



Educação dos Pacientes na Prevenção do Pé Diabético

Gonçalo Pimenta da Silva

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina
(mestrado integrado)

Orientadora: Dra. Isa Maria Rocha Cruz
Coorientador: Prof. Doutor José Augusto Rodrigues Simões

maio de 2022

Dedicatória

À minha avó Alzira de Jesus.

Agradecimentos

Quero agradecer aos meus pais, Carlos e Augusta, e à minha irmã Daniela por todo o apoio que sempre me deram ao longo da vida, foram eles que me deram as ferramentas necessárias para chegar até aqui. Um obrigado especial à minha irmã por me ter ajudado com o mesmo empenho como se da carreira dela se tratasse.

À Carolina Santos pelo amor e companheirismo incondicionais, o meu porto seguro nos momentos mais difíceis.

À Dra. Isa Cruz e ao Professor Doutor José Simões, um agradecimento especial pela disponibilidade, orientação e contributo imprescindíveis à realização desta dissertação, sem os quais esta não teria sido possível.

Por fim, aos amigos que fiz na Covilhã que tornaram mais fácil e prazeroso todo o caminho percorrido ao longo destes 6 anos.

Resumo

Introdução: A diabetes mellitus é uma das doenças com maior impacto na saúde global pela crescente prevalência e morbi-mortalidade que lhe está associada, assumindo o pé diabético particular destaque entre as complicações da diabetes. A presente monografia procurará enfatizar a importância da adaptação de estratégias inovadoras para um controle otimizado desta patologia, inclusive recorrendo a novas tecnologias.

Materiais e Métodos: Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados *PubMed* e *Cochrane Library*. Não foram colocados limites temporais à pesquisa. Foram selecionados estudos observacionais e de intervenção aleatorizados, que usaram aplicações de telemóvel, equipamentos de monitorização ou programas educacionais para a educação e monitorização dos doentes diabéticos. Foram avaliados os resultados quanto a parâmetros clínicos, analíticos e performance em escalas e questionários sobre adesão, autocuidado, autoeficácia e conhecimento.

Resultados: Tendo em conta os parâmetros clínicos, num dos estudos a incidência de úlceras foi significativamente inferior no grupo de terapia avançada, que usa um termómetro digital de infravermelhos para medir e registar as temperaturas em cada pé. A corroborar estes resultados, um estudo que usou um sistema de palmilhas para deteção de pontos de pressão plantar observou a diminuição do número de pessoas com presença de lesões pré-ulcerativas nos pés no grupo experimental. Outro estudo apenas encontrou diferenças estatisticamente significativas no número absoluto de úlceras e não no número de doentes que desenvolveram úlceras, nem no tempo até ao desenvolvimento de úlceras. Em relação aos parâmetros analíticos, apenas um estudo mostrou uma diferença estatisticamente significativa dos valores da HbA1c no grupo de intervenção, em que era usada uma aplicação de telemóvel que permite a leitura da glicemia em tempo real. Quanto aos *scores* de autoeficácia/autocuidado/conhecimento, verificou-se uma tendência positiva nos grupos de controlo e intervenção, individualmente e entre si.

Conclusões: Apesar de se ter mostrado uma tendência positiva na educação e monitorização dos doentes diabéticos, existem ainda poucos estudos que avaliem efetivamente o efeito destas estratégias na incidência e recidiva da ulceração. Para além disso, verifica-se uma grande heterogeneidade, tanto nos objetivos, como nos desenhos dos estudos, nos tipos de intervenção e nas medidas de *outcome*, não existindo ainda condições que permitam concluir a eficácia da educação dos doentes com ou sem o uso de tecnologia.

Palavras-chave

Diabetes mellitus; educação dos pacientes; pé diabético; autocuidado; cuidados com os pés; telemedicina

Abstract

Background: Diabetes mellitus is one of the diseases with the greatest impact on global health due to its increasing prevalence and associated morbidity and mortality, with the diabetic foot assuming particular prominence among the complications of diabetes. This monograph will emphasize the importance of adapting innovative strategies for an optimized control of this pathology, including the use of new technologies.

Methods: A search was conducted in PubMed and Cochrane Library databases. No temporal limits were placed on the search. Randomized observational and intervention studies that used cell phone applications, monitoring equipment or educational programs for the education and monitoring of diabetic patients were selected. Outcomes were assessed for clinical and analytical parameters and performance on scales and questionnaires on adherence, self-care, self-efficacy, and knowledge.

Results: Considering clinical parameters, in one study the incidence of ulcers was significantly lower in the advanced therapy group, which uses a digital infrared thermometer to measure and record temperatures in each foot. Supporting these results, one study which used an insole system to detect plantar pressure points noted a decrease in people with pre-ulcerative foot lesions in the experimental group. Another study only found statistically significant differences in the absolute number of ulcers and not in the number of patients who developed ulcers, nor in the time to development of ulcers. Regarding analytical parameters, only one study showed a statistically significant difference in HbA1c values in the intervention group, where a cell phone application that allows real time blood glucose reading was used. As for the scores of self-efficacy/self-care/knowledge, there was a positive trend in the control and intervention groups, individually and between them.

Conclusions: Although a positive trend has been shown in the education and monitoring of diabetic patients, there are still few studies that effectively assess the effect of these strategies on ulceration incidence and recurrence. Furthermore, there is great heterogeneity in the objectives, study designs, types of intervention and outcome measures, and there are still no conditions to conclude on the effectiveness of patient education with or without the use of technology.

Keywords

Diabetes mellitus; patient education; diabetic foot; self-care; foot care; telemedicine

Índice

Dedicatória.....	iii
Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract.....	ix
Índice	xi
Lista de Figuras.....	xiii
Lista de Tabelas	xv
Lista de Acrónimos	xvii
1. Introdução	1
2. Materiais e Métodos	5
2.1 Critérios de seleção.....	5
2.1.1 Tipos de estudo	5
2.1.2 Participantes.....	5
2.1.3 Tipos de intervenções.....	5
2.2 <i>Outcomes</i>	5
2.2.1 Medidas de <i>outcome</i>	5
2.3 Estratégia de Pesquisa	9
3. Fluxograma.....	11
4. Resultados	13
4.1 Descrição dos Estudos.....	13
4.1.1 Desenhos dos estudos.....	13
4.1.2 Tipos de Intervenção	13
4.1.2.1 Aplicações de telemóvel.....	13
4.1.2.2 Programas educacionais	14
4.1.2.3 Equipamentos de monitorização	15
4.1.3 Duração do <i>Follow-up</i>	15
4.1.4 Tipos de instituição	15
4.2 Efeitos das Intervenções	16
4.2.1 Utilização de aplicações de telemóvel (quatro estudos experimentais aleatorizados).....	16
4.2.2 Implementação de programas educacionais (três estudos experimentais aleatorizados).....	17
4.2.3 Utilização de equipamento de monitorização (dois estudos experimentais aleatorizados).....	18

5.	Discussão	25
6.	Conclusão	31
7.	Referências Bibliográficas	33

Lista de Figuras

- Figura 1 Prevalência ajustada à idade de diabetes em adultos
 (20-79 anos de idade) em 2021
- Figura 2 Fluxograma do processo de seleção de artigos

Lista de Tabelas

- Tabela 1 Descrição dos parâmetros analíticos usados como medidas de *outcome* e os seus valores de referência
- Tabela 2 Caracterização das Escalas e Questionários
- Tabela 3 Caracterização dos Estudos

