apelqvist J., Bus SA, Fitridge R., Game F., Monteiro-Soares M., Senneville E., Conselho Editorial do IWGDF Diretrizes práticas sobre a prevenção e o tratamento de doenças do pé relacionadas ao diabetes (atualização do IWGDF 2023) *Diabetes Metab. Res Rev.* 2024;40:e3657. doi: 10.1002/dmrr.3657.
13. Van Netten JJ, Lazzarini PA, Armstrong DG, Bus SA, Fitridge R, Harding K, *et al.* Diabetic Foot Australia guideline on footwear for people with diabetes. *J Foot Ankle Res* 2018 Jan 15;11:2-017-0244-z. eCollection 2018.
14. Zwaferink JBJ, Custers W, Paardekooper I, Berendsen HA, Bus SA (2020) Optimizing footwear for the diabetic foot: Data-driven custommade footwear concepts and their effect on pressure relief to prevent diabetic foot ulceration. *PLoS ONE* 15(4): e0224010. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224010>.

# Capítulo VI

## LESÕES EM PÉ DE PESSOAS COM DIABETES MELLITUS

DOI: 10.51859/amplla.eac970.1125-6

Munyra Rocha Silva Assunção

Enfermeira, Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: munyra.assuncao@sou.unifal-mg.edu.br

A hiperglicemia crônica, resulta em uma cascata de complicações que podem provocar a lesão no pé de pessoas com Diabetes Mellitus (DM). Estas complicações incluem inflamação crônica, disfunção micro e macrocirculatória, estresse oxidativo induzido por hipóxia, neuropatia, acúmulo de Produtos Finais de Glicação Avançada (AGEs) e disfunção na sinalização neuropeptídica (Baltzis; Eleftheriadou; Veves, 2014).

As lesões no pé de pessoas com DM se apresentam clinicamente como uma úlcera, infecção ou uma deformidade de neuro-osteopatia de Charcot (Yamine *et al.*, 2022). Essas lesões possuem uma intrincada interação de fatores, incluindo neuropatia, Doença Arterial Periférica (DAP) e disfunção imunológica.

A neuropatia diabética, tanto sensorial quanto autonômica, desempenha um papel central, com a diminuição da sensibilidade protetora e com alteração da biomecânica do pé, tornando-o mais vulnerável a traumas e úlceras (Boulton *et al.*, 2021).

Em pessoas com diabetes, a DAP apresenta características distintas, sendo mais difusa, acomete múltiplos níveis arteriais, com uma predileção acentuada pelas artérias abaixo do joelho, e manifesta-se frequentemente em idades mais precoces comparado à população não diabética (Armstrong; Boulton; Bus, 2017; Bus *et al.*, 2020).

A patogênese da DAP é acelerada pela combinação sinérgica de hiperglicemia crônica, resistência à insulina, dislipidemia aterogênica, hipertensão, estado pró-inflamatório e estresse oxidativo, fatores intrínsecos ao ambiente metabólico do diabetes (Armstrong; Boulton; Bus, 2017; Bus *et al.*, 2020; Siracuse *et al.*, 2023).

Posto isso, essa vasculopatia é considerada um pilar central na etiologia das Úlceras do Pé Diabético (UPD), pois compromete o fluxo sanguíneo necessário para a manutenção da integridade tecidual e a cicatrização de feridas, sendo um preditor primário de amputações de

membros inferiores nesta população. A coexistência frequente com a neuropatia diabética pode mascarar sintomas isquêmicos clássicos como a claudicação, o que resulta em diagnóstico tardio, muitas vezes já na fase de isquemia crítica, comprometendo o membro e culminando com amputação em decorrência Isquemia Crítica Ameaçadora de Membro (CLTI) (Siracuse *et al.*, 2023).

No âmbito terapêutico, além do controle rigoroso dos fatores de risco cardiovascular e metabólico, e do uso de antiplaquetários e estatinas, as estratégias de revascularização (endovascular ou cirúrgica) são utilizadas para CLTI, com vistas a aprimorar a prevenção de amputações e melhorar a qualidade de vida das pessoas com DM e DAP (Siracuse *et al.*, 2023; Patel; Furlanos; Greenfield, 2024).

A infecção pode ocorrer pois, a função dos neutrófilos também é afetada pela glicação dos leucócitos, o que compromete a resposta imune e facilita a proliferação de microrganismos (Lipsky *et al.*, 2023). Pode comprometer os tecidos profundos, o que leva ao quadro clínico de osteomielite, complicação comum que pode comprometer até 20% de pessoas com diabetes, e pode repercutir em amputações de membros inferiores (Mattos *et al.*, 2023).

Deste modo, as UPD são comuns em pessoas com DM. Percebe-se uma incidência ao longo da vida de pessoas com diabetes de 19% a 34%, com taxa de incidência anual de 2%. As recorrências são de 40% em um ano e de 65% em três anos (Armstrong; Boulton; Bus, 2017).

Um estudo multicêntrico, prospectivo e observacional concluiu que os resultados clínicos em 12 meses de pessoas com UPD infectada são geralmente ruins. Evidenciou-se que a úlcera havia cicatrizado em apenas 46% dos casos e, ainda, 10% desses tiveram recorrência da UPD, 15% foram a óbito e 17% necessitaram de amputação da extremidade inferior (Ndosi *et al.*, 2018).

A cicatrização de feridas em pessoas com DM se apresenta um curso atípico, com processo reparativo lentificado, inflamação persistente e diminuição no tempo de epitelização (Spampinato *et al.*, 2020).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD (2024), o diagnóstico e estadiamento da infecção no pé de pessoas com DM são baseadas em consenso de *experts* e se alinham com as diretrizes da *International Working Group on the Diabetic Foot*.

A figura 1 apresenta a recomendação para avaliação clínica de pessoas com suspeita de infecção no pé DM (Mattos *et al.*, 2023).

Figura 1- Quando suspeitar e como graduar a infecção no pé DM.

A. Existe infecção?	
Situação	Achados clínicos
Não infectado (1)	Ausência de sintomas locais ou sistêmicos de infecção
Infectado	Pelo menos dois dos seguintes sinais locais* <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema ou área de endurecimento local</li> <li>• Eritema maior que 0,5 cm ao redor da úlcera</li> <li>• Sensibilidade ou dor local</li> <li>• Aumento de temperatura</li> <li>• Presença de secreção purulenta</li> </ul>
B. Qual a gravidade da infecção?	
Leve (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem manifestações sistêmicas</li> <li>• Somente envolvimento de pele e tecido subcutâneo</li> <li>• Eritema menor que 2 cm ao redor da úlcera</li> </ul>
Moderada (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem manifestações sistêmicas</li> <li>• Eritema estendendo-se &gt; 2 cm da margem da úlcera</li> <li>• Envolvimento de tendão, músculo, articulação ou osso</li> </ul>
Grave (4)	Presença de dois ou mais dos seguintes sintomas sistêmicos (SIRS) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura &gt; 38 °C ou &lt; 36 °C</li> <li>• Frequência cardíaca &gt; 90 bpm</li> <li>• Frequência respiratória &gt; 20 mrm</li> <li>• PaCO<sub>2</sub> &lt; 32 mmHg</li> <li>• Leucocitose &gt; 12.000/mm<sup>3</sup></li> <li>• Desvio à esquerda &gt; 10%</li> <li>• Leucopenia &lt; 4.000/mm<sup>3</sup></li> </ul>
Osteomielite (O)	Ver critérios de osteomielite (Quadro 3)

Fonte: Mattos *et al.* (2023).

Nas lesões infectadas é necessário avaliar a presença de pelo menos dois sinais ou sintomas de inflamação (vermelhidão, calor, endurecimento, dor/sensibilidade) ou exsudatos purulentos. As infecções devem ser classificadas pelo sistema IWGDF/IDSA como leves (superficiais com mínima celulite), moderadas (mais profundas ou mais extensas) ou graves (acompanhadas de sinais sistêmicos de sepse), bem como, se são acompanhadas ou não de osteomielite (Schaper *et al.*, 2019).

No contexto da UPD, a osteomielite deve ser sistematicamente considerada, especialmente diante de apresentações clínicas sugestivas. As lesões de longa duração, com diâmetro superior a 2 cm, profundas ou localizadas sobre proeminência óssea, com dedo do pé edemaciado e eritematoso ("dedo em salsicha"), reforçam a necessidade de investigação para infecção óssea (Mattos *et al.*, 2023). A Figura 2, mostra as principais características sugestivas de osteomielite.

Recomenda-se, na presença de úlcera ativa no pé, com suspeita de osteomielite, a combinação dos dois testes, incluindo toque ósseo ("probe to bone"), VHS e/ou PCR e/ou procalcitonina e raio-X do pé, como exames iniciais subsidiários para o diagnóstico (Mattos *et al.*, 2023).

Figura 2 - Características sugestivas de osteomielite

Características da Osteomielite
<ul style="list-style-type: none"><li>• Surgimento de características radiográficas novas ou evolução em radiografias em série<ul style="list-style-type: none"><li>• Perda do córtex ósseo, com erosão óssea ou desmineralização</li><li>• Perda focal do padrão trabecular ou radioluminescência da medula (desmineralização)</li><li>• Reação periosteal ou elevação</li><li>• Esclerose óssea, com ou sem erosão</li></ul></li><li>• Densidade anormal do tecido mole na gordura subcutânea, ou densidade do gás, que se estende da pele até o osso subjacente, sugerindo úlcera profunda</li><li>• Presença de sequestro ósseo desvitalizado com aspecto radiodenso separado do osso normal</li><li>• Presença de invólucro*: camada de crescimento ósseo novo fora do osso previamente existente, originada da remoção do perióstio</li><li>• Presença de cloaca**: abertura no invólucro ou córtex através da qual o sequestro ou tecido de granulação pode descarregar</li></ul>

\*Algumas características, como sequestro, invólucro e cloaca, são vistas com menor frequência na osteomielite do pé diabético do que em pessoas mais jovens com osteomielite em ossos maiores. \*\*Geralmente com intervalo de várias semanas.

Fonte: Mattos *et al.* (2023).

Um estudo que objetivou classificar o grau de risco para ulceração nos pés de 50 pessoas com DM, identificou que 66% estavam em grau de risco 1, 16% em risco 2, 6% risco 3, e 12% em risco 4, o que evidenciou a necessidade de avaliação periódica e aprazamento entre as consultas entre um a doze meses (Lucoveis *et al.*, 2018).

Desse modo, fundamentado no grau de risco, recomenda-se o tratamento de lesões pré-ulcerativas em pessoas com pé em risco (categorias 1 a 3), o que inclui a remoção de calosidades, unhas espessadas ou encravadas, proteção de pequenas bolhas e antifúngico para infecções fúngicas (Sacco *et al.*, 2023).

Assim, reitera-se que a avaliação dos pés é um cuidado de enfermagem fundamental para a prevenção de complicações (Caldeira *et al.*, 2024), que demanda do profissional competências fundamentadas nas melhores evidências.

## REFERÊNCIAS

1. ARMSTRONG, D. G.; BOULTON, A. J. M.; BUS, S. A. Diabetic foot ulcers and their recurrence. *N Engl J Med.*, v.376, n.24, p.2367-75, 2017.
2. BALTZIS, D.; ELEFThERIADOU, I.; VEVES, A. Patogênese e tratamento da cicatrização prejudicada de feridas no diabetes mellitus: novos insights. *Adv. Ther.*, v.31, p.817-836, 2014.
3. BOULTON, A. J. M. *et al.* Diabetic neuropathy. *The Lancet*, v.398. n.10309, p.1469-1480, 2021.
4. BUS, A. S. *et al.* Guidelines on offloading foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.*, v.36, n.1, Suppl 1, e3274, 2020.

5. CALDEIRA, J. M. *et al.* Cuidados de enfermagem ao pé diabético na atenção primária: revisão de escopo. *Acta Paul Enferm.*, v.37, eAPE01684, 2024.
6. LIPSKY, B. A. *et al.* Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clinical Infectious Diseases*, v.76, n.1, p.e1-e11, 2023.
7. LUCOVEIS, M. L. S. *et al.* Degree of risk for foot ulcer due to diabetes: nursing assessment. *Rev Bras Enferm.*, 2018; v.71, n.6, p.3041-7, 2018.
8. MATTOS, L. *et al.* Infecção no pé diabético. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2023. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/infeccao-no-pe-diabetico/>. Acesso em: 21 mar. 2025.
9. NDOZI, M. *et al.* Prognosis of the infected diabetic foot ulcer: a 12-month prospective observational study. *Diabetic medicine: a journal of the British Diabetic Association*, v.35, n.1, p. 78-88, 2018.
10. PATEL, S. K.; FOURLANOS, S.; GREENFIELD, J. R. Comment on Stone *et al.* Atypical Diabetes: What Have We Learned and What Does the Future Hold? *Diabetes Care* v.47, n.10, e87, p.770-78, 2024.
11. SACCO, I. C. N. *et al.* Diagnóstico e prevenção de úlceras no pé diabético. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2023. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/diagnostico-e-prevencao-de-ulceras-no-pe-diabetico/>. Acesso em: 24 mar. 2025.
12. SCHAPER, N. C. *et al.* Diretrizes do IWGDF sobre a prevenção e tratamento de pé diabético, 2019. Disponível em: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2020/12/Brazilian-Portuguese-translation-IWGDF-Guidelines-2019.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2025.
13. SIRACUSE, J. J. *et al.* Relationship between Wifl stage and quality of life at revascularization in the BEST-CLI trial. *Journal of vascular surgery*, v.77, n.4, p.1099-1106, e4, 2023.
14. SPAMPINATO, S. F. *et al.* The Treatment of Impaired Wound Healing in Diabetes: Looking among Old Drugs. *Pharmaceuticals*, Basel, v. 13, n. 4, p. 60, 2020.
15. YAMMINE, K. *et al.* Amputation and mortality frequencies associated with diabetic Charcot foot arthropathy: a meta-analysis. *Foot and ankle surgery: official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*, v.28, n.8, p.1170-1176, 2022.

# Capítulo VII

## AVALIAÇÃO DA FERIDA NO PÉ DA PESSOA COM DIABETES MELLITUS

DOI: 10.51859/amplla.eac970.1125-7

Angélica de Cássia Bitencourt <sup>1</sup>  
Bianca Aparecida Brito da Silva <sup>2</sup>  
Heverton Paulino de Oliveira <sup>3</sup>  
Sabrina Sousa Barros <sup>4</sup>  
Silvana Maria Coelho Leite Fava <sup>5</sup>  
Eliza Maria Rezende Dázio <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Enfermeira, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: angelicabitencourt@gmail.com.

<sup>2</sup> Enfermeira, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: bianca.brito@sou.unifal-mg.edu.br.

<sup>3</sup> Enfermeiro, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: heverton.paulino@sou.unifal-mg.edu.br

<sup>4</sup> Enfermeira, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: sabrina.barros@sou.unifal-mg.edu.br.

<sup>5</sup> Enfermeira. Doutora em Ciências pelo Programa de Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Docente do Curso de Graduação e do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas-MG. E-mail: silvana.fava@Unifal-mg.edu.br.

<sup>6</sup> Enfermeira. Doutora em Enfermagem pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Docente da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), campus sede, Alfenas-MG. E-mail: eliza.dazio@unifal-mg.edu.br.

### 1. INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) é uma condição de proporções epidêmicas globais, que demanda acompanhamento clínico constante e orientação para o autocuidado. Produz impactos significativos na pessoa com a doença, na família, na sociedade e no sistema de saúde (International Diabetes Federation, 2021), especialmente quando há presença de úlcera nos pés.

A presença de úlceras está relacionada a altos índices de morbidade e mortalidade (Sacco *et al.*, 2023) e pode comprometer as dimensões física, psicológica e social (Campos; Sousa; Vasconcelos, 2016). Por isso, é essencial que a avaliação da pessoa com DM, o acompanhamento da evolução e registro para assegurar a implementação de terapêuticas apropriadas (Pereira; Almeida, 2020; Murphy *et al.*, 2022).

A avaliação da pessoa com DM inclui aspectos clínicos, presença de comorbidades, histórico da ferida, exames laboratoriais, estado nutricional, resposta imune, presença de dor, qualidade de vida e condições de higiene (Pereira; Almeida, 2020; Murphy *et al.*, 2022).

No contexto da equipe interdisciplinar de saúde, o enfermeiro exerce importante papel em realizar a avaliação, prevenção e tratamento de feridas (Cofen, 2018). É importante que o profissional tenha conhecimento da avaliação geral e da úlcera para promover uma assistência de qualidade. Para tanto, o presente capítulo tem o objetivo de discutir sobre a avaliação geral e da úlcera de pessoas com DM.

## 2. AVALIAÇÃO GERAL

Considerando que a cicatrização de uma ferida depende de vários fatores além de suas próprias características, recomenda-se uma avaliação abrangente da pessoa com ferida no pé da pessoa com DM, considerando as necessidades físicas, psicológicas, sociais e espirituais (Atkin *et al.*, 2019).

A investigação deve envolver a avaliação da ferida e do local/membro acometido, do histórico da ferida, histórico médico, comorbidades, tabagismo, etilismo, estilo de vida, estado funcional, hidratação, mobilidade, uso de medicamentos, sinais vitais, exames laboratoriais, estado nutricional e da capacidade do paciente em seguir o tratamento preconizado (Atkin *et al.*, 2019; Murphy *et al.*, 2022).

No âmbito psicológico deve ser identificado a presença de fatores de risco ou estressores psicológicos que incluem o isolamento social, estilo de sono alterado, estresse, dor, relações familiares disfuncionais, medo, depressão e ansiedade (Murphy *et al.*, 2022).

Deve ser avaliado também os fatores sociais, tais como o ambiente em que a pessoa vive, condições de vida, distância da residência em relação a unidade de saúde, dificuldade no acesso aos cuidados de saúde, restrições financeiras, condições inadequadas de higiene, isolamento social, se mora sozinho, limitações e conhecimento reduzido para o autocuidado com os pés (Atkin *et al.*, 2019; Sacco *et al.*, 2023).

Santos *et al.* (2015) realizaram um estudo com 137 pacientes, analisando a influência de características pessoais na progressão da ferida no pé da pessoa com DM e na ocorrência de amputações. Os resultados indicaram que a idade avançada foi um fator de risco significativo, sendo que 61,2% dos pacientes amputados tinham 60 anos ou mais. Em relação ao sexo, os homens apresentaram maior frequência de amputações em comparação às mulheres, embora essa diferença não tenha sido estatisticamente significativa.

Nesse mesmo estudo no que se refere à escolaridade e renda, verificou-se que 52,9% dos pacientes possuíam apenas 0 a 4 anos de estudo, e 83,5% tinham uma renda de até três salários mínimos, sendo essas variáveis estatisticamente significativas para amputação (nível de 5%). O estudo também apontou que o tabagismo foi um fator crítico, estando presente em 82,4% dos casos de amputação, com um risco 6,4 vezes maior de amputação entre fumantes. Esses achados reforçam a influência de fatores individuais e socioeconômicos na progressão da ferida no pé da pessoa com DM, ressaltando a necessidade de estratégias preventivas e intervenções precoces para reduzir complicações graves.

