

**Pé Diabético – Intervenção do
Nutricionista na Equipa
Multidisciplinar**
*Diabetic Foot – Nutritionist
Intervention in the Multidisciplinary
Team*

Maísa Carolina Pereira Moura

ORIENTADO POR: MESTRE CRISTINA PAULA BARBOSA ARTEIRO ROMERO ANTELO

REVISÃO TEMÁTICA
I.º CICLO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO | UNIDADE CURRICULAR ESTÁGIO
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO PORTO

TC

Porto, 2022



Resumo

O pé diabético é a complicação mais grave decorrente da diabetes e facilita o surgimento de úlceras do pé diabético, responsáveis por 85% das amputações nos diabéticos. Sabe-se que frequentemente os doentes com pé diabético têm um risco elevado de desnutrição devido a uma ingestão energética, proteica e de micronutrientes deficitária, o que complica a cicatrização destas úlceras. No entanto, não existem recomendações energéticas e nutricionais específicas para esta população. Pelo que o objetivo desta revisão temática é analisar estudos no âmbito da nutrição em doentes com pé diabético e perceber de que forma o nutricionista, como elemento da equipa multidisciplinar, poderá contribuir para o êxito da terapêutica destes doentes. As investigações têm revelado que a administração de um suplemento de ácido fólico, cianocobalamina e piridoxina, assim como a suplementação com vitamina E, ácidos gordos polinsaturados ómega-3, magnésio, zinco e probióticos permitiram uma melhor cicatrização das úlceras. A combinação da suplementação nutricional oral com educação alimentar também se mostrou eficaz na cicatrização. Assim, a necessidade de intervenção nutricional nestes doentes é indubitável e para isso têm sido seguidas as linhas orientadoras para a prevenção e tratamento de lesões/úlceras por pressão. No entanto, mais estudos e com maior amostragem devem ser realizados de forma a que, no futuro, seja possível estabelecer recomendações energéticas e nutricionais específicas para esta população.

Palavras-Chave

Nutrição; Pé Diabético; Úlceras do Pé Diabético; Suplementação Nutricional.

Abstract

The diabetic foot is the most serious complication of diabetes and facilitates the emergence of diabetic foot ulcers responsible for 85% of amputations in diabetics. It is known that patients with diabetic foot ulcers have often a high risk of undernutrition due to a lack of caloric, protein and essential micronutrient intake, which then complicates the healing of those ulcers. However, there are no specific energy and nutritional recommendations for this population. Therefore, the objective of this thematic review is to analyze studies on nutrition in patients with diabetic foot and understand how the nutritionist as a member of the multidisciplinary team can contribute to the successful treatment of these patients. Investigations have revealed that the administration of a folic acid, cyanocobalamin and pyridoxine supplement, as well as supplementation with vitamin E, omega-3 polyunsaturated fatty acids, magnesium, zinc and probiotics allowed for better ulcer healing. The combination of oral nutritional supplementation and nutritional education has been proven effective in ulcer healing. Thus, the need for nutritional intervention in these patients is without doubt and for that guidelines for the prevention and treatment of injuries/pressure ulcers have been followed. Still further studies with a larger sample size should be conducted in order to be able to establish specific energy and nutritional recommendations for this population in the future.

Keywords

Nutrition; Diabetic Foot; Diabetic Foot Ulcers; Nutritional Supplementation.

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

ADA - *American Diabetes Association*

AGEs - Produtos finais de glicação avançada (*Advanced Glycation End Products*)

DAOP - Doença Arterial Obstrutiva Periférica

DFU - Úlceras do pé diabético (*Diabetic Foot Ulcers*)

DRI - *Dietary Reference Intake*

EPUAP - *European Pressure Ulcer Advisory Panel*

GNRI - *Geriatric Nutritional Risk Index*

HbA1c - Hemoglobina glicada

IDF - *International Diabetes Federation*

IMC - Índice de Massa Corporal

IWGDF - *International Working Group on the Diabetic Foot*

MNA - *Mini Nutritional Assessment*

NPIAP - *National Pressure Injury Advisory Panel*

OND - Observatório Nacional da Diabetes

PPPIA - *Pan Pacific Pressure Injury Alliance*

PUFA - Ácidos gordos polinsaturados (*Polyunsaturated fatty acids*)

RCT - Ensaio clínico controlado e randomizado (*Randomized Controlled Trial*)

RDA - *Recommended Dietary Allowances*

ROS - Espécies reativas de oxigénio (*Reactive Oxygen Species*)

SGA - *Subjective Global Assessment*

Wounds Canada - *Canadian Association of Wound Care*

Sumário

Resumo	i
Abstract	ii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	iii
Introdução.....	1
Metodologia.....	3
O Pé Diabético e a sua Patogénese.....	3
Controlo Glicémico e Cicatrização das Úlceras do Pé Diabético	5
Estado Nutricional do Doente com Pé Diabético	5
Suplementação Entérica via Oral e Educação Alimentar no Tratamento das Úlceras do Pé Diabético.....	8
Intervenção Alimentar/Nutricional na Prevenção e Tratamento de Lesões/Úlceras	12
Análise Crítica	13
Conclusão	14
Referências	16

Introdução

A diabetes é uma doença metabólica crónica caracterizada por níveis elevados de glicose no sangue e que, ao longo do tempo, pode levar a alterações em diferentes sistemas e órgãos. A elevação da glicose sanguínea ocorre porque o pâncreas deixa de produzir insulina ou a sua produção é insuficiente, ocorrendo concomitantemente resistência à ação desta hormona.