Lista de Acrónimos

DCS	<i>Decisional Conflict Scale</i>
DR	<i>Decisional Regret Scale</i>
DSE	<i>Decisional Self-Efficacy Scale</i>
DFKQ	<i>Diabetes Foot Knowledge Questionnaire</i>
DM	Diabetes Mellitus
DFCSES	<i>Diabetic Foot Care Self-Efficacy Scale</i>
DFKF	<i>Diabetic Foot Knowledge Form</i>
EQ-5D	<i>European Quality of Life Scale</i>
FSCBS	<i>Foot Self Care Behavior Scale</i>
HbA1c	Hemoglobina Glicada
IMC	Índice de Massa Corporal
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OMS	Organização Mundial de Saúde
PICO	População de interesse, intervenções, comparador e <i>outcomes</i>
DSES	<i>Self-Efficacy Rating Scale</i>
SDSCA	<i>Summary of Diabetes Self-Care Activities</i>
TAd	Tensão Arterial diastólica
TAs	Tensão Arterial sistólica

1. Introdução

A diabetes mellitus (DM) é uma das doenças não transmissíveis com maior impacto na saúde global, devido à prevalência crescente, diminuição na qualidade de vida do indivíduo e morbimortalidade que lhe está associada(1).

A prevalência mundial é de 10,5% nas idades entre 20 e 79 anos e estima-se que o número de pessoas afetadas deverá subir de 537 para 783 milhões até 2045(1). Pensa-se que esta subida está relacionada com o aumento da esperança média de vida dos países em desenvolvimento e desenvolvidos. De facto, a prevalência aumenta com a idade, sendo que se estima que esta corresponda a 24% da população entre os 75 e 79 anos de idade(1).

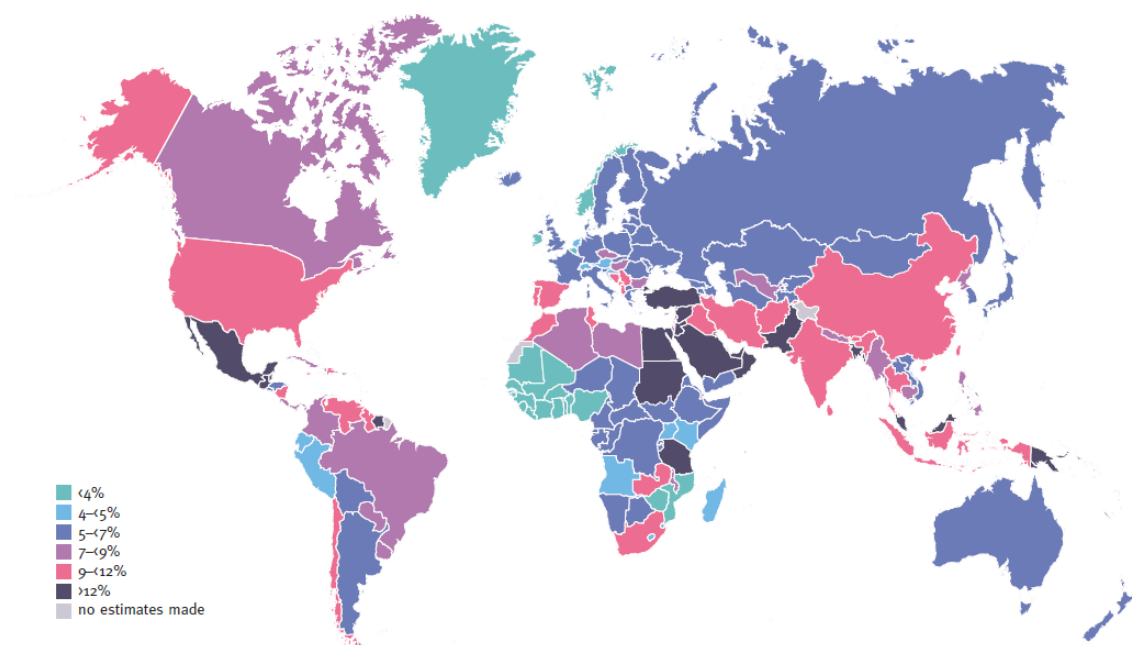


Figura 1 - Prevalência ajustada à idade de diabetes em adultos (20-79 anos de idade) em 2021 (retirado de IDF Atlas 10th edition(1))

Portugal é o terceiro país da Europa com a prevalência mais elevada quando ajustada para a idade (9,1%)(1). A tendência crescente da prevalência da DM também se verifica em Portugal. Nos Cuidados de Saúde Primários estavam registados 793.137 utentes com diabetes em 2017, e em 2018 o número tinha subido para 811.287, o que corresponde a 8,0% dos utentes(2). Destes, 91% correspondem a utentes com diabetes mellitus tipo 2(2).

A DM é uma doença crónica caracterizada por um aumento persistente da glicemia. Embora sejam atualmente reconhecidas outras formas de diabetes, tradicionalmente

tem-se dividido em dois tipos. A DM tipo 1 resulta de um processo inflamatório autoimune contra as células β pancreáticas produtoras de insulina, levando a uma redução ou ausência de produção de insulina. Por este motivo, estes doentes são dependentes de insulina exógena e é mais frequente em crianças e adultos jovens. A DM tipo 2 é o tipo mais comum, correspondendo a cerca de 90% de todos os casos de diabetes, está geralmente associada a outros fatores de risco cardiovascular e é mais frequente em idosos, embora tenha sido cada vez mais reconhecida em indivíduos mais jovens devido ao aumento da prevalência de obesidade e sedentarismo. Este tipo de diabetes resulta inicialmente de uma resposta ineficaz à insulina produzida (insulino-resistência), que leva a uma produção inadequada da insulina, culminando posteriormente em falência pancreática(1,3). Apesar da fisiopatologia ser diferente, ambos os tipos de diabetes parecem resultar de uma combinação de fatores ambientais e de predisposição genética. A hiperglicemia prolongada é responsável por algumas das complicações associadas. Estas podem ser agudas ou crónicas, que se vão manifestando com o passar do tempo, mesmo com um bom controlo da doença. As principais complicações crónicas da diabetes podem ser divididas em macrovasculares, nomeadamente doença cerebrovascular, doença vascular periférica e doença coronária, e microvasculares como retinopatia, nefropatia e neuropatia diabéticas(4). O controlo adequado da glicemia pode reduzir o risco destas complicações.

A neuropatia periférica é uma das principais formas de neuropatia associada à diabetes e manifesta-se por uma diminuição progressiva da sensibilidade à dor nos membros inferiores, um dos fatores implicados no desenvolvimento de pé diabético(1). O pé diabético é definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a infeção, ulceração e/ou destruição dos tecidos profundos associadas a alterações neurológicas e a vários graus de doença vascular periférica nos membros inferiores em pessoas com diabetes. A fisiopatologia é complexa e parece resultar de uma combinação de fatores. Tal como referido, a neuropatia diabética leva a uma diminuição da sensibilidade à dor nos pés, o que pode resultar em lesões por traumas repetidos que passam despercebidos ao indivíduo. A neuropatia, o microtrauma e a inflamação associados levam ao desenvolvimento de deformidades ósseas (artropatia diabética) que também predis põem a lesões de pressão plantar. Adicionalmente, a doença arterial periférica pode causar isquemia distal e aumento do risco de úlcera(5). O diagnóstico de pé diabético é feito através da inspeção dos pés de doentes diabéticos. A identificação de sinais precoces de neuropatia e de doença arterial periférica pode ajudar a sinalizar doentes em risco.

