

[Vídeo](#) | [Podcast](#)

Autores: Isabel C. N. Sacco, Maria do Livramento Saraiva Lucovéis, Suely Rodrigues Thuler, Maria Cândida Ribeiro Parisi.

Editor Chefe: Marcello Bertoluci

Última revisão em: 13/10/2022

DOI: [10.29327/5238993.2023-4](https://doi.org/10.29327/5238993.2023-4) | [Cite este Artigo](#)

Introdução

A úlcera do pé diabético é uma das principais complicações do diabetes *mellitus* (DM) e está associada a altos níveis de morbi-mortalidade e custos financeiros significativos no tratamento. A incidência de úlcera do pé ao longo da vida de pacientes com diabetes é de 19% a 34%, com taxa de incidência anual de 2%. Após a cicatrização bem-sucedida, as recorrências são de 40% em um ano e de 65% em três anos. A prevenção da úlcera do pé diabético é fundamental para reduzir riscos para a saúde, preservar a qualidade de vida e reduzir custos com tratamentos.

Os principais fatores de risco incluem a perda da sensibilidade tátil, vibratória e térmica, a presença de doença arterial periférica (DAP) e de deformidades nos pés (Quadro 1). A história prévia de ulceração e qualquer nível de amputação de membros inferiores aumenta ainda mais o risco de ulceração. Em geral, pessoas sem nenhum desses fatores presentes tem baixo risco para ulceração.

Quadro 1. Fatores de risco para úlcera nos pés em pessoas com DM.

Fatores de risco principais:

- Perda da sensibilidade protetora (PSP): tátil, vibratória, térmica
- História de doença arterial periférica (DAP)
- Presença de deformidades nos pés (DEF)
- História prévia de ulceração (UP)
- Amputação prévia de membros inferiores (AMP)

Fatores de risco adicionais:⁸⁻⁹

- Insuficiência renal crônica (IRC)
- Progressão de deformidades dos pés
- Mobilidade articular limitada

Presença de lesões pré-ulcerativas

- Calosidades
- Bolhas
- Fissuras
- Calosidade com hemorragia subcutânea

Define-se a pessoa em risco para desenvolver úlcera do pé como aquela com diabetes que não tem uma úlcera ativa, mas tem perda da sensibilidade protetora ou doença arterial periférica.

Diversas intervenções para a prevenção de úlceras são usadas na prática clínica ou têm sido estudadas em pesquisas científicas. São cinco as intervenções para a prevenção: 1) identificação do pé em risco; 2) exame regular do pé; 3) orientação; 4) uso rotineiro de calçados adequados; 5) tratamento dos fatores de risco. O cuidado integrado com os pés combina estes elementos e corresponde ao sexto elemento abordado nesta diretriz.

Os aspectos clínicos que alertam para o rastreamento frequente das pessoas com pé em risco de

ulceração estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2. Sinais de alerta para risco de ulceração do pé em pessoas com DM. 

Sinais e sintomas

- Dor nos pés ao caminhar
- Dor em repouso
- Parestesias
- Claudicação
- Calçados inadequados ou inexistentes
- Cor e temperatura da pele
- Edema
- Infecção fúngica superficial

Fatores sociais

- Isolamento social
- Acesso precário a cuidados de saúde
- Restrições financeiras
- Más condições de higiene
- Limitações para autocuidado com os pés
- Baixo conhecimento sobre os cuidados com os pés

O Quadro 3 resume a classificação e a estratificação das categorias de risco baseadas na perda da sensibilidade protetora (PSP) e na presença de doença arterial periférica (DAP).

Quadro 3. Sistema de estratificação de risco de ulceração: triagem e conduta.

Risco		Características	Rastreamento de fatores de risco	Recomendação
0	Muito baixo	Sem PSP e sem DAP	Uma vez por ano	Exame anual dos pés (Quadro 4) Autocuidado dos pés (Quadro 5) Exercícios de mobilidade (Quadro 9)
1	Baixo	PSP ou DAP	A cada 6 meses a 12 meses	Educação estruturada (Quadro 5) Exercícios de mobilidade (Quadro 9) Órteses SN** Tratamento de lesões pré-ulcerativas (Quadros 1 e 8)
2	Moderado	PSP+DAP ou PSP+DEF ou DAP+DEF	A cada 3 meses a 6 meses	Educação estruturada Exercícios de mobilidade (Quadro 9) Sinais inflamatórios* (Quadro 6) Calçados terapêuticos (Quadro 7) Órteses SN** Tratamento de lesões pré-ulcerativas (Quadros 1 e 8)
3	Alto	PSP e/ou DAP +UP ou +AMP ou +IRC grau V	A cada 1 mês a 3 meses	Educação estruturada (Quadro 5) Sinais inflamatórios* (Quadro 6) Calçado terapêutico (Quadro 7) Órteses SN** Tratamento de lesões pré-ulcerativas (Quadros 1 e 8) Cuidados integrados (Quadro 11)

PSP: Perda de sensibilidade protetora; DAP: Doença arterial periférica; *Incluindo temperatura da pele; **SN: Se necessário; DEF: Deformidade nos pés; UP: Úlcera prévia; AMP: Amputação. Obs.: Na presença de sinais de alerta, o rastreamento deve ser realizado.

Embora não existam evidências diretas do impacto de intervenções de autocuidado na prevenção de úlceras nos pés, as medidas recomendadas permitem a detecção dos primeiros fatores de risco e contribuem para a higiene básica dos pés. As principais recomendações para exame e autocuidado com os pés estão descritas nos Quadros 4,5 e 6..

Quadro 4. Exame anual dos pés.

- O exame anual dos pés visa identificar pacientes em risco de desenvolver úlcera e deve ser realizado por profissional de saúde devidamente capacitado.
- O teste com monofilamento *Semmes Weinstein* de 10 gramas deve ser realizado para rastreamento da perda da sensibilidade protetora (PSP)¹⁻².
- Se o monofilamento de 10 gramas ou diapasão ou biotesiômetro não estiverem disponíveis, pode-se usar o *Ipswich Touch Test*^{4,5}.
- Pesquisa de sinais ou sintomas de doença arterial periférica (DAP). A triagem para DAP inclui histórico cardiovascular e palpação dos pulsos dos pés.
- Alternativamente, se disponível, pode-se fazer Doppler arterial dos pés e medidas de pressão arterial⁵.

Quadro 5. Autocuidado com os pés.

- Inspeção diária dos pés e do interior dos calçados.
- Lavagem regular dos pés.
- Especial cuidado na secagem interdigital.
- Uso de emolientes para hidratar a pele seca.
- Cortar as unhas de forma reta.
- Evitar o uso de agentes químicos ou emplastos.
- Evitar qualquer outra técnica para remover calos e calosidades.

Nota Importante 1: Autogestão com os pés

- A autogestão com os pés difere do autocuidado com os pés, pois envolve intervenções mais avançadas as quais são projetadas especificamente para a prevenção de úlceras,

como ferramentas de monitoramento doméstico e abordagens de telemedicina.

- Embora não haja ainda nenhuma evidência direta para o efeito dessas intervenções de autocuidado na prevenção de úlceras nos pés, elas permitem que uma pessoa detecte os primeiros fatores de risco para úlcera do pé diabético e cuide da higiene básica dos pés.

Quadro 6. Educação estruturada.

Metodologia

- Educação verbal individual
- Entrevista motivacional
- Sessões educacionais em grupo
- Educação em vídeo, livretos, software, questionários e por meio de desenhos animados ou imagens descritivas

Conteúdo

- Úlceras nos pés e suas consequências.
- Comportamentos preventivos.
- Não andar descalço ou com meias sem calçados ou com chinelos.
- Usar calçados adequados.
- Examinar os pés regularmente.
- Realizar higiene adequada.
- Buscar ajuda profissional imediatamente após identificar problema.

Quadro 7. Monitoramento domiciliar da temperatura dos pés. 

- Usar termômetro infravermelho
- Avaliar uma vez ao dia
- Achados
 - Por dois dias consecutivos:
 - Temperaturas elevadas com diferenças maiores que 2 °C do usual.
 - Diferença de temperatura entre dois locais similares de ambos os pés.
- Ações
 - Reduzir as atividades de locomoção
 - Procurar ajuda de profissional de saúde capacitado

Nota Importante 2: Temperatura dos pés

- O monitoramento doméstico da temperatura dos pés ainda não está implementado rotineiramente no cuidado dos pés de pessoas com risco moderado a alto de úlcera do pé diabético, possivelmente por falta de conhecimento sobre a importância desse monitoramento, dificuldade de acesso a equipamentos calibrados, falta de informações sobre custo-benefício e viabilidade de implementação.■

Quadro 8. Calçados terapêuticos.