O diabetes, especialmente as complicações relacionadas à úlcera do pé da pessoa com diabetes, representa um desafio significativo para os sistemas de saúde pública, devido à sua alta prevalência, elevado custo de tratamento e profundo impacto na qualidade de vida dos pacientes. Indivíduos acometidos por essa condição sofrem limitações funcionais que comprometem sua mobilidade, como a redução das funções musculoesqueléticas e sensoriais dos pés, favorecendo o surgimento de lesões e dificultando atividades diárias, como subir escadas ou caminhar. Quando não diagnosticadas e tratadas precocemente, essas complicações podem evoluir para amputação, agravando ainda mais o impacto social e psicológico dos pacientes, além de aumentar o tempo de hospitalização e os custos com terapias medicamentosas, tornando o manejo da doença ainda mais oneroso para os sistemas de saúde (Santos *et al.*, 2015; Pereira; Almeida, 2020).

De acordo com Pereira e Almeida (2020), existem outros fatores de risco que estão associados diretamente para o desenvolvimento de feridas no pé da pessoa com DM. Entre eles, destacam-se a presença de calosidades, lesões causadas por objetos cortantes, deformidades ósseas, dificuldades no acesso aos serviços de saúde, limitações na obtenção de informações adequadas sobre a doença e condições socioeconômicas desfavoráveis. Esses fatores aumentam a vulnerabilidade dos pacientes, dificultando a prevenção e o tratamento adequado das lesões, o que pode levar a complicações graves, como infecções e amputações.

Zanoti (2021) destaca a importância de uma abordagem abrangente no cuidado ao longo de todo o tratamento, ressaltando a necessidade de uma avaliação adequada do local da ferida, bem como a consideração de fatores sistêmicos que influenciam a cicatrização. O controle glicêmico, o estado nutricional e a hidratação são aspectos fundamentais, pois impactam diretamente no processo de reparação tecidual. Da mesma forma, a manutenção de boas condições de higiene é essencial para a prevenção de infecções. Dessa maneira, a atuação do enfermeiro vai além da avaliação clínica e do manejo dos fatores que influenciam a cicatrização, abrangendo também um papel na educação em saúde. A educação em saúde ao paciente e sua

família é primordial para garantir o controle da patologia de base, a adesão às medidas nutricionais, o uso correto da medicação e a manutenção de boas práticas de higiene, contribuindo diretamente para a eficácia do tratamento e a promoção da recuperação.

A avaliação clínica da ferida no pé da pessoa com DM pode, em alguns casos, necessitar de exames complementares para maior precisão diagnóstica. Entre os testes utilizados para avaliar a neuropatia estão o monofilamento, o martelo, o diapasão e o biotesiômetro. Além disso, exames laboratoriais, como hemograma, perfil metabólico e hemoglobina glicada (HBA1c), são importantes para o monitoramento metabólico. Exames de imagem, incluindo eco-doppler, radiografia do pé da pessoa com DM, tomografia computadorizada e ressonância magnética nuclear, podem ser necessários para avaliação mais aprofundada (Pereira; Almeida, 2020).

Vale salientar que o enfermeiro desempenha um papel importante no manejo das feridas, sendo responsável tanto pelo cuidado direto quanto pela avaliação das condições clínicas do paciente. No entanto, um dos principais desafios enfrentados na prática é a limitação da sua autonomia na solicitação de exames laboratoriais, especialmente os microbiológicos, que são fundamentais para diagnosticar infecções e orientar a escolha da melhor abordagem terapêutica. A Resolução COFEN nº 567/2018 reconhece a importância da equipe de enfermagem no cuidado a pacientes com feridas e prevê, em protocolos institucionais, a possibilidade de solicitação de exames laboratoriais. Entretanto, na prática, muitos enfermeiros ainda enfrentam restrições impostas pelas instituições de saúde, necessitando da autorização médica para realizar colheitas e encaminhar exames, o que pode retardar o diagnóstico e comprometer a escolha da terapia mais adequada (Lúcio; Poletti, 2019).

Além das dificuldades burocráticas, a falta de padronização na coleta de material microbiológico também representa um obstáculo para a eficácia do tratamento. Métodos como swab, aspirado de lavado de ferida, curetagem e biópsia tecidual são técnicas disponíveis, mas muitas vezes pouco difundidas entre os profissionais, restringindo as possibilidades diagnósticas. O uso adequado desses exames permite identificar o microrganismo presente na lesão, avaliar a presença de biofilme e determinar a cobertura mais indicada para a ferida. Dessa forma, torna-se necessário investir em capacitação contínua dos enfermeiros, bem como na implementação de protocolos institucionais que garantam sua atuação mais efetiva na solicitação e interpretação de exames laboratoriais, assegurando um tratamento mais assertivo e a redução do tempo de cicatrização (Lúcio; Poletti, 2019).

### 3. AVALIAÇÃO DA FERIDA

A avaliação da ferida no pé da pessoa com DM, conhecida como úlcera (Duarte Júnior *et al.*, 2024), deve ser feita durante a troca do curativo (Murphy *et al.*, 2022). Sabe-se que a avaliação regular e seu registro é importante para acompanhamento da evolução e revisão do tratamento (Campos; Sousa; Vasconcelos, 2016). A eficácia do curativo deve ser avaliada de duas a quatro semanas por meio de um instrumento padronizado (Murphy *et al.*, 2020).

Para a classificação da úlcera no pé da pessoa com DM, é recomendado pelo *International Working Group on the Diabetic Foot* (Schaper *et al.*, 2023) o emprego do sistema de classificação SINBAD (*Site, Ischemia, Neuropathy, Bacterial Infection, and Depth*) (Ince *et al.*, 2008). Esse sistema avalia a possibilidade de uma úlcera cicatrizar e o risco de amputação, sendo o escore obtido por meio da soma de todos os itens que pode somar de zero a seis pontos (Duarte Júnior *et al.*, 2024).

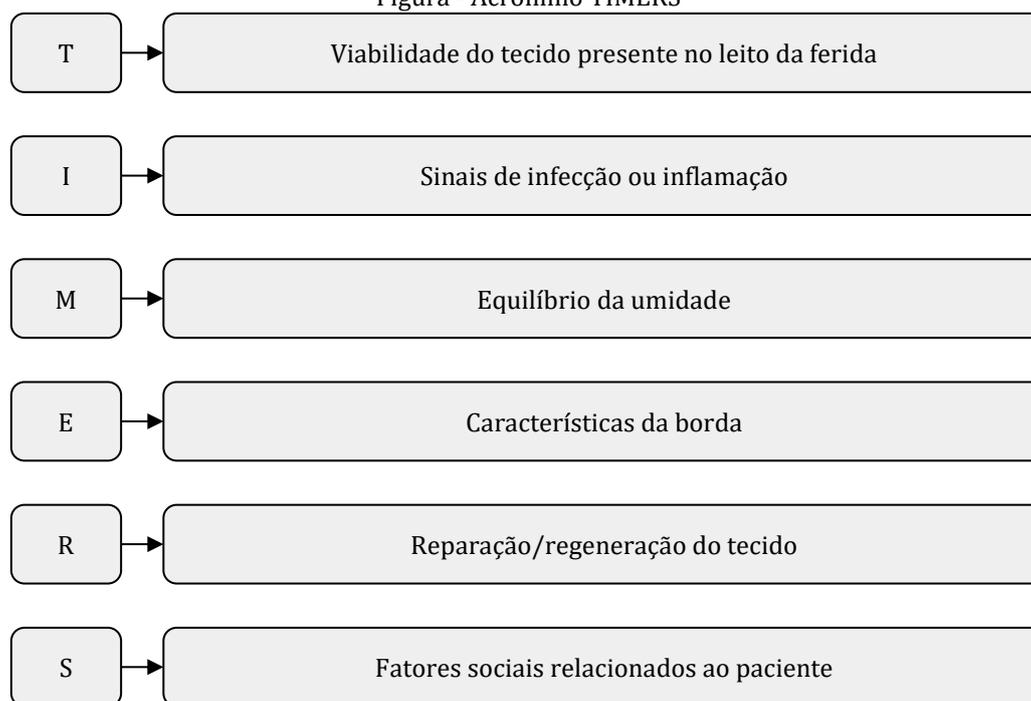
Tabela - Classificação SINBAD

<b>Categoria</b>	<b>Definição</b>	<b>Pontuação</b>
1. Local	Antepé	0
	Mediopé ou retopé	1
2. Isquemia	Fluxo preservado	0
	Fluxo ausente	1
3. Neuropatia	Sensibilidade protetora preservada	0
	Sensibilidade protetora ausente	1
4. Infecção	Ausente	0
	Presente	1
5. Área	Úlcera < 1 cm <sup>2</sup>	0
	Úlcera ≥ 1 cm <sup>2</sup>	1
6. Profundidade	Envolvimento de pele e subcutâneo	0
	Envolvimento de músculo, tendão ou mais profundo	1
Pontuação máxima		0-6

Fonte: Adaptado por Duarte Júnior *et al.*, 2024

Deve ser avaliado o tamanho da ferida, presença de descolamento e túneis, tecido do leito da ferida, borda da ferida, aspecto e sinais inflamatórios na pele periférica e odor (Murphy *et al.*, 2022). Nesse contexto, a ferramenta recomendada para o manejo de parâmetros importantes da ferida é o acrônimo TIMERS descrito por Atkin *et al.* (2019), conforme descrito na figura a seguir:

Figura - Acrônimo TIMERS



Fonte: Adaptado de Atkin *et al.*, 2019.

Com relação ao tecido, o objetivo está em identificar a presença de tecido desvitalizado ou não viável e realizar a remoção por meio da técnica de desbridamento (Atkin *et al.*, 2019). Os tipos de tecido que podem ser encontrados são necrótico, esfacelo, granulação e epitelização (Murphy *et al.*, 2022)

O tecido necrótico, também conhecido como desvitalizado, pode surgir devido à redução do fluxo sanguíneo para os tecidos e células na região da ferida, além de poder ser consequência de uma infecção. É caracterizado por coloração preta ou marrom, que pode ter aspecto duro e seco ou mácio e úmido (Murphy *et al.*, 2022).

Por sua vez, o esfacelo, que também é um tecido inviável, se apresenta no leito da ferida com coloração amarelo ou branco, geralmente úmido, mas que, em algumas situações pode estar seco (Murphy *et al.*, 2022).

Como descrito anteriormente, a presença de tecido não viável sinaliza para a necessidade de desbridamento, visto que a sua permanência pode retardar a cicatrização e facilitar o processo de infecção (Atkin *et al.*, 2019).

O tecido de granulação, ou também reconhecido como saudável, tem coloração vermelho vivo, brilhante e úmido (Murphy *et al.*, 2022). Com relação a classificação, a pele pode estar íntegra, bem como apresentar vermelho vivo brilhante, róseo e/ou vermelho escuro opaco e ausência de tecido de granulação (Alves *et al.*, 2015).

O objetivo é que ocorra a epitelização do leito da ferida. Portanto, o processo de hipergranulação deve ser observado, visto que pode ser indicativo de alterações do leito da ferida, bem como granuloma e infecção crônica (Murphy *et al.*, 2022).

Neste sentido, o tecido de epitelização consiste na última etapa da cicatrização da ferida e possui aparência fosca, com coloração rosa pálido/branco e pode ser muito delicado (Murphy *et al.*, 2022).

Quanto à avaliação da localização e forma da úlcera no pé da pessoa com DM pode ser utilizado o sistema SINBAD. Deve ser identificado a região e lateralidade (direita ou esquerda), como exemplo o antepé, mediopé e retropé, assim como diferenciar entre plantar, interdigital, medial, lateral ou dorsal (Schaper *et al.* 2023).

Os padrões gerais da ferida devem ser feitos por meio da observação do perímetro e profundidade. A ferida pode ser classificada em irregular, circular oval, entre outros (Alves *et al.*, 2015).

A medição da ferida deve envolver a avaliação da área e profundidade. O tamanho da ferida pode ser mensurado por meio de medida linear expressa em cm<sup>2</sup>, planimetria ou recursos eletrônicos como programas que analisam fotografias da lesão. Para medir a profundidade da ferida, pode ser utilizado um swab ou seringa de 1 ml estéril (Atkin *et al.*, 2019; Coren-MG, 2020).

A classificação da profundidade da ferida pode envolver diferentes perdas de tecido, como perda parcial da espessura da pele envolvendo epiderme e/ou derme; perda total da espessura da pele envolvendo dano ou necrose do tecido subcutâneo; coberto com necrose; ou perda total da espessura da pele com destruição extensa, necrose tecidual ou dano muscular, ósseo ou das estruturas de apoio (Alves *et al.*, 2015).

Ainda, a profundidade da úlcera pode acometer a pele e tecido subcutâneo, o músculo e tendão ou até o osso. A avaliação da profundidade pode ser dificultada pela presença de calosidade ou tecido necrótico (Schaper *et al.*, 2023).

O acompanhamento das dimensões da ferida deve ser realizado a cada quatro semanas. Uma redução entre 40% a 50% da área nesse período sugere um processo de cicatrização adequado. Por outro lado, as feridas que não apresentam essa diminuição dentro do mesmo intervalo tendem a não cicatrizar completamente sem a adoção de uma intervenção mais específica (Atkin *et al.*, 2019).

Para avaliação da sensibilidade deve ser feito o teste de percepção de pressão por meio do uso do monofilamento 10 g, teste de percepção de vibração com emprego do diapasão 128 Hz e o teste da sensibilidade tátil (Duarte Júnior *et al.*, 2024).

O item reparação e regeneração tem o objetivo de estimular o fechamento da ferida. Por sua vez, os fatores sociais (S) representam um tema amplo, pois as condições da pessoa com ferida desempenham um papel essencial no processo de cicatrização (Atkin *et al.*, 2019).

#### 4. INFLAMAÇÃO E INFECÇÃO

A inflamação pode ser caracterizada pelos sinais clássicos de rubor, calor, edema, dor e perda de função. Esses sinais clínicos podem ser explicados pelos processos bioquímicos e celulares ativados durante a resposta inflamatória: rubor e calor são o resultado da vasodilatação local; edema, dor e perda da função resultam do extravasamento de plasma sanguíneo, glóbulos brancos e mediadores inflamatórios (Zigterman; Dubois, 2022).

No contexto das feridas, a inflamação representa a primeira fase do processo de cicatrização, cujo objetivo é neutralizar e eliminar agentes nocivos, promovendo a restauração da homeostase tecidual (Wang *et al.*, 2022).

A infecção, embora frequentemente associada à inflamação, refere-se à invasão e proliferação de microrganismos nos tecidos, podendo desencadear uma resposta inflamatória exacerbada, mesmo em indivíduos saudáveis (Zigterman; Dubois, 2022).

A distinção entre esses processos é fundamental para o manejo clínico adequado das feridas, pois, enquanto a inflamação é uma resposta fisiológica protetora necessária à reparação tecidual, a infecção pode comprometer a cicatrização e levar a complicações sistêmicas (Zigterman; Dubois, 2022).

O enfermeiro deve possuir habilidades para avaliar lesões e identificar sinais de colonização crítica e infecção. A colonização ocorre quando microrganismos habitam a ferida sem causar danos. Já a colonização crítica, também chamada de severa, antecede a infecção e se caracteriza pelo aumento da carga microbiana, estagnação da cicatrização e maior exsudação. A infecção, por sua vez, ocorre quando os microrganismos se replicam nos tecidos profundos, superando  $10^5$  UFC/g ou  $\text{cm}^2$ , e apresenta sinais como calor, hiperemia, dor, edema, exsudato purulento e alteração no odor, exigindo intervenção imediata (Negut; Grumezescu; Grumezescu, 2018).

Para a avaliação precisa de feridas crônicas colonizadas por microrganismos, Sibbald, Woo e Ayello (2006) propuseram as mnemônicas NERDS e STONES.

A **colonização crítica** pode ser identificada pelos critérios **NERDS**, que incluem dificuldade de cicatrização (*Nonhealing*), presença de exsudato inflamatório (*Exudative*), tecido de granulação vermelho e friável (*Red and bleeding wound surface granulation tissue*), detritos de tecido (*Debris*) e cheiro (*Smell*) (Sibbald; Woo; Ayello, 2006).

Os critérios **STONES** caracterizam a **infecção profunda**, que englobam aumento do tamanho da ferida (**Size**), aumento da temperatura local da ferida (**Temperature is increased**), lesão com exposição óssea ou percepção óssea ao toque (**Os – probe to or exposed bone**), deterioração ou novas feridas (**New or satellite areas of breakdown**), presença de exsudato, eritema e edema (**Exudate, erythema, edema**) e cheiro, odor (**Smell**) (Sibbald; Woo; Ayello, 2006).

Tradicionalmente, a identificação de infecção tem sido realizada por meio da observação clínica e da cultura microbiológica, métodos que, embora amplamente utilizados, apresentam limitações como tempo prolongado para obtenção dos resultados e dependência da experiência do profissional de saúde (Li *et al.*, 2021).

Exames laboratoriais, como contagem de leucócitos, velocidade de hemossedimentação, proteína C-reativa, procalcitonina, presepsina e atividade de protease bacteriana auxiliam na identificação de processos infecciosos, mas não oferecem informações específicas sobre a carga bacteriana na ferida (Li *et al.*, 2021).

Diante dessas limitações, o avanço tecnológico tem impulsionado novas abordagens diagnósticas, como a imagem por fluorescência, que possibilita a detecção em tempo real da alta carga bacteriana em feridas, aumentando a precisão do diagnóstico (Le *et al.*, 2021). Além disso, biossensores e sensores vestíveis integrados a curativos inteligentes permitem a identificação de patógenos diretamente no leito da ferida, eliminando a necessidade de coletas invasivas (Mohamed Salleh *et al.*, 2022).

Métodos baseados em dispositivos colorimétricos, que detectam biomarcadores específicos de infecção, e a utilização de imagens hiperespectrais, que combinam múltiplos espectros de luz para prever a presença de infecção, também representam avanços significativos nessa área (Hoyo *et al.*, 2022; Ramirez-Garcialuna *et al.*, 2023).

## 5. BIOFILME

O biofilme é uma comunidade microbiana complexa e multiespécies, envolta por uma matriz de polissacarídeos, que se adere à superfície da ferida, dificultando a cicatrização e favorecendo a resistência aos antibióticos e antissépticos. Sua formação ocorre rapidamente, podendo atingir maturidade entre 48 e 72 horas. Esse processo compromete o potencial de cura devido à produção de enzimas destrutivas e toxinas, que mantêm um estado inflamatório persistente na lesão, resultando em infecções crônicas e prolongando a hospitalização de alguns pacientes (Rajpaul, 2015; Murphy *et al.*, 2020).

A presença de biofilme pode ser suspeitada quando a lesão apresenta sinais e sintomas discretos ou evidentes de infecção. No entanto, o diagnóstico definitivo exige técnicas laboratoriais avançadas, como microscopia e biologia molecular (Murphy *et al.*, 2020). Evidências científicas indicam que o biofilme é um dos principais fatores responsáveis pelo atraso ou impedimento da cicatrização da maioria das feridas, além de fatores individuais subjacentes, como comorbidades e deficiências no tratamento (Rajpaul, 2015).