O pé diabético afeta entre 40 e 60 milhões de pessoas com diabetes(1), tendo uma prevalência global de 6,3%. É mais elevada no sexo masculino, e em pessoas com DM

tipo 2, comparado com as de tipo 1(6). Para além da elevada prevalência, estima-se que 40% das pessoas que desenvolvem pé diabético, têm recidivas dentro de um ano, 60% em 3 anos e 65% em 5 anos(7). A infeção, gangrena e amputação são as complicações mais temidas e estão associadas a diminuição da qualidade de vida e aumento da mortalidade, com consequências médicas, sociais e económicas para os doentes e para a sociedade(8–10).

Em Portugal, entre 2015 e 2017, verificou-se uma diminuição tanto da taxa de mortalidade como do número de amputações diretamente atribuídas à diabetes, no entanto, tem-se verificado um aumento do número de internamentos por pé diabético(2), o que mostra que apesar da maior focalização no problema, ainda há um longo caminho a percorrer.

A falta de literacia sobre a diabetes é o principal fator de ineficácia de medidas de prevenção do pé diabético(11), o que mostra que a educação dos doentes sobre a doença, com o ensino de como fazer cuidados pessoais e de estratégias para fazer autorrastreo é fundamental para reduzir o risco desta complicação. Sabe-se que se podem prevenir 49 a 85% das amputações com estratégias de prevenção e abordagens multidisciplinares, assim como através da definição clara de critérios de amputação(12).

O uso de aplicações de saúde em telemóveis ou outras formas de tecnologia podem tornar-se importantes para atingir esse objetivo. Estas podem fornecer conhecimento personalizado sobre a doença e promover mudanças comportamentais positivas para um controlo eficaz da diabetes através de um cuidado individual e independente(13).

Esta dissertação tem como objetivo estudar a eficácia de programas educacionais e de aplicações de telemóveis e outras tecnologias na prevenção e controlo do pé diabético, através de uma revisão narrativa da literatura.

2. Materiais e Métodos

Foi elaborada uma revisão narrativa da literatura para concretizar o objetivo desta dissertação. A questão de investigação foi definida de acordo com o PICO, que inclui a definição da população de interesse (P), intervenções (I), comparador (C) e *outcomes* (O). Foram também definidos os tipos de estudos a serem incluídos.

Assim, pretendeu-se analisar de que forma é que as tecnologias e programas educacionais podem auxiliar na prevenção de pé diabético em doentes com diabetes mellitus tipo 1 e 2.

2.1 Critérios de seleção

2.1.1 Tipos de estudo

Estudos observacionais e de intervenção, aleatorizados.

2.1.2 Participantes

A população de interesse inclui pessoas com pelo menos 16 anos de idade com o diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 ou 2.

2.1.3 Tipos de intervenções

Foram selecionados estudos que usaram aplicações de telemóvel, equipamentos de monitorização ou programas educacionais para a educação e monitorização dos doentes diabéticos.

2.2 Outcomes

2.2.1 Medidas de *outcome*

Foram avaliados parâmetros clínicos, analíticos e parâmetros baseados em escalas e questionários.

Em relação aos parâmetros clínicos, foram usados os achados encontrados na inspeção dos pés, a incidência de úlceras (número de novos casos de ulceração), recorrência de

ulceração (reaparecimento de uma úlcera no mesmo local) e o aparecimento de lesões pré-ulcerativas. A ulceração foi definida como a perda total da epiderme e derme com ou sem envolvimento de estruturas mais profundas, utilizando o *University of Texas Diabetic Wound Classification System*(14). Este sistema permite classificar as úlceras de pés diabéticos em diferentes graus, desde lesões pré-ulcerativas epitelizadas (grau 0) a úlcera penetrante de osso ou articulação (grau 3), e em diferentes estádios de acordo com a ausência ou presença de isquemia e/ou infecção.

Como parâmetros analíticos foram usados o Índice de Massa Corporal (IMC), a glicemia em jejum, o colesterol total, os triglicerídeos e a hemoglobina glicada (HbA1c), que se encontram caracterizados na **Tabela 1**.

Quanto às escalas e questionários, foram consideradas aquelas que permitiram avaliar autoeficácia, conhecimento sobre a doença e autocuidados, mudanças comportamentais e a adesão ao tratamento. Outras escalas avaliaram a confiança, incerteza e remorsos na tomada de decisões relativamente à gestão do pé diabético. As escalas que foram usadas nos estudos incluídos nesta dissertação encontram-se caracterizadas na **Tabela 2**.

Tabela 1 – Descrição dos parâmetros analíticos usados como medidas de *outcome* e os seus valores de Referência

	Valores de Referência	Descrição
IMC	18,50 - 24,99 kg/m ² (15)	Avalia a relação entre o peso e a estatura dos doentes. Valores dentro dos de referência indicam IMC normal(15).
Glicemia em jejum	< 126 mg/dl(16)	Consideram-se os valores com pelo menos 8 horas de jejum. Duas medições de glicemia em jejum ≥ 126 mg/dl com um intervalo de uma a duas semanas permitem o diagnóstico de diabetes(16).
Hemoglobina Glicada (HbA1c)	< 6,5%(16)	Reflete a média dos valores de glicose no sangue nos últimos 2-3 meses(17). Duas medições de HbA1c ≥ 6,5% com um intervalo de uma a duas semanas permitem o diagnóstico de diabetes(16).
Triglicerídeos	<150 mg/dl(18)	Valor a partir do qual estão

Colesterol total		recomendadas alterações do estilo de vida(18).
	<190 mg/dl(18)	Objetivo terapêutico para doentes com baixo a moderado risco cardiovascular(18).

Tabela 2 – Caracterização das Escalas e Questionários

Escalas ou questionários que avaliam autoeficácia	
DSES – Diabetes Self-Efficacy Scale(19)	<p>Escala que avalia a autoeficácia em 6 dimensões: dieta, medicação, monitorização da glicemia, atividade física, cuidados com os pés e gestão de glicemia alta e baixa. No total perfazem 26 itens.</p> <p>Scores finais variam entre 26 e 130.</p>
DFCSES – Diabetic Foot Care Self-Efficacy Scale(20,21)	<p>Escala que avalia a autoeficácia em 9 itens usando uma escala visual de 0 a 10. Alguns exemplos são a capacidade para inspeção dos pés, autocuidado e autogestão sobre as alterações encontradas nos pés.</p> <p>Scores finais entre 0 e 90.</p>
Escalas ou questionários que avaliam conhecimento	
DFKF – Diabetic Foot Knowledge Form(20)	<p>Questionário que consiste em 20 perguntas para avaliar o conhecimento dos doentes sobre variados aspetos relacionados com pé diabético e os cuidados com os pés.</p> <p>Scores finais variam entre 0 e 20.</p>
DFKQ – Diabetes Foot Knowledge Questionnaire(21)	<p>Questionário de 5 itens sobre o conhecimento acerca dos cuidados a ter com os pés.</p> <p>Scores finais entre 0 e 5.</p>
Escalas ou questionários que avaliam comportamentos de autocuidado e adesão	
FSCBS – Foot Self Care Behavior Scale(20,21)	<p>Escala constituída por 15 itens relacionadas com o autocuidado dos pés.</p> <p>Scores finais variam entre 15 e 75.</p>
SDSCA – Summary of Diabetes Self-Care	<p>Questionário que consiste em 17 itens que avaliam 5 domínios de autocuidado: dieta,</p>