- O pé em risco precisa ser protegido contra estresse mecânico, bem como contra trauma físico externo.¹ Embora nenhum estudo tenha sido realizado sobre o efeito de andar descalço, com meias ou chinelos no risco de ulceração do pé, deve-se evitar andar descalço ou somente com meias, chinelos. Deve ser evitado também qualquer outro tipo de calçado aberto, para reduzir o risco de danos diretos à pele.
- O pico de pressão plantar é um fator de risco independente para ulceração e deve ser evitado.⁴ A SBD recomenda evitar essas condições, para reduzir o risco de lesões.
- Considerando que pressões plantares elevadas são fatores de risco independentes para ulceração,^{3,40} deve-se prescrever calçados terapêuticos que efetivamente aliviem as pressões plantares.^{34,41-44}
- O ajuste dos calçados deve ser avaliado preferencialmente ao final do dia na posição ortostática.³
- Em pessoas com úlcera plantar cicatrizada, o calçado terapêutico precisa reduzir efetivamente os picos de pressão plantar em áreas de risco, incluindo a localização anterior da úlcera

Nota Importante 3: O que o SUS oferece

- No Brasil, a tecnologia necessária para verificação da efetividade do calçado terapêutico ainda não está disponível no SUS; portanto, para que esta recomendação seja seguida, precisa haver a disponibilidade dessa tecnologia e de calçados terapêuticos.
- Para a pessoa em categorias de risco 1 a 3, calçados terapêuticos e palmilhas-padrão são oferecidos pelo SUS por meio de relatório feito por profissional de saúde e encaminhamento para a Unidade Básica de Saúde.
- Os serviços de saúde devem ser encorajados a investirem nessa tecnologia e no monitoramento regular da pressão plantar quando calçados e palmilhas terapêuticas forem recomendados. Enquanto isso não estiver disponível, devem-se, com base nessa

recomendação e nas evidências científicas, prescrever calçados terapêuticos usando o conhecimento científico de última geração disponível sobre *designs* de calçados que efetivamente aliviem as pressões plantares.^{34 41 44}

Quadro 9. Prevenção de Lesões pré-ulcerativas.

- Tratamento adequado de bolhas e calosidades.
- Proteção das bolhas, drenando quando necessário.
- Tratamento de fissuras.
- Tratamento de unhas encravadas ou espessadas.
- Prescrição de antifúngicos⁷
- Em relação à remoção de calosidades, há potencial de dano quando não realizado por profissional de saúde devidamente capacitado⁷

Quadro 10. Exercícios específicos preventivos para os pés.

- Pessoas com úlcera do pé diabético ativa não devem praticar exercícios para os pés
- Os exercícios para os pés podem incluir alongamento e fortalecimento da musculatura do pé e do tornozelo e exercícios funcionais, como exercícios de equilíbrio e marcha
- Os exercícios para os pés são relativamente fáceis de realizar de forma autônoma e barata, não requerendo supervisão intensiva. Algumas vezes devem ser administrados ou supervisionados por fisioterapeutas, profissionais de saúde treinados ou ainda assistidos por aplicativos de tecnologia em saúde
- Recomenda-se avaliação regular do progresso do treinamento e modificação do programa em colaboração com o profissional
- No Brasil, um software validado, de uso gratuito, que orienta e oferece um programa de exercícios para os pés para pessoas com diabetes, pode ser amplamente acessado no seguinte endereço eletrônico: www.soped.com.br⁹⁴

Quadro 11. Segurança do exercício.

- Recomenda-se que pessoas com diabetes façam avaliação dos pés com profissional capacitado antes de iniciar o programa de exercícios.
- O exercício tem benefícios gerais para a saúde das pessoas com diabetes, incluindo melhorias específicas para os déficits músculo-esqueléticos que se desenvolvem com o diabetes.⁹⁵
- Quando o exercício é de sustentação de peso, ele pode aumentar o estresse cumulativo do tecido plantar, aumentando o risco de ruptura da pele.⁹⁶
- Para pessoas com alto risco de ulceração (risco 3), não há evidências para fornecer uma recomendação sobre o aumento seguro da atividade de locomoção.

Quadro 12. Cuidado integrado com os pés para pessoas com risco 3.

- O cuidado com os pés consiste em tratar os fatores de risco e os sinais pré-ulcerativos, educação estruturada sobre o autocuidado com os pés e fornecimento de calçados adequados.
- Os pés devem ser examinados regularmente.
- O cuidado integrado com os pés pode incluir ainda a autogestão dos pés, acesso à cirurgia, exercícios para os pés e atividades de locomoção.
- Intervenções educacionais direcionadas aos profissionais de saúde são importantes para aumentar a prática de examinar os pés e também melhorar o conhecimento dos profissionais de saúde não envolvidos diariamente no cuidado do pé diabético.¹⁰⁷⁻¹²¹

Recomendações:

Exame anual dos pés

R1. Em pessoas com diabetes e risco muito baixo para ulceração (Categoria de risco 0) (ver Quadro 3, É RECOMENDADO a realização do exame anual dos pés (Quadro 4). O rastreio deve incluir o teste com o monofilamento de 10g (*Semmes-Weinsten*), (ou alternativamente o Ipswich Touch Test-IpTT) e o exame físico, procurando sinais de neuropatia periférica e doença arterial periférica.

Classe I

Nível B

Sumário de evidências:

- Uma metanálise de 16 estudos de coorte incluindo dados individuais de 16.000 pessoas com diabetes mostrou que a perda da sensibilidade protetora detectada pelo monofilamento de 10g *Semmes-Weinsten* (pelo menos um erro) foi predictiva para surgimento de úlcera (OR 3,184 IC95% 2.65-3.82). A história de úlcera prévia foi altamente predictiva para nova ulceração (OR: 6,589 IC95% 2,488-17.45). A ausência de um pulso arterial e a duração longa do diabetes foram moderadamente predictiva, respectivamente (OR: 1,968 IC95% 1,624-2,386 e OR: 1,024 IC95% 1,011 a 1,036).
- Um estudo transversal incluindo 265 pessoas com DM comparou o desempenho do IpTT (*Ipswich Touch Test*) e do monofilamento de 10g (*Semmes-Weinsten*) (MF10g) contra o padrão-ouro para pé em risco, definido pelo limiar de percepção vibratória acima de 25V. Considerando como pé em risco a presença de 2 ou mais áreas insensíveis, de um total de 6 áreas testadas, a sensibilidade e a especificidade para o IpTT foram respectivamente 77% e 90%. Para o MF10g foi de 81% e 91%. O valor predictivo positivo para o IpTT foi 89% e para o MF10g 91%. O valor predictivo negativo para o IpTT foi de 77% e para o MF10g (81%). Na comparação direta entre o IpTT e MF10g houve concordância quase perfeita ($k=0,88$ $p<0,0001$). O estudo conclui que o IpTT desempenha bem na previsão de úlcera e pode ser recomendado para rastreio.
- A SBD recomenda com base em opinião de experts que o exame seja realizado anualmente nesta categoria de risco.

Rastreamento de fatores de risco

R2. É RECOMENDADO realizar o rastreamento periódico de fatores de risco para úlcera de acordo com as categorias de risco (Quadro 1). Categoria 1: cada 6 a 12 meses; Categoria 2: cada 3 a 6 meses e Categoria 3, a cada 1 a 3 meses (ver Quadros 2 e 3).

Classe I

Nível C

Sumário de evidências:

- Um estudo observacional pequeno seguiu 171 pessoas com diabetes as quais haviam apresentado e curado uma úlcera plantar recentemente, e estavam em uso de sapatos apropriados. Os pacientes foram acompanhados a cada 3 meses por 18 meses. Ao final do período, 71 dos 171 apresentaram úlcera. O rastreio frequente, a cada 3 meses demonstrou a efetividade da organização de rotinas de avaliações periódicas com o intuito de prevenção de recorrência pode detectar novos casos de ulceração.
- A frequência da triagem é baseada em opinião de especialistas, uma vez que não há evidências disponíveis específicas. No entanto, os benefícios associados ao tratamento preventivo após a triagem são reconhecidos na prática clínica e provavelmente superam os danos potenciais.

Evitar andar descalço

R3. É RECOMENDADO orientar pessoas com risco entre 1 e 3 para não andarem descalças, mesmo com meias ou chinelos para maior proteção do pé e prevenção de ulcerações.

Classe I

Nível B

Sumário de evidências:

- Uma metanálise de 8 estudos observacionais biomecânicos,¹⁶ avaliou a dinâmica das pressões plantares ao andar descalço em 2 grupos de adultos com diabetes e neuropatia periférica, com ou sem história prévia de úlcera plantar. O pico de pressão plantar (MPP) e o tempo de pressão integral (PTI) durante o andar descalço foram significativamente maiores no grupo que tinha história de ulceração prévia em relação ao grupo sem história de úlcera (Diferença média padronizada 0,551 IC95% 0,290 a 0,811, $p < 0,001$ e 0,762 IC95% 0,303 a 1,221 $p = 0,001$, respectivamente).

Autocuidado dos pés

R4. Para pessoas com pé em risco 1 a 3, É RECOMENDADO fornecer educação estruturada sobre a autogestão de autocuidados do pé para a prevenção de úlceras (Quadro 5).