A prevalência desta doença tem vindo a aumentar de forma constante ao longo das últimas décadas ⁽¹⁾. De acordo com a *International Diabetes Federation* (IDF), em 2021 cerca de 537 milhões de pessoas em todo o mundo tinham diabetes e é projetado o valor de 643 milhões para 2030 e 783 milhões para 2045 ⁽²⁾.

O Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes (OND) reportou que, em 2018, a prevalência de diabetes na população portuguesa com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos foi de 13,6%, o que significa que mais de 1 milhão de portugueses neste grupo etário, constituído por um total de 7,7 milhões de indivíduos, tinha diabetes, o que se traduziu ainda num custo entre 1300 e 1550 milhões de euros ⁽³⁾.

Segundo a *American Diabetes Association* (ADA), a diabetes pode ser classificada nas seguintes categorias ⁽⁴⁾:

- Diabetes *mellitus* tipo 1 geralmente caracterizada pela deficiência absoluta de insulina;
- Diabetes *mellitus* tipo 2 que ocorre devido à perda progressiva de uma secreção adequada de insulina acompanhada de resistência à própria hormona;
- Diabetes *mellitus* gestacional;

- Outros tipos de diabetes *mellitus* devido a erros genéticos, doença pancreática, uso de drogas, pós-transplante de órgãos, entre outras causas.

Considerando as diversas complicações decorrentes da diabetes, o pé diabético está entre as mais graves, pode ocorrer independentemente do tipo de diabetes e facilita o aparecimento de úlceras nos pés (5-7). A diabetes também está frequentemente associada a outras comorbidades como a insuficiência renal crônica que, por si só, também poderá prejudicar a cicatrização de feridas (8).

O risco dos diabéticos terem úlceras do pé diabético (DFU) ao longo da vida é de 15 a 25%. Aproximadamente 85% das amputações neste doentes são precedidas pelo desenvolvimento de DFU. De acordo com a IDF, os diabéticos têm uma probabilidade de 15 a 40 vezes superior de sofrerem amputação dos membros inferiores, em comparação com a população em geral e após uma amputação, metade dos diabéticos não permanece vivo no fim dos 5 anos seguintes. Esta taxa de mortalidade é mais elevada do que a observada no cancro da mama nas mulheres, cancro da próstata ou linfoma (9, 10).

A evidência tem também demonstrado que os doentes com DFU apresentam um risco elevado de desnutrição. Segundo Maier et al., os doentes com DFU atingem apenas 55% da *Dietary Reference Intake* (DRI) para a energia, e têm igualmente uma ingestão proteica insuficiente (11). Estes doentes também apresentam com frequência um aporte significativamente baixo de micronutrientes essenciais à cicatrização das úlceras (12).

Segundo o Relatório Anual do OND, em 2018 foram registadas 928 amputações devido à diabetes, sendo 345 amputações *major* (amputação de todo o pé ou o membro inferior) e 583 amputações *minor* (amputação de parte do pé ou do membro inferior). Tem-se verificado, nos últimos anos, uma diminuição

significativa do total de amputações dos membros inferiores decorrentes da diabetes, a qual se encontra, em grande medida, associada à diminuição das amputações *major* (3).

Assim, o objetivo desta revisão temática é analisar estudos no âmbito da nutrição em doentes com pé diabético e perceber de que forma o nutricionista, como elemento da equipa multidisciplinar, poderá contribuir para o êxito da terapêutica destes doentes, uma vez que ainda não existem recomendações energéticas e nutricionais específicas para o tratamento das DFU.

Metodologia

Quanto à metodologia, de fevereiro a maio de 2022 foi realizada uma pesquisa da literatura nas bases de dados científicas *PubMed* e *Scopus* e no motor de busca *Google Scholar*, usando como palavras-chave “*diabetic foot*”, “*diabetic foot ulcers*”, “*foot ulceration*”, “*foot ulcers*”, “*diabetes*”, “*nutrition*” e “*nutritional supplementation*”, e associações entre elas: “*diabetic foot*” OR “*diabetic foot ulcers*” AND “*nutrition*” OR “*nutritional supplementation*” e “*foot ulceration*” OR “*foot ulcers*” AND “*diabetes*” AND “*nutrition*” OR “*nutritional supplementation*”. Foi dada prioridade aos artigos mais recentes e de revisão. Também foram analisadas as referências dos estudos incluídos nesta revisão temática de modo a identificar mais bibliografia relevante.

O Pé Diabético e a sua Patogénese

Segundo o *International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF)*, o termo pé diabético é definido como a infeção, ulceração ou destruição dos tecidos do pé que ocorre em associação com neuropatia e/ou Doença Arterial Obstrutiva

Periférica (DAOP) e que poderá se manifestar num indivíduo com diabetes *mellitus* (13).