Activities(22)	atividade física, monitorização da glicemia, cuidados com os pés e medicação. <i>Scores finais entre 0 e 119.</i>
DMSES – Diabetes Management Self-Efficacy Scale(23)	Escala com 15 questões que avalia doentes diabéticos na sua capacidade para gerir a sua dieta, glicemia, atividade física, cuidados com os pés e tabagismo. <i>Scores variam entre 0 e 99.</i>
Outras	
DSE – Decisional Self-Efficacy Scale(24)	Escala com 11 itens que mede a confiança para a tomada de decisões; Medido em termos percentuais.
DCS – Decisional Conflict Scale(24)	Escala com 16 itens que avaliam a incerteza e eficácia na tomada de decisões relacionadas com a saúde; Medido em termos percentuais.
DR – Decisional Regret Scale(24)	Escala com 5 itens que avaliam os remorsos depois da tomada de decisões; Medido em termos percentuais.

Nota: em todas as escalas e questionários, quanto maior o *score* final, melhor a *performance* dos doentes nas diversas medidas de *outcome*, exceto as escalas “*Decisional Conflict Scale*” (DCS) e “*Decisional Regret Scale*” (DR), onde uma maior percentagem significa um maior conflito de decisão e de remorsos após tomada de decisões, respetivamente.

Assim, e de acordo com o objetivo da presente dissertação, foram considerados os estudos que avaliassem os seguintes *outcomes*:

- Diminuição da incidência ou recorrência de ulceração;
- Presença de lesões pré-ulcerativas;
- Parâmetros analíticos;
- *Performance* em questionários de autoeficácia, mudança de comportamentos, adesão às novas abordagens e perceção dos doentes em relação às suas tomadas de decisões.

2.3 Estratégia de Pesquisa

A presente monografia baseia a sua informação em pesquisas realizadas em bases de dados científicas, a *PubMed* e *Cochrane Library*.

A seguinte estratégia de pesquisa foi utilizada na *Cochrane Library*:

- #1 MeSH descriptor: [Diabetic Foot] explode all trees
- #2 Diabetic foot
- #3 Diabetic foot ulcer
- #4 MeSH descriptor: [Patient Education as Topic] explode all trees
- #5 MeSH descriptor: [Health Education] explode all trees
- #6 MeSH descriptor: [Self Care] explode all trees
- #7 MeSH descriptor: [Self-Management] explode all trees
- #8 Patient education
- #9 Health education
- #10 Health promotion
- #11 Prevention
- #12 Risk education behaviour
- #13 Self care
- #14 Self management
- #15 MeSH descriptor: [Technology] explode all trees
- #16 MeSH descriptor: [Telemedicine] explode all trees
- #17 MeSH descriptor: [Medical Informatics] explode all trees
- #18 MeSH descriptor: [Mobile Applications] explode all trees
- #19 MeSH descriptor: [Multimedia] explode all trees
- #20 Telemedicine
- #21 Digital Technolog*
- #22 Information Technolog*
- #23 Mobile Application
- #24 Mobile App
- #25 Mobile Apps
- #26 Mobile Technolog*
- #27 Mobile Healthcare
- #28 Multimedia
- #29 #1 OR #2 OR #3
- #30 #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14

#31 #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24
OR #25 OR #26 OR #27 OR #28
#32 #29 AND #30 AND #31

A Seguinte estratégia de pesquisa foi utilizada na *Pubmed*:

("Diabetic foot"[tw] OR "Diabetic foot ulcer"[tw] OR "Diabetic Foot"[Mesh]) AND ("Patient education"[tw] OR "Health education"[tw] OR "Health promotion"[tw] OR Prevention[tw] OR "Risk reduction behaviour"[tw] OR "Self care"[tw] OR "Self management"[tw] OR "Foot care"[tw] OR "Health Education"[Mesh] OR "Risk Reduction Behavior"[Mesh:NoExp] OR "Self Care"[Mesh] OR "Self-Management"[Mesh])) AND (Telemedicine[tw] OR "Digital technolog*"[tw] OR "Information technolog*"[tw] OR "Mobile application*"[tw] OR "Mobile app"[tw] OR "Mobile apps"[tw] OR "Mobile technolog*"[tw] OR "Mobile healthcare"[tw] OR Multimedia[tw] OR "Telemedicine"[Mesh] OR "Digital Technology"[Mesh] OR "Information Technology"[Mesh] OR "Mobile Applications"[Mesh] OR "Multimedia"[Mesh])

As pesquisas foram concluídas a 23 de dezembro de 2021, pelo que publicações posteriores não foram incluídas nesta revisão da literatura. Não foram selecionadas quaisquer restrições de data ou idioma em nenhuma das bases de dados científicas usadas.