Classe I

Nível C

Sumário de evidências:

- Recomenda-se o uso de medidas de autocuidados diários com os pés para pacientes com pé em risco. Esses comportamentos de autocuidado com os pés são viáveis, acessíveis e são de baixo custo por pessoa. Esta recomendação é baseada em opinião de experts.¹⁷
- Não há evidências robustas de que a educação limitada da pessoa por si só seja eficaz para alcançar a redução do risco de úlcera clinicamente relevante.²²⁻²³ No entanto, a educação pode melhorar o conhecimento e o comportamento de autocuidado com os pés.²³
- Há evidências de benefícios da adesão ao tratamento da úlcera no pé,²⁴⁻²⁵ e os benefícios superam os danos potenciais.¹²

Temperatura da pele

R5. Para pessoas com classificação de risco de ulceração 2 ou 3 É RECOMENDADO monitorar diariamente a temperatura da pele dos pés, para identificar sinais precoces de inflamação e auxiliar na prevenção ou recorrência da úlcera, como parte da autogestão dos cuidados com os pés (Quadro 6).

Classe I

Nível B

Sumário de evidências:

- Um ensaio clínico controlado²⁹, pequeno, incluindo 225 pessoas com diabetes com alto risco de ulceração, randomizou 2 grupos para monitoramento da temperatura da pele (DTG) ou terapia padrão, durante 18 meses de seguimento.³⁰ Os pacientes do grupo em monitoração de temperatura eram orientados a procurar auxílio de enfermagem quando as diferenças de temperatura fossem acima de 4 graus Fahrenheit entre o pé direito e esquerdo. Um total de 19 indivíduos (8,4%) tiveram ulceração no período. Os pacientes que ulceraram tiveram uma diferença de temperatura 4,8 vezes maior no sítio da ulceração na semana que antecedeu o surgimento da úlcera comparado a indivíduos que não ulceraram. ($p=0,001$). Os dados deste estudo indicam que diferenças de temperatura entre os pés podem predizer o surgimento de úlceras neuropáticas e o monitoramento da temperatura pode reduzir o risco de ulceração.
- Um ensaio clínico multicêntrico randomizado²⁸ de 15 meses de duração, com 173 indivíduos DM e história prévia de úlcera (alto risco) avaliou a efetividade do monitoramento da temperatura dos pés no surgimento de novas úlceras. Os pacientes foram alocados em 3 grupos: terapia padrão, exame estruturado regular dos pés e monitoramento regular da temperatura dos pés por meio de termômetro infra-vermelho em 6 sítios, diariamente. Todos os grupos receberam educação sobre cuidados com os pés. Diferenças de temperatura superiores a 2,2 oC (4F) foram consideradas para o paciente buscar auxílio especializado. O grupo que monitorou a temperatura dos pés teve

menos úlceras comparado aos grupo padrão e exame estruturado: (8,5% vs. 29,3% $p=0,0046$ (terapia padrão),e vs. 30,4% $p=0,0029$ (exame estruturado). Pacientes nos grupos terapia padrão e exame estruturado dos pés tiveram risco 4,37 e 4,71 vezes maior para o surgimento de úlceras em relação ao grupo que monitorou a temperatura dos pés.

- O monitoramento doméstico da temperatura plantar dos pés deve ser feito uma vez por dia com um termômetro infravermelho, combinado com a ação preventiva subsequente. Quando temperaturas maiores que 2 °C forem observadas por dois dias consecutivos deve ser procurado auxílio especializado.^{27 31}

Calçados terapêuticos

R6. É RECOMENDADO orientar pacientes com pé em risco moderado (Categoria 2) ou que tenha tido cicatrização de uma úlcera do pé não localizada na região plantar (Categoria de risco 3) a utilizar calçado terapêutico que se ajuste ao formato do pé e com espaço suficiente, de forma a reduzir a pressão plantar e auxiliar na prevenção de úlcera (Quadro 7).

Classe I

Nível C

Sumário de evidências:

- Um ensaio clínico não-randomizado,³⁵pequeno comparou as pressões plantares dentro de sapatos customizados em relação às pressões nos pés descalços de 171 pacientes com diabetes, neuropatia e deformidade os quais tinham tido uma úlcera curada recentemente. Foi considerada uma redução efetiva de pressão no local da úlcera cicatrizada dentro do sapato quando esta era menor do que 200kPa. Comparativamente aos pés não deformados, as médias de pressão foram maiores nos pés deformados. A redução da carga com o sapato foi efetiva em 61% de todos os pés com deformidades e em 81% dos pés com deformidades na parte média do pé.
- Outro ensaio clínico não-randomizado e pequeno avaliou o alívio de pressões plantares

com calçados customizados em 117 pacientes com DM, neuropatia e úlcera plantar curada. As pressões plantares dinâmicas dentro do sapato foram avaliadas, e áreas de pressão máxima (>200kPa) foram selecionadas em 85 destes pacientes. O objetivo foi uma redução de 25% da pressão nestas áreas específicas com o uso do calçado. Reduções > 25% da pressão foram obtidas respectivamente em 23%, 21% e 15% nas áreas previamente ulceradas, na área de maior pressão e na segunda área de maior pressão.

- Embora o número de estudos ainda seja reduzido, recomenda-se calçados que se ajustem, protejam e acomodem o formato de seus pés, com comprimento, largura e profundidade adequados.³⁴

Uso de órteses

R7. A prescrição de órteses, como silicones digitais ou órteses semi-rígidas (palmilhas), DEVE SER CONSIDERADA para alinhar os dedos e ajudar a reduzir o excesso de calosidade em pessoa com diabetes e pé em risco de ulceração nas categorias de risco de 1 a 3.

Classe IIa

Nível A

Sumário de evidências:

- Três ensaios clínicos randomizados^{37, 39} (ver abaixo) que estudaram calçados terapêuticos, incluindo palmilhas ou órteses, demonstraram redução no risco do surgimento de úlcera no pé em pessoas com risco 2.
- Um ensaio clínico randomizado³⁷ avaliou o impacto de um programa estruturado de prevenção de úlcera que incluiu o uso de órteses confeccionadas sob medida e sapatos, comparativamente a um tratamento padrão. Um total de 334 pessoas com diabetes com escore de risco (proposto pelo *International Consensus on Diabetic Foot*) > 2.298 participaram no estudo, que teve seguimento de 3 a 5 anos para o incidência de

ulcerações. Dos pacientes estudados, 46% tinham neuropatia e deformidades. Ao final do primeiro ano 11,5% dos pacientes no grupo intervenção desenvolveram úlceras comparado a 38,6% no grupo controle ($p < 0,0001$). Ao final de 3 e 5 anos as incidências de úlceras respectivamente no grupo intervenção e controle foram: 17,6% vs 61% ($p < 0,0001$) após 3 anos e 23,5% vs. 72% ($p < 0,001$) após 5 anos.

- Outro ensaio clínico randomizado³⁸ avaliou a efetividade de palmilhas confeccionadas reduzindo sobrecarga para a prevenção de úlceras em pacientes com DM em alto-risco para úlceras. Um total de 299 pacientes com neuropatia diabética que tinham ou perda da sensibilidade protetora, ou presença de deformidade ou história prévia de úlcera foram randomizados para tratamento padrão ($n=150$) ou uso de palmilhas ($n=149$), e foram avaliados por 18 meses. O grupo tratamento padrão teve um risco 3,5x maior para desenvolvimento de úlcera (HR 3,47 IC95% 0,96-12,67) comparado ao grupo que usou palmilhas.
- Outro ensaio clínico randomizado pequeno³⁹ avaliou a efetividade de órteses de silicone para alívio de pressão, comparado a tratamento padrão. Um total de 89 pacientes com DM e deformidades neuropáticas ou com hiperkeratoses usaram órtese de silicone e 78 pacientes fizeram tratamento padrão por um período de 3 meses. O número de lesões e a prevalência de hiperkeratoses foi significativamente menor no grupo tratado com silicone.
- Um pequeno estudo randomizado e controlado, parcialmente cego avaliou a eficácia de órteses no interior de sapatos, desenhadas de acordo com a análise das pressões plantares e da forma do pé ($n=66$), comparativamente a tratamento padrão ($n=64$) em 130 pacientes com diabetes, neuropatia e história de úlcera prévia. Os pacientes foram acompanhados por 15 meses para o surgimento de úlceras novas ou lesões plantares não-ulcerativas (desfecho primário). Houve uma tendência para redução do desfecho primário no grupo que usou as orteses ($p=0,13$). A tendência foi devida à redução de lesões ulceradas ($p=0,007$) mas não das lesões não ulceradas. ($p=0,76$). O efeito preventivo das órteses em relação às lesões ulceradas foi significativo a partir de 180 dias. A hazard ratio (HR) foi de 3,4 IC95% 1,3-8,7) para a ocorrência de úlcera submetatarsiana plantar comparado ao grupo controle. Este estudo, embora pequeno, mostrou a efetividade do uso de órtese em pacientes de alto-risco.⁴²

Calçados terapêuticos

R8. É RECOMENDADO a uma pessoa com diabetes que teve uma úlcera plantar cicatrizada (grupo de risco 3) a prescrição de um calçado terapêutico que reduza de forma eficaz a pressão plantar durante a marcha, com o objetivo de auxiliar na prevenção da recorrência. (Quadro 7).