Assim, a tríade composta por neuropatia, DAOP e infecção está na base das alterações nos pés dos diabéticos (14).

Esta condição é decorrente de hiperglicemias frequentes, uma vez que níveis de glicemia aumentados podem dar origem à neuropatia diabética e à DAOP.

A neuropatia diabética engloba a neuropatia sensorial, motora e autonómica: a neuropatia sensorial leva à disfunção de pequenas fibras nervosas, o que resulta na perda da sensação de dor, da percepção da temperatura e da propriocepção, o que aumenta o risco de traumatismos no pé; a neuropatia motora leva à perda de massa muscular, o que origina deformações no pé que contribuem para que este fique sujeito a zonas de alta pressão, e desencadeia a formação de calos, e a neuropatia autonómica causa frequentemente a diminuição da sudação, fazendo com que a pele do pé fique seca e com tendência, uma vez mais, a formar calos. Adicionalmente, pode ainda ocorrer alteração do fluxo sanguíneo e o pé ficar quente devido à vasodilatação (15, 16). A incidência de neuropatia diabética aumenta com a idade do doente, o tempo de duração da diabetes e com a gravidade da hiperglicemia (14).

Quanto à DAOP, esta é um fator de risco importante e, em muitos casos, coexiste com a neuropatia diabética (16). A DAOP caracteriza-se pelo estreitamento das artérias e veias dos membros inferiores com redução do fluxo sanguíneo para os pés (17).

Assim, todos estes fatores contribuem para colocar o diabético em risco de desenvolver DFU. No caso de também haver infecção destas feridas, o quadro

clínico do doente agrava-se e o risco de amputação aumenta consideravelmente [\(16\)](#).

Controlo Glicémico e Cicatrização das Úlceras do Pé Diabético

A hiperglicemia prejudica o processo inflamatório e atrasa a cicatrização das DFU uma vez que contribui para a produção excessiva de superóxido pela cadeia transportadora de eletrões, diminui a eficácia dos leucócitos cuja função é a defesa contra organismos estranhos e a remodelação dos tecidos e promove a formação de produtos finais de glicação avançada (AGEs) [\(18, 19\)](#). Por sua vez, a formação de AGEs provoca a produção de espécies reativas de oxigénio (ROS), o que aumenta o stress oxidativo e promove a ativação de citocinas pró-inflamatórias, atrasando ainda mais o processo de cura. Assim, as DFU são normalmente feridas crónicas, ou seja, feridas que perduram no tempo e não cicatrizam num período curto [\(20\)](#).

Segundo a *Canadian Association of Wound Care (Wounds Canada)*, um controlo glicémico adequado é essencial para prevenir as complicações da diabetes [\(9\)](#). De acordo com a ADA, embora o objetivo glicémico deva ser individualizado, a maioria dos diabéticos, exceto em caso de gravidez, beneficia de uma hemoglobina glicada (HbA1C) inferior a 7%, sem ocorrência de hipoglicemias, de forma a reduzir o risco de complicações micro e macrovasculares [\(21\)](#).

Estado Nutricional do Doente com Pé Diabético

A presença de uma ferida tem impacto no estado nutricional do doente com pé diabético devido [\(22, 23\)](#):

- Aumento das necessidades metabólicas para que haja reparação do dano tecidual;
- Perda de nutrientes através do exsudado da ferida.

Assim, se por um lado a presença de uma ferida piora o estado nutricional do doente, também um mau estado nutricional dificulta o processo de cicatrização, daí ser fundamental fazer a avaliação nutricional destes doentes para que um bom estado nutricional seja assegurado [\(24, 25\)](#).

Em 2022, Lauwers et al. elaborou uma revisão com o objetivo de estudar a prevalência de desnutrição em doentes com DFU e avaliar a relação entre desnutrição e severidade das DFU. Esta revisão incluiu 5 estudos, nomeadamente 1 ensaio clínico controlado e randomizado (RCT), 3 estudos de coorte prospetivos e 1 estudo observacional retrospectivo, o número de participantes variou entre 48 e 478, na maioria homens entre os 65 e os 75 anos. Os critérios utilizados para diagnosticar a desnutrição diferiram de estudo para estudo, mas todos os autores usaram uma combinação de medidas antropométricas [peso corporal, Índice de Massa Corporal (IMC) e circunferência do braço], determinados indicadores bioquímicos e sistemas de avaliação nutricional validados, nomeadamente o *Subjective Global Assessment (SGA)*, o *Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI)* e o *Mini Nutritional Assessment (MNA)* [\(26\)](#).

Esta revisão revelou um número substancial de doentes em risco de desnutrição (49 a 70%), 15 a 62% estavam desnutridos e 10 a 12% estavam severamente desnutridos [\(27-31\)](#). O autor que conduziu um estudo com 48 doentes com DFU verificou que 14 (29%) estavam desnutridos, sendo que 5 destes (10%) estavam severamente desnutridos. De seguida, estes doentes receberam aconselhamento nutricional por parte de um nutricionista e suplementação

entérica via oral sob indicação. Após 6 meses, o número de indivíduos desnutridos reduziu para 11 (25,6%), e o de severamente desnutridos reduziu para 2 (4,7%) (31).