3. Fluxograma

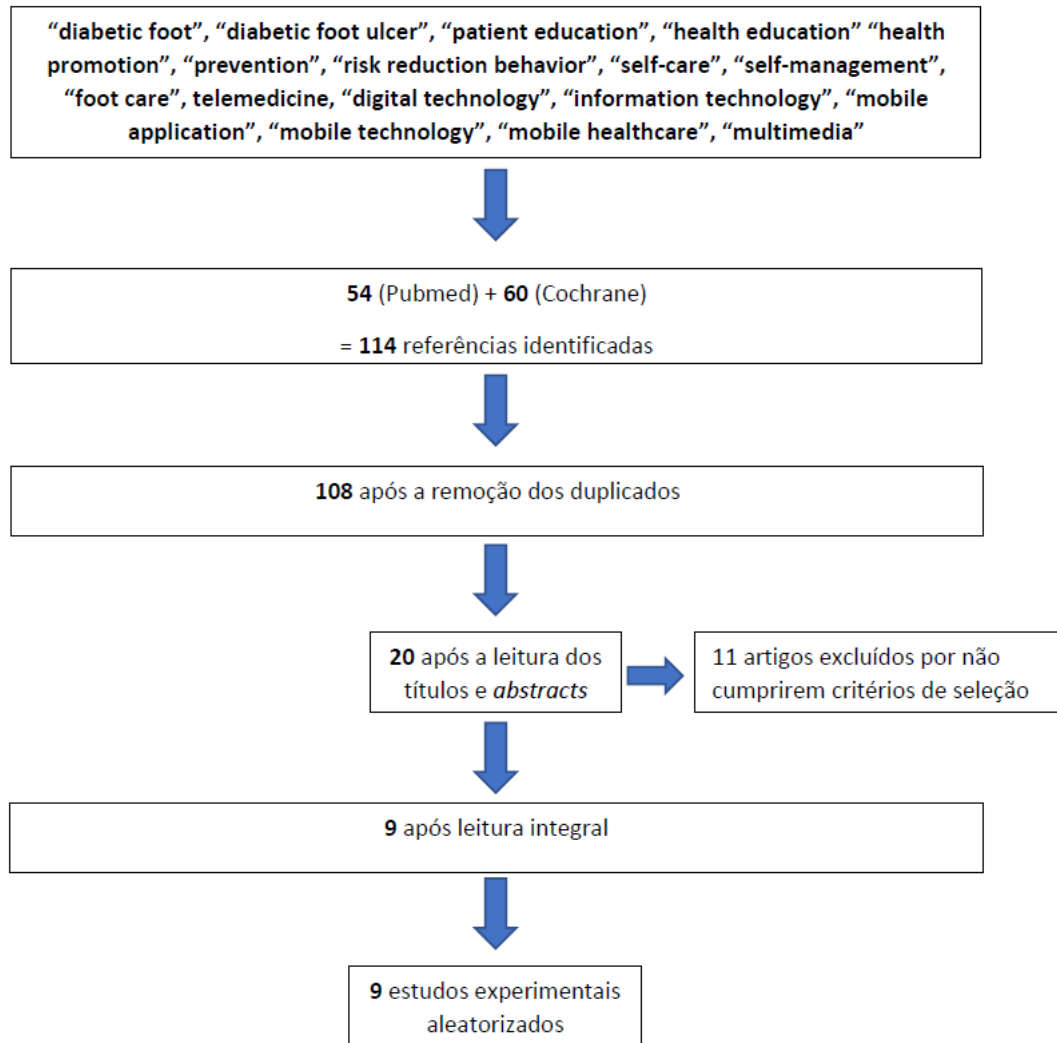


Figura 2 – Fluxograma do processo de seleção de artigos

4. Resultados

Das 114 referências identificadas, 9 ensaios clínicos aleatorizados cumpriam os critérios de seleção (fluxograma 1). Os ensaios apresentavam diversas intervenções que se agruparam em 3 tipos: aplicações de telemóvel (n=4), programas educacionais (n=3), e equipamentos de monitorização (n=2).

4.1 Descrição dos Estudos

A caracterização dos estudos incluídos quanto à amostra, critérios de inclusão e exclusão, tipo de intervenção e comparador, medidas de *outcome* e tempo de seguimento encontra-se resumida na **Tabela 3**.

4.1.1 Desenhos dos estudos

A revisão da literatura identificou 9 estudos experimentais prospetivos longitudinais aleatorizados.

4.1.2 Tipos de Intervenção

4.1.2.1 Aplicações de telemóvel

Quatro estudos(19–21,25) utilizaram aplicações de telemóvel para avaliar o seu efeito e importância na adesão ao tratamento, mudança de comportamentos e autoeficácia, tendo como comparador os cuidados habituais (*standard of care*). No primeiro estudo(19) foi desenvolvida uma aplicação de telemóvel (“*YuTangYiHu*”) que usa um medidor de glicemia ligado ao telemóvel por cabo, permitindo a leitura da glicemia em tempo real, ao mesmo tempo que fornece aconselhamento dietético, apoio emocional e orientações relativas à medicação, permitindo ao doente a autogestão da diabetes. Estes valores eram depois convertidos em gráficos e avaliados pelos profissionais de saúde. No segundo(20) foi avaliada a eficácia da “*Mobile Diabetic Foot Personal Care System*” (m-DAKBAS), uma aplicação com uma variedade de interfaces que, por um lado, fornecia mensagens motivacionais e conteúdo informativo aos doentes e, por outro, lhes permitia inserir informação sobre a observação dos pés e valores da glicemia, avaliar o seu conhecimento sobre cuidados com os pés e ainda tirar e inserir fotografias. Adicionalmente, eram enviados lembretes caso a aplicação não estivesse a ser utilizada. No terceiro(21) foi avaliada a “*Mobile Diabetic Foot Care Education*” (M-DFCE), uma

aplicação que contém vídeos de animação com a informação básica necessária para educação dos doentes sobre questões de autocuidado dos pés, dividida em 6 secções que abordavam a diabetes e problemas nos pés, cuidados gerais diários e meias e calçado. Por fim, no quarto estudo(25) foi avaliada uma aplicação que se baseava no envio de lembretes aos doentes relacionados com atividade física, cuidados com os pés e medicação.

4.1.2.2 Programas educacionais

Três estudos(22–24) usaram programas educacionais.

No primeiro estudo(22), a amostra foi dividida em três grupos. Os autores promoveram sessões educacionais nas quais eram abordadas a dieta e atividade física recomendadas, a monitorização da glicemia, a prevenção de úlceras nos pés, como o calçado apropriado, a higiene diária, os cuidados com o corte das unhas, a inspeção diária dos pés e a hidratação, bem como a adesão à medicação. Estas sessões foram ministradas a cada um dos grupos de intervenção, em formato presencial orientado para toda a família (n=30) e telefónico (n=30), respetivamente. O grupo controlo (n=30) recebia o material educacional em papel, findo o período do ensaio clínico. Foi usada a “*Summary of Diabetes Self-Care Activities*” (SDSCA) para aferir o *score* de autocuidado dos doentes (tabela 2).

No segundo estudo(24) os autores usaram uma nova abordagem, a “*Decision Navigation*”, que consiste numa intervenção em várias etapas em doentes com pé diabético. O objetivo foi promover decisões partilhadas entre médico e doente ao fornecer a informação necessária para que estes conseguissem ter um papel ativo no tratamento (opções de abordagem ao pé diabético sob a forma de panfleto informativo, estabelecimento de metas personalizadas com um psicólogo e discutidas em consulta com o médico assistente, seguido de gravação e resumo escrito das consultas e do plano terapêutico).

Quanto ao terceiro estudo(23), o programa educacional não se encontra definido. À semelhança do primeiro estudo, a amostra foi dividida em três grupos: no primeiro o programa educacional foi fornecido presencialmente (n=30), no segundo os materiais educacionais foram disponibilizados por vídeo (n=30) e o terceiro grupo teve os cuidados habituais (grupo controlo). Os autores utilizaram a “*Diabetes Management Self-Efficacy Scale*” (DMSES) (tabela 2).

4.1.2.3 Equipamentos de monitorização

Dois estudos(26,27) usaram equipamentos inovadores de monitorização. Um deles(26) dividiu a amostra em três grupos: o grupo controlo (n=58) recebeu uma abordagem habitual que consistiu na avaliação por um clínico a cada 8 semanas, um programa educacional dirigido às complicações de pé diabético e a práticas de autocuidado; o grupo com avaliação estruturada dos pés (n=56), em que os participantes eram treinados para a autoinspeção dos pés, além da abordagem habitual; e o grupo de terapia avançada (n=59), em que para além da abordagem habitual, os doentes foram ensinados a usar o termómetro digital de infravermelhos (*TempTouch®*) para medir e registar as temperaturas em cada pé (quando a temperatura aumentava mais que 2.2°C relativamente ao pé contralateral, os doentes eram instruídos a contactar a enfermeira da equipa do estudo e a reduzir a sua atividade). Acredita-se que a inflamação é um dos sinais mais precoces de lesão tecidular e ulceração, contudo as alterações associadas são demasiado subtis para poderem ser objetivadas(28). Desta forma, os autores exploraram a possibilidade de a medição da temperatura dos pés poder ser um marcador precoce de inflamação e lesão tecidular. O outro estudo(27) utilizou palmilhas com um sistema que permite medir a pressão, de forma cumulativa, no dia-a-dia. O grupo de intervenção (n=32) recebeu alertas audiovisuais e vibracionais, encorajando o doente a repousar e diminuir a pressão quando esta atingia valores suficientemente elevados, enquanto o grupo controlo (n=26) não recebia quaisquer alertas.