Classe I

Nível B

Sumário de evidências:

- Dois ensaios clínicos com muito baixo risco de viés demonstraram redução no risco de úlcera com calçados ortopédicos feitos sob medida⁴¹ ou com palmilhas feitas sob medida⁴² que foram comprovadamente otimizados para redução de pressão plantar, desde que a pessoa use os calçados regularmente. Esses estudos demonstraram que uma redução \geq 30% no pico de pressão durante o andar (em comparação com o calçado terapêutico atual) foi efetiva para a prevenção de recorrência de úlcera.
- O calçado terapêutico que promova redução dos picos de pressão plantar é considerado com custo-efetividade desde que reduza o risco de úlcera em 50%.³¹

Cuidados podiátricos em lesões pré-ulcerativas

R9. É RECOMENDADO tratar lesões pré-ulcerativas em pessoas com pé em risco (categorias 1 a 3), para prevenir o surgimento de úlceras. O tratamento deve incluir remoção de calosidades, tratamento de unhas espessadas ou encravadas, proteção de pequenas bolhas e tratamento antifúngico para infecções fúngicas (Quadro 8).

Classe I

Nível B

Sumário de evidências:

- Poucos estudos tem avaliado fatores associados a recorrência de úlceras diabéticas. O estudo prospectivo *Eurodiale DFU study*, investigou os fatores de risco associados à recorrência de úlcera após a cura, durante 3 anos. O estudo incluiu 73 pacientes com úlcera curada e com fatores demográficos estudados. Durante o periodo de 3 anos houve recorrência de úlcera em 57,5% dos pacientes. Os preditores independentes de recorrência foram: 1. a localização da úlcera [OR 8,62 IC95% 2,2-33,2]; 2) osteomielite (OR 5,17 95%CI 1,4-18,7); HbA1c > 7,5%, 3) OR 4,07 IC95% 1,1 a 15,6) e PCR > 5mg/l (OR 4,27, IC95% 1,2 a 15,7).
- Um pequeno estudo observacional também procurou avaliar fatores de risco para a recorrência de úlceras e estabelecer metas para prevenção. Um total de 171 pacientes com diabetes, neuropatia e história recente de úlcera plantar cicatrizada foram seguidos por 18 meses. Dados demográficos, parâmetros relacionados à doença, presença de lesões menores, pressões plantares, aderência a calçados foram avaliados. Um total de 71 pacientes apresentou úlcera. Os fatores preditivos independentes foram: pequenas lesões (OR 9,06 IC 95% 2,98 a 27,57), variação dia-a-dia na contagem de passos (0,93 (IC95% 0,89-0,99) e a duração cumulativa das úlceras anteriores (OR 1,03 (IC95% 1,00 a 1,22). A presença de pequenas lesões foi o preditor mais forte para recorrência de úlceras, enquanto a recomendação de medidas que aliviam a pressão nos pés, o fator protetor mais importante.
- Diversas evidências mostram que sinais pré-ulcerativos nos pés como bolhas, calosidades (com ou sem hemorragia no subcutâneo), unhas encravadas ou espessadas com infecções fúngicas e fissuras podem ser preditores de ulceração futura. [10][11][12]

Exercícios de mobilidade

R10. É RECOMENDADO que pessoas com risco baixo ou moderado de ulceração (grupos de risco 1 e 2) executem exercícios de mobilidade e fortalecimento dos pés, com o objetivo de reduzir a pressão plantar, aumentar a amplitude de

movimento, a força do tornozelo e pé, além de melhorar os sinais e sintomas neuropáticos (Quadros 9 e 10).

Classe I

Nível B

Sumário de evidências:

- Um estudo randomizado³² avaliou o efeito de um programa de exercício de sustentação de peso em membros inferiores na incidência de úlcera em 79 pessoas com DM e neuropatia. Os pacientes indivíduos foram alocados para grupo intervenção (n=41) ou grupo controle (n=38). O grupo em estudo foi submetido a exercícios de força nas pernas e de equilíbrio durante 12 meses. Ambos receberam educação para o cuidado com os pés. Ao final de 12 meses, houve 9 úlceras no grupo intervenção e 9 no grupo controle, indicando que exercícios de sustentação de peso não levam a aumento significativo da incidência de úlceras.
- Em outro ensaio clínico randomizado pequeno com 29 pacientes com DM e neuropatia os pacientes foram alocados para exercícios de sustentação de peso (n=15) e exercício sem sustentação de peso (n=14) e acompanhados por 12 semanas. O desfecho principal foi a distância caminhada em 6 minutos. A incidência de úlcera foi considerada como evento adverso. Um total de 4 úlceras em 29 pessoas foram observadas.
- Vários ECRs e estudos não-controlados^{34, 93} mostraram que diferentes formas de exercícios para os pés foram eficazes para melhorar fatores de risco modificáveis para a úlcera do pé diabético, incluindo a redistribuição da pressão plantar, sintomas de neuropatia, déficits sensoriais, amplitude de movimento e força das articulações do complexo pé-tornozelo.

Atividade física

R11. É RECOMENDADO informar as pessoas com risco baixo ou moderado de ulceração (categorias de risco 1 e 2) que aumentar o nível de atividades locomotoras diárias é seguro, desde que com o uso de calçados apropriados e

exame frequente dos pés. (Quadro 10).

Classe I

Nível B

Sumário de evidências:

- Um ensaio clínico randomizado com 79 pessoas com diabetes e polineuropatia com duração de 12 meses, avaliou os efeitos de um programa de exercícios de força e sustentação de peso, incluindo programa de caminhadas monitoradas, associada a educação sobre cuidados com os pés e fisioterapia, que aumentou progressivamente as atividades de locomoção em pessoas com risco de ulceração nos pés. O grupo intervenção incluiu 41 pessoas, e o grupo controle 38. As lesões nos pés foram fotografadas e classificadas de forma independente. O uso adequado de calçados foi monitorado. Os autores observaram que o aumento no número de passos não resultou em aumento da incidência de úlceras entre os grupos.⁸²
- Outro ensaio clínico pequeno de 12 semanas randomizou 29 pessoas com DM e polineuropatia, obesos para exercícios com (n=15) e sem (n=14) sustentação de peso. O grupo com sustentação de peso incluía caminhadas e ficar em pé 3x por semana. O grupo sem sustentação de peso fez exercícios aeróbicos sentado ou deitado pelo mesmo período. O desfecho foi o número de passos em teste de caminhada de 6 minutos. O número de úlceras não foi diferente entre os grupos. Um total de 4 úlceras surgiram em 3 participantes, sendo 1 no grupo de exercício com sustentação de peso e 3 no grupo de exercícios sem sustentação de peso. Um total de 13 lesões nos pés surgiram em 12 participantes, sendo 7 no grupo com sustentação de peso e 6 no grupo sem sustentação de peso.⁸³

Cuidado integrado dos pés

R12. Para prevenção de úlcera, quando o risco for elevado (categoria 3), É RECOMENDADO o cuidado integrado dos pés, incluindo cuidados podiátricos com

profissionais capacitados, calçados adequados e educação estruturada sobre a autogestão e autocuidado com os pés, com frequência de 1 a 3 meses (Quadro 11).

Classe I

Nível B

Sumário de evidências:

- Um ensaio clínico randomizado e controlado, um estudo de coorte e quatro estudos não controlados relataram menor número de recorrência de úlcera em pessoas que receberam cuidados integrados com os pés, em comparação com aqueles que não receberam esses cuidados,^{99 100} e também em pessoas que aderiram a um programa de cuidado integrado, em comparação com aqueles que não aderiram.^{101 105}
- O efeito das intervenções que compõem o cuidado integrado foram descritos em duas revisões.⁸¹ Quando adotados em conjunto, esses cuidados podem prevenir até 75% de todas as úlceras do pé diabético.⁸¹
- Um estudo¹⁰⁴ sugeriu que houve aumento nas internações hospitalares por úlcera do pé diabético depois que o Medicare cancelou a cobertura financeira em um Estado dos Estados Unidos para o tratamento preventivo dado por profissionais de nível superior capacitados nos cuidados com os pés.
- Dois outros estudos^{105 106} sugeriram que houve redução nas amputações após a introdução de cuidados integrados com os pés que incluíam a prevenção da úlcera e o tratamento da úlcera.

Cirurgia na prevenção de úlcera

R13. O tratamento cirúrgico PODE SER CONSIDERADO para prevenir a recorrência da úlcera do pé diabético localizada no antepé ou para úlcera na mesma localização não cicatrizada com tratamento conservador (remoção de calosidades,

redução da pressão plantar, exercícios para os pés, calçados e palmilhas terapêuticas, alinhamento de dedos com órtese).

Classe IIb

Nível C

Sumário de evidências:

- Não está claro, se os benefícios superam os riscos. Poucos estudos controlados mostraram a eficácia na cicatrização de úlceras recalcitrantes no antepé por meio de intervenções como alongamento do tendão calcâneo, ressecção parcial ou total das cabeças metatarsianas e artroplastia da articulação metatarsofalangeana. Porém a maioria desses estudos apresenta diversas limitações de desenho e *endpoint*, assim como de obtenção de eficácia na cicatrização da úlcera e prevenção de recidiva.
- Possíveis complicações e efeitos colaterais dessas técnicas cirúrgicas de descarga incluem infecção pós-operatória, novas deformidades, problemas de marcha e transferência de úlceras.