Um outro autor avaliou a relação entre desnutrição e a severidade da úlcera, utilizando a escala de Wagner que vai desde o grau 0 (pé em risco de ulceração, mas com ausência de úlceras) até ao grau 5 (presença de gangrena em todo o pé) (28, 32). Assim, doentes com os graus 3, 4 ou 5 nesta escala foram considerados moderadamente ou severamente desnutridos de acordo com o SGA, comparativamente com os doentes com os graus 1 ou 2. Todos os 12 indivíduos com grau 5 foram considerados desnutridos, enquanto que dos indivíduos sem DFU, apenas 11,7% se encontravam desnutridos. Adicionalmente, a infeção severa apenas foi observada numa pequena proporção de doentes bem nutridos (5,5%). Já em doentes moderadamente (17,7%) e severamente (69,9%) desnutridos, a presença de infeção grave foi significativamente mais prevalente (28). Já num outro estudo, a classificação na escala de Wagner não foi significativamente diferente entre doentes bem nutridos e desnutridos (29).

Os doentes com DFU apresentam ainda frequentemente carências de micronutrientes.

A vitamina C contribui para a formação de tecido conjuntivo e colagénio necessários a um correto processo de cicatrização, pelo que os níveis séricos desta vitamina têm-se demonstrado significativamente mais baixos em doentes com DFU, comparativamente com indivíduos não diabéticos e sem ulceração dos pés (3,8 vs. 5,6 mol/L) (33, 34). Um outro investigador obteve que 50,8% dos participantes com DFU apresentavam deficiência (< 11,4 µmol/L) e 22,2% concentrações subótimas desta vitamina (entre 11,4 e 22,7 µmol/L) e concluiu

que quanto maior a severidade das DFU, mais baixos seriam os níveis séricos de vitamina C [\(35\)](#).

A vitamina D é importante para o normal funcionamento da pele e para um correto processo de cicatrização [\(36\)](#). Foi reportada a deficiência de vitamina D (< 60 nmol/L) em 55,7% dos indivíduos com DFU [\(35, 36\)](#). Uma outra investigação também verificou uma maior inadequação de vitamina D (97,1%) em doentes com DFU, comparativamente com diabéticos sem ulceração dos pés, e ainda que a dificuldade na cicatrização de feridas estava ligada à deficiência desta vitamina e a um mau controlo glicémico [\(37, 38\)](#).

Quanto à vitamina B12, tem sido estabelecida uma associação significativa entre indivíduos com DFU e a deficiência desta vitamina [\(39, 40\)](#). O estudo de Jager et al. realça que os diabéticos com deficiência de vitamina B12 apresentavam 3,1 vezes mais risco de terem DFU, comparativamente com os diabéticos sem deficiência nesta vitamina [\(41\)](#).

Foi ainda demonstrado que indivíduos com DFU tinham níveis plasmáticos de selénio significativamente mais baixos, em comparação com os indivíduos não diabéticos e sem ulceração dos pés (0,48 vs. 0,81 $\mu\text{mol/L}$) [\(33\)](#).

Suplementação Entérica via Oral e Educação Alimentar no Tratamento das Úlceras do Pé Diabético

Ao longo dos últimos anos, vários investigadores têm estudado a associação entre a suplementação entérica via oral e a educação alimentar como estratégias no tratamento das DFU. Em 2021 foi conduzida uma revisão sistemática com o objetivo de analisar os resultados que têm sido obtidos pelos investigadores [\(42\)](#).

Foi conduzido um RCT em 60 doentes hospitalizados com DFU de forma a estudar a administração de vitamina D. Os participantes que receberam 60 000 UI de colecalciferol/dia ao longo de 12 semanas tiveram um aumento significativo dos níveis de vitamina D (31 ng/mL vs. 18,5 ng/mL), assim como melhorias significativas da HbA1C (7,9% vs. 9,1%), em comparação com a toma do placebo. Assim, foi encontrado um potencial benefício da vitamina D no tratamento das DFU, particularmente em indivíduos com deficiência prévia [\(43\)](#).

Quando administrado um suplemento diário de 5 mg de ácido fólico, 4 mg de cianocobalamina e 50 mg de piridoxina, durante 4 semanas, verificaram-se melhorias significativas na dimensão das úlceras, comparativamente com o período de 4 semanas antes da toma do suplemento [\(40\)](#).

A administração de 250 mg de óxido de magnésio e 400 UI de vitamina E diariamente, durante 12 semanas, permitiu uma redução significativa do comprimento, largura e profundidade das úlceras, em comparação com a toma do placebo. Também foi obtida uma redução significativa da HbA1C. Contudo, não ficou claro qual dos componentes desta suplementação foi responsável por este efeito [\(44\)](#).