Diante desse cenário, especialistas elaboraram o Consenso Internacional sobre Higiene da Ferida (2019), que propõe estratégias para intervenção precoce no biofilme, especialmente em feridas classificadas como “difíceis de cicatrizar”, ou seja, aquelas que não respondem ao cuidado padrão baseado em evidências. Além disso, o consenso desmistifica concepções equivocadas sobre feridas e seus tratamentos, contrapondo-as a dados fundamentados na literatura científica (Murphy *et al.*, 2020).

Para otimizar os resultados terapêuticos e reduzir a carga assistencial imposta por feridas difíceis de cicatrizar aos pacientes e aos serviços de saúde, o painel de especialistas definiu o conceito de “higiene da lesão”. Esse termo engloba um conjunto de intervenções destinadas à ruptura, remoção e prevenção da reconstituição do biofilme, favorecendo a cicatrização e reduzindo o impacto econômico e social associado às feridas crônicas (Murphy *et al.*, 2020).

Conforme Murphy *et al.* (2020), a Higiene da Lesão é composta por quatro etapas essenciais, com vistas à otimização do processo de cicatrização por meio da remoção do biofilme e da criação de um ambiente propício à regeneração tecidual:

O primeiro passo consiste na limpeza da ferida e da pele perilesional, realizada em cada troca de curativo, para eliminar tecido desvitalizado, detritos e biofilme, além de descontaminar a pele circundante, prevenindo a recolonização bacteriana proveniente do próprio leito da ferida ou da pele adjacente (Murphy *et al.*, 2020).

Em seguida, procede-se ao desbridamento da ferida, que envolve a remoção de tecido necrótico, esfacelo, detritos e biofilme, utilizando métodos apropriados conforme a avaliação clínica e a expertise do profissional de saúde. Esse procedimento permite a remoção de exsudato aderente e células senescentes, preparando o leito da ferida para avançar no processo de cicatrização (Murphy *et al.*, 2020).

O terceiro passo refere-se à remodelagem das bordas da ferida, com a remoção de tecidos necróticos, crostas ou bordas salientes que possam abrigar biofilme. Essa etapa contribui para que as margens da ferida fiquem alinhadas ao seu leito, favorecendo o avanço epitelial e a contração da lesão (Murphy *et al.*, 2020).

Por fim, a etapa de cura da ferida foca no controle do biofilme residual e na prevenção de sua reconstituição, por meio da aplicação de curativos contendo agentes antibiofilme e/ou antimicrobianos, que atuam na eliminação de bactérias remanescentes e reduzem o risco de recorrência da infecção (Murphy *et al.*, 2020).

## 6. CULTURA

A cultura de feridas é um procedimento diagnóstico utilizado para identificar microrganismos presentes na lesão e orientar a terapia antimicrobiana (Cross, 2014). Geralmente, é indicada quando há suspeita de infecção, com base em sinais clínicos como dor, presença de tecido necrótico, cicatrização tardia e deterioração da ferida, além dos indicadores clássicos de infecção (Stallard, 2018).

As principais técnicas para coleta de cultura incluem biópsia, swab e aspirado. A biópsia de tecido é considerada o padrão ouro por fornecer informações quantitativas e qualitativas sobre os microrganismos envolvidos no processo infeccioso. No entanto, o swab é mais amplamente utilizado devido à sua facilidade de coleta e disponibilidade (Cross, 2014).

Enquanto a biópsia permite a identificação precisa dos patógenos presentes na ferida, o swab capta predominantemente bactérias da superfície da lesão, que podem não refletir os microrganismos causadores da infecção (Cross, 2014). Quando a cultura é necessária, a técnica de swab pelo método de Levine é uma alternativa viável, desde que realizada corretamente (Schultz *et al.*, 2017; Stallard, 2018).

A biópsia de tecido, por sua capacidade de detectar tanto os microrganismos presentes quanto sua virulência, é o método de escolha para análise microbiológica detalhada (International Wound Infection Institute, 2022).

A coleta de amostras por swab é muito utilizada por ser um método simples, não invasivo e de baixo custo. Embora ainda não haja consenso definitivo sobre a técnica ideal, estudos sugerem que a técnica de Levine é mais eficaz do que a técnica em Z (International Wound Infection Institute, 2022).

De acordo com o *International Wound Infection Institute* (2022) a técnica de Levine consiste em: limpar e desbridar a ferida; umedecer a ponta do swab; selecionar o local da amostra; utilizando técnica asséptica, pressionar firmemente o swab contra a ferida e girá-lo sobre uma área de 1 cm<sup>2</sup> para extrair o fluido da ferida; etiquetar corretamente a amostra e providenciar sua entrega para análise.

É importante ressaltar que toda ferida está contaminada, e uma cultura positiva não indica necessariamente infecção. O diagnóstico deve ser baseado na avaliação clínica das

características da ferida, bem como na presença de sinais e sintomas sugestivos de infecção (Cross, 2014; Schultz *et al.*, 2017).

## 7. BORDAS DA FERIDA

A avaliação das bordas, tecido que circunda o leito da ferida, fornece informações importantes sobre o processo de cicatrização e possíveis complicações. Essa análise inclui características como maceração, hiperqueratose e sinais de infecção, que podem indicar barreiras à cicatrização eficaz (Lázaro-Martínez *et al.*, 2018). Feridas com células epiteliais nas bordas e niveladas ao leito apresentam maior potencial de cicatrização (Garbuio *et al.*, 2018).

O tratamento tópico pode influenciar negativamente a saúde das bordas da ferida. A maceração sugere má gestão do exsudato, enquanto bordas enroladas (epíbole) podem indicar profundidade e a ausência de preenchimento adequado do espaço morto pode favorecer alterações teciduais. Além disso, esse tipo de borda pode estar associado à malignidade. A presença de rubor e edema sugere processo inflamatório ou infeccioso, enquanto bordas elevadas podem indicar resposta inflamatória exacerbada (Marques, 2015).

De acordo com a ferramenta de Bates-Jensen Wound Assessment Tool (BWAT) (Alves *et al.*, 2015), a classificação das bordas da ferida deve considerar: indefinidas - bordas não visíveis claramente; definidas - contorno visível, aderidas e niveladas ao leito da ferida; bem definidas - bordas não aderidas ao leito da ferida; bem definidas e alteradas - bordas não aderidas, com aspecto enrolado e espessado; bem definidas e fibróticas - bordas com crostas e/ou hiperqueratose.

O descolamento tecidual refere-se à presença de espaço entre o músculo e a pele na direção horizontal, sendo classificado conforme os critérios do BWAT (Alves *et al.*, 2015): ausente - sem descolamento; descolamento < 2 cm em qualquer área da lesão; descolamento de 2 a 4 cm, envolvendo menos de 50% das bordas da ferida; descolamento de 2 a 4 cm, envolvendo mais de 50% das bordas da ferida; descolamento > 4 cm ou presença de tunelização em qualquer área.

A mensuração do descolamento deve ser realizada por meio da introdução de um cateter uretral número 10 na lesão, com varredura no sentido horário. O ponto de maior descolamento deve ser identificado utilizando a referência das horas do relógio, considerando 12 horas no sentido cefálico. Após a marcação no cateter, a medida deve ser registrada com régua, anotando-se o tamanho (cm) e a direção (H) para monitoramento subsequente (Alves *et al.*, 2015). Por exemplo: 2 cm em direção a 3 horas (H).

## 8. AVALIAÇÃO DA REGIÃO PERIFERIDA

A avaliação da pele ao redor da ferida fornece informações sobre o processo de cicatrização e fatores que podem retardá-lo. A presença de edema, endurecimento e alterações na coloração da pele perilesional pode indicar complicações inflamatórias ou circulatórias (Alves *et al.*, 2015; Lázaro-Martínez *et al.*, 2018).

O edema do tecido periférico deve ser avaliado em toda a extensão ao redor da ferida antes de ser classificado. Ele pode estar ausente, apresentar-se como edema não depressível menor ou maior que 4 cm ao redor da ferida, edema depressível menor que 4 cm, ou crepitações e edema depressível superior a 4 cm (Alves *et al.*, 2015; Bates-Jensen; Ovington, 2012).

O endurecimento do tecido periférico também deve ser analisado, podendo ser classificado como ausente, menor que 2 cm ao redor da ferida, entre 2 e 4 cm envolvendo menos ou mais de 50% da área perilesional, ou superior a 4 cm em qualquer região ao redor da ferida (Alves *et al.*, 2015; Bates-Jensen; Ovington, 2012).

A coloração da pele perilesional pode refletir processos fisiológicos ou patológicos. A pele pode ser rósea ou normal para o grupo étnico, vermelha brilhante e/ou esbranquiçada ao toque, branca, cinza pálida ou hipopigmentada, vermelha escura, roxa e/ou não branqueável, ou preta e hiperpigmentada (Alves *et al.*, 2015; Bates-Jensen; Ovington, 2012).

## 9. AVALIAÇÃO DO DESEQUILÍBRIO DA UMIDADE

A avaliação e o controle da umidade são fundamentais para a cicatrização, que pode ser prejudicada pelo ressecamento e pelo excesso de exsudato. O ressecamento favorece a desvitalização dos tecidos e a migração celular lenta. O exsudato excessivo causa maceração da margem da lesão e aumenta as chances de colonização bacteriana e infecção (Atkin *et al.*, 2019).

O tipo de exsudato deve ser avaliado quanto à cor e consistência, podendo ser classificado como ausente, sanguinolento, serosanguinolento, seroso ou purulento. Já a quantidade de exsudato é categorizada em ausente (ferida seca), escassa (ferida úmida, sem evidências de exsudato), pequena, moderada ou grande (Alves *et al.*, 2015; Bates-Jensen; Ovington, 2012).

### 9.1. Palpação de pulso

A avaliação da isquemia e as intervenções para otimizar a perfusão são fundamentais no tratamento da úlcera do pé da pessoa com DM, visando à cicatrização da ferida. Embora a palpação do pulso pedal seja amplamente estudada como sinal clínico, seu valor diagnóstico é limitado quando utilizada isoladamente. Essa avaliação pode alterar moderadamente a

probabilidade de isquemia, variando de 50% para 76% quando positiva (pulsos anormais) e reduzindo para 36% quando negativa (pulsos normais) (Boyko, 2020).

Em pessoas com DM, a palpação de pulsos é útil para rastreamento inicial, mas apresenta limitações em sensibilidade e especificidade. Métodos como a ultrassonografia Doppler oferecem maior precisão e são recomendados para confirmação diagnóstica. Em contextos com recursos limitados, a palpação pode ser empregada, porém deve ser complementada por outros testes para garantir um diagnóstico preciso e prevenir complicações graves (Pandey; Sureshkumar; Shrivastava, 2020).

## 9.2. Avaliação Doppler

A ultrassonografia Doppler é uma ferramenta não invasiva, que permite a avaliação da doença vascular periférica (DAP) em pessoas com DM. Por meio dessa ferramenta é possível identificar estenose arterial, oclusão e padrões de fluxo, complementando a angiografia por tomografia computadorizada na definição da anatomia vascular (Shaban *et al.*, 2019).

Estudos indicam que diabéticos com sintomas isquêmicos apresentam predominantemente padrões de ondas Doppler bifásicos e monofásicos, enquanto aqueles assintomáticos exibem padrões trifásicos e bifásicos (Tripathi *et al.*, 2019).

As artérias dorsal do pé, femoral e poplítea são frequentemente acometidas (Hameed; Mohammed; Karuppasamy, 2020). Além disso, a detecção de estenose arterial grave pelo Doppler está associada a maiores taxas de amputação em pessoas com ferida no pé (Ismail *et al.*, 2024).

A avaliação Doppler é essencial para a detecção precoce de insuficiência vascular, auxiliando na prevenção de intervenções desnecessárias e no direcionamento do tratamento (Hameed; Mohammed; Karuppasamy, 2020).

## 9.3. Índice Tornozelo-braquial

O índice tornozelo-braquial (ITB) é a razão entre a pressão arterial sistólica do tornozelo e da artéria braquial. A aferição da pressão arterial sistólica é realizada tanto no tornozelo quanto no braço, utilizando, preferencialmente, um dispositivo Doppler, considerado o padrão-ouro. O ITB é calculado pela divisão da maior pressão sistólica do tornozelo (artéria tibial posterior e/ou da artéria dorsal) pela maior pressão sistólica do braço (artérias braquiais) (Cáceres-Farfán; Moreno-Loaiza; Cubas, 2021).

Inicialmente proposto para o diagnóstico da DAP, o ITB também se consolidou como um preditor de risco cardiovascular (Poredos *et al.*, 2024). Valores patológicos (<0,90 ou >1,40)

indicam DAP e estão associados à maior morbimortalidade cardiovascular (Cáceres-Farfán; Moreno-Loaiza; Cubas, 2021).

Estudos recentes demonstram que um ITB reduzido correlaciona-se a um maior risco de insuficiência cardíaca e eventos cardiovasculares, como doença coronariana e acidente vascular cerebral, independentemente da presença prévia de aterosclerose (Wang *et al.*, 2021). Apesar de sua alta especificidade, reprodutibilidade e custo-efetividade na avaliação vascular, o ITB permanece subutilizado na prática clínica (Poredos *et al.*, 2024).

#### 9.4. Índice Dedo-braquial

O Índice Dedo-Braquial (IDB) tem se mostrado uma medida mais sensível do que o ITB na detecção da DAP (Singhania *et al.*, 2022). O ITB pode não ser confiável em pessoas com rigidez vascular, não sendo possível detectar a fase inicial do desenvolvimento arteriosclerótico. Os vasos do dedo do pé são menos suscetíveis à rigidez vascular, o que torna o índice dedo-braquial útil (Høyer *et al.*, 2019).

A aferição da Pressão Sistólica Digital (PSD) é realizada com um manguito específico posicionado na base do hálux, conectado a um manômetro padrão. O cálculo do IDB é feito dividindo a maior pressão sistólica registrada nos dedos dos pés pela maior pressão sistólica braquial. Um IDB inferior a 0,7 é considerado anormal, enquanto uma PSD abaixo de 30 mmHg está associada à isquemia avançada. Por outro lado, valores de IDB iguais ou superiores a 0,75 indicam baixa probabilidade de DAP (Høyer *et al.*, 2019; Singhania *et al.*, 2022).

### 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação das condições gerais e da ferida no pé da pessoa com DM é fundamental para o seu manejo adequado, acompanhamento da evolução e prevenção de complicações. Para tanto, os aspectos físicos, psicológicos, espirituais e sociais devem ser acompanhados. Reconhece-se, portanto, a necessidade que o enfermeiro tenha conhecimento da avaliação para fornecer um cuidado de qualidade.

### REFERÊNCIAS

1. ALVES, D. F. S. *et al.* Tradução e adaptação do Bates-Jensen Wound Assessment Tool para cultura brasileira. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 24, n.3, p. 826-833, jul./set. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072015001990014>. Acesso em: 17 fev. 2025.
2. ATKIN, L. *et al.* Implementing TIMERS: the race against hard-to-heal wounds. **Journal of Wound Care**, [S. l], v. 28, n. sup3a, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.12968/jowc.2019.28.Sup3a.S1>. Acesso em: 12 fev. 2025.

3. BATES-JENSEN, B. M.; OVINGTON, L. G. Management of exudate, biofilms and infection. *In*: SUSSMAN, C.; BATES-JENSEN, B. M. **Wound care: a collaborative practice manual for health professionals**. 4. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2012. p. 457-475.
4. BOYKO, E. J. How to use clinical signs and symptoms to estimate the probability of limb ischaemia in patients with a diabetic foot ulcer. **Diabetes Metabolism Research and Reviews**, [S. I], v. 36, n. S1, p. 1-5, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3241>. Acesso em: 12 fev. 2025.
5. CÁCERES-FARFÁN, L.; MORENO-LOAIZA, M.; CUBAS, W. S. Ankle-brachial index: more than a diagnostic test? **Archivos Peruanos de Cardiología y Cirugía Cardiovascular**, Lima, v. 2, n. 4, p. 254-262, Dec. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.47487/apcyccv.v2i4.168>. Acesso em: 13 fev. 2025.
6. CAMPOS, M. G. C. A.; SOUSA, A. T. O.; VASCONCELOS, J. M. B. Fundamentos teóricos e avaliação de feridas. *In*: Campos, M. G. C. A. *et al.* (Org.). **Feridas complexas e estomias: aspectos preventivos e manejo clínico**. João Pessoa: Ideia. 2016. p. 58-100. Disponível em: <https://www.corenpb.gov.br/wp-content/uploads/2016/11/E-book-coren-final-1.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2025.
7. CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Resolução COFEN nº 567/2018**. Brasília, DF: Cofen, 2018. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofenno-567-2018/>. Acesso em: 20 fev. 2025.
8. CONSELHO REGIONAL DE ENFERMAGEM DE MINAS GERAIS. **Cuidado à pessoa com lesão cutânea**: manual de orientações quanto à competência técnico-científica, ética e legal dos profissionais de enfermagem. Belo Horizonte: Coren-MG, 2020. 180p. Disponível em: <https://www.corenmg.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/MANUAL-DE-CUIDADO-A-PESSOA-COM-LESAO-CUTANEA.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2025.
9. CROSS, H. H. Obtaining a wound swab culture specimen. **Nursing**, [S. I], v. 44, n. 7, p. 68-69, July 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000446645.33489.2e>. Acesso em: 19 fev. 2025.
10. DUARTE JÚNIOR, E. G., *et al.* Diretrizes da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular sobre o pé diabético 2023. **Jornal Vascular Brasileiro**, Porto Alegre, v. 23, p. 1-38, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202300871>. Acesso em: 20 fev. 2025.
11. GARBUIO, D.C. *et al.* Instrumentos para avaliação da cicatrização de lesões de pele: revisão integrativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 20, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/49425>. Acesso em: 30 out. 2020.
12. HAMEED, S. F. U.; MOHAMMED, S. H.; KARUPPASAMY, P. Evaluation of peripheral lower limb insufficiency among patients with diabetes mellitus using Doppler ultrasound – a prospective study. **International Journal of Contemporary Medicine Surgery and Radiology**, [S. I], v. 5, n. 1, p. A1-A5, 2020. Disponível em: [https://www.ijcmsr.com/uploads/1/0/2/7/102704056/ijcmsr\\_367.pdf](https://www.ijcmsr.com/uploads/1/0/2/7/102704056/ijcmsr_367.pdf). Acesso em: 23 fev. 2025.
13. HØYER, C. *et al.* Risk factors and haemodynamic variables in patients with low toe-brachial index but normal ankle-brachial index. **Atherosclerosis**, [S. I], v. 289, p. 21-26, Oct. 2019.

Disponível em: [https://www.atherosclerosis-journal.com/article/S0021-9150\(19\)31439-X/abstract](https://www.atherosclerosis-journal.com/article/S0021-9150(19)31439-X/abstract). Acesso em: 21 fev. 2025.