Nota Importante 4: Indicação de cirurgia

- A indicação de cirurgia é destinada a casos restritos para pessoas que: (a) têm uma úlcera plantar que não responde ao tratamento conservador (b) têm alto risco de recorrência se a estrutura dos pés não for alterada; (c) têm picos de pressão plantar no antepé; (d) apresentam, mesmo após alongamento do tendão calcâneo, amplitude de movimento do tornozelo limitada, não ultrapassando da posição neutra.
- Os custos das intervenções cirúrgicas podem ser muito maiores do que os do tratamento conservador, e o custo-efetividade é desconhecido.

Indicação de tenotomia

R14. A indicação de tenotomia do tendão do flexor dos dedos PODE SER CONSIDERADA para prevenir o desenvolvimento da primeira úlcera do pé diabético digital ou de recorrência após cicatrização em pessoa com diabetes e calosidades abundantes ou com úlcera em um dedo em martelo não rígido sem sucesso com tratamento conservador (alinhamento de dedos com órtese e/ou exercício para os pés).

Classe IIb

Nível C

Sumário de evidências:

- Faltam estudos controlados sobre este tópico. Entretanto, alguns estudos pequenos^{47 51} demonstraram que a tenotomia digital do tendão flexor pode reduzir o risco de úlcera plantar recorrente em pessoas com úlceras que não respondem ao tratamento conservador (remoção de calosidades, alinhamento dos dedos com órteses, redução da pressão plantar, exercícios para os pés, calçados e palmilhas terapêuticas).
- Também se demonstrou que a tenotomia flexora também pode reduzir o risco de desenvolvimento de úlcera em pessoas com calosidades abundantes na ponta dos dedos dos pés ou unhas espessadas.^{49 50 52}
- A cirurgia preventiva só deve ser considerada após avaliação completa das opções de tratamento conservador por um profissional de saúde devidamente capacitado.

Descompressão de nervo

R15. A descompressão de nervo para prevenir úlcera do pé diabético em uma pessoa com risco 2 e 3 e com dor neuropática NÃO É RECOMENDADA, em detrimento dos cuidados considerados como prática clínica de boa qualidade.

Classe III

Nível C

Sumário de evidências:

- Estudos observacionais sobre procedimentos de descompressão do nervo realizados^{77, 81} demonstram baixas taxas de incidência de úlcera em longos períodos de acompanhamento em pessoas com dor neuropática com ou sem história de úlcera. Entretanto, o desenho do estudo não permite a obtenção de evidências para apoiar a sua indicação na prevenção de úlcera.
- Sugere-se, em vez do uso da descompressão do nervo, o uso das várias intervenções conservadoras disponíveis, consideradas como padrão de qualidade de atendimento, para prevenir uma úlcera no pé em uma pessoa com risco.

Tabela de Recomendações:

Recomendações	Classe	Nível
R1 - Em pessoas com diabetes e risco muito baixo para ulceração (Categoria de risco 0) (ver Quadro 3, É RECOMENDADO a realização do exame anual dos pés (Quadro 4). O rastreio deve incluir o teste com o monofilamento de 10g (Semmes-Weinsten), (ou alternativamente o Ipswich Touch Test-IpTT) e o exame físico, procurando sinais de neuropatia periférica e doença arterial periférica.	I	B
R2 - É RECOMENDADO realizar o rastreamento periódico de fatores de risco para úlcera de acordo com as categorias de risco (Quadro 1). Categoria 1: cada 6 a 12 meses; Categoria 2: cada 3 a 6 meses e Categoria 3, a cada 1 a 3 meses (ver Quadros 2 e 3).	I	C
R3 - É RECOMENDADO orientar pessoas com risco entre 1 e 3 para não andarem descalças, mesmo com meias ou chinelos para maior proteção do pé e prevenção de ulcerações.	I	B

R4 - Para pessoas com pé em risco 1 a 3, É RECOMENDADO fornecer educação estruturada sobre a autogestão de autocuidados do pé para a prevenção de úlceras (Quadro 5).

R5 - Para pessoas com classificação de risco de ulceração 2 ou 3 É RECOMENDADO monitorar diariamente a temperatura da pele dos pés, para identificar sinais precoces de inflamação e auxiliar na prevenção ou recorrência da úlcera, como parte da autogestão dos cuidados com os pés (Quadro 6).

R6 - É RECOMENDADO orientar pacientes com pé em risco moderado (Categoria 2) ou que tenha tido cicatrização de uma úlcera do pé não localizada na região plantar (Categoria de risco 3) a utilizar calçado terapêutico que se ajuste ao formato do pé e com espaço suficiente, de forma a reduzir a pressão plantar e auxiliar na prevenção de úlcera (Quadro 7).

R7 - A prescrição de órteses, como silicones digitais ou órteses semi-rígidas (palmilhas), DEVE SER CONSIDERADA para alinhar os dedos e ajudar a reduzir o excesso de calosidade em pessoa com diabetes e pé em risco de ulceração nas categorias de risco de 1 a 3.

R8 - É RECOMENDADO a uma pessoa com diabetes que teve uma úlcera plantar cicatrizada (grupo de risco 3) a prescrição de um calçado terapêutico que reduza de forma eficaz a pressão plantar durante a marcha, com o objetivo de auxiliar na prevenção da recorrência. (Quadro 7).

R9 - É RECOMENDADO tratar lesões pré-ulcerativas em pessoas com pé em risco (categorias 1 a 3), para prevenir o surgimento de úlceras. O tratamento deve incluir remoção de calosidades, tratamento de unhas espessadas ou encravadas, proteção de pequenas bolhas e tratamento antifúngico para infecções fúngicas (Quadro 8).

R10 - É RECOMENDADO que pessoas com risco baixo ou moderado de ulceração (grupos de risco 1 e 2) executem exercícios de mobilidade e fortalecimento dos pés, com o objetivo de reduzir a pressão plantar, aumentar a amplitude de movimento, a força do tornozelo e pé, além de melhorar os sinais e sintomas neuropáticos (Quadros 9 e 10).

I	C
I	B
I	C
Ila	A
I	B
I	B
I	B

R11 - É RECOMENDADO informar as pessoas com risco baixo ou moderado de ulceração (categorias de risco 1 e 2) que aumentar o nível de atividades locomotoras diárias é seguro, desde que com o uso de calçados apropriados e exame frequente dos pés. (Quadro 10).

R12 - Para prevenção de úlcera, quando o risco for elevado (categoria 3), É RECOMENDADO o cuidado integrado dos pés, incluindo cuidados podiátricos com profissionais capacitados, calçados adequados e educação estruturada sobre a autogestão e autocuidado com os pés, com frequência de 1 a 3 meses (Quadro 11).

R13 - O tratamento cirúrgico PODE SER CONSIDERADO para prevenir a recorrência da úlcera do pé diabético localizada no antepé ou para úlcera na mesma localização não cicatrizada com tratamento conservador (remoção de calosidades, redução da pressão plantar, exercícios para os pés, calçados e palmilhas terapêuticas, alinhamento de dedos com órtese).

R14 - A indicação de tenotomia do tendão do flexor dos dedos PODE SER CONSIDERADA para prevenir o desenvolvimento da primeira úlcera do pé diabético digital ou de recorrência após cicatrização em pessoa com diabetes e calosidades abundantes ou com úlcera em um dedo em martelo não rígido sem sucesso com tratamento conservador (alinhamento de dedos com órtese e/ou exercício para os pés).

R15 - A descompressão de nervo para prevenir úlcera do pé diabético em uma pessoa com risco 2 e 3 e com dor neuropática NÃO É RECOMENDADA, em detrimento dos cuidados considerados como prática clínica de boa qualidade.

I	A
I	A
IIb	C
IIb	C
III	C

Referências

- Schaper NC, Van Netten JJ, Apelqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA. IWGDF Practical guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease. Diabetes Metab

- Res Rev. 2020;36(S1):e3266.
2. Crawford F, Cezard G, Chappell FM, Murray GD, Price JF, Sheikh A, et al. A systematic review and individual patient data meta-analysis of prognostic factors for foot ulceration in people with diabetes: the international research collaboration for the prediction of diabetic foot ulcerations (PODUS). *Health Technol Assess*. 2015 Jul;19(57):1-210.
 3. Armstrong DG, Boulton AJ, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. *N Engl J Med*. 2017;376:2367-75.
 4. Rayman G, Vas PR, Baker N, Taylor CG, Jr, Gooday C, Alder AI, et al. The Ipswich Touch Test: a simple and novel method to identify inpatients with diabetes at risk of foot ulceration. *Diabetes Care*. 2011 Jul;34(7):1517-8.
 5. Sharma S, Kerry C, Atkins H, Rayman G. The Ipswich Touch Test: a simple and novel method to screen patients with diabetes at home for increased risk of foot ulceration. *Diabet Med*. 2014 Sep;31(9):1100-3.
 6. Hinchliffe RJ, Forsythe RO, Apelqvist J, Boyko EJ, Fitridge R, Hong JP, et al. IWGDF Guideline on the diagnosis, prognosis and management of peripheral artery disease in patients with a foot ulcer and diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2019;in press.
 7. Bus SA., Lavery LA, Monteiro-Ssoares M, Rasmussen A, RaspovicA, Sacco ICN, NettenJJ. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev*. 2020;36:e3269
 8. Monteiro-Soares M, Boyko EJ, Ribeiro J, Ribeiro I, Dinis-Ribeiro M. Predictive factors for diabetic foot ulceration: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev*. 2012 Oct;28(7):574-600.
 9. Waaijman R, de Haart M, Arts ML, Wever D, Verlouw AJ, Nollet F, et al. Risk factors for plantar foot ulcer recurrence in neuropathic diabetic patients. *Diabetes Care*. 2014 Jun;37(6):1697-705.
 10. Apelqvist J, Larsson J, Agardh CD. The influence of external precipitating factors and