Um RCT que estudou a administração de 100 mg de Ácidos Gordos Polinsaturados (PUFA) ómega-3, duas vezes ao dia durante 12 semanas, também reportou uma redução do comprimento, largura e profundidade das úlceras comparativamente com a toma do placebo, assim como uma redução significativa da HbA1C e dos níveis de PCR e um aumento significativo da sensibilidade à insulina [\(45\)](#).

A suplementação com 250 mg de óxido de magnésio diariamente durante 12 semanas foi capaz de reduzir significativamente o comprimento, a largura e a profundidade das úlceras, a HbA1C, a glicose em jejum e os níveis de PCR, comparativamente com a toma do placebo [\(46\)](#).

Um RCT publicado em 2017 por Momen-Heravi et al. estudou o efeito da administração de 220 mg de sulfato de zinco contendo 50 mg de zinco elementar, diariamente durante 12 semanas, e obteve uma redução significativa do comprimento, largura e profundidade das úlceras, assim como da HbA1c, comparativamente com a toma do placebo [\(47\)](#).

A suplementação durante 12 semanas com probióticos, nomeadamente *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* e *Lactobacillus fermentum*, associou-se igualmente a uma diminuição significativa do comprimento, largura, e profundidade das úlceras, assim como da HbA1c [\(48\)](#).

Um RCT avaliou a administração dos aminoácidos arginina, glutamina e beta-hidroxi-beta-metilbutirato, duas vezes ao dia durante 16 semanas. Os autores não reportaram diferenças significativas na cicatrização das úlceras no fim das 16 semanas, em comparação com a toma do placebo. No entanto, um número significativo de indivíduos que apresentavam níveis de albumina previamente baixos (≤ 40 g/L) tiveram um processo de cicatrização mais rápido, comparativamente com a toma do placebo [\(49\)](#).

Por fim, num outro RCT foi administrado diariamente durante 6 meses 400 mL de um suplemento nutricional líquido hiperproteico (400 kcal e 40 g de proteína) e enriquecido em vitaminas, minerais e oligoelementos. Após os 6 meses, não foram registados efeitos significativos da suplementação no processo de cicatrização das úlceras. A desnutrição proteica de base foi ainda associada a

uma diminuição não significativa da taxa de cicatrização, em comparação com os participantes que não apresentavam desnutrição proteica prévia (24% vs. 50%) (27).

Apesar do foco da maioria dos estudos ser a avaliação da relação entre suplementação entérica via oral e o tratamento das DFU, em 2020 foi realizado um RCT que investigou a combinação de suplementação nutricional oral com educação alimentar no tratamento das DFU. O estudo incluiu 29 participantes distribuídos aleatoriamente por dois grupos: o grupo controlo recebeu um tratamento de feridas padrão enquanto que o grupo de intervenção, para além do tratamento padrão, recebeu duas porções de uma fórmula comercial específica para diabéticos. No total, as duas porções continham 474 mL, 500 Kcal, 28 g de proteína e ainda pelo menos 50% das *Recommended Dietary Allowances* (RDA) de vitaminas e minerais essenciais. Adicionalmente à suplementação entérica via oral, o grupo de intervenção recebeu ainda educação alimentar visando o aumento do consumo de fontes de proteína de boa qualidade e com baixo teor de gordura, vegetais, hidratos de carbono complexos e a redução do consumo de hidratos de carbono simples. A cicatrização das feridas foi medida, por planimetria, no início do estudo e a cada 4 semanas até à cicatrização total das feridas ou durante 12 semanas.

No grupo de intervenção verificou-se uma taxa de cicatrização superior, comparativamente com o grupo controlo (redução de mais 6,43 mm²/semana da área da ferida). Durante as primeiras 4 semanas do estudo, a redução média da área da ferida foi cerca de 13 vezes superior no grupo de intervenção em comparação com o grupo controlo (18,0 mm²/semana vs. 1,4 mm²/semana, respetivamente). Assim, perante estes resultados, os autores afirmam que a

combinação de suplementação entérica via oral com educação alimentar no tratamento das DFU é capaz de acelerar significativamente a cicatrização das feridas do pé diabético, em comparação com os participantes que receberam apenas um tratamento de feridas padrão [\(50\)](#).

Intervenção Alimentar/Nutricional na Prevenção e Tratamento de Lesões/Úlceras

Não existem diretrizes nutricionais específicas para a prevenção e tratamento dos doentes com DFU.

Em 2019, a *European Pressure Ulcer Advisory Panel* (EPUAP), a *National Pressure Injury Advisory Panel* (NPIAP) e a *Pan Pacific Pressure Injury Alliance* (PPPIA), em conjunto com 14 organizações oriundas de 12 países elaboraram um documento com as linhas orientadoras na prevenção e tratamento de lesões/úlceras por pressão, nomeadamente as recomendações alimentares/nutricionais e respetivos níveis de evidência.

A primeira indicação é relativa ao rastreio nutricional a todas as pessoas em risco de úlcera por pressão, com úlcera por pressão que estejam desnutridos ou em risco de desnutrição.

Posteriormente, deve-se efetuar uma avaliação nutricional rigorosa e implementar uma abordagem nutricional individualizada a todos estes indivíduos.