14. HOYO, J. *et al.* Rapid colorimetric detection of wound infection with a fluidic paper device. **International Journal of Molecular Sciences**, [S. I.], v. 23, n. 16, p. 1-10, Aug. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms23169129>. Acesso em: 18 fev. 2025.
15. INCE, P. *et al.* Use of the SINBAD Classification System and Score in Comparing Outcome of Foot Ulcer Management on Three Continents. **Diabetes Care**, [S. I.], v. 31, n. 5, p. 964-967, May 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.2337/dc07-2367>. Acesso em: 20 fev. 2025.
16. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. 10. ed. [S. I.]: IDF, 2021. Disponível em: [https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF\\_Atlas\\_10th\\_Edition\\_2021.pdf](https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf). Acesso em: 13 mar. 2025.
17. INTERNATIONAL WOUND INFECTION INSTITUTE. **Wound infection in clinical practice: principles of best practice**. 3. ed. Wounds International, 2022. Disponível em: <https://woundinfection-institute.com/wp-content/uploads/IWII-CD-2022-web-1.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2025.
18. ISMAIL, A. *et al.* Doppler sonographic characteristics and clinical outcomes of diabetic foot syndrome: a 5-year audit from a tertiary hospital in Northern Nigeria. **Journal of the West African College of Surgeons**, [S. I.], v. 14, n. 2, p. 127-133, 2024. Disponível em: [https://doi.org/10.4103/jwas.jwas\\_185\\_22](https://doi.org/10.4103/jwas.jwas_185_22). Acesso em: 21 fev. 2025.
19. LÁZARO-MARTÍNEZ, J. *et al.* Preliminary experience of an expert panel using Triangle Wound Assessment for the evaluation of chronic wounds. **Journal of Wound Care**, [S. I.], v. 27, n. 11, p. 790-796, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.12968/jowc.2018.27.11.790>. Acesso em: 21 fev. 2025.
20. LE, L. T. *et al.* Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Fluorescence Imaging for the Detection of Bacterial Burden in Wounds: Results from the 350-Patient Fluorescence Imaging Assessment and Guidance Trial. **Advances in Wound Care**, [S. I.], v. 10, n. 3, p. 123-136, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/wound.2020.1272>. Acesso em: 18 fev. 2025.
21. LI, S. *et al.* Diagnostics for Wound Infections. **Advances in Wound Care**, [S. I.], v. 10, n. 6, p. 317-327, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/wound.2019.1103>. Acesso em: 18 fev. 2025.
22. LÚCIO, F. D.; POLETTI, N. A. A. Prática diária do enfermeiro atuante no tratamento de feridas. **CuidArte Enfermagem**, [S. I.], v. 13, n. 2, p. 206-208, 2019. Disponível em: <https://www.webfipa.net/facfipa/ner/sumarios/cuidarte/2019v2/205.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2025.
23. MARQUES, J. M. N. D. **Adaptação cultural e validação para a população portuguesa de um instrumento de monitorização de feridas crônicas: escala Resvech 2.0**. 2015. Dissertação (Mestrado em Feridas e Viabilidade Tecidual) - Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/entities/publication/68810f61-c8c7-488b-beb1-937629431d68>. Acesso em: 30 out. 2020.

24. MOHAMED SALLEH, N. A. B. *et al.* Detecting bacterial infections in wounds: a review of biosensors and wearable sensors in comparison with conventional laboratory methods. **Analyst**, [S. I], v. 147, n. 9, p. 1756-1776, May 2022. 10.1039/d2an00157h. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/d2an00157h>. Acesso em: 18 fev. 2025.
25. MURPHY, C. *et al.* Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene. **Journal of Wound Care**, [S. I], v. 29, n. sub3b, p. S1-26, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.12968/jowc.2020.29.Sup3b.S1>. Acesso em: 12 fev. 2025.
26. MURPHY, C. *et al.* Embedding Wound Hygiene into a proactive wound healing strategy. **Journal of Wound Care**, [S. I], v. 31, n. sup4a, p. S1-S19, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.12968/jowc.2022.31.Sup4a.S1>. Acesso em: 12 fev. 2025.
27. NEGUT, I.; GRUMEZESCU, V.; GRUMEZESCU, A. M. Treatment Strategies for Infected Wounds. **Molecules**, [S. I], v. 23, n. 9, p. 1-23, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules23092392>. Acesso em: 18 fev. 2025.
28. PANDEY, M.; SURESHKUMAR, K.; SHRIVASTAVA, P. K. Comparative study between Doppler ultrasonography and clinical palpation of pulse in diagnosing peripheral vascular disease in diabetes foot patients. **Paripex - Indian Journal of Research**, [S. I], v. 9, n. 1, p. 81-82, Jan. 2020. Disponível em: <https://www.worldwidejournals.com/paripex/article/comparative-study-between-doppler-ultrasonography-and-clinical-palpation-of-pulse-in-diagnosing-peripheral-vascular-disease-in-diabetes-foot-patients/MTMzMTY=/>. Acesso em: 23 fev. 2025.
29. PEREIRA, B.; ALMEIDA, M. A. R. A importância da equipe de enfermagem na prevenção do pé diabético. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 27-42, 2020. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/34/43>. Acesso em: 13 fev. 2025.
30. POREDOS, P. *et al.* Ankle-brachial index: diagnostic tool of peripheral arterial disease and predictor of cardiovascular risk—an update of current knowledge. **Angiology**, [S. I], 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00033197241226512>. Acesso em: 21 fev. 2025.
31. RAJPAUL, K. Biofilm in wound care. **British Journal of Community Nursing**, Londres, v. 20, n. sup3, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.12968/bjcn.2015.20.Sup3.S6>. Acesso em: 19 fev. 2025.
32. RAMIREZ-GARCIALUNA, J. L. *et al.* Is my wound infected? A study on the use of hyperspectral imaging to assess wound infection. **Frontiers in Medicine**, [S. I], v. 10, Aug. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1165281>. Acesso em: 18 fev. 2025.
33. SACCO, I. C. N. *et al.* **Diagnóstico e prevenção de úlceras no pé diabético**. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/5412848.2024-11>. Acesso em: 20 fev. 2025.
34. SANTOS, I. C. R. V. *et al.* Factors associated with diabetic foot amputations. **Jornal Vascular Brasileiro**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 37-45, Mar. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.20140049>. Acesso em: 10 fev. 2025.

35. SCHAPER, N. C. *et al.* (Ed.). **IWGDF Guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease.** [S. l.]: IWGDF, 2023. Disponível em: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2023/07/IWGDF-Guidelines-2023.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2025.
36. SCHULTZ, G. *et al.* Consensus guidelines for the identification and treatment of biofilms in chronic nonhealing wounds. **Wound Repair and Regeneration**, [S. l.], v. 25, n. 5, p. 744-757, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/wrr.12590>. Acesso em: 20 fev. 2025.
37. SHABAN, A. E. *et al.* Role of Computed Tomography Angiography (CTA) and color doppler ultrasonography in evaluation of arterial system in diabetic foot. **Medical Journal of Cairo University**, Cairo, v. 87, n. 5, p. 2983-2992, Sept. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21608/mjcu.2019.59342>. Acesso em: 21 fev. 2025.
38. SIBBALD, R. G.; WOO, K.; AYELLO, E. A. Increased bacterial burden and infection: the story of NERDS and STONES. **Advances in Skin & Wound Care**, [S. l.], v. 19, n. 8, p. 447-461, Oct. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/00129334-200610000-00012>. Acesso em: 18 fev. 2025.
39. SINGHANIA, P. *et al.* Toe Brachial Index (TBI) is more sensitive than Ankle Brachial Index (ABI) in detecting peripheral arterial disease in persons with type 2 diabetes. **Indian Journal of Endocrinology and Metabolism**, [S. l.], v. 26, n. supl8, p. S13-S14, Dec. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4103/2230-8210.363717>. Acesso em: 10 fev. 2025.
40. STALLARD, Y. When and how to perform cultures on chronic wounds? **Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing**, [S. l.], v. 45, n. 2, p. 179-186, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000414>. Acesso em: 20 fev. 2025.
41. TRIPATHI, S. S. *et al.* Doppler study of peripheral blood flow in lower extremity of diabetic patients with or without ischemic symptoms in tertiary centre. **International Surgery Journal**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 1137-1143, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20191065>. Acesso em: 21 fev. 2025.
42. WANG, F. M. *et al.* Ankle-brachial index and subsequent risk of incident and recurrent cardiovascular events in older adults: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. **Atherosclerosis**, [S. l.], v. 336, p. 39-47, Nov. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2021.09.028>. Acesso em: 21 fev. 2025.
43. WANG, Z. *et al.* Inflammatory Microenvironment of Skin Wounds. **Frontiers in Immunology**, [S. l.], v. 13, Mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.789274>. Acesso em: 18 fev. 2025.
44. ZANOTI, M. D. U. Acompanhamento de pacientes com feridas crônicas em uma unidade básica de saúde do interior paulista. **CuidArte Enfermagem**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 196-204, jul./dez. 2021. Disponível em: <https://www.webfipa.net/facfipa/ner/sumarios/cuidarte/2021v2/p.196-204.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2025.
45. ZIGTERMAN, B. G. R.; DUBOIS, L. Inflammation and infection: cellular and biochemical processes. **Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde**, [S. l.], v. 129, n. 3, p. 125-129, Mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5177/ntvt.2022.03.21138>. Acesso em: 18 fev. 2025.

# Capítulo VIII

## DOENÇA DO PÉ DE PESSOAS COM DIABETES MELLITUS: REPERCUSSÕES CLÍNICA, ASSISTENCIAL E SOCIAL

DOI: 10.51859/ampla.eac970.1125-8

Monise Galante Paiva Gregorini

Enfermeira. Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas-MG. E-mail: monise.gregorini@sou.unifal-mg.edu.br.

O diabetes mellitus (DM) é reconhecido como uma das principais causas de morbimortalidade, com impacto direto sobre a qualidade de vida das pessoas e altos custos ao sistema de saúde (SERRA *et al.*, 2020; MARQUES *et al.*, 2018). Entre suas complicações, o pé diabético destaca-se como uma das mais prevalentes e severas, sendo classificado como um problema de saúde pública por estar associado a sofrimento físico e emocional, além de onerar a estrutura familiar, os profissionais de saúde e a sociedade como um todo (NEGREIROS *et al.*, 2024).

Essa condição passou a ser identificada como uma das principais causas de hospitalizações prolongadas em indivíduos com DM, demandando cuidados intensivos e recursos financeiros elevados. As repercussões incluem risco aumentado de ulceração, perda funcional e necessidade de amputações subsequentes, agravando ainda mais a condição clínica da pessoa com DM (OLIVEIRA *et al.*, 2017). A falta de medidas preventivas, como a hidratação da pele e a detecção precoce de traumas dérmicos, pode favorecer a evolução de infecções, especialmente em pessoas com neuropatia, deformidades nos pés ou amputações prévias (NASCIMENTO *et al.*, 2019; AUMILLER; DOLLAHITE, 2015).

Dados da literatura indicam que aproximadamente a cada 20 segundos ocorre uma amputação parcial ou total de membros inferiores em decorrência do DM, fato que poderia ser amplamente evitado por meio da detecção precoce dos riscos e intervenções apropriadas (ARIGOTTI *et al.*, 2022). Estima-se que cerca de 70% das amputações não traumáticas estejam relacionadas ao pé diabético, sendo sua taxa significativamente maior entre pessoas com DM do que na população geral. Tais amputações comprometem a capacidade de mobilidade, a

independência funcional e, em casos extremos, o sustento familiar, resultando em impactos econômicos e sociais relevantes (AMORIM *et al.*, 2022).

Fatores como a presença de doença arterial periférica (DAP), úlceras prévias, histórico de tabagismo, idade avançada e neuropatia periférica são identificados como agravantes no risco de amputações (CHAUDHARY *et al.*, 2021; LAZZARINI *et al.*, 2017; ATOSONA; LARBIE, 2019; CORREIA *et al.*, 2022). Pessoas com úlceras recorrentes demonstram probabilidade quase 30 vezes maior de sofrer amputações em comparação àqueles que apresentam a lesão pela primeira vez (AUMILLER; DOLLAHITE, 2015). Tais achados reforçam a importância do acompanhamento contínuo, da cessação do tabagismo e do manejo das comorbidades para a prevenção de complicações graves.

Estudos mostram que mesmo as amputações de cunho reconstrutor são procedimentos altamente invasivos e associados a impactos físicos e psicológicos significativos. Além disso, há forte associação entre o pé diabético e a redução da sobrevida, sendo que mesmo pacientes submetidos a amputações de menor extensão apresentam taxas médias de sobrevivência entre 41% e 59% em cinco anos (PENG *et al.*, 2023).

Do ponto de vista epidemiológico, registros do DATASUS evidenciam alta prevalência de amputações nas regiões Sudeste e Nordeste, especialmente no estado do Espírito Santo, com tendência de aumento no Rio de Janeiro entre 2014 e 2019 (SILVA *et al.*, 2021). Tais dados reforçam a necessidade de organização de ações preventivas na atenção primária à saúde. Estudo realizado no Piauí revelou que os idosos do sexo masculino são os principais acometidos por amputações, com predominância de procedimentos transfemorais, evidenciando o impacto das doenças crônicas não transmissíveis sobre essa população (RODRIGUES *et al.*, 2022).

Nesse contexto, a atenção primária deve ser estruturada de forma a priorizar ações preventivas, garantindo atendimento qualificado e continuidade do cuidado. A atuação dos profissionais de enfermagem é essencial na promoção de estratégias educativas e na identificação precoce de riscos (PEREIRA; ALMEIDA, 2020; SANTOS *et al.*, 2019). A ausência de conhecimento por parte das pessoas pode comprometer o seguimento terapêutico, tornando fundamental o desenvolvimento de ações de educação em saúde nos diferentes níveis de atenção (MENESES *et al.*, 2021; SILVA FILHO *et al.*, 2019).

A qualidade de vida das pessoas que passaram por complicações do diabetes mellitus é influenciada por múltiplos fatores. Estudos indicam que o domínio físico é o mais comprometido após a amputação, seguido pelos domínios psicológico, social e ambiental. O atraso na colocação da prótese contribui para o agravamento da sobrecarga física, enquanto as intervenções precoces, como a protetização adequada e o aconselhamento psicológico, têm se

mostrado eficazes na promoção da reabilitação e na melhoria do bem-estar geral (DEEPAK *et al.*, 2023).

As pessoas com DM que passaram por uma amputação dependem de um cuidado integral, considerando a singularidade de cada quadro clínico. O acompanhamento individualizado e a abordagem multiprofissional são essenciais para atender às necessidades específicas dos indivíduos, incluindo o manejo do dor fantasma — uma queixa recorrente mesmo entre os pacientes que utilizam próteses. A literatura também destaca que quanto maior o tempo de uso da prótese, melhores são os resultados em termos de desempenho funcional, satisfação pessoal e reintegração social. O convívio com familiares e cuidadores, quando fortalecido, contribui para a facilidade do processo de amputação e evita o isolamento ou a depreciação da autoimagem (LEITE *et al.*, 2024).

Contudo, apesar dos avanços do Sistema Único de Saúde (SUS), ainda persistem lacunas importantes no acesso e na qualidade da assistência prestada. Problemas como superlotação, carência de profissionais, falta de infraestrutura e processos de trabalho fragmentados afetam diretamente a efetividade dos serviços (LOPES *et al.*, 2021). A perda de parte do corpo, por si só, acarreta queda na qualidade de vida, sendo que fatores como sexo, idade e estado civil influenciam diretamente esse impacto. Recomenda-se, portanto, que pessoas com amputação tenham acesso a programas de reabilitação estruturados e às redes de apoio social e financeiro bem determinadas, como forma de garantir uma recuperação mais digna e eficaz (ENWELUZO *et al.*, 2023).

Nesse contexto, destaca-se o papel do enfermeiro na abordagem terapêutica e educativa em relação à amputação. Compreender esse procedimento como um tratamento que visa melhorar o prognóstico clínico do paciente facilita sua acessibilidade e adesão ao processo de cuidado. A utilização adequada do termo “amputação” e a sensibilidade na sua abordagem voltada para humanizar o atendimento e orientar o paciente e sua família sobre os objetivos e benefícios do procedimento, quando indicado (BATISTA *et al.*, 2023).

A sistematização do cuidado por meio de protocolos clínicos validados representa um avanço importante na padronização da assistência, promovendo práticas fundamentadas em evidências científicas (LIMA *et al.*, 2022). Além disso, manter registros clínicos permite o monitoramento eficaz das pessoas com maior risco de complicações (KUSCHEL; ORELLANA; VALDÉS, 2022).

Quando as ações preventivas não são suficientes, torna-se imprescindível o envolvimento de uma equipe multiprofissional para lidar com os impactos biopsicossociais da amputação. Essa intervenção deve considerar os efeitos sobre a integridade corporal e a

autoimagem, que influenciam diretamente a qualidade de vida e a saúde mental (LOPES; ROLIM, 2022). Fatores como sexo, estado civil e idade também afetam a recuperação funcional, sendo recomendada a implementação de programas de reabilitação estruturados e suporte social adequado (ENWELUZO *et al.*, 2023).

A reabilitação integral inclui, ainda, o acesso à protetização e o manejo da dor fantasma, que afeta muito, essas pessoas. Quanto mais cedo se inicia o uso da prótese, maiores são os avanços em desempenho funcional e reintegração social. Ademais, a presença de uma rede de apoio familiar tem se mostrado um fator relevante na adaptação ao processo de amputação (LEITE *et al.*, 2024).

Apesar dos avanços nas políticas públicas, persistem desafios significativos no Sistema Único de Saúde (SUS), como superlotação, carência de profissionais, infraestrutura inadequada e fragmentação do cuidado, os quais interferem negativamente na qualidade da assistência prestada (LOPES *et al.*, 2021).

## REFERÊNCIAS

1. AMORIM, A. S. *et al.* Gravidade do pé diabético: fatores socioeconômicos em estudo envolvendo 5.300 operados. *Revista Baiana de Saúde Pública*, v. 46, n. 1, p. 175-190, 2022.
2. ARIGOTTI, T. *et al.* Rastreamento de risco de ulceração nos pés em participantes de campanhas de prevenção e detecção do diabetes mellitus. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 35, p. eAPE02867, 2022.
3. ATOSONA, A.; LARBIE, C. Prevalence and Determinants of Diabetic Foot Ulcers and Lower Extremity Amputations in Three Selected Tertiary Hospitals in Ghana. *Journal of Diabetes Research*, v. 2019, p. 7132861, 2019.
4. AUMILLER, W. D.; DOLLAHITE, H. A. Pathogenesis and management of diabetic foot ulcers. *JAAPA*, v. 28, n. 5, p. 28-34, 2015.
5. BATISTA, J. L. F. P. *et al.* Cuidados de enfermagem ao paciente com pé diabético e suas complicações: habilidades e dificuldades assistenciais. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, v. 27, n. 4, p. 1932-1945, 2023.
6. CHAUDHARY, N. *et al.* Lower Limb Amputation Rates in Patients With Diabetes and an Infected Foot Ulcer: A Prospective Observational Study. *Wound management & prevention*, v. 67, n. 7, p. 22-30, 2021.
7. CORREIA, E. de F. *et al.* Principais fatores de risco para amputação de membros inferiores em pacientes com pé diabético: uma revisão sistemática. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 8, p. e59511831599, 2022.
8. DEEPAK, K. *et al.* Quality of Life in People With Unilateral Lower Limb Amputation at a Tertiary Rehabilitation Centre in Northern India: A Cross-Sectional Study. *Cureus*, v. 15, n. 3, p. e36985, 2023.