- peripheral neuropathy on the development and outcome of diabetic foot ulcers. *J Diabet Complications*. 1990 Jan-Mar;4(1):21-5.
11. Reiber GE, Vileikyte L, Boyko EJ, del Aguila M, Smith DG, Lavery LA, et al. Causal pathways for incident lowerextremity ulcers in patients with diabetes from two settings. *Diabetes Care*. 1999 Jan;22(1):157-62.
 12. Coffey L, Mahon C, Gallagher P. Perceptions and experiences of diabetic foot ulceration and foot care in people with diabetes: a qualitative meta-synthesis. *Int Wound J*. 2019 Feb;16(1):183-210.
 13. Lavery LA, Hunt NA, Ndip A, Lavery DC, Van Houtum W, Boulton AJ. Impact of chronic kidney disease on survival after amputation in individuals with diabetes. *Diabetes Care*. 2010 Nov;33(11):2365-69.
 14. Otte J, Van Netten JJ, Woittiez AJ. The association of chronic kidney disease and dialysis treatment with foot ulceration and major amputation. *J Vasc Surg*. 2015 Aug;62(2):406-11.
 15. Game FL, Chipchase SY, Hubbard R, Burden RP, Jeffcoate WJ. Temporal association between the incidence of foot ulceration and the start of dialysis in diabetes mellitus. *Nephrol Dial Transplant*. 2006 Nov;21(11):3207-10.
 16. Fernando ME, Crowther RG, Pappas E, Lazzarini PA, Cunningham M, Sangla KS, et al. Plantar pressure in diabetic peripheral neuropathy patients with active foot ulceration, previous ulceration and no history of ulceration: a metaanalysis of observational studies. *PLoS One*. 2014 Jun 10;9(6):e99050.
 17. Fernando M, Crowther R, Lazzarini P, Sangla K, Cunningham M, Buttner P, et al. Biomechanical characteristics of peripheral diabetic neuropathy: a systematic review and meta-analysis of findings from the gait cycle, muscle activity and dynamic barefoot plantar pressure. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2013 Oct;28(8):831-45.
 18. Barwick AL, Van Netten JJ, Reed LF, Lazzarini PA. Independent factors associated with wearing different types of outdoor footwear in a representative inpatient population: a cross-sectional study. *J Foot Ankle Res*. 2018 May 29;11:19-018-0260-7. eCollection 2018.

19. Waaijman R, Keukenkamp R, de Haart M, Polomski WP, Nollet F, Bus SA. Adherence to wearing prescription custom-made footwear in patients with diabetes at high risk for plantar foot ulceration. *Diabetes Care*. 2013 Jan 15;Jun;36(6):1613-18.
20. Price PE. Education, psychology and 'compliance'. *Diabetes Metab Res Rev*. 2008 May-Jun;24 Suppl 1:S101-5.
21. Price P. How can we improve adherence? *Diabetes Metab Res Rev*. 2016 Jan;32 Suppl 1:201-205.
22. Dorresteijn JA, Kriegsman DM, Assendelft WJ, Valk GD. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Dec 16;12:CD001488.
23. Adiewere P, Gillis RB, Imran Jiwani S, Meal A, Shaw I, Adams GG. A systematic review and meta-analysis of patient education in preventing and reducing the incidence or recurrence of adult diabetes foot ulcers (DFU). *Heliyon*. 2018 May 2;4(5):e00614.
24. Calle-Pascual AL, Duran A, Benedi A, Calvo MI, Charro A, Diaz JA, et al. Reduction in foot ulcer incidence: relation to compliance with a prophylactic foot care program. *Diabetes Care*. 2001 Feb;24(2):405-7.
25. Viswanathan V, Madhavan S, Rajasekar S, Chamukuttan S, Ambady R. Amputation prevention initiative in South India: positive impact of foot care education. *Diabetes Care*. 2005 May;28(5):1019-21.
26. Wukich DK, Raspovic KM, Suder NC. Patients with diabetic foot disease fear major lower-extremity amputation more than death. *Foot Ankle Spec*. 2018 Feb;11(1):17-21.
27. Lavery LA, Higgins KR, Lanctot DR, Constantinides GP, Zamorano RG, Armstrong DG, et al. Home monitoring of foot skin temperatures to prevent ulceration. *Diabetes Care*. 2004 Nov;27(11):2642-7.
28. Lavery LA, Higgins KR, Lanctot DR, Constantinides GP, Zamorano RG, Athanasiou KA, et al. Preventing diabetic foot ulcer recurrence in high-risk patients: use of temperature monitoring as a self-assessment tool. *Diabetes Care*. 2007 Jan;30(1):14-20.

29. Armstrong DG, Holtz-Neiderer K, Wendel C, Mohler MJ, Kimbriel HR, Lavery LA. Skin temperature monitoring reduces the risk for diabetic foot ulceration in high-risk patients. *Am J Med.* 2007 Dec;120(12):1042-6.
30. Skafjeld A, Iversen MM, Holme I, Ribu L, Hvaal K, Kilhovd BK. A pilot study testing the feasibility of skin temperature monitoring to reduce recurrent foot ulcers in patients with diabetes—a randomized controlled trial. *BMC Endocr Disord.* 2015 Oct 9;15:55-015-0054-x.
31. Bus SA, Van Netten JJ. A shift in priority in diabetic foot care and research: 75% of foot ulcers are preventable. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016 Jan;32 Suppl 1:195-200.
32. Wijlens AM, Holloway S, Bus SA, Van Netten JJ. An explorative study on the validity of various definitions of a 2.2 degrees C temperature threshold as warning signal for impending diabetic foot ulceration. *Int Wound J.* 2017 Dec;14(6):1346-51.
33. Van Netten JJ, Prijs M, Van Baal JG, Liu C, Van der Heijden F, Bus SA. Diagnostic values for skin temperature assessment to detect diabetes-related foot complications. *Diabetes Technol Ther.* 2014 Nov;16(11):714-21.
34. 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.
35. Arts ML, Waaijman R, de Haart M, Keukenkamp R, Nollet F, Bus SA. Offloading effect of therapeutic footwear in patients with diabetic neuropathy at high risk for plantar foot ulceration. *Diabet Med.* 2012 Dec;29:1534-41.
36. Waaijman R, Arts ML, Haspels R, Busch-Westbroek TE, Nollet F, Bus SA. Pressure-reduction and preservation in custom-made footwear of patients with diabetes and a history of plantar ulceration. *Diabet Med.* 2012 Dec;29(12):1542-9.
37. Rizzo L, Tedeschi A, Fallani E, Coppelli A, Vallini V, Iacopi E, et al. Custom-made orthosis and shoes in a structured follow-up program reduces the incidence of neuropathic ulcers in high-risk diabetic foot patients. *Int J Low Extrem Wounds.* 2012 Mar;11(1):59-64.

38. Lavery LA, LaFontaine J, Higgins KR, Lanctot DR, Constantinides G. Shear-reducing insoles to prevent foot ulceration in high-risk diabetic patients. *Adv Skin Wound Care*. 2012 Nov;25(11):519-24.
39. Scire V, Leporati E, Teobaldi I, Nobili LA, Rizzo L, Piaggese A. Effectiveness and safety of using Podikon digital silicone padding in the primary prevention of neuropathic lesions in the forefoot of diabetic patients. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2009 Jan-Feb;99(1):28-34.
40. Fernando ME, Crowther RG, Lazzarini PA, Sangla KS, Wearing S, Buttner P, et al. Plantar pressures are higher in cases with diabetic foot ulcers compared to controls despite a longer stance phase duration. *BMC Endocr Disord*. 2016 Sep 15;16(1):51-016-0131-9.
41. Bus SA, Waaijman R, Arts M, de Haart M, Busch-Westbroek T, Van Baal J, et al. Effect of custom-made footwear on foot ulcer recurrence in diabetes: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care*. 2013 Dec;36(12):4109- 16.
42. Ulbrecht JS, Hurley T, Mauger DT, Cavanagh PR. Prevention of recurrent foot ulcers with plantar pressure-based inshoe orthoses: the CareFUL prevention multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care*. 2014 Jul;37(7):1982-9.
43. Arts ML, de Haart M, Waaijman R, Dahmen R, Berendsen H, Nollet F, et al. Data-driven directions for effective footwear provision for the high-risk diabetic foot. *Diabet Med*. 2015 Jun;32(6):790-7.
44. Bus SA, Haspels R, Busch-Westbroek TE. Evaluation and optimization of therapeutic footwear for neuropathic diabetic foot patients using in-shoe plantar pressure analysis. *Diabetes Care*. 2011 Jul;34(7):1595-600.
45. Young MJ, Cavanagh PR, Thomas G, Johnson MM, Murray H, Boulton AJ. The effect of callus removal on dynamic plantar foot pressures in diabetic patients. *Diabet Med*. 1992 Jan-Feb;9(1):55-7.
46. Pitei DL, Foster A, Edmonds M. The effect of regular callus removal on foot pressures. *J Foot Ankle Surg*. 1999 Jul-Aug;38(4):251-5; discussion 306.