É importante providenciar 30 a 35 kcal/kg/dia e 1,2 a 1,5 g de proteína/kg/dia.

No caso de a ingestão alimentar habitual ser insuficiente, devem ser fornecidos suplementos alimentares hiperenergéticos e hiperproteicos, para além da dieta habitual.

No caso de indivíduos em risco ou já desnutridos e com úlcera por pressão categoria II ou mais severa, recomenda-se a suplementação entérica, via oral ou por sonda, hiperenergética, hiperproteica e enriquecida em arginina, zinco e outros micronutrientes.

O risco-benefício da nutrição entérica por sonda ou parentérica deverá ser sempre considerado tendo em conta os objetivos dos cuidados para o tratamento de úlceras por pressão.

Por fim, ainda é referida como declaração de boa prática o incentivo à hidratação oral em indivíduos em risco e/ou com úlcera por pressão, quando compatível com os objetivos dos cuidados e com a situação clínica [\(51\)](#).

Análise Crítica

A maioria dos estudos tem verificado uma associação entre o estado nutricional e as DFU. Especificamente, os doentes com DFU que mais parecem beneficiar de suplementação entérica via oral são os que se encontram desnutridos e com deficiências nutricionais. No entanto, estes estudos apresentam várias limitações: a maioria das amostras eram pequenas, não se conseguiu estabelecer uma relação causal entre as deficiências nutricionais e o atraso na cicatrização das úlceras e alguns dos estudos eram da autoria dos mesmos investigadores, apresentando bastantes similaridades entre os participantes recrutados [\(42\)](#).

A implementação do rastreio nutricional nas instituições hospitalares é uma medida que permitirá identificar mais precocemente os indivíduos em risco nutricional para serem submetidos posteriormente a uma avaliação nutricional adequada. Isto permitirá uma intervenção mais precoce nos doentes com DFU.

Uma vez que têm sido demonstradas carências nutricionais, nomeadamente de vitaminas e minerais em diabéticos, estes constituem um grupo de risco nutricional. Quando admitidos com DFU nas unidades hospitalares, a condição de infeção, frequentemente presente, pode agravar as carências nutricionais prévias, constituindo um fator de risco adicional. A avaliação pelo nutricionista torna-se assim essencial e frequentemente o recurso à suplementação energética e proteica e/ou em oligoelementos é inevitável.

A combinação de suplementação entérica via oral com educação alimentar parece constituir uma estratégia com benefícios no tratamento das DFU, embora não tenha sido possível avaliar os efeitos da suplementação entérica via oral e da educação alimentar de forma independente [\(50\)](#).

Assim, no futuro devem ser realizados mais RCT com maior amostragem, de forma a investigar a relação entre suplementação entérica via oral de macro e micronutrientes e o processo de cicatrização das DFU [\(42\)](#).

Conclusão

As DFU podem ter complicações devastadoras como a ocorrência de infeção, a necessidade de amputação ou até mesmo morte, daí que a sua prevenção é de extrema importância [\(9\)](#). No entanto, uma vez presentes, o seu tratamento exige uma equipa multidisciplinar coordenada, da qual o nutricionista deve fazer parte.

Apesar de todas as limitações apresentadas pelos estudos realizados no âmbito da nutrição em doentes com pé diabético, o papel do nutricionista na manutenção de um bom estado nutricional e controlo glicémico adequado é indubitável.

Não existindo ainda quaisquer recomendações energéticas e nutricionais específicas para os doentes com DFU, têm sido seguidas as linhas orientadoras definidas por instituições de referência para a prevenção e tratamento das úlceras por pressão.

Assim, a intervenção do nutricionista contribui não só para um menor tempo de hospitalização e, conseqüentemente, menores danos sociais e emocionais do diabético, mas também para um menor impacto económico no Sistema Nacional de Saúde.

Com o crescente aumento de casos de diabetes em todo o mundo e sendo o pé diabético uma das suas conseqüências mais graves, a intervenção nutricional nas DFU revela-se pertinente e urgente, pelo que é necessário estabelecer recomendações específicas para esta população, tendo em vista a prestação de melhores cuidados de saúde e prognósticos mais favoráveis para estes doentes.