9. ENWELUZO, G. O. *et al.* Quality of Life and Life after Amputation among Amputees in Lagos, Nigeria. *Journal of the West African College of Surgeons*, v. 13, n. 3, p. 71-76, 2023.
10. KUSCHEL, F.; ORELLANA, I.; VALDÉS, M. Asociación entre el índice de amputación por pie diabético y los indicadores de atención y manejo de diabetes mellitus tipo 2 en los Centros de Salud del Servicio Metropolitano Oriente, entre 2014 y 2018. *Revista Médica de Chile*, v. 150, n. 7, p. 912-918, 2022.
11. LAZZARINI, P. A. *et al.* Foot complications in a representative Australian inpatient population. *Journal of Diabetes Research*, v. 2017, p. 1-6, 2017.
12. LEITE, G. S. *et al.* Funcionalidade e qualidade de vida em amputados por diabetes mellitus. *Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás "Cândido Santiago"*, v. 10, p. 1-8, 2024.
13. LIMA, N. K. G. *et al.* Amputação por complicações do diabetes: protocolo de cuidados de enfermagem. *Cogitare Enfermagem*, v. 27, p. e84546, 2022.
14. LOPES, G. S. G.; ROLIM, I. L. T. P. Pé diabético: representações sociais sobre as vivências das pessoas com diabetes mellitus. *Texto & Contexto Enfermagem*, v. 31, p. e20210115, 2022.
15. LOPES, J. R. S. *et al.* Acolhimento como tecnologia em saúde: revisão sistemática. *Revista de Saúde Pública do Paraná*, v. 4, n. 2, p. 172-183, 2021.
16. MARQUES, A. D. B. *et al.* Associação entre internação hospitalar por diabetes mellitus e amputação de pé diabético. *Enfermería Global*, v. 1, n. 51, p. 248-257, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.6018/eglobal.17.3.286181>. Acesso em: 2 set. 2019.
17. MENESES, M. O. *et al.* Conhecimento e atitudes de pacientes frente a medidas preventivas do pé diabético. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, v. 95, n. 34, p. e021059, 2021.
18. NASCIMENTO, J. W. A. *et al.* Construção e validação de um manual de detecção do pé diabético para atenção primária. *Enfermagem em Foco, Brasília*, v. 6, pág. 85-91, 2019.
19. NEGREIROS, R. V. *et al.* Amputação de membros inferiores decorrentes do diabetes mellitus. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 24, n. 4, p. e15121, 2024.
20. OLIVEIRA, J. E. P. *et al.* Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. São Paulo: Clannad, 2017.
21. PENG, X. *et al.* Status and influencing factors of lower limb amputation in patients with diabetic foot ulcer. *International Wound Journal*, v. 20, n. 6, p. 2075-2081, 2023.
22. PEREIRA, B.; ALMEIDA, M. A. R. A importância da equipe de enfermagem na prevenção do pé diabético. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 3, n. 7, p. 27-42, 2020.
23. RODRIGUES, A. S. A. *et al.* Perfil clínico e epidemiológico de pacientes submetidos a amputação de membros inferiores. *Estima – Brazilian Journal of Enterostomal Therapy*, v. 20, 2022.
24. SANTOS, K. L. A. *et al.* Prevenção do pé diabético: uma revisão integrativa. *Diversitas Journal*, v. 4, n. 1, p. 73-90, 2019.

25. SERRA, E. B. *et al.* Diagnósticos de enfermagem em pacientes diabéticos: revisão integrativa. *Revista Enfermagem UERJ*, v. 28, p. e48274, 2020.
26. SILVA, A. A. S. *et al.* Amputações de membros inferiores por Diabetes Mellitus nos estados e nas regiões do Brasil. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, p. e11910413837, 2021.
27. SILVA FILHO, J. P. *et al.* Os cuidados de enfermagem junto ao paciente com o pé diabético. *Revista Rebis*, v. 1, n. 3, p. 6-11, 2019.

# Capítulo IX

## TERAPIAS AVANÇADAS NO TRATAMENTO DE LESÕES

DOI: 10.51859/amplla.eac970.1125-9

Camila Mendonça de Moraes

Enfermeira, Pós-doutorado na Universidade Federal de Alfenas - MG, Professor Adjunto Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé-RJ. E-mail: camila.elpo@outlook.com.

### 1. INTRODUÇÃO

A ciência e a tecnologia avançam a cada dia e nesse contexto temos uma infinidade de estratégias inovadoras que podem favorecer a assistência ao paciente diabético portador de lesões no intuito de potencializar seu tratamento. Cabe ao profissional garantir a translação do conhecimento sobre a eficácia de novas tecnologias e coberturas para garantir a utilização com sucesso na assistência ao paciente portador de lesões de pele.

A assistência ao portador de lesões por pressão (LP) deve ser realizada pela equipe multiprofissional, contudo o Enfermeiro exerce papel de grande relevância na assistência as pessoas acometidas ou com risco de desenvolver uma ferida e cabe a esta categoria profissional realizar a gestão desse cuidado, pois ele possui a competência técnica e científica, bem como a responsabilidade mediante seu respaldo legal pela Resolução do Conselho Federal de Enfermagem - COFEN nº 567/2018 <sup>1</sup>.

O Enfermeiro é o profissional que interage dia a dia com os pacientes portadores de lesões, e são referências salutareis no que diz respeito a evolução clínica dos diversos tipos de pacientes e suas respectivas lesões de pele <sup>2</sup>. Encontra-se sob responsabilidade do Enfermeiro a avaliação inicial, a evolução da lesão, a orientação do profissional técnico, bem como a prescrição e execução do curativo, a fim de obter garantir a reparação tecidual<sup>1,2</sup>.

O protagonismo e a atuação do enfermeiro na avaliação e no cuidado de feridas, implica na utilização de tecnologias que impactam positivamente no tratamento de pessoas com lesões cutâneas e também na orientação de estratégias que melhorem os fatores intrínsecos do paciente. Nesse ínterim, é essencial que este profissional esteja em constante busca de conhecimento para a prevenção, a avaliação e para o tratamento dessas lesões, a fim de

promover junto com a equipe de enfermagem e de saúde as condições favoráveis para evitá-las, bem como para tratá-las, quando necessário.

Atualmente temos à disposição inúmeros tipos de coberturas e curativos inteligentes, bem como a incorporação de tecnologias integrativas como a oxigenoterapia hiperbárica, a ozonioterapia, a laserterapia de baixa intensidade, terapia por pressão negativa e novos abordagens provenientes da medicina regenerativa como o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) entre outros <sup>3</sup>.

A escolha da tecnologia mais adequada depende da expertise do profissional associada ao tipo e gravidade da lesão, bem como do estado de saúde do paciente, sendo sua utilização imprescindível para o sucesso da assistência <sup>4-6</sup>.

Neste sentido, o intuito desse capítulo é realizar uma síntese das tecnologias e coberturas disponíveis, embasar o profissional Enfermeiro na escolha adequada destas para o tratamento de seus pacientes, bem como estimular a utilização e o desenvolvimento de pesquisas sobre a utilização das tecnologias no processo de cicatrização de lesões.

## **2. COBERTURAS E CURATIVOS:**

No mercado, diversos materiais e produtos com diferentes indicações para as diferentes etapas de cicatrização e tipos de feridas estão disponíveis. Dessa forma, para facilitar a compreensão iremos dividir esses materiais em grupos de acordo com sua forma de ação em contato com a ferida:

1. materiais que agem no sentido de promover a limpeza;
2. materiais que promovem debridamento;
3. materiais utilizados para diminuir a infecção;
4. materiais utilizados para o controle do exsudato;
5. materiais que promovem o estímulo à granulação e proteção da reepitelização.;
6. Curativos inteligentes.

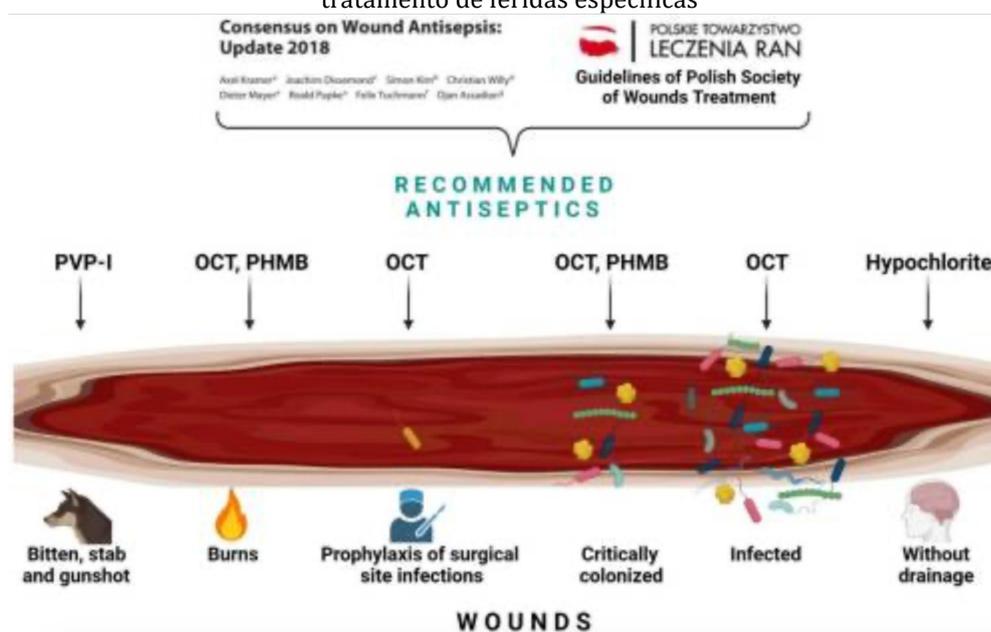
### **2.1. Materiais para limpeza das lesões**

#### **2.1.1. Antissépticos tópicos para limpeza e controle de infecção**

As principais substâncias utilizadas na lavagem, limpeza e tratamento de feridas tem propriedades antissépticas. Atualmente, existem muitos compostos com atividade antisséptica conhecida. Antissépticos mais antigos (por exemplo, ácido bórico, lactato de etacridina, permanganato de potássio, peróxido de hidrogênio, iodofórmio, iodo e corantes) não são mais recomendados para o tratamento de feridas devido a uma série de desvantagens <sup>7</sup>.

Não existe um consenso ou guideline global para a utilização de antissépticos em feridas, mas de acordo com as diretrizes mais recentes da Sociedade Polonesa para Tratamento de Feridas e o Consenso Alemão sobre Antissepsia de Feridas<sup>8</sup>, apenas os seguintes antissépticos devem ser considerados para o tratamento de feridas: octenidina (OCT), polihexanida (PHMB), iodopovidona (PVP-I), hipoclorito de sódio (NaOCl) e nanop prata (FIGURA 1).

Figura 1 - Antissépticos recomendados de acordo com o Consenso Alemão e as Diretrizes Polonesas para o tratamento de feridas específicas



FONTE: Babalska ZŁ, Korbecka-Paczkowska M, Karpiński TM. Wound Antiseptics and European Guidelines for Antiseptic Application in Wound Treatment. *Pharmaceuticals* (Basel). 2021 Dec 2;14(12):1253. doi: 10.3390/ph14121253. PMID: 34959654; PMCID: PMC8708894.

Comercialmente no Brasil, existem produtos a base de Gluconato de Clorexehedina e iodóforos, como o Polivinilpolividona (PVP-I). Em situações pré-operatórias, a utilização destes na pele íntegra são essenciais para prevenir infecções no local para a degermação cirúrgica das mãos de profissionais de saúde, principalmente antes de procedimentos cirúrgicos<sup>9</sup>.

O grande benefício da utilização de antissépticos é sua ação residual, que garante que continuem impedindo a multiplicação celular por algumas horas após sua aplicação<sup>10</sup>. Contudo, para a limpeza de lesões, é necessário avaliar o risco benefício da utilização dos mesmos, pois antissépticos tópicos podem promover ação citotóxica nas células novas no leito da ferida<sup>11</sup>.

### 2.1.2. PHMB

O polihexametileno cloridrato de biguanida (polihexanida, PHMB) foi sintetizado pela primeira vez na década de 1950. É um polímero de biguanida catiônica, que se liga a grupos fosfolipídios da parede celular bacteriana provocando sua morte pela disfunção da membrana. É incolor, inodoro e não corrosivo, sendo solúvel em água e álcool. O PHMB é bactericida e fungicida em 15 a 30 minutos<sup>11, 12</sup>.

O PHMB foi inicialmente utilizado na indústria de consumo não médica em uma ampla gama de aplicações antimicrobianas, na década de 1990, foi introduzido pelo cirurgião suíço Willenegger, que o utilizou para tratar feridas localmente <sup>13</sup>.

No Brasil, hoje a polihexanida está disponível na forma líquida, gel e mais recentemente em espuma, no intuito de promover a limpeza após o contato pelo tempo indicado pelo fabricante, que pode variar de 4 a 20 minutos. Curativos impregnados com PHMB também estão disponíveis<sup>14</sup>.

Estudos confirmam que o PHMB é ativo contra cepas de vários microorganismos e pode ser até ter mais benefícios em comparação com outras coberturas antimicrobianas como a prata e o PVP-I pois não inibe o processo de reepitelização e inibe enzimas proteolíticas<sup>15</sup>.

A limpeza da ferida é um processo essencial na gestão do cuidado do paciente portador de feridas. E a gestão e seleção da melhor forma de sua realização é de responsabilidade do profissional administra o cuidado, sempre considerando as tecnologias existentes e disponíveis para um resultado efetivo.

## 2.2. Materiais que promovem debridamento

O desbridamento ou debridamento é um aspecto crucial da preparação do leito da ferida, pois envolve a remoção de tecido desvitalizado, sujidade, microrganismos e biofilmes, toxinas, contaminantes, citocinas pró-inflamatórias e proteases do leito da ferida para promover e otimizar a cicatrização e prevenir ou tratar infecções<sup>16</sup>.

Tecidos desvitalizados, como tecido necrótico ou esfacelo, criam uma barreira à cicatrização de feridas e reduzem a eficácia antimicrobiana dos antissépticos tópicos. Isso dificulta a migração de células saudáveis e a formação de novos vasos sanguíneos, impedindo a capacidade da ferida de progredir nas fases de cicatrização. Ao remover o tecido desvitalizado, o debridamento pode reduzir os processos inflamatórios, promovendo o crescimento de tecido de granulação saudável, o que facilita o fechamento da ferida<sup>16</sup>.

O debridamento ajuda a reduzir a carga biológica, incluindo o biofilme, no leito da ferida, além de auxiliar na remoção de corpos estranhos como resíduos de curativos entre outros, o que cria um ambiente mais favorável à cicatrização e previne infecções recorrentes<sup>17</sup>.

Existem vários métodos de realizar esse procedimento, o debridamento pode ser realizado de maneira mecânica com auxílio de instrumentos e gaze; de maneira cirúrgica, com lâminas cirúrgicas, procedimento que pode ser inclusive realizado em ambiente cirúrgico; e, de maneira química<sup>16</sup>.

O debridamento chamado de seletivo, é um tipo de debridamento que consiste em remoção cuidadosa e precisa apenas do tecido desvitalizado com lâminas cortantes, tesouras ou curetas têm sido amplamente reconhecidos como o padrão-ouro devido à sua eficácia na remoção de biofilme e tecido desvitalizado, que são impedimentos significativos à cicatrização<sup>18</sup>.

O debridamento cirúrgico é normalmente realizado com o paciente sob sedação no centro cirúrgico e é mais invasivo do que o debridamento seletivo com lâminas cortantes, que é rotineiramente realizado à beira do leito. O debridamento seletivo com lâminas cortantes é considerado uma habilidade essencial dos profissionais especialistas em feridas<sup>16</sup>.

Outros métodos de debridamento disponíveis variam com relação ao modo de ação, invasividade e adequação a diferentes cenários<sup>18</sup>.

De acordo com o consenso da European Wound Management Association (EWMA)<sup>19</sup> vários fatores irão influenciar na forma de se realizar o debridamento, Fatores que influenciam a escolha do método de debridamento:

- Necessidade clínica
- Experiência e competência do profissional de saúde
- Rapidez da remoção do tecido desvitalizado
- Nível de inflamação
- Acesso local
- Idade do paciente
- Perspectiva do paciente
- Presença de infecção
- Risco de exposição de estruturas não teciduais
- Objetivos do tratamento
- Centro de tratamento
- Profundidade da ferida
- Tipo de ferida

A formas de debridamento químico podem ser por meio de agentes e compostos que tem o objetivo de dissolver a matéria a ser retirada da ferida e são distintos de acordo com sua forma de ação<sup>16-19</sup>:

- **Autolítico:** realizado a partir da umidade da ferida que pode ser favorecida pela cobertura que que ficam em úmidas após absorver o exsudato da ferida e promove o

equilíbrio desta umidade que facilita a decomposição do tecido desvitalizado pelo próprio corpo (ex.: Alginatos; hidrocoloides; curativo hidrodessbridante; curativos hidrorresponsivos; glicose oxidase e lactoperoxidase).

- **Osmótico:** Indução de um ambiente hiperosmótico no leito da ferida; O fluido hipertônico (excesso) ajuda a amolecer e liquefazer o tecido desvitalizado, facilitando sua remoção (ex.: mel; géis e curativos hipertônicos).
- **Enzimático:** Enzimas específicas degradam tecidos desvitalizados (ex.: Colagenase – enzima que degrada colágeno, papaína – enzima proteolítica).
- **Químico:** Gel tópico com propriedades dessecantes de tecido desvitalizado e biofilme (ex.: produtos específicos de uso único - Debrichen®).
- **Surfactante:** A superfície hidrofílica atrai e amolece o tecido desvitalizado e os detritos, que ficam então presos no núcleo hidrofóbico; são lavados com água ou solução salina (ex.: Hidroclean®).
- **Biológico:** Enzimas de larvas de grau médico (larvas) quebram tecidos desvitalizados não aderentes e biofilmes; propriedades antimicrobianas.

### 2.3. Materiais para diminuir a infecção

A limpeza e o debridamento contribuem para a diminuição dos microorganismos no leito da ferida e dessa forma são essenciais para diminuir a infecção dos tecidos viáveis e contribuir para a cicatrização.

Atualmente, muitos são os agentes antimicrobianos que podem ser incorporados à coberturas para garantir a eliminação do biofilme da ferida e redução do tempo da fase inflamatória.