47. Kearney TP, Hunt NA, Lavery LA. Safety and effectiveness of flexor tenotomies to heal toe ulcers in persons with diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010 Sep;89(3):224-6.
48. Laborde JM. Neuropathic toe ulcers treated with toe flexor tenotomies. *Foot Ankle Int.* 2007 Nov;28(11):1160-4.
49. Rasmussen A, Bjerre-Christensen U, Almdal TP, Holstein P. Percutaneous flexor tenotomy for preventing and treating toe ulcers in people with diabetes mellitus. *J Tissue Viability.* 2013 Aug;22(3):68-73.
50. Van Netten JJ, Bril A, Van Baal JG. The effect of flexor tenotomy on healing and prevention of neuropathic diabetic foot ulcers on the distal end of the toe. *J Foot Ankle Res.* 2013 Jan 24;6(1):3-1146-6-3.
51. Schepers T, Berendsen HA, Oei IH, Koning J. Functional outcome and patient satisfaction after flexor tenotomy for plantar ulcers of the toes. *J Foot Ankle Surg.* 2010 Mar-Apr;49(2):119-22.
52. Tamir E, McLaren AM, Gadgil A, Daniels TR. Outpatient percutaneous flexor tenotomies for management of diabetic claw toe deformities with ulcers: a preliminary report. *Can J Surg.* 2008 Feb;51(1):41-4.
53. Tamir E, Vigler M, Avisar E, Finestone AS. Percutaneous tenotomy for the treatment of diabetic toe ulcers. *Foot Ankle Int.* 2014 Jan;35(1):38-43.
54. Mueller MJ, Sinacore DR, Hastings MK, Strube MJ, Johnson JE. Effect of Achilles tendon lengthening on neuropathic plantar ulcers. A randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2003 Aug;85-A(8):1436-45.
55. Colen LB, Kim CJ, Grant WP, Yeh JT, Hind B. Achilles tendon lengthening: friend or foe in the diabetic foot? *Plast Reconstr Surg.* 2013 Jan;131(1):37e-43e.
56. Cunha M, Faul J, Steinberg J, Attinger C. Forefoot ulcer recurrence following partial first ray amputation: the role of tendo-achilles lengthening. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2010 Jan-Feb;100(1):80-2.

57. Holstein P, Lohmann M, Bitsch M, Jorgensen B. Achilles tendon lengthening, the panacea for plantar forefoot ulceration? *Diabetes Metab Res Rev.* 2004 May-Jun;20 Suppl 1:S37-40.
58. Lin SS, Lee TH, Wapner KL. Plantar forefoot ulceration with equinus deformity of the ankle in diabetic patients: the effect of tendo-Achilles lengthening and total contact casting. *Orthopedics.* 1996 May;19(5):465-75.
59. Laborde JM. Treatment of diabetic foot ulcers with tendon lengthening. *Am Fam Physician.* 2009 Dec 15;80(12):1351
60. Laborde JM. Midfoot ulcers treated with gastrocnemius-soleus recession. *Foot Ankle Int.* 2009 Sep;30(9):842-6.
61. Piaggese A, Schipani E, Campi F, Romanelli M, Baccetti F, Arvia C, et al. Conservative surgical approach versus nonsurgical management for diabetic neuropathic foot ulcers: a randomized trial. *Diabet Med.* 1998 May;15(5):412-7.
62. Armstrong DG, Short B, Espensen EH, Abu-Rumman P, Nixon BP, Boulton AJ. Efficacy of fifth metatarsal head resection for treatment of chronic diabetic foot ulceration. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2005 Jul-Aug;95:353-6.
63. Faglia E, Clerici G, Caminiti M, Curci V, Somalvico F. Feasibility and effectiveness of internal pedal amputation of phalanx or metatarsal head in diabetic patients with forefoot osteomyelitis. *J Foot Ankle Surg.* 2012 Sep-Oct;51(5):593-8.
64. Giurini JM, Basile P, Chrzan JS, Habershaw GM, Rosenblum BI. Panmetatarsal head resection. A viable alternative to the transmetatarsal amputation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1993 Feb;83(2):101-7.
65. Hamilton GA, Ford LA, Perez H, Rush SM. Salvage of the neuropathic foot by using bone resection and tendon balancing: a retrospective review of 10 patients. *J Foot Ankle Surg.* 2005 Jan-Feb;44(1):37-43.
66. Petrov O, Pfeifer M, Flood M, Chagares W, Daniele C. Recurrent plantar ulceration following pan metatarsal head resection. *J Foot Ankle Surg.* 1996 Nov-Dec;35(6):573-7; discussion

602.

67. Molines-Barroso RJ, Lazaro-Martinez JL, Aragon-Sanchez J, Garcia-Morales E, Beneit-Montesinos JV, Alvaro-Afonso FJ. Analysis of transfer lesions in patients who underwent surgery for diabetic foot ulcers located on the plantar aspect of the metatarsal heads. *Diabet Med.* 2013 Aug;30(8):973-6.
68. Griffiths GD, Wieman TJ. Metatarsal head resection for diabetic foot ulcers. *Arch Surg.* 1990 Jul;125(7):832-5.
69. Vanlerberghe B, Devemy F, Duhamel A, Guerreschi P, Torabi D. Conservative surgical treatment for diabetic foot ulcers under the metatarsal heads. A retrospective case-control study. *Ann Chir Plast Esthet.* 2013 Aug 22.
70. Armstrong DG, Lavery LA, Vazquez JR, Short B, Kimbriel HR, Nixon BP, et al. Clinical efficacy of the first metatarsophalangeal joint arthroplasty as a curative procedure for hallux interphalangeal joint wounds in patients with diabetes. *Diabetes Care.* 2003 Dec;26(12):3284-7.
71. Lin SS, Bono CM, Lee TH. Total contact casting and Keller arthroplasty for diabetic great toe ulceration under the interphalangeal joint. *Foot Ankle Int.* 2000 Jul;21(7):588-93.
72. Downs DM, Jacobs RL. Treatment of resistant ulcers on the plantar surface of the great toe in diabetics. *J Bone Joint Surg Am.* 1982 Jul;64(6):930-3.
73. Fleischli JE, Anderson RB, Davis WH. Dorsiflexion metatarsal osteotomy for treatment of recalcitrant diabetic neuropathic ulcers. *Foot Ankle Int.* 1999 Feb;20(2):80-5.
74. Mueller MJ, Sinacore DR, Hastings MK, Lott DJ, Strube MJ, Johnson JE. Impact of achilles tendon lengthening on functional limitations and perceived disability in people with a neuropathic plantar ulcer. *Diabetes Care.* 2004 Jul;27(7):1559-64.
75. Salsich GB, Mueller MJ, Hastings MK, Sinacore DR, Strube MJ, Johnson JE. Effect of Achilles tendon lengthening on ankle muscle performance in people with diabetes mellitus and a neuropathic plantar ulcer. *Phys Ther.* 2005 Jan;85(1):34-43.

76. Hastings MK, Mueller MJ, Sinacore DR, Salsich GB, Engsberg JR, Johnson JE. Effects of a tendo-Achilles lengthening procedure on muscle function and gait characteristics in a patient with diabetes mellitus. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000 Feb;30(2):85-90.
77. Nickerson DS. Low recurrence rate of diabetic foot ulcer after nerve decompression. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2010 Mar-Apr;100(2):111-5.
78. Dellon AL, Muse VL, Nickerson DS, Akre T, Anderson SR, Barrett SL, et al. Prevention of ulceration, amputation, and reduction of hospitalization: outcomes of a prospective multicenter trial of tibial neurolysis in patients with diabetic neuropathy. *J Reconstr Microsurg.* 2012 May;28(4):241-6.
79. Nickerson DS, Rader AJ. Low long-term risk of foot ulcer recurrence after nerve decompression in a diabetes neuropathy cohort. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2013 Sep-Oct;103(5):380-6.
80. Nickerson DS, Rader AJ. Nerve decompression after diabetic foot ulceration may protect against recurrence: a 3- year controlled, prospective analysis. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2014 Jan-Feb;104(1):66-70.
81. Aszmann O, Tassler PL, Dellon AL. Changing the natural history of diabetic neuropathy: incidence of ulcer/amputation in the contralateral limb of patients with a unilateral nerve decompression procedure. *Ann Plast Surg.* 2004 Dec;53(6):517-22.
82. Lemaster JW, Mueller MJ, Reiber GE, Mehr DR, Madsen RW, Conn VS. Effect of weight-bearing activity on foot ulcer incidence in people with diabetic peripheral neuropathy: feet first randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2008 Nov;88(11):1385-98.
83. Mueller MJ, Tuttle LJ, Lemaster JW, Strube MJ, McGill JB, Hastings MK, et al. Weight-bearing versus nonweightbearing exercise for persons with diabetes and peripheral neuropathy: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013 May;94(5):829-38.
84. Sartor CD, Hasue RH, Cacciari LP, Butugan MK, Watari R, Passaro AC, et al. Effects of strengthening, stretching and functional training on foot function in patients with diabetic neuropathy: results of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014 Apr

27;15:137-2474-15-137.