Referências

1. WHO. Diabetes. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1.
2. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2021.
3. Diabetes: Factos e Números - O Ano de 2016, 2017 e 2018 – Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes. 9ª ed.: Sociedade Portuguesa de Diabetologia; 2019.
4. ADA. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. Diabetes Care. 2022; 45(Suppl 1):S17-s38.
5. SNS. Pé diabético: o que é e cuidados a ter. 2019. Disponível em: <https://www.chts.min-saude.pt/mais-saude/diabetes/pe-diabetico-o-que-e-e-cuidados-a-ter/>.
6. Moore ZE, Corcoran MA, Patton D. Nutritional interventions for treating foot ulcers in people with diabetes. Cochrane Database Syst Rev. 2020; 7(7):Cd011378.
7. Schaper NC, van Netten JJ, Apelqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). Diabetes Metab Res Rev. 2020; 36 Suppl 1:e3266.
8. Maroz N, Simman R. Wound Healing in Patients With Impaired Kidney Function. J Am Coll Clin Wound Spec. 2013; 5(1):2-7.
9. Botros M, Kuhnke J, Embil J, Goettl K, Morin C, Parsons L ea. Best practice recommendations for the prevention and management of diabetic foot ulcers. In: Foundations of Best Practice for Skin and Wound Management. 2017. 68. Disponível em: <https://www.woundscanada.ca/docman/public/health-care-professional/bpr-workshop/895-wc-bpr-prevention-and-management-of-diabetic-foot-ulcers-1573r1e-final/file>.
10. 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; 120(12):1042-6.
11. Maier HM, Ilich-Ernst J, Arjmandi B, Kim J-S, Spicer M. Deficiencies in Nutritional Intake in Patients with Diabetic Foot Ulcers J Nutr Ther. 2016; 5:85-92.
12. Sajid N, Miyan Z, Zaidi SIH, Jaffri SSA, AbdeAli M. Protein requirement and its intake in subjects with diabetic foot ulcers at a tertiary care hospital. Pak J Med Sci. 2018; 34(4):886-90.
13. van Netten JJ, Bus SA, Apelqvist J, Lipsky BA, Hinchliffe RJ, Game F, et al. Definitions and criteria for diabetic foot disease. Diabetes Metab Res Rev. 2020; 36 Suppl 1:e3268.
14. Revilla G, Sá A, Carlos J. O pé dos diabéticos. Revista Portuguesa de Clínica Geral. 2007; 23:615-26.
15. Salazar S. Neuropatia Autonómica Diabética: Clínica, Diagnóstico e Tratamento. 2016. Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/29532/3/SimaoBSalazar.pdf>.
16. Boulton AJM, Armstrong DG, Kirsner RS, Attinger CE, Lavery LA, Lipsky BA, et al. In: Diagnosis and Management of Diabetic Foot Complications. Arlington (VA): American Diabetes Association
© 2018 by American Diabetes Association. All rights reserved. None of the contents may be reproduced without the written permission of the American Diabetes Association.; 2018.

17. Merriam-Webster. Merriam-Webster's Medical Dictionary. Merriam Webster,U.S.; 2016.
18. Brownlee M. Biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications. *Nature*. 2001; 414(6865):813-20.
19. Bell DS. Inflammation, insulin resistance, infection, diabetes, and atherosclerosis. *Endocr Pract*. 2000; 6(3):272-6.
20. Frykberg RG, Banks J. Challenges in the Treatment of Chronic Wounds. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2015; 4(9):560-82.
21. Association AD. Standards of Medical Care in Diabetes—2022 Abridged for Primary Care Providers. *Clinical Diabetes*. 2022; 40(1):10-38.
22. Marcovitch H, editor(s). 43rd edition ed. London (UK): Bloomsbury; 2017. Black's Medical Dictionary;
23. (BDA). TBDA. Manual of Dietetic Practice. 3rd edition ed. Oxford (UK): Blackwell; 2001.
24. Bowling T, editor(s). Nutritional Support for Adults and Children: A Handbook for Hospital Practice. Abingdon (UK): RadcliJe Medical Press; 2004.
25. Tatti P, Barber AE. The Use of a Specialized Nutritional Supplement for Diabetic Foot Ulcers Reduces the Use of Antibiotics. *Journal of Endocrinology and Metabolism*; Vol 2, No 1, Feb 2012. 2012
26. Lauwers P, Dirinck E, Van Bouwel S, Verrijken A, Van Dessel K, Van Gils C, et al. Malnutrition and its relation with diabetic foot ulcer severity and outcome: a review. *Acta Clinica Belgica*. 2022; 77(1):79-85.
27. Eneroth M, Larsson J, Oscarsson C, Apelqvist J. Nutritional supplementation for diabetic foot ulcers: the first RCT. *J Wound Care*. 2004; 13(6):230-4.
28. Zhang SS, Tang ZY, Fang P, Qian HJ, Xu L, Ning G. Nutritional status deteriorates as the severity of diabetic foot ulcers increases and independently associates with prognosis. *Exp Ther Med*. 2013; 5(1):215-22.
29. Xie Y, Zhang H, Ye T, Ge S, Zhuo R, Zhu H. The Geriatric Nutritional Risk Index Independently Predicts Mortality in Diabetic Foot Ulcers Patients Undergoing Amputations. *J Diabetes Res*. 2017; 2017:5797194.
30. Gau BR, Chen HY, Hung SY, Yang HM, Yeh JT, Huang CH, et al. The impact of nutritional status on treatment outcomes of patients with limb-threatening diabetic foot ulcers. *J Diabetes Complications*. 2016; 30(1):138-42.
31. Rouland A, Fourmont C, Sberna AL, Aho Glele LS, Mouillot T, Simoneau I, et al. Malnutrition in type 2 diabetic patients does not affect healing of foot ulcers. *Acta Diabetol*. 2019; 56(2):171-76.
32. Monteiro-Soares M, Boyko EJ, Jeffcoate W, Mills JL, Russell D, Morbach S, et al. Diabetic foot ulcer classifications: A critical review. *Diabetes Metab Res Rev*. 2020; 36 Suppl 1:e3272.
33. Bolajoko EB, Akinosun OM, Anetor J, Mossanda KS. Relationship between selected micronutrient deficiencies and oxidative stress biomarkers in diabetes mellitus patients with foot ulcers in Ibadan, Nigeria. *Turk J Med Sci*. 2017; 47(4):1117-23.
34. Christie-David DJ, Gunton JE. Vitamin C deficiency and diabetes mellitus - easily missed? *Diabet Med*. 2017; 34(2):294-96.
35. Pena G, Kuang B, Cowled P, Howell S, Dawson J, Philpot R, et al. Micronutrient Status in Diabetic Patients with Foot Ulcers. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2020; 9(1):9-15.