4.1.3 Duração do *Follow-up*

O tempo de *follow-up* foi de 2 semanas (n=1), 1 mês (n=2), 3 meses (n=2), 6 meses (n=1), 15 meses (n=1) e 18 meses (n=1). De realçar um estudo que realizou dois *follow-up* aos 3 e 6 meses.

4.1.4 Tipos de instituição

Os estudos realizaram-se em contexto de serviços de saúde comunitários (n=2), em clínica específica para o tratamento de pé diabético (n=1), clínicas multidisciplinares de pé diabético (n=1) e instituições afiliadas a centros universitários (n=5).

4.2 Efeitos das Intervenções

4.2.1 Utilização de aplicações de telemóvel (quatro estudos experimentais aleatorizados)

No estudo de Kilic & Karadağ(20), os valores de autoeficácia foram medidos pelo “*Diabetic Foot Care Self-Efficacy Scale*” (DFCSES) (tabela 2). Estes subiram significativamente tanto no grupo controlo (n=44) como no grupo de intervenção (n=44) (p=0.000 e p=0.010, respetivamente) às 24 semanas de *follow-up*, mas, apesar do valor de autoeficácia ter sido superior no grupo de intervenção, esta diferença não foi estatisticamente significativa (p=0.19). Este estudo avaliou também os *scores* de conhecimento e comportamento, utilizando o “*Diabetic Foot Knowledge Form*” (DFKF) e o “*Foot Self Care Behaviours Scale*” (FSCBS), respetivamente. Em termos comportamentais, à semelhança do que aconteceu com a autoeficácia, os *scores* de comportamento subiram, de forma estatisticamente significativa, em ambos os grupos às 24 semanas de *follow-up* (p=0.000), e a diferença não foi significativa entre os dois grupos (p=0.23). Relativamente ao *score* de conhecimento, o valor no final do estudo foi significativamente maior no grupo de intervenção, em comparação com o grupo de controlo (p=0.000). Os participantes foram também avaliados quanto a lesões pré-ulcerativas nos pés e à seleção de calçado apropriado, fatores que influenciam e predispõem à formação de úlceras. No início do estudo, 14 participantes do grupo experimental não tinham selecionado calçado apropriado, sendo que depois do estudo apenas 4 continuaram a selecionar calçado inapropriado, uma diferença que foi estatisticamente significativa (p=0.010). Antes do estudo, 18 participantes do grupo experimental tinham lesões pré-ulcerativas nos pés, sendo que no final apenas 5 destes mantinham a presença destas lesões (p=0.004). Quanto aos controlos, apesar de também se ter verificado melhoria tanto na seleção de calçado (p=0.343) como na presença de lesões pré-ulcerativas (p=0.97), as diferenças não foram estatisticamente significativas.

A intervenção no estudo de Zhai & Yu(19) mostrou que houve uma diminuição significativa dos valores de HbA1c no grupo de intervenção (n=60) comparativamente com o grupo controlo (n=58) (p<0.05) no *follow-up* feito aos 6 meses. Em relação ao *score* de autoeficácia medido pela “*Diabetes Self-Efficacy Scale*” (DSES) (tabela 2), o aumento foi mais significativo no grupo de intervenção, subindo de 88.52 ± 4.23 para 119.20 ± 9.88 (p<0.05). Apesar de nos controlos também ter havido um aumento significativo, o grupo de intervenção obteve melhores resultados em todas as seis dimensões do DSES (p<0.05). No início do estudo, o *score* de autoeficácia era mais elevado no parâmetro da medicação, seguido de cuidados com os pés e a gestão de

hiper e hipoglicemias. Depois dos 6 meses de tratamento, os *scores* destes três parâmetros aumentaram todos significativamente, em ambos os grupos. Contudo, os parâmetros de dieta, medicação, monitorização da glicemia e atividade física não tiveram um aumento estatisticamente significativo nos controlos aos 6 meses de *follow-up* ($p > 0.05$).

Da mesma forma, o estudo de Dincer & Bahçecik(21) avaliou os *scores* de autoeficácia, conhecimento e comportamento, através da DFCSES, “*Diabetics Foot Knowledge Questionnaire*” (DFKQ) e FSCBS, respetivamente. Neste estudo, os controlos ($n=65$) não obtiveram um aumento significativo nestes *scores* ($p=0.774$, $p=0.905$, $p=0.927$, respetivamente) ao fim de 1 mês. Quanto ao grupo de intervenção ($n=65$), verificou-se um aumento significativo nos três *scores*, com $p=0.001$ em todos.

Em Naghibi et al(25) foi avaliada a capacidade de autocuidado dos participantes através de um questionário, nomeadamente nas áreas de cuidado dos pés, desporto, toma de medicação oral e administração de insulina. A intervenção ($n=77$) representou um aumento estatisticamente significativo em comparação aos controlos ($n=74$) no que diz respeito ao cuidado dos pés, desporto e toma da medicação ($p < 0.001$, $p < 0.001$ e $p < 0.04$, respetivamente). Relativamente à administração de insulina, a diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0.73$).

4.2.2 Implementação de programas educacionais (três estudos experimentais aleatorizados)

Maslakpak et al(22) e Satehi et al(23) compararam uma abordagem presencial ou telefónica com o *standard of care*. Estes programas educacionais tinham como objetivo aumentar o autocuidado e a adesão dos doentes, medido pela “*Summary of Diabetes Self-Care Activities*” (SDSCA) e “*Diabetes Management Self-Efficacy Scale*” (DMSES), respetivamente (tabela 2). Em ambos os estudos, houve uma subida estatisticamente significativa no score de autocuidado com ambas as intervenções, e no estudo de Maslakpak et al(22), este aumento foi significativo também para o grupo controlo ($p=0.0001$), contudo mantendo-se uma diferença mais significativa para a intervenção presencial ($p=0.043$).

Considerando ainda individualmente os parâmetros avaliados no SDSCA no estudo de Maslakpak et al(22), tanto na adesão à dieta como na atividade física, verificou-se um aumento significativo dos *scores* nos três grupos ($p=0.0001$) após os 3 meses de intervenção, sendo que também se verificou em ambos um aumento mais significativo no grupo presencial do que no grupo com intervenção por multimédia ($p=0.043$ e $p=0.04$, respetivamente). Em relação aos *scores* de monitorização da glicemia e cuidados dos pés, apesar do registo de um aumento significativo nos três grupos, em

ambos os parâmetros ($p=0.0001$), não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos de intervenção. Na adesão à medicação, não houve alterações significativas em nenhum dos grupos.

Em relação aos parâmetros clínicos, no estudo de Maslakpak et al(22) as intervenções melhoraram os valores de triglicerídeos ($p=0.003$) e colesterol ($p=0.02$). Esta diferença deve-se principalmente à intervenção telefônica (intervenção telefônica vs. controlo $p=0.026$; intervenção presencial vs. controlo $p=0.088$). Os valores de glicemia em jejum e HbA1c, apesar de terem apresentado uma tendência decrescente nos grupos de intervenção, a mudança não teve significância estatística, pré- e pós-intervenção.