Os biofilmes são comunidades complexas de microorganismos que frequentemente se formam em feridas crônicas, em especial de pacientes diabéticos, dificultando assim a cicatrização. Essas comunidades microbianas aderem à superfície da ferida e produzem uma matriz protetora, tornando-se resistentes aos tratamentos convencionais<sup>17,20</sup>.

A utilização de **Curativos Bioativos** são também uma alternativa para combater o biofilme da ferida. Esse tipo de cobertura tem a ação manifestada pela liberação de fatores bioativos ou pela presença de materiais com atividade endógena. Esta categoria inclui diversos tipos de produtos, como alginatos, colágeno (CG), hidrocoloides, biotêxteis, quitosana, quitina e seus derivados. Curativos bioativos podem ser impregnados com agentes antimicrobianos, como prata e iodo, que penetram na matriz do biofilme e destroem

microrganismos<sup>21</sup>. Os agentes antimicrobianos são liberados gradualmente, garantindo uma ação prolongada e contínua contra infecções, mesmo em feridas difíceis<sup>22</sup>.

Além de combater infecções, os curativos bioativos também protegem a ferida de novas contaminações, criando uma barreira física contra novos microrganismos e mantém um ambiente úmido na ferida, essencial para a regeneração dos tecidos, facilitando a migração celular e a formação de tecido de granulação<sup>23</sup>.

No Brasil, temos vários tipos de coberturas que integram agentes antimicrobianos, dentre eles destacamos os curativos bioativos com nanopartículas de prata, utilizado por exemplo em aplicações com hidrofibras e alginato de cálcio. Em outros países, são utilizados outros bioativos, como o Mel, o PHMB, o Cobre, ácido hialurônico e matrix extracelular<sup>22-24</sup>.

### 2.3.1. Nanopartículas de prata

Compostos de prata são utilizados no tratamento de feridas desde o século XVII. Compostos de prata modificam proteínas da membrana bacteriana, resultando no vazamento de íons H<sup>+</sup>, prejudicam a permeabilidade da membrana celular, levando à morte do microrganismo. O efeito da prata sobre qualquer proteína de membrana explica seu amplo espectro antimicrobiano<sup>25</sup>.

O tamanho das nanopartículas afeta sua atividade antimicrobiana, nanopartículas menores que 10nm aumentam sua reatividade e afetam as interações com bactérias<sup>25</sup>.

Alguns compostos que incluem a associação de nanopartículas de prata na sua composição, podem ser alternativas para o controle do biofilme e gestão do exsudato ao mesmo tempo. Um exemplo é a hidrofibra impregnada com prata, que é como um composto de carboximetilcelulose que incorpora componentes quelantes de metal e surfactantes, em um curativo de carboximetilcelulose (hidrofibra) contendo prata iônica estabelecida. O quelante metálico e o surfactante demonstraram sinergia com a prata iônica, resultando na ruptura da estrutura do biofilme para permitir que a prata iônica acesse e mate microorganismos dentro da estrutura do biofilme<sup>26</sup>.

## 2.4. Materiais para controle do exsudato

O manejo eficaz da cicatrização de feridas, em especial feridas complexas é um desafio e por esse motivo é crescente a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias em prol do cuidado do paciente portador de feridas<sup>27</sup>. A condição subjacente do paciente, a avaliação precisa da ferida, da presença de biofilme e da quantidade de exsudato, bem como a seleção de um curativo apropriado são fatores importantes para o sucesso. Uma variedade de materiais e coberturas a

serem utilizados na realização de curativos em feridas estão disponíveis aos profissionais de saúde para controle do exsudato<sup>28</sup>.

O exsudato crônico da ferida está associado à cicatrização estagnada ou retardada. Quantidades excessivas decompõem o tecido saudável, aumentando a produção de tecido desvitalizado. Isto também criará um ambiente ideal para a proliferação microbiana e colocará a pele circundante em risco de maceração<sup>28-30</sup>. É vital, portanto, selecionar um curativo absorvente que possa reter o exsudato excessivo.

Os curativos e cobertura compostos por hidrofibra são um conceito relativamente novo e podem ser muito econômicos porque podem ser usados por vários dias seguidos<sup>29</sup>.

A seleção adequada do curativo para feridas é orientada pela compreensão das propriedades do curativo e pela capacidade de combinar o nível de drenagem e a profundidade da ferida. Curativos impregnados com antimicrobianos podem ser úteis em feridas superficialmente infectadas ou com maior risco de infecção<sup>30</sup>.

Temos várias coberturas no mercado com propriedades absorventes, são utilizados muitas vezes como curativos secundários como as gazes de algodão e placas compostas por espumas, mas também podem ser combinados com tecnologias para tratar as feridas, compostas por materiais absorventes que gelificam como alginatos de cálcio e hidrofibras de carboximetilcelulose e curativos com a tecnologia "SAP", que refere-se a uma linha de coberturas que utilizam poliacrilato superabsorvente (SAP) como principal componente.

O SAP é uma substância que absorve grandes quantidades de líquido, sendo utilizado em curativos para gerenciar o exsudato (líquido que se acumula na ferida) e manter um ambiente úmido ideal para a cicatrização<sup>31</sup>. A tecnologia SAP está presente em várias marcas de curativos e vem se ampliando a cada dia. Estes curativos, além de absorverem o exsudato, evitam que este entre em contato com a pele perilesionar e cause irritação ou maceração<sup>32</sup>.

O curativo SAP também cria um ambiente úmido no leito da ferida, o que é benéfico para a cicatrização, pois promove a remoção de células mortas e o crescimento de tecido novo. Os pacientes podem relatar diminuição da dor e a irritação que podem ser causadas pelo contato prolongado do líquido com a pele<sup>32</sup>. Alguns destes curativos são projetados para se adaptar à forma da ferida, proporcionando um ajuste mais preciso e confortável<sup>33</sup>.

A utilização e a escolha da cobertura e material com propriedades absorventes deve considerar o tipo da ferida e características intrínsecas do paciente, como dor, localização da ferida, etc.

## 2.5. Materiais que promovem o estímulo à granulação e promovem a reepitelização

Vários são os materiais e as tecnologias existentes para potencializar o crescimento do tecido de granulação, tecido neoepitelizado e garantir a aceleração do processo de reepitelização. Neste subitem do capítulo, enfocamos aos parâmetros fisiológicos da formação do tecido de granulação no intuito de embasar cientificamente o Enfermeiro na escolha da melhor tecnologia a ser utilizada no seu paciente. Enaltecemos que o processo de tomada de decisão para uma prática baseada em evidências depende da melhor evidência disponível sobre a tecnologia, a expertise do profissional e a necessidade do paciente. Dessa forma, esperamos que as discussões acerca das diversas tecnologias não versem apenas sobre aspectos comparativos e sim, sobre em que fase da produção celular do processo de cicatrização, a tecnologia poderá favorecer o tratamento do paciente.

Para iniciar essa revisão do processo de produção do tecido de granulação, é importante lembrar que o tecido de granulação é um dos componentes essenciais no processo de cicatrização de feridas. As feridas podem cicatrizar por primeira intenção (quando as bordas da ferida são aproximadas) e por segunda intenção (as bordas não se aproximam e o tecido cresce para promover a reepitelização). A matriz do tecido de granulação preenche feridas que cicatrizam por segunda intenção<sup>34</sup>.

O tecido de granulação é considerado um órgão contrátil, caracterizado histologicamente pela presença e proliferação de **fibroblastos, queratinócitos, células endoteliais, novos capilares de paredes finas (angiogênese)** e infiltração de **células inflamatórias na matriz extracelular**<sup>35</sup>.

Os **fibroblastos** são um tipo celular forma a matriz extracelular (MEC) do tecido de granulação. A MEC consiste inicialmente em colágeno tipo III, uma forma de colágeno mais fraca e de produção rápida, que é finalmente substituída pelo colágeno tipo I, mais forte, ao final da cicatrização da ferida e da formação da cicatriz. O fator de crescimento transformador (TGF)- $\beta$  é um fator de crescimento produzido por fibroblastos e queratinócitos durante a cicatrização da ferida. Foi demonstrado que ele induz a formação de tecido de granulação e a diferenciação de miofibroblastos<sup>35</sup>.

Os **queratinócitos** são responsáveis pela reepitelização da epiderme após uma lesão. Sua capacidade de se diferenciar e proliferar depende da população de células-tronco no local da ferida e da estimulação por diversas citocinas e fatores de crescimento (fator de crescimento epidérmico, TGF- $\alpha$  e fator de crescimento dos queratinócitos [KGF]). A ligação célula a célula entre os queratinócitos é mais fraca durante a cicatrização da ferida e se fortalece após a

conclusão. Imediatamente após a lesão, os queratinócitos adjacentes à ferida passam por um processo de ativação que altera a expressão gênica e promove a migração sobre o leito da ferida<sup>35, 36</sup>.

As **células endoteliais** são responsáveis pela revascularização e angiogênese no local da ferida. Essas células são ativadas por diversos fatores angiogênicos, incluindo fator de crescimento de fibroblastos, fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), angiogenina e TGF- $\alpha$  e TGF- $\beta$ <sup>35</sup>.

A **angiogênese** requer que as células endoteliais cresçam rapidamente para o novo tecido a partir dos vasos sanguíneos intactos mais antigos, que se ramificam, formam anastomoses com outros vasos e restauram o fluxo sanguíneo. Esse processo é importante para restaurar o fluxo de nutrientes e oxigênio para o local, remover resíduos e transportar leucócitos para o local. Sem isso, a formação do tecido de granulação seria prejudicada e a cicatrização da ferida seria prolongada<sup>35</sup>.

Nesse contexto, é necessária a contração da área da ferida, para facilitar a aproximação das bordas e o processo de migração do tecido neoepitelizado.

Os miofibroblastos são responsáveis pelo processo contrátil no fechamento da ferida. Quando o tecido de granulação se forma, os fibroblastos modulam lentamente em miofibroblastos, caracterizados por feixes de microfilamentos de actina ao longo da membrana plasmática de suas células. Prostaglandinas, bradicininas, epinefrina e norepinefrina modulam a função de contração dos miofibroblastos. Eventualmente, a actina se liga ao componente extracelular fibronectina, adere às fibras de colágeno, retrai-se e atrai as fibras de colágeno em sua direção. O efeito de massa causa a contração e o fechamento da ferida<sup>36,37</sup>.

Diversos materiais podem promover o crescimento do tecido de granulação, incluindo curativos específicos e biomateriais, que podem ser utilizados isoladamente ou combinados. Tecnologias que incluam agentes regeneradores e úmidos como o hidrogéis, alginatos de cálcio, placas de hidrocolóide (compostos de carboximetilcelulose) são exemplos de materiais que promovem a cicatrização ao manter a umidade do ambiente da ferida e facilitar as trocas gasosas<sup>38</sup>.

Biomateriais como colágeno, ácido hialurônico, quitosana, alginato e elastina também são utilizados em curativos bioativos para acelerar a cicatrização. Nesse sentido o estudo aprofundado e o conhecimento do profissional é salutar<sup>38</sup>.

Algumas coberturas incorporam **Curativos de Nanocelulose** que favorecem a migração celular do tecido de granulação e neoepitelizado, além de impedir a entrada de bactérias e

microrganismos na ferida, ao mesmo tempo que permite a passagem de gases e líquidos essenciais para a cicatrização<sup>39</sup>.

A associação da limpeza, correto debridamento, tecnologias com curativos bioativos e práticas avançadas podem potencializar o crescimento dos tecidos viáveis no leito da ferida são importantes de serem consideradas pelo profissional que realiza a gestão do cuidado.

Várias são as tecnologias avançadas que podem ser utilizadas como adjuvantes no processo de cicatrização e aceleração da produção celular. Salientamos que a compreensão dos mecanismos fisiológicos da produção de novas células é imprescindível ao Enfermeiro para que ele compreenda a potencialidade da tecnologia selecionada associada a fase da cicatrização que a ferida se encontra. Pacientes diabéticos podem ter feridas de difícil cicatrização devido a vários mecanismos deste processo de produção celular que são interferidos e muitas vezes sem o advento de tecnologias adjuvantes, o fechamento da ferida pode ser impossibilitado.

### 3. TECNOLOGIAS AVANÇADAS:

Tecnologias avançadas são métodos e dispositivos que visam acelerar, melhorar e otimizar o processo de cicatrização, utilizando técnicas, materiais e equipamentos que possam viabilizar o crescimento do tecido de maneira mais eficaz do que os métodos tradicionais de limpeza e cobertura da ferida, ou seja, é uma forma de interferir no mecanismo de produção celular, de forma a transpor parâmetros intrínsecos do paciente que possam estar impedindo a produção de novas células.

Dentre as várias tecnologias, descreveremos aqui brevemente as **terapias pró-oxidativas, laserterapia de baixa intensidade, terapia por pressão negativa, plasma rico em plaquetas, a utilização de células tronco e de impressoras 3D e 4D na produção de coberturas com ativos biológicos.**

#### 3.1. Oxigenoterapia hiperbárica e Ozonioterapia

A associação de terapias pró-oxidativas, como a **oxigenoterapia hiperbárica** e a **ozonioterapia** no tratamento do paciente portador de feridas tem demonstrado efeitos clínicos significantes no que diz respeito à regeneração celular por promoverem:

- Aumento da oxigenação e conseqüente diminuição da dor;
- Modulação do processo inflamatório;
- Aumento de fatores de crescimento (TGF- $\beta$ , VEGF);
- Estimulação da proliferação de células imunocompetentes e síntese de imunoglobulinas, além de não apresentarem efeito citotóxico às células humanas<sup>40</sup>.

A **Oxigenoterapia hiperbárica** é uma inovação tecnológica promissora no tratamento de feridas crônicas. Essa terapia expõe o paciente a níveis elevados de oxigênio em um ambiente pressurizado, chamado câmara hiperbárica. O oxigênio adicional ajuda a combater infecções, melhorando a capacidade dos glóbulos brancos de destruir bactérias. Isso é essencial em feridas crônicas, onde infecções são uma barreira significativa para a cicatrização<sup>41</sup>.

A terapia de oxigênio hiperbárico também estimula a formação de novos vasos sanguíneos, chamada angiogênese. A angiogênese é vital para fornecer nutrientes e oxigênio às áreas danificadas, promovendo a regeneração dos tecidos. O aumento do fluxo sanguíneo e de oxigênio acelera a cicatrização, tornando essa terapia eficaz para feridas difíceis. A terapia é especialmente eficaz em casos de úlceras diabéticas e feridas de difícil cicatrização, contudo ainda temos a barreira do alto custo e da acessibilidade ao recurso, por utilizarem em locais e clínicas específicas para este fim, essas questões apresentam desafios, mas a terapia hiperbárica tem se mostrado uma solução eficaz, que pode melhorar os resultados do tratamento do paciente diabético portador de feridas e reduzir o tempo de cicatrização em feridas complicadas<sup>41</sup>.

A **Ozonioterapia** também é uma terapia pró-oxidativa e vem sendo uma ótima alternativa adjuvante, de baixo custo e acessível aos pacientes. Este tipo de tratamento consiste na utilização de uma mistura de oxigênio-ozônio ( $O_2O_3$ ), para fins terapêuticos<sup>42</sup>. O ozônio medicinal começou a ser utilizado para tratar feridas durante a primeira guerra mundial, época em que outros recursos médicos eram pouco disponíveis, os médicos familiarizados com  $O_3$  e suas propriedades antibacterianas no organismo, aplicavam-no topicamente em feridas infectadas e descobriram que o ozônio não apenas curava infecções, mas também possuía propriedades hemodinâmicas e anti-inflamatórias<sup>42,43</sup>.

O potencial terapêutico do ozônio ganhou atenção em diversos países através da sua forte capacidade de induzir o estresse oxidativo controlado e moderado quando administrado em doses terapêuticas precisas. Nos seus diversos mecanismos de ação, representa um estímulo mitocondrial que contribui para a melhora de diversas doenças, uma vez que pode ajudar a recuperar de forma natural a capacidade funcional do organismo humano e animal. Os benefícios da Ozonioterapia inclui sua capacidade de melhorar a circulação sanguínea, aumentar a oxigenação dos tecidos, modular o sistema imunológico, reduzir a inflamação e combater as infecções, devido a inibição das prostaglandinas, fazendo com que a oxidação responsável pela degradação das células não se manifeste<sup>44</sup>.

Uma revisão sistemática com metanálise que tem como desfecho primário o fechamento completo feridas em pés diabéticos e como desfechos secundários a incidência de eventos

adversos, amputação, qualidade de vida, duração da internação e custo, com minuciosa descrição de sua sistematização demonstra resultados de sucesso nessa prática <sup>45</sup>.

No Brasil, o Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), através do Parecer Normativo nº 001 de 2020, reconheceu a Ozonioterapia como terapia complementar possível de ser realizada por enfermeiros em todo o território nacional, estando estes capacitados para a prática. Segundo o site do conselho, a recomendação é de que o profissional faça cursos com carga horária mínima de 120 horas, conforme indicação do PAD COFEN 420/2019M <sup>46</sup>.

Dessa forma a Ozonioterapia vem se consolidando como uma tecnologia eficaz e de baixo custo a ser utilizada por Enfermeiros no tratamento de pacientes diabéticos portadores de feridas de difícil cicatrização e também para o controle do estresse oxidativo ocasionado pela fisiopatologia do Diabetes Mellitus (FOTO 1).

Foto 1 – Bag insulflada com ozônio para aplicação tópica em ferida de perna



*Fonte: arquivo pessoal autores*

### 3.2. Laserterapia de Baixa Intensidade

A **laserterapia de baixa intensidade (LBI)** tem sido amplamente utilizada na prática clínica durante o tratamento de pacientes portadores de feridas, em especial pacientes diabéticos, e consiste em utilizar a luz laser para estimular a regeneração celular e promover a cicatrização. A luz do laser é absorvida por componentes da cadeia respiratória celular, como a citocromo C oxidase, que provoca um aumento da produção de ATP, que leva a a replicação do DNA e a divisão celular, acelerando conseqüentemente o processo de multiplicação celular. Além disso, a LBI pode aumentar a atividade de células imunes, como linfócitos e macrófagos, e estimular a produção de fatores de crescimento e a reabsorção de fibrina e colágeno,

promovendo a regeneração e reparo tecidual. O LBI em lesões em pés diabéticos é eficaz na promoção da granulação, redução da área da úlcera e melhora da taxa de cicatrização <sup>47</sup>.

### 3.3. Matriz de Fibrina Leucoplaquetária Autóloga

A matriz de **Fibrina Leucoplaquetária Autóloga**, utilizada na terapia com PRF – Plasma Rico em Fibrina e PRP - Plasma Rico em Plaquetas a consagram como uma tecnologia inovadora da medicina regenerativa e pode ser a protagonista do processo de reparação tecidual em feridas de difícil cicatrização<sup>48</sup>.

O objetivo dos procedimentos para obtenção dos concentrados plaquetários é obter, por meio de centrifugação, os elementos do sangue que podem ser utilizados para melhorar a cicatrização e promover a regeneração tecidual<sup>49</sup>.