36. Oda Y, Tu CL, Menendez A, Nguyen T, Bikle DD. Vitamin D and calcium regulation of epidermal wound healing. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2016; 164:379-85.
37. Smart H, AlGhareeb AM, Smart SA. 25-Hydroxyvitamin D Deficiency: Impacting Deep-Wound Infection and Poor Healing Outcomes in Patients With Diabetes. *Adv Skin Wound Care.* 2019; 32(7):321-28.
38. Zubair M, Malik A, Meerza D, Ahmad J. 25-Hydroxyvitamin D [25(OH)D] levels and diabetic foot ulcer: is there any relationship? *Diabetes Metab Syndr.* 2013; 7(3):148-53.
39. Badedi M, Darraj H, Hummadi A, Solan Y, Zakri I, Khawaji A, et al. Vitamin B(12) Deficiency and Foot Ulcers in Type 2 Diabetes Mellitus: A Case-Control Study. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2019; 12:2589-96.
40. Boykin JV, Jr., Hoke GD, Driscoll CR, Dharmaraj BS. High-dose folic acid and its effect on early stage diabetic foot ulcer wound healing. *Wound Repair Regen.* 2020; 28(4):517-25.
41. de Jager J, Kooy A, Lehert P, Wulffelé MG, van der Kolk J, Bets D, et al. Long term treatment with metformin in patients with type 2 diabetes and risk of vitamin B-12 deficiency: randomised placebo controlled trial. *Bmj.* 2010; 340:c2181.
42. Bechara N, Gunton JE, Flood V, Hng TM, McGloin C. Associations between Nutrients and Foot Ulceration in Diabetes: A Systematic Review. *Nutrients.* 2021; 13(8)
43. Kamble A, Ambad RS, Padamwar M, Kakade A, Yeola M. To study the effect of oral vitamin D supplements on wound healing in patient with diabetic foot ulcer and its effect on lipid metabolism. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences.* 2020; 11:2701-06.
44. Afzali H, Jafari Kashi AH, Momen-Heravi M, Razzaghi R, Amirani E, Bahmani F, et al. The effects of magnesium and vitamin E co-supplementation on wound healing and metabolic status in patients with diabetic foot ulcer: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Wound Repair Regen.* 2019; 27(3):277-84.
45. Soleimani Z, Hashemdokht F, Bahmani F, Taghizadeh M, Memarzadeh MR, Asemi Z. Clinical and metabolic response to flaxseed oil omega-3 fatty acids supplementation in patients with diabetic foot ulcer: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Diabetes Complications.* 2017; 31(9):1394-400.
46. Razzaghi R, Pidar F, Momen-Heravi M, Bahmani F, Akbari H, Asemi Z. Magnesium Supplementation and the Effects on Wound Healing and Metabolic Status in Patients with Diabetic Foot Ulcer: a Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Biol Trace Elem Res.* 2018; 181(2):207-15.
47. Momen-Heravi M, Barahimi E, Razzaghi R, Bahmani F, Gilasi HR, Asemi Z. The effects of zinc supplementation on wound healing and metabolic status in patients with diabetic foot ulcer: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Wound Repair Regen.* 2017; 25(3):512-20.
48. Mohseni S, Bayani M, Bahmani F, Tajabadi-Ebrahimi M, Bayani MA, Jafari P, et al. The beneficial effects of probiotic administration on wound healing and metabolic status in patients with diabetic foot ulcer: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Diabetes Metab Res Rev.* 2018; 34(3)
49. Armstrong DG, Hanft JR, Driver VR, Smith AP, Lazaro-Martinez JL, Reyzelman AM, et al. Effect of oral nutritional supplementation on wound healing in diabetic foot ulcers: a prospective randomized controlled trial. *Diabet Med.* 2014; 31(9):1069-77.

50. Basiri R, Spicer MT, Levenson CW, Ormsbee MJ, Ledermann T, Arjmandi BH. Nutritional Supplementation Concurrent with Nutrition Education Accelerates the Wound Healing Process in Patients with Diabetic Foot Ulcers. *Biomedicines*. 2020; 8(8)
51. EPUAP, NPIAP, PPPIA. Prevention and treatment of pressure ulcers. Quick reference guide. Cambridge Media; 2019.