McBride et al(24) avaliou uma nova abordagem educacional, o “*Decision Navigation*”, que tinha como objetivo promover autonomia aos doentes na tomada de decisões, com participação ativa no seu tratamento. Os resultados da intervenção foram medidos através de escalas que medem a confiança, incerteza e remorsos na tomada de decisões relativamente ao tratamento do pé diabético (tabela 2). O estudo não revelou mudanças significativas na confiança nas decisões ($p=0.299$), na adesão ao tratamento reportada pelos doentes ($p=0.622$) e pelos médicos ($p=0.934$), na qualidade de vida relacionada com a saúde ($p=0.049$), na taxa de cura das lesões ($p=0.461$), nem para remorsos na tomada de decisões ($p=0.625$). Mostrou, no entanto, um aumento no conflito de decisões de 17.1% para 23.75% ($p=0.042$).

4.2.3 Utilização de equipamento de monitorização (dois estudos experimentais aleatorizados)

Em Lavery et al(26) a amostra foi dividida em três grupos de doentes em risco de desenvolver úlceras, tendo sido fornecido um termómetro digital ao grupo de terapia avançada para avaliar a temperatura dos pés em pontos específicos e a outro grupo foi adicionado um treino de autoinspeção estruturada dos pés à abordagem habitual. Este estudo mostrou uma diferença significativa entre os grupos relativamente ao tempo até ao desenvolvimento de úlceras (tempo médio para úlcera foi de 429.5 ± 11.9 dias para a terapia avançada, 377.3 ± 18.4 dias para o grupo de avaliação estruturada e 378.5 ± 18.6 dias para o grupo controlo, $p=0.011$). Apesar da inexistência de diferenças significativas entre o grupo controlo e o grupo de avaliação estruturada ($p=0.910$), o grupo da terapia avançada teve um aumento significativo do tempo para aparecimento de ulceração, quando comparado com o grupo controlo ($p=0.0059$) e com o grupo da avaliação estruturada dos pés ($p=0.0055$).

A incidência de ulceração foi semelhante nos grupos controlo (29.3%) e de avaliação estruturada (30.4%). Quanto ao grupo de terapia avançada, a incidência de úlceras foi significativamente inferior (8.5%) aos outros dois grupos ($p<0.05$). Os doentes do

grupo de terapia avançada, ao monitorizar a temperatura, identificaram áreas de preocupação mais frequentemente que os doentes que se baseavam apenas na inspeção. Consequentemente, mais doentes deste grupo contactaram a enfermeira para esclarecimento de preocupações com os pés do que os grupos controlo ($p=0.030$) e de avaliação estruturada ($p=0.026$). Para além disso, quando os doentes nos grupos controlo e de avaliação estruturada contactaram a enfermeira, a maioria já tinha desenvolvido úlceras nos pés (94,4% e 100%, respetivamente).

No estudo de Abbott et al(27) foram utilizadas palmilhas com uma tecnologia que mede a pressão plantar de uma forma cumulativa em todos os doentes incluídos com história prévia de úlcera nos pés, sendo que um grupo recebia um alerta sempre que a pressão era muito elevada e o outro não. Este estudo não mostrou diferença significativa entre os dois grupos quanto ao desenvolvimento de úlceras (6 em 26 no grupo controlo e 4 em 32 no grupo de intervenção; $p=0.29$). No entanto, verificou-se um maior número de úlceras no grupo controlo (10 em 416) do que no grupo que recebia os alertas (4 em 512) ($p=0.047$). Também não houve diferenças significativas no que diz respeito ao tempo até ao aparecimento de úlceras, sendo que 68% dos doentes no grupo controlo e 78% dos doentes no grupo de intervenção não tinham qualquer úlcera no final do estudo ($p=0.30$). O estudo mostrou uma redução de 71% no risco de recorrência no grupo de intervenção comparado com o grupo controlo ($p=0.037$). Contudo, este valor deve ser interpretado com cuidado, devido ao baixo número de eventos e um intervalo de confiança largo.

Tabela 3 – Caracterização dos Estudos

Autor	Amostra	Intervenção	Outcomes	Follow-up
Aplicações de telemóvel				
Zhai & Yu (19)	118 doentes [grupo controlo (n=58) vs intervenção (n=60)]; Sem diferenças significativas entre os grupos em termos demográficos; Instituição de saúde: serviço de saúde comunitário; Crítérios de inclusão: diabetes mellitus tipo 2, diagnosticados há pelo menos 3 meses, idade entre os 18 e os 60 anos, usuários de telemóveis e sem intenções de se mudar ou viajar nos próximos 6	Aplicação de telemóvel (“YuTangYiHu”), que permite a leitura da glicemia em tempo real; Grupo controlo: tratamento padrão; Grupo de intervenção: uso da aplicação e acompanhamento através desta.	Valores de HbA1c e “Self-Efficacy Rating Scale”.	Primeiro <i>follow-up</i> aos 3 meses, seguido de outro aos 6 meses.

	meses.			
Kilic & Karadağ (20)	<p>88 doentes [grupo controlo (n=44) vs grupo intervenção (n=44)]; Sem diferenças estatisticamente significativas em termos demográficos, exceto doentes do grupo controlo (n=6) já terem tido treino prévio em cuidados a ter com os pés;</p> <p>Instituição de saúde: instituição afiliada a centro universitário;</p> <p>Critérios de inclusão: Pelo menos 18 anos de idade, com diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 ou 2 há mais de 1 ano, terem telemóvel com sistema operativo Android ou iOS, sem dificuldades visuais, sem dificuldades funcionais das mãos, sem dificuldade na comunicação ou doença mental, e não ter úlceras nos pés.</p>	<p>Aplicação (m-DAKBAS) fornecia aos doentes mensagens motivacionais e conteúdo informativo, enquanto lhes permitia inserir informação sobre a observação dos pés e valores da glicemia, avaliar o seu conhecimento sobre cuidados com os pés e ainda tirar e inserir fotografias dos pés;</p> <p>Grupo controlo: treino sobre cuidados a ter com os pés e sobre como examinar os pés;</p> <p>Grupo de intervenção: uso da aplicação, sendo contactados pelos profissionais caso fossem inseridos valores anormais.</p>	<p>Avaliada a presença de lesões pré-ulcerativas nos pés e a seleção de calçado apropriado;</p> <p>Avaliados os scores através de DFKF, FSCBS e DFCSES.</p>	<p><i>Follow-up</i> realizado aos 6 meses.</p>
Dincer & Bahçecik (21)	<p>130 doentes [grupo controlo (n=65) vs grupo de intervenção (n=65)]; Sem diferenças estatisticamente significativas em termos demográficos;</p> <p>Instituição de saúde: instituição inserida num centro universitário;</p> <p>Critérios de inclusão: indivíduos que falam turco, maior de 18 anos, com literacia e diagnosticados há pelo menos 6 meses com diabetes. Não tinha lesões nos pés e capazes de usar smartphone.</p>	<p>Aplicação (M-DFCE) que contém vídeos de animação com a informação básica necessária para um eficaz autocuidado dos pés, dividida em 6 secções, que abordavam a diabetes e problemas nos pés, cuidados gerais no quotidiano e calçado;</p> <p>Grupo controlo: educação sobre cuidados no pé, incluindo a provisão de material visual impresso detalhando cuidados a ter no quotidiano;</p> <p>Grupo de intervenção: uso da aplicação.</p>	<p>Avaliados os scores obtidos em DFKQ, DFCSES e FSCBS.</p>	<p><i>Follow-up</i> realizado após 1 mês.</p>