O PRP necessita de um anticoagulante nos tubos de coleta de sangue, e pode ser utilizado na forma líquida ou em gel, formado após a adição de um agente ativador de coagulação e ativação das plaquetas<sup>50</sup>.

O PRF constitui-se de uma matriz de fibrina, com grande quantidade de plaquetas, que liberam numerosos mediadores pró-regenerativos. Neste caso, o sangue é coletado em tubos secos de vidro ou de plástico, sem anticoagulantes, imediatamente submetido a uma única centrifugação suave<sup>51</sup>.

O fibrinogênio e a fibrina desempenham um papel importante na coagulação do sangue, fibrinólise, interações celulares e matrizes, inflamação, cicatrização de feridas, angiogênese e neoplasia. O resultado da cicatrização de feridas depende em grande parte da estrutura da fibrina, como a espessura das fibras, o número de pontos de ramificação, a porosidade e a permeabilidade<sup>49</sup>.

A ligação da fibrina/fibrinogênio à proteínas e plaquetas de hemostasia, bem como a várias células diferentes, como células endoteliais, células musculares lisas, fibroblastos, leucócitos e queratinócitos é indispensável durante o processo de reparo de feridas. O Fibrinogênio é um determinante da angiogênese e pode ser um veículo de entrega ideal para fornecer células extras para o tratamento de feridas crônicas<sup>49-51</sup>.

Estudos<sup>52</sup> clínicos demonstraram a aplicação de PRF promoveu redução no tamanho e aumento de cicatrização e fechamento das feridas em úlceras crônicas e complexas.

O parecer da Camara técnica do COFEN n.4/2023<sup>53</sup> que trata sobre atuação do Enfermeiro no uso terapêutico do PRP (plasma rico em plaquetas) e o Parecer Técnico COREN-DF n° 011/CTA/2023<sup>54</sup> que trata sobre o uso da Matriz de Fibrina Leucoplaquetária Autóloga

(MFLA) não transfusional no tratamento de feridas complexas por Enfermeiros, regulamentam a atuação do enfermeiro nestas tecnologias.

### 3.4. A Terapia por pressão negativa

A **Terapia de Pressão Negativa (TPN)** é uma tecnologia projetada para realizar a gestão do exsudato, além de potencializar a contração das bordas e acelerar a cicatrização, enquanto reduz o edema e estimula a formação de tecido de granulação. Essa técnica utiliza uma bomba de vácuo, cuja função principal é criar uma pressão negativa controlada diretamente sobre a ferida. Ao aplicar essa pressão, o ambiente ao redor da ferida se mantém continuamente úmido e protegido, o que é essencial para uma cicatrização mais rápida e eficiente<sup>55</sup>.

Outro benefício importante da Terapia por Pressão Negativa é a sua capacidade de diminuir o desconforto do paciente, devido a redução do edema e da pressão que possa ser provocada pelo excesso de exsudato garantindo assim a melhora da circulação sanguínea local, o que contribui diretamente para a recuperação da ferida<sup>55</sup>.

Atualmente, no Brasil, há diversos modelos e marcas de curativos comerciais e dispositivos baseados na TPN. Os modelos diferem com relação ao tipo de terapia disponível, ao material de interface, ao reservatório, ao dispositivo computadorizado (programação da terapia, alarmes sonoros, etc), ao tipo de instalação (hospitalar ou domiciliar), entre outras. Contudo, todas tem o mesmo objetivo.

Estudos com pacientes diabéticos com feridas no pé demonstraram maior proporção de fechamento completo da ferida nos pacientes que usaram TPN e menor índice de amputação do pé nestes pacientes<sup>56</sup>. Dessa forma, a TPN vem sendo um bom aliado para auxiliar o processo de cicatrização.

### 3.5. Células-tronco

Outra tecnologia inovadora com ótimos resultados no processo de cicatrização e regeneração celular consiste na utilização de **células-tronco**, sendo essa uma promissora fronteira na medicina regenerativa.

As **células-tronco** têm a capacidade única de se transformar em diversos tipos de células especializadas, incluindo aquelas que reparam tecidos danificados. A capacidade de diferenciação torna as células-tronco valiosas no tratamento de feridas de cicatrização lenta ou difícil<sup>57</sup>.

As células-tronco aceleram a cicatrização quando aplicadas diretamente em feridas crônicas, também modulam a resposta inflamatória na ferida, controlando a inflamação excessiva que prejudica a cicatrização. Ao reduzir a inflamação, as células-tronco criam um ambiente favorável para a regeneração dos tecidos, diminuindo o risco de complicações<sup>57</sup>.

### 3.6. Impressoras 3D e 4D

Alguns países tem testado novas abordagens, como a utilização de **impressoras 3D** para biomateriais no formato adequado da ferida, e vão além, **Bioimpressora 4D**, tecnologias que tornam possíveis a criação de curativos biológicos com a replicação de tecidos humanos, acelerando a cicatrização e reduzindo o risco de rejeição<sup>58</sup>.

De acordo com grupos de estudos em novas abordagens para desenvolvimento de curativos, curativos tradicionais não atendem às complexidades do tratamento ideal para todos os tipos de feridas. Por esse motivo, nas últimas décadas, diferentes materiais vem sendo utilizados para a composição das coberturas, bem como a administração de fármacos para o tratamento de feridas, chegando assim ao desenvolvimento dos mesmos com as técnicas de impressão 3D. O uso de polímeros naturais ou sintéticos e o design correto (no tamanho adequado, inclusive considerando a profundidade e irregularidade da ferida) dos produtos que podem ser utilizados para imprimir as coberturas e curativos, considerando que estes podem ser carregados com células e/ou combinados com compostos ativos, podem gerar um sistema eficaz para o tratamento de feridas, melhorando o processo de cicatrização e gerando curativos personalizados de acordo com as necessidades do paciente<sup>58</sup>.

Todavia, ainda estão sendo realizados estudos de como gerenciar a impressão em tempo real do curativo no tamanho ideal para a ferida, pois o mesmo deverá ser impresso e esterilizado em tempo hábil para que a ferida não modifique seu formato. Demonstra-se como uma tecnologia promissora no futuro, mas ainda não temos a análise da efetividade da mesma.

### 3.7. Curativos inteligentes

Os curativos inteligentes representam uma inovação tecnológica promissora no cuidado com feridas. Esses dispositivos avançados permitem a monitorização de parâmetros da ferida, oferecendo uma abordagem mais dinâmica e personalizada<sup>59</sup>.

Alguns curativos inteligentes propostos possuem sensores integrados que monitoram continuamente as condições críticas da ferida<sup>60</sup>.

Os sensores medem parâmetros essenciais como temperatura, umidade e níveis de pH na área afetada. Cada indicador fornece informações importantes sobre o estado da ferida e a

eficácia do tratamento, por exemplo: mudanças na temperatura podem indicar infecção, enquanto a umidade e o pH podem revelar dados pertinentes a seleção da melhor cobertura e tecnologia para favorecer a cicatrização. Esses dados são transmitidos em tempo real para os profissionais de saúde, permitindo respostas imediatas a mudanças nas condições da ferida<sup>60</sup>.

Outros tipos de curativos inteligentes incorporam a estimulação elétrica ao mesmo tempo que monitoram os parâmetros. Neste caso, consistem em uma bandagem com circuito impresso extremamente fino e flexível, com uma pequena antena em espiral recebe energia sem fio de uma fonte próxima, que permite que a bandagem forneça estimulação elétrica ao tecido lesionado. Essa estimulação demonstrou acelerar a cicatrização de feridas<sup>61</sup>.

A energia sem fio também permite que a bandagem monitore a pele subjacente em busca de sinais de cicatrização ou infecção. Com essas informações, os profissionais poderão ajustar o tratamento de maneira rápida e precisa, evitando complicações e promovendo cicatrização eficiente. O monitoramento contínuo e intervenções rápidas são especialmente importantes em feridas crônicas ou de difícil cicatrização<sup>61</sup>.

#### **4. CONCLUSÃO E IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA**

O tempo de cicatrização em pacientes portadores de feridas crônicas é um fator que interfere diretamente em sua qualidade de vida. Estudos demonstram que a presença de feridas, especialmente em pacientes diabéticos acarreta efeitos negativos no bem-estar, estando diretamente associada à resposta emocional frente às condições fisiológicas dos aspectos relacionados à saúde, além do estigma de estar com a lesão levando-as a desenvolverem problemas relacionados ao isolamento social.

Ressalta-se a importância de estratégias adjuvantes e a seleção das tecnologias disponíveis para reduzir o impacto causado pelos fatores clínicos nos pacientes diabéticos portadores de feridas, uma vez que se trata de aspectos que podem ser atenuados ou evitados pelos profissionais de saúde mediante a avaliação da lesão e a escolha do tratamento adequado.

O cuidado de Enfermagem para o paciente diabético portador de ferida crônica é essencial, bem como a avaliação correta da necessidade do tecido e da escolha adequada da cobertura para favorecer o processo de cicatrização, a utilização da tecnologia adjuvantes demonstra-se como um diferencial, em especial com relação ao tempo de fechamento das feridas.

Adicionalmente, é salutar salientar o cuidado multiprofissional e global de pacientes diabéticos portadores de lesões. Independente da técnica ou tecnologia utilizada, o conforto e adesão do paciente ao tratamento, fatores sócio-econômicos, bem como a questão nutricional,

o controle da glicemia do paciente e do estímulo a atividade física frequente são os grandes diferenciais no tratamento de lesões com sucesso.

Esperamos que a leitura deste capítulo bem como o conhecimento adquirido em todo e-book demonstre que além que o advento das diversas formas de tecnologias vem agregar, mas nunca substituir o vínculo profissional-paciente em todas as suas esferas, demonstrando a importância do profissional de Enfermagem na assistência a saúde do paciente diabético.

## REFERÊNCIAS

1. Costa KS, Rodrigues APB, Silva AG, Feitosa MSL. Atuação do enfermeiro na assistência aos pacientes portadores de feridas. Revista UNINOVAFAPI [Online]. 2012 jul/set. [citado em 10 set 2015]; 5(3):9-14. Disponível em: URL: [http://www.novafapi.com.br/sistemas/revistainterdisciplinar/v5n3/pesquisa/p1\\_v5n3.pdf](http://www.novafapi.com.br/sistemas/revistainterdisciplinar/v5n3/pesquisa/p1_v5n3.pdf).
2. M. Giannelli, F. Chellini, M. Margheri, P. Tonelli, A. Tani, Effect of chlorhexidine digluconate on different cell types: A molecular and ultrastructural investigation, *Toxicology in Vitro*, Volume 22, Issue 2, pag 308-317, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887233307002536>.
3. Babalska ZŁ, Korbecka-Paczkowska M, Karpiński TM. Wound Antiseptics and European Guidelines for Antiseptic Application in Wound Treatment. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2021 Dec 2;14(12):1253. doi: 10.3390/ph14121253. PMID: 34959654; PMCID: PMC8708894.
4. Harold A. Zintel, Asepsis and Antisepsis, *Surgical Clinics of North America*, Volume 36, Issue 2, pag 257-271, 1956. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039610916348277>.
5. Roth B., Brill F.H.H. Polihexanide for Wound Treatment—How It Began. *Skin Pharmacol. Physiol.* 2010;23((Suppl. 1)):4–6. doi: 10.1159/000318236.
6. CORDEIRO, M. M., JAQUES, R. M. P. L., JUNIOR, I. G. C., BORGES, L. S. A., SOUSA, B. R. D., & FORMIGA, L. M. F. (2022). O USO DE POLIHEXAMETILENO BIGUANIDA (PHMB) NA PRÁTICA CLÍNICA: REVISÃO INTEGRATIVA. Congresso Paulista De Estomaterapia. Recuperado de <https://anais.sobest.com.br/cpe/article/view/219>
7. Kujath P., Michelsen A. Wounds—From Physiology to Wound Dressing. *Dtsch. Arztebl. Int.* 2008;105:239–248. doi: 10.3238/arztebl.2008.0239.
8. Mayer DO, Tettelbach WH, Ciprandi G, Downie F, Hampton J, Hodgson H, Lazaro-Martinez JL, Probst A, Schultz G, Stürmer EK, Parnham A, Frescos N, Stang D, Holloway S, Percival SL. Best practice for wound debridement. *J Wound Care*. 2024 Jun 1;33(Sup6b):S1-S32. doi: 10.12968/jowc.2024.33.Sup6b.S1. PMID: 38829182.
9. Sen CK, Roy S, Mathew-Steiner SS *et al.* Biofilm management in wound care. *Plast Reconstr Surg* 2021;148:275e–88e. Crossref PubMed.
10. Steed DL. Debridement. *Am J Surg* 2004;187:71S-74S. Crossref PubMed.

11. Strohal R, Dissemond J, Jordan O'Brien J *et al.* EWMA document: Debridement. An updated overview and clarification of the principle role of debridement. *J Wound Care* 2013;22:5.
12. Conselho Federal de Enfermagem (Brasil). Resolução Cofen nº 567, de 29 de janeiro de 2018. Regulamenta a atuação da equipe de enfermagem no cuidado aos pacientes com feridas. *Diário Oficial da União* 6 fev 2018; Seção 1:112.
13. Townsend E, Cheong J, Radzietza M *et al.* What is slough? Defining the proteomic and microbial composition of slough and its implications for wound healing. *Wound Rep Regen* 2024.
14. Schoukens G. *Bioactive Dressings to Promote Wound Healing*. Woodhead Publishing; Sawston, UK: 2019.
15. Polverino G, Russo F, D'Andrea F. Bioactive Dressing: A New Algorithm in Wound Healing. *J Clin Med*. 2024 Apr 24;13(9):2488. doi: 10.3390/jcm13092488. PMID: 38731023; PMCID: PMC11084389.
16. Guo S., Dipietro L.A. Factors affecting wound healing. *J. Dent. Res*. 2010;89:219–229. doi: 10.1177/0022034509359125.
17. Laurano R., Boffito M., Ciardelli G., Chiono V. Wound dressing products: A translational investigation from the bench to the market. *Eng. Regen*. 2022;3:182–200. doi: 10.1016/j.engreg.2022.04.002.
18. Rajan R., Huo P., Chandran K., Manickam Dakshinamoorthi B., Yun S.I., Liu B. A review on the toxicity of silver nanoparticles against different biosystems. *Chemosphere*. 2022;292:133397. doi: 10.1016/j.chemosphere.2021.133397.
19. Wu JJ, Zhang F, Liu J, Yao HJ, Wang Y. Effect of silver-containing hydrofiber dressing on burn wound healing: A meta-analysis and systematic review. *J Cosmet Dermatol*. 2023 May;22(5):1685-1691. doi: 10.1111/jocd.15639.
20. Shubhangi VA. Chronic leg ulcers: epidemiology, aetiopathogenesis and management. *Ulcers*. 2013;2013:1–9.
21. Salomé GM, Almeida SA, Pereira MTJ, Massahud MR, Moreira CN, Brito MJ, *et al.* The impact of venous leg ulcers on body image and self-esteem. *Adv Skin Wound Care*. 2016; 29(7):316-21.
22. Richetta AG, Cantisani C, Li VW, Mattozzi C, Melis L, De Gado F, Giancristoforo S, Silvestri E, Calvieri S. Hydrofiber dressing and wound repair: review of the literature and new patents. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*. 2011 May;5(2):150-4. doi: 10.2174/187221311795399264. PMID: 21352092.
23. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Portaria Nº 1.731, de 9 de setembro de 2016. Institui a Câmara Técnica de Terapias Avançadas (CAT). *Diário Oficial União*. 12 set 2016.
24. Broussard KC, Powers JG. Wound dressings: selecting the most appropriate type. *Am J Clin Dermatol*. 2013 Dec;14(6):449-59. doi: 10.1007/s40257-013-0046-4. PMID: 24062083.

25. Yang Y, Liang Z, Zhang R, Zhou S, Yang H, Chen Y, Zhang J, Yin H, Yu D. Research Advances in Superabsorbent Polymers. *Polymers (Basel)*. 2024 Feb 12;16(4):501. doi: 10.3390/polym16040501. PMID: 38399879; PMCID: PMC10892691.
26. Carter K. Hydropolymer dressings in the management of wound exudate. *Br J Community Nurs*. 2003;8(9 Suppl): suppl 10-6. doi:10.12968/bjcn.2003 .8.Sup3.11579
27. Park J, Kim TY, Kim Y, An S, Kim KS, Kang M, Kim SA, Kim J, Lee J, Cho SW, Seo J. A Mechanically Resilient and Tissue-Conformable Hydrogel with Hemostatic and Antibacterial Capabilities for Wound Care. *Adv Sci (Weinh)*. 2023 Oct;10(30):e2303651. doi: 10.1002/advs.202303651.
28. Pastar I, Stojadinovic O, Yin NC, Ramirez H, Nusbaum AG, Sawaya A, Patel SB, Khalid L, Isseroff RR, Tomic-Canic M. Epithelialization in Wound Healing: A Comprehensive Review. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2014 Jul 01;3(7):445-464.
29. Alhajj M, Goyal A. Physiology, Granulation Tissue. [Updated 2022 Oct 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-.
30. Demidova-Rice TN, Hamblin MR, Herman IM. Acute and impaired wound healing: pathophysiology and current methods for drug delivery, part 1: normal and chronic wounds: biology, causes, and approaches to care. *Adv Skin Wound Care*. 2012 Jul;25(7):304-14.
31. Falanga V. Wound healing and its impairment in the diabetic foot. *Lancet*. 2005;366:1736-43. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67700-8.
32. Guo S, Dipietro LA. Factors affecting wound healing. *J Dent Res*. 2010 Mar;89(3):219-29. doi: 10.1177/0022034509359125. Epub 2010 Feb 5. PMID: 20139336; PMCID: PMC2903966.
33. Hakkarainen T, Koivuniemi R, Kosonen M, Escobedo-Lucea C, Sanz-Garcia A, Vuola J, Valtonen J, Tammela P, Mäkitie A, Luukko K, Yliperttula M, Kavola H. Nanofibrillar cellulose wound dressing in skin graft donor site treatment. *J Control Release*. 2016 Dec 28;244(Pt B):292-301. doi: 10.1016/j.jconrel.2016.07.053. Epub 2016 Aug 1. PMID: 27491880.
34. Ferreira MC, Tuma Jr. P, Carvalho VF , Kamamoto F. Complex wounds. *Clinics*. 2006;61(6):571-8.
35. World Federation of Ozone Therapy. WFOT's Review on Evidence Based Ozone Therapy. WFOT Scientific Advisory Committee; Version one. Brescia, Itália, 2024.
36. DE SOUZA, L. H. V.; GUIMARÃES, M. S. de A.; DE ARAÚJO, B. C.; AMÂNCIO, N. de F. G. Efeitos da oxigenoterapia hiperbárica na regeneração tecidual: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 1744–1755, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n1-138. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/56663>.
37. SUNNEN,G.V. Ozone in Medicine: overview and future directions; 2001.
38. Associação Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ). O que é a ozonioterapia? [Internet]. 2021 [acesso em 20 ago 2022]. Disponível em: <https://www.aboz.org.br/ozonize-se/o-que-e-ozonioterapia/>.