85. Melai T, Schaper NC, Ijzerman TH, de Lange TL, Willems PJ, Lima Passos V, et al. Lower leg muscle strengthening does not redistribute plantar load in diabetic polyneuropathy: a randomised controlled trial. *J Foot Ankle Res.* 2013 Oct 18;6(1):41-1146-6-41.
86. Pataky Z, de Leon Rodriguez D, Allet L, Golay A, Assal M, Assal JP, et al. Biofeedback for foot offloading in diabetic patients with peripheral neuropathy. *Diabet Med.* 2010 Jan;27(1):61-4.
87. York RM, Perell-Gerson KL, Barr M, Durham J, Roper JM. Motor learning of a gait pattern to reduce forefoot plantar pressures in individuals with diabetic peripheral neuropathy. *PM R.* 2009 May;1(5):434-41.
88. De Leon Rodriguez D, Allet L, Golay A, Philippe J, Assal JP, Hauert CA, et al. Biofeedback can reduce foot pressure to a safe level and without causing new at-risk zones in patients with diabetes and peripheral neuropathy. *Diabetes Metab Res Rev.* 2013 Feb;29(2):139-44.
89. Cerrahoglu L, Kosan U, Sirin TC, Ulusoy A. Range of motion and plantar pressure evaluation for the effects of self-care foot exercises on diabetic patients with and without neuropathy. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2016 May;106(3):189-200.
90. Goldsmith JR, Lidtke RH, Shott S. The effects of range-of-motion therapy on the plantar pressures of patients with diabetes mellitus. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2002 Oct;92(9):483-90.
91. Kanchanasamut W, Pensri P. Effects of weight-bearing exercise on a mini-trampoline on foot mobility, plantar pressure and sensation of diabetic neuropathic feet; a preliminary study. *Diabet Foot Ankle.* 2017 Feb 20;8(1):1287239.
92. Iunes DH, Rocha CB, Borges NC, Marcon CO, Pereira VM, Carvalho LC. Self-care associated with home exercises in patients with type 2 diabetes mellitus. *PLoS One.* 2014 Dec 5;9(12):e114151.

93. Fayed EE, Badr NM, Mahmoud S, Hakim SA. Exercise therapy improves plantar pressure distribution in patients with diabetic peripheral neuropathy. *International Journal of Pharm Tech Research*. 2016;9(5):151-9.
94. Ferreira JSSP, Sacco ICN, Siqueira AA, Almeida MHM, Sartor, CD. Rehabilitation technology for self-care: customised foot and ankle exercise software for people with diabetes. *PLoS One*. 2019;14:e0218560.
95. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016 Nov;39(11):2065-79.
96. Lazzarini PA, Crews RT, Van Netten JJ, Bus SA, Fernando ME, Chadwick PJ, et al. Measuring plantar tissue stress in people with diabetic peripheral neuropathy: a critical concept in diabetic foot management. *J Diab Sci Technol*. 2019.
97. Kooiman TJM, de Groot M, Hoogenberg K, Krijnen WP, Van der Schans CP, Kooy A. Self-tracking of physical activity in people with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *Comput Inform Nurs*. 2018 Jul;36(7):340-9.
98. Plank J, Haas W, Rakovac I, Gorzer E, Sommer R, Siebenhofer A, et al. Evaluation of the impact of chiropodist care in the secondary prevention of foot ulcerations in diabetic subjects. *Diabetes Care*. 2003 Jun;26(6):1691-5.
99. Dargis V, Pantelejeva O, Jonushaite A, Vileikyte L, Boulton AJ. Benefits of a multidisciplinary approach in the management of recurrent diabetic foot ulceration in Lithuania: a prospective study. *Diabetes Care*. 1999 Sep;22:1428-31.
100. Jimenez S, Rubio JA, Alvarez J, Lazaro-Martinez JL. Análisis de las reulceraciones en una unidad multidisciplinar de pie diabético tras la implementación de un programa de cuidado integrado del pie. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*. 2018.
101. Hamonet J, Verdie-Kessler C, Daviet JC, Denes E, Nguyen-Hoang C, Salle JY, et al. Evaluation of a multidisciplinary consultation of diabetic foot. *Ann Phys Rehabil Med*. 2010 June;53:306-18.

102. Armstrong DG, Harkless LB. Outcomes of preventative care in a diabetic foot specialty clinic. *J Foot Ankle Surg.* 1998;37:460-6.
103. Marcinia M, Chantelau E. Qualified podiatry for rehabilitation of patients with diabetic foot syndrome. A cohort study. *Diabetes und Stoffwechsel.* 1998;7:81-5.
104. Skrepnek GH, Mills JL, Armstrong DG. Foot-in-wallet disease: tripped up by “cost-saving” reductions? *Diabetes Care.* 2014 Sep;37(9):e196-7.
105. Marn Pernat A, Persic V, Usvyat L, Saunders L, Rogus J, Maddux FW, et al. Implementation of routine foot check in patients with diabetes on hemodialysis: associations with outcomes. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2016 Mar 3;4(1):e000158.
106. Schmidt BM, Wrobel JS, Munson M, Rothenberg G, Holmes CM. Podiatry impact on high-low amputation ratio characteristics: A 16-year retrospective study. *Diabetes Res Clin Pract.* 2017 Apr;126:272-7.
107. Jones J, Gorman A. Evaluation of the impact of an educational initiative in diabetic foot management. *Br J Community Nurs.* 2004 Mar;9(3):S20-6.
108. Donohoe ME, Fletton JA, Hook A, Powell R, Robinson I, Stead JW, et al. Improving foot care for people with diabetes mellitus—a randomized controlled trial of an integrated care approach. *Diabet Med.* 2000 Aug;17(8):581-7.
109. Kiefe CI, Allison JJ, Williams OD, Person SD, Weaver MT, Weissman NW. Improving quality improvement using achievable benchmarks for physician feedback: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2001 Jun 13;285(22):2871- 9.
110. Holmboe ES, Prince L, Green M. Teaching and improving quality of care in a primary care internal medicine residency clinic. *Acad Med.* 2005 Jun;80(6):571-7.
111. Vidal-Pardo JI, Perez-Castro TR, Lopez-Alvarez XL, Santiago-Perez MI, Garcia-Soidan FJ, Muniz J. Effect of an educational intervention in primary care physicians on the compliance of indicators of good clinical practice in the treatment of type 2 diabetes mellitus [OBTEDIGA project]. *Int J Clin Pract.* 2013 Aug;67(8):750-8.

112. Herring R, Pengilley C, Hopkins H, Tuthill B, Patel N, Nelson C, et al. Can an interprofessional education tool improve healthcare professional confidence, knowledge and quality of inpatient diabetes care: a pilot study? *Diabet Med*. 2013 Jul;30(7):864-70.
113. O'Brien KE, Chandramohan V, Nelson DA, Fischer JR, Jr, Stevens G, Poremba JA. Effect of a physician-directed educational campaign on performance of proper diabetic foot exams in an outpatient setting. *J Gen Intern Med*. 2003 Apr;18(4):258-65.
114. Szpunar SM, Minnick SE, Dako I, Saravolatz LD2nd. Improving foot examinations in patients with diabetes: a performance improvement continuing medical education (PI-CME) project. *Diabetes Educ*. 2014 May;40(3):281- 9.
115. Leese GP, Brown K, Green V. Professional development for podiatrists in diabetes using a work-based tool. *Practical Diabetes International*. 2008;25(8):313-5.
116. Harris SB, Green ME, Brown JB, Roberts S, Russell G, Fournie M, et al. Impact of a quality improvement program on primary healthcare in Canada: A mixed-method evaluation. *Health Policy*. 2004;119(4):405-16.
117. Allen ML, Van der Does AM, Gunst C. Improving diabetic foot screening at a primary care clinic: a quality improvement project. *Afr J Prim Health Care Fam Med*. 2016;8(1):1-9
118. Brand SL, Musgrove A, Jeffcoate WJ, Lincoln NB. Evaluation of the effect of nurse education on patient-reported foot checks and foot care behaviour of people with diabetes receiving haemodialysis. *Diabet Med*. 2016 Feb;33(2):204-7.
119. Schoen DE, Gausia K, Glance DG, Thompson SC. Improving rural and remote practitioners' knowledge of the diabetic foot: findings from an educational intervention. *J Foot Ankle Res*. 2016 Jul 29;9:26-016-0157-2. eCollection 2016.
120. Tewary S, Pandya N, Cook NJ. Diabetes foot education: an evidence-based study in long-term care. *Annals of Long-Term Care*. 2014;22(7):23-6.
121. Bruckner M, Mangan M, Godin S, Pogach L. Project LEAP of New Jersey: lower extremity amputation prevention in persons with type 2 diabetes. *Am J Manag Care*. 1999



May;5(5):609-16.

Cite este artigo

Isabel C. N. Sacco, Maria do Livramento Saraiva Lucovéis, Suely Rodrigues Thuler, Maria Cândida Ribeiro Parisi. Diagnóstico e prevenção de úlceras no pé diabético. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2022). DOI: [10.29327/5238993.2023-4](https://doi.org/10.29327/5238993.2023-4), ISBN: 978-85-5722-906-8.