39. Bocci V, Aldinucci C. Biochemical medications induced in human blood by oxygenation-ozonation. *J Biochem Mol Toxicol*. 2005.
40. Wen Q, Liu D, Wang X, Zhang Y, Fang S, Qiu X, Chen Q. Effects of ozone for treating chronically refractory wounds and ulcers: A protocol for systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Medicine (Baltimore)*. 2020 May 29;99(22):e 20457. doi: 10.1097/MD.00000000000020457. PMID: 32481453.
41. Brasil. Conselho Federal de Enfermagem (COFEN). Parecer normativo nº 01, de 20 de fevereiro de 2020. Regulamentar a Ozonioterapia como prática do enfermeiro no Brasil.
42. HAWKINS, D., HOURELD, N. and ABRAHAMSE, H. (2005), Low Level Laser Therapy (LLL) as an Effective Therapeutic Modality for Delayed Wound Healing. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1056: 486-493. <https://doi.org/10.1196/annals.1352.040>.
43. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Portaria Nº 1.731, de 9 de setembro de 2016. Institui a Câmara Técnica de Terapias Avançadas (CAT). *Diário Oficial União*. 12 set 2016.
44. Velnar T, Bailey T, Smrkolj V. The wound healing process: an overview of the cellular and molecular mechanisms. *J Int Med Res*. 2009; 37 ( 5 ): 1528 - 42. <https://doi.org/10.1177/147323000903700531>.
45. Gottrup F. A specialized wound-healing center concept: importance of a multidisciplinary department structure and surgical treatment facilities in the treatment of chronic wounds. *Am J Surg*. 2004;187:38S-43S.
46. Mosesson MW, Siebenlist KR, Meh DA. The structure and biological features of fibrinogen and fibrin. *Ann N Y Acad Sci*. 2001; 936 (1): 11 - 30. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2001.tb03491>.
47. Naik B, Karunakar P, Jayadev M, Marshal VR. Role of platelet rich fibrin in wound healing: a critical review. *J Conserv Dent*. 2013; 16 ( 4 ): 284 -93. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.114344>.
48. Somani A, Rai R. Comparison of efficacy of autologous platelet-rich fibrin versus saline dressing in chronic venous leg ulcers: a randomised controlled trial. *J Cutan Aesthet Surg*. 2017; 10 ( 1 ): 8 -12. [https://doi.org/10.4103/JCAS.JCAS\\_137\\_16](https://doi.org/10.4103/JCAS.JCAS_137_16)
49. Conselho Federal de Enfermagem. Parecer da Câmara Técnica nº 4/2023/CREE/COFEN que trata sobre atuação do Enfermeiro no uso terapêutico do PRP (plasma rico em plaquetas). 2023.
50. Conselho Regional de Enfermagem. Distrito Federal. CONSIDERANDO o Parecer Técnico COREN-DF nº 011/CTA/2023 que trata sobre o uso da Matriz de Fibrina Leucoplaquetária Autóloga (MFLA) não transfusional no tratamento de feridas complexas por Enfermeiros. 2023.
51. LIMA RVKS, COLTRO PS, FARINA JA. Negative pressure therapy for the treatment of complex wounds. *Rev Col Bras Cir* [Internet]. 2017Jan;44(1):81-93. Available from: <https://doi.org/10.1590/0100-69912017001001>.

52. Blume PA, Walters J, Payne W, Ayala J, Lantis J. Comparison of negative pressure wound therapy using vacuum-assisted closure with advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care*. 2008;31(4):631-6.
53. Jones RE, Foster DS, Hu MS, Longaker MT. Wound healing and fibrosis: current stem cell therapies. *Transfusion*. 2019 Feb;59(S1):884-892. doi: 10.1111/trf.14836. PMID: 30737822; PMCID: PMC7089773.
54. Uchida DT, Bruschi ML. 3D Printing as a Technological Strategy for the Personalized Treatment of Wound Healing. *AAPS PharmSciTech*. 2023 Jan 25;24(1):41. doi: 10.1208/s12249-023-02503-0. PMID: 36698047; PMCID: PMC9876655.
55. Kalasin S, Sangnuang P, Surareungchai W. Intelligent Wearable Sensors Interconnected with Advanced Wound Dressing Bandages for Contactless Chronic Skin Monitoring: Artificial Intelligence for Predicting Tissue Regeneration. *Anal Chem*. 2022 May 10;94(18):6842-6852. doi: 10.1021/acs.analchem.2c00782. Epub 2022 Apr 25.
56. Harding KG, Morris HL, Patel GK. Science, medicine and the future: healing chronic wounds. *BMJ*. 2002;324:160-3.
57. Jiang P, Li Q, Luo Y, Luo F, Che Q, Lu Z, Yang S, Yang Y, Chen X, Cai Y. Current status and progress in research on dressing management for diabetic foot ulcer. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023 Aug 17;14:1221705. doi: 10.3389/fendo.2023.1221705. PMID: 37664860; PMCID: PMC10470649.
58. Jiang Y, Trotsyuk AA, Niu S, Henn D, Chen K, Shih CC, Larson MR, Mermin-Bunnell AM, Mittal S, Lai JC, Saberi A, Beard E, Jing S, Zhong D, Steele SR, Sun K, Jain T, Zhao E, Neimeth CR, Viana WG, Tang J, Sivaraj D, Padmanabhan J, Rodrigues M, Perrault DP, Chattopadhyay A, Maan ZN, Leeolou MC, Bonham CA, Kwon SH, Kussie HC, Fischer KS, Gurusankar G, Liang K, Zhang K, Nag R, Snyder MP, Januszyk M, Gurtner GC, Bao Z. Wireless, closed-loop, smart bandage with integrated sensors and stimulators for advanced wound care and accelerated healing. *Nat Biotechnol*. 2023 May;41(5):652-662. doi: 10.1038/s41587-022-01528-3. Epub 2022 Nov 24. PMID: 36424488.
59. Kramer A, Dissemond J, Kim S, Willy C, Mayer D, Papke R, Tuchmann F, Assadian O. Consensus on Wound Antisepsis: Update 2018. *Skin Pharmacol. Physiol*. 2018;31:28-58. doi: 10.1159/000481545.
60. Sopata M., Banasiewicz T., Gabriel M., Jawień A., Mańkowski B., Mańkowski P., Mościcka P., Szewczyk M., Szoka P., Zieliński M. Review of Antimicrobial Substances Used in Wound Treatment Based on the German Consensus and Polish Guidelines (2018 State of Knowledge) Karger; Basel, Switzerland: 2018.
61. Sopata M., Jawień A., Mrozikiewicz-Rakowska B., Augusewicz Z., Bakowska M., Samson I., Gabriel M., Grzela T., Karpiński T., Kuberka I., *et al.* Guidelines for local management of uninfected wounds, wounds at risk of infection and infected wounds—An overview of the available antimicrobial substances used in the treatment of wounds. Recommendations of the Polish Wound Treatment Society. *Leczenie Ran*. 2020;17:1-21. doi: 10.5114/lr.2020.96820. [DOI] [Google Scholar]

# Capítulo X

## NOVAS FRONTEIRAS NO TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS

DOI: 10.51859/amplla.eac970.1125-10

Silvana Maria Coelho Leite Fava

<sup>1</sup> Enfermeira. Doutora em Ciências pelo Programa de Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Docente do Curso de Graduação e do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Alfenas-MG. E-mail: silvana.fava@Unifal-mg.edu.br

Como docente e pesquisadora na temática diabetes mellitus, acompanho com grande entusiasmo e otimismo as transformações recentes e as promissoras tendências no manejo do diabetes mellitus. A busca incessante por soluções mais eficazes, personalizadas e que minimizem o comprometimento da doença para as pessoas, tem resultado em avanços significativos, que merecem nossa atenção e estudo.

### 1. INOVAÇÕES FARMACOLÓGICAS: MENOS INTERVENÇÕES, MAIS QUALIDADE DE VIDA

Um dos marcos mais celebrados recentemente foi a aprovação pela Anvisa da Awiqli (insulina icodeca), produzida pela Novo Nordisk. Esta é a primeira insulina de aplicação semanal disponível no Brasil, destinada tanto para adultos com Diabetes Tipo 1 quanto Tipo 2. Os estudos demonstraram que a Awiqli alcança um controle glicêmico comparável ao da insulina basal de aplicação diária, representando uma revolução na rotina dos pacientes. A redução da frequência de aplicações de diária para semanal tem um impacto profundo na adesão ao tratamento, na liberdade da pessoa e, conseqüentemente, na sua qualidade de vida, diminuindo o número de eventos de esquecimento e o desconforto associado às múltiplas injeções.

Outro avanço farmacológico significativo, também chancelado pela Anvisa, é o Mounjaro (tirzepatida). Este medicamento injetável, em formato de caneta, é direcionado ao tratamento do Diabetes Tipo 2. Sua grande vantagem reside na dupla ação: além de promover um controle glicêmico eficaz, o Mounjaro demonstrou auxiliar de forma expressiva na perda de peso. Considerando a alta prevalência de sobrepeso e obesidade em pacientes com DM2, e o impacto

direto do peso no controle metabólico, esta medicação surge como uma ferramenta terapêutica de grande valor, abordando duas frentes cruciais no manejo da doença.

## **2. TECNOLOGIA A SERVIÇO DO CONTROLE GLICÊMICO: O PÂNCREAS ARTIFICIAL**

No campo da tecnologia, as bombas de insulina avançadas continuam a evoluir, aproximando-se cada vez mais da simulação da função de um pâncreas saudável. Estes dispositivos sofisticados são capazes de infundir insulina de forma contínua e personalizada. A grande inovação reside na sua integração com os sistemas de monitoramento contínuo de glicose (CGM). Essa sinergia permite que a quantidade de insulina liberada seja ajustada dinamicamente, em tempo real, com base nas leituras de glicose da pessoa. Dessa forma, o sistema pode prever e prevenir episódios de hipoglicemia, ao reduzir ou suspender a infusão de insulina, e de hiperglicemia, ao ajustar a dose basal ou sugerir bolus corretivos. Isso confere maior segurança, autonomia e melhora consideravelmente o tempo no alvo glicêmico.

## **3. RECONHECIMENTO E DIREITOS: UM AVANÇO SOCIAL IMPORTANTE**

Além das inovações terapêuticas, um avanço social e legal merece destaque. A aprovação do Projeto de Lei 2687/22 pela Comissão de Saúde da Câmara dos Deputados, que classifica o Diabetes Mellitus tipo 1 como deficiência para efeitos legais, é um passo fundamental. Este reconhecimento formaliza as dificuldades e o impacto crônico que a DM1 impõe às pessoas, facilitando o acesso a direitos, políticas públicas específicas e suporte, o que pode aliviar parte do fardo financeiro e social associado à condição.

## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As novas tendências no tratamento do diabetes refletem um movimento em direção a uma medicina cada vez mais precisa e centrada no paciente. Desde insulinas de longa duração que simplificam o esquema terapêutico, passando por medicamentos com benefícios adicionais como a perda de peso, até tecnologias que mimetizam funções fisiológicas, o objetivo é claro: melhorar o controle glicêmico, reduzir complicações agudas e crônicas, e, acima de tudo, promover uma melhor qualidade de vida.

Acredito que o papel como enfermeira e pesquisadora, é fundamental na educação, orientação e acompanhamento dessas pessoas, auxiliando-os a incorporar essas novas ferramentas em seu autocuidado e a alcançar os melhores resultados possíveis. A jornada é

contínua, mas o horizonte para quem convive com o diabetes é, sem dúvida, cada vez mais promissor.

# Capítulo XI

## RACIOCÍNIO CLÍNICO EM AÇÃO: DESENVOLVENDO A ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM PARA A PREVENÇÃO DO PÉ DIABÉTICO

DOI: 10.51859/amplla.eac970.1125-11

Simone Albino da Silva  
Lilian Cristiane Gomes

Este capítulo apresenta três exercícios práticos, baseados em casos reais, com o objetivo de aprimorar o raciocínio clínico do enfermeiro no cuidado de pessoas com Diabetes Mellitus tipo II e comorbidades. Por meio destes da análise detalhada de cada caso, o leitor deverá identificar problemas, priorizar intervenções e desenvolver planos de cuidados individualizados. Prepare-se para aplicar seus conhecimentos e tomar decisões assertivas, contribuindo para a segurança e o bem-estar das pessoas acometidas por esta enfermidade.

### 1. CASO CLÍNICO 1

Sr. Alfredo, 64 anos, porteiro de um condomínio de chácaras, compareceu na unidade da Estratégia Saúde da Família para consulta de rotina, e foi atendido pela enfermeira da equipe. Informa ter Diabetes Mellitus tipo II há 10 anos e fazer acompanhamento desde então. Há dois anos passou a residir na área desta equipe e esta é sua terceira consulta neste período. Além do atendimento de rotina Alfredo traz a queixa de que há cerca de três meses vem apresentando dores em pontadas e agulhadas nas pernas e pés, principalmente à noite. Refere no tratamento medicamentoso o uso de metformina 850 mg (1 cp/dia).

Exame físico craniocaudal sem alterações. Estava com chinelos durante a consulta, sem alterações aparentes na marcha. Como o paciente estava em jejum coletou-se glicemia capilar com resultado 160 mg/dl. Peso: 96 quilos, altura 1,72 m, circunferência abdominal 102 cm, PA= 120x080 mmHg, Tax: 36,7°C, pulso: 86 bpm, respiração: 20mpm.

Em ambos os pés, apresenta pele ressecada, unhas sem anormalidades, maceração em todos os espaços interdigitais, calo na região do primeiro metatarso, e ausência de sensibilidade

protetora e vibratória ao teste com monofilamento de 10g e diapasão clínico de 128 hertz, respectivamente.

A partir do julgamento clínico das informações obtidas sobre as necessidades do cuidado, qual o plano assistencial direcionado a Sr. Alfredo?

## 2. CASO CLÍNICO 2

Sr. Paulo, 67 anos de idade, trabalhador rural, aposentado, atualmente trabalha de forma autônoma e esporádica carpindo hortas e terrenos na zona urbana, chegou ao acolhimento na unidade da Estratégia Saúde da Família, referindo que há duas semanas, sentiu um incômodo para andar, e verificou a presença de um machucado no calcanhar. Informa que lavou a lesão com água e sabão e andou só de chinelo em casa.

A enfermeira então o direcionou para a consulta de enfermagem e verificou no prontuário que Paulo tem o diagnóstico de Hipertensão Arterial Sistêmica há 20 anos e Diabetes Mellitus tipo II há sete anos. Não é tabagista/etilista. Em uso de Glicazida 60 mg uma vez ao dia, e Metformina 500mg uma vez ao dia, besilato de anlodipino 5mg duas vezes ao dia e AAS 100 mg uma vez ao dia.

Realizado exame físico craniocaudal, marcha sem alterações. Peso: 88 quilos, altura 1,69 m, circunferência abdominal 102 cm, PA= 130x080 mmHg, Tax: 36,7°C, pulso: 92 bpm, respiração: 20mpm. Ao exame dos membros inferiores, verifica-se pele fina e ressecada, temperatura diminuída, unhas grossas e quebradiças, ausência de calos nos pés. Ausência de edema, pulsos poplíteos D e E cheios, pedioso e tibial posteriores D e E fracos, com perfusão periférica menor que 2 segundos após pressão nas polpas digitais de ambos os pés.

Ao teste do monofilamento de 10g apresentou ausência de sensibilidade protetora em ambos os pés. Reflexo tendíneo bilateral presente. Ferida superficial na região do calcâneo direito, com 3,5 cm de comprimento e 2,0 cm de largura, com presença de exsudato serossanguinolento, sem odores, tecido desvitalizado com esfacelo, bordas planas e irregulares.

A partir do julgamento clínico das informações obtidas sobre as necessidades do cuidado, qual o plano assistencial direcionado ao Sr. Paulo?

## 3. CASO CLÍNICO 3

A enfermeira da ESF recebe solicitação do Agente Comunitário de Saúde (ACS) para uma visita domiciliar pós-alta hospitalar para uma moradora da área que passou por uma cirurgia de amputação de dedo em MID.

A profissional separa o prontuário e verifica as informações da solicitante: Sra. Juraci, de 60 anos de idade, dona de casa, aposentada, alfabetizada, casada, vive com esposo em sua residência. Possui Diabetes mellitus há 15 anos, com histórico familiar de pai diabético. Faz tratamento medicamentoso com insulina NPH 10 unidades à noite, nos dois últimos anos. Apresenta baixa adesão ao tratamento não farmacológico, pouco controle alimentar e não realiza atividade física regular. Não é tabagista, não é etilista.

A enfermeira agenda a visita para o mesmo dia na companhia do ACS, para avaliar a condição. Sra. Juraci reside em uma casa própria, de cinco cômodos, bem arejados e limpos; possui quintal com várias plantas ornamentais e dois cachorros de pequeno porte como animais de estimação. A senhora Juraci informou que foi visitar a filha por um período de quinze dias na cidade de Campinas, para ajudá-la com a mudança da casa e durante esta atividade tropeçou em uma ripa de madeira com prego, que lhe provocou uma ferida na lateral do Hálux D. Porém, ela não sentiu dor e por isso não deu muita importância ao ocorrido, continuou com os afazeres e apenas lavava com água e sabão durante o banho. Passados alguns dias, a filha ao ver que a ferida estava com forte odor, levou-a para uma consulta médica na UPA do bairro e o profissional que a atendeu realizou exames de sangue e raio X do pé afetado. Foi prescrito antibioticoterapia e o encaminhamento para a realização de cirurgia para a amputação do dedo, por já estar com osteomielite, sendo assim realizado, com internação de dois dias.

Após alta hospitalar, ela retornou para a sua cidade de origem com o sumário de alta relatando os procedimentos realizados e a orientação da enfermeira do hospital para buscar com urgência a unidade básica de saúde e receber acompanhamento durante a cicatrização. A Sra. Juraci expressou preocupação com a falta de repouso, com a cicatrização da ferida cirúrgica e com a sensibilidade do outro pé, que segundo ela, está “formigando”. Relata lavar a ferida com água e sabão durante o banho, aplicar colagenase e mantém a ferida descoberta.

Ao exame físico apresenta o peso: 72 quilos, altura 1,49 m, circunferência abdominal 106 cm, PA= 120x070 mmHg, Tax: 36,7°C, pulso: 88 bpm, respiração: 22mpm. Membros inferiores sem deformidades estruturais, pele das pernas e pés com aspecto ressecado, pulsos pediosos diminuídos, perfusão periférica menor que 2 segundos após pressão nas polpas digitais de ambos os pés, espaços interdigitais íntegros, e ao teste de monofilamento ficou evidente a neuropatia sensitiva, o que denota a presença de complicações. O pé direito apresenta ferida cirúrgica com sete pontos de sutura, ausência de sinais flogísticos, indolor, ausência de exsudato, com presença de necrose clara em 1/3 da lesão.

A partir do julgamento clínico das informações obtidas sobre as necessidades do cuidado, qual o plano assistencial direcionado a Sra. Juraci?



9 786553 812970