Naghibi et al (25)	153 doentes [grupo controlo (n=76) vs grupo de intervenção (n=77)] Instituição de saúde: serviço de saúde comunitário; Sem diferenças estatisticamente significativas em termos demográficos; Critérios de inclusão: doentes com diabetes que estivessem referenciados numa instituição de caridade.	Aplicação que se baseava em mensagens para enviar lembretes aos doentes relacionados com atividade física, cuidados com os pés e medicação. Grupo controlo: tratamento padrão; Grupo de intervenção: uso da aplicação.	Avaliados através de um questionário não nomeado que aborda os cuidados com os pés, desporto, toma de medicação oral e administração de insulina.	<i>Follow-up</i> realizado após 1 mês.
Programas educacionais				
Maslakpak et al (22)	90 doentes (3 grupos com 30 doentes cada) Sem diferenças estatisticamente significativas em termos demográficos; Instituição de saúde: instituição afiliada a centro universitário; Critérios de inclusão: doentes com diabetes mellitus tipo 2; idades entre 18 e 55 anos; doentes sem outros problemas de saúde como problemas mentais, hipertensão descontrolada (TAs>180 mmHg ou TAd>110 mmHg), doença renal crónica, doença cardiovascular; doentes e família que saibam ler e escrever.	Grupo 1: educação presencial orientada para toda a família Grupo 2: educação através do telemóvel orientada para toda a família Grupo 3: educação habitual, que inclui uma aula por mês e um panfleto educacional.	Avaliados parâmetros clínicos como IMC, triglicerídeos, colesterol, HbA1c e glicemia em jejum. Avaliado o autocuidado através do score no SDSCA.	<i>Follow-up</i> realizado após 3 meses.
Satehi et al (23)	90 doentes (3 grupos com 30 doentes cada); Instituição de saúde: instituição afiliada a centro universitário; Critérios de inclusão: idade entre 20 e 80 anos, com diabetes mellitus, história de pé diabético ou fatores de risco para pé diabético, úlcera ativa sem	Grupo 1: tratamento padrão; Grupo 2: sessão de ensino presencial; Grupo 3: doentes receberam vídeos educacionais com a mesma informação que o grupo de ensino presencial.	Avaliada a autoeficácia através do DMSES.	<i>Follow-up</i> realizado após 2 semanas.

	necessidade de amputação, sem história de amputação ou de terapia com imunossuppressores, habilidade para ler e escrever pelo doente ou de um membro da família próximo, sem educação em ciências médicas, boas condições mentais e psicológicas, capacidade para receber chamadas no telemóvel e capacidade para usar os telemóveis para ver os vídeos educacionais.			
McBride et al (24)	56 doentes [grupo controlo (n=26) vs grupo de intervenção (n=30)]; Instituição de saúde: instituição de tratamento do pé diabético; Sem diferenças estatisticamente significativas em termos demográficos; Crítérios de inclusão: Doentes que tinham sido recentemente diagnosticados com pé diabético e/ou estavam a considerar um novo tratamento e que não estavam a demonstrar a taxa de progresso expectada (definida como $\leq 30\%$ nas 2 semanas após primeiro contacto com a clínica). Doentes com diabetes mellitus com tipo 1 e 2.	Grupo controlo: tratamento padrão; Grupo de intervenção: nova abordagem educacional (“ <i>Decision Navigation</i> ”), que tinha como objetivo dar mais autonomia aos doentes na tomada de decisões e participarem ativamente no seu tratamento.	Avaliada a confiança, incerteza, eficácia e remorsos após tomada de decisões, a adesão ao tratamento na perspetiva do doente e do médico, taxa de cura das lesões e qualidade de vida relacionada com saúde.	<i>Follow-up</i> realizado após 3 meses.
Equipamento de monitorização				
Lavery et al (26)	173 doentes [grupo controlo (n=58) vs grupo de avaliação estruturada dos pés (n=56) vs grupo de terapia avançada (n=59)]; Instituição de saúde:	Grupo controlo: tratamento padrão; Grupo de avaliação estruturada: além da abordagem habitual também receberam um	Avaliado o tempo para desenvolvimento de úlceras, incidência de ulceração e a	<i>Follow-up</i> realizado após 15 meses.

	<p>instituição afiliada a centro universitário;</p> <p>Sem diferenças estatisticamente significativas em termos demográficos;</p> <p>Critérios de inclusão: entre 18 e 80 anos de idade com história de pé diabético, diagnóstico de diabetes, capacidade de dar consentimento e índice tornozelo-braço maior ou igual a 0.70.</p>	<p>treino de auto- inspeção dos pés;</p> <p>Grupo de terapia avançada: além do tratamento padrão, foram ensinados a usar o termómetro digital de infravermelhos (<i>TempTouch®</i>) para medir e registar as temperaturas em cada pé.</p>	<p>frequência com que os doentes contactavam as enfermeiras.</p>	
Abbott et al (27)	<p>58 doentes [grupo controlo (n=26) vs grupo de intervenção (n=32)];</p> <p>Instituição de saúde: 2 clínicas multidisciplinares de pé diabético;</p> <p>Em termos demográficos, o grupo de intervenção era mais jovem, apresentava valores mais altos de HbA_{1c}, maior diversidade étnica e uma maior proporção de diabetes mellitus tipo 1, comparado com o grupo controlo.</p> <p>Critérios de inclusão: pelo menos 18 anos de idade, tipo 1 ou 2 de diabetes, história prévia de ulceração nas superfícies de apoio dos pés, presença de neuropatia periférica diabética, habilidade para andar independentemente em 30 passos.</p>	<p>Ambos os grupos usaram palmilhas que medem a pressão cumulativa, no entanto, apenas o grupo de intervenção recebia alertas audiovisuais e vibracionais.</p>	<p>Avaliada a incidência, tempo, recidiva e locais de ulceração.</p>	<p><i>Follow-up</i> realizado após 18 meses.</p>

HbA_{1c} – Hemoglobina glicada; DFKF - *Diabetic Foot Knowledge Form*; FSCBS - *Foot Self Care Behavior Scale*; DFKQ - *Diabetic Foot Knowledge Questionnaire*; DFCSES - *Diabetic Foot Care Self-Efficacy Scale*; IMC – Índice de Massa Corporal; SDSCA - *Summary of Diabetes Self-Care Activities*; TAs – Tensão Arterial sistólica; TAd – Tensão Arterial diastólica; DMSES - *Diabetes Management Self-Efficacy Scale*

5. Discussão

Os estudos selecionados para esta revisão incluíram a utilização de aplicações de telemóvel, de programas educacionais e a utilização de equipamentos de monitorização. As aplicações de telemóvel têm como intuito facilitar e melhorar a comunicação entre os profissionais de saúde e os doentes, permitindo um melhor acompanhamento e, com o tempo, promover a sua autonomia na vigilância de complicações da diabetes associadas ao pé diabético. Os programas educacionais permitem instruir e providenciar a informação necessária para que os doentes conheçam melhor a doença e possam ter um papel ativo na sua monitorização e tratamento. Quanto aos equipamentos de monitorização, estes servem essencialmente para que os doentes conheçam melhor o seu corpo e para que desenvolvam estratégias para mudar os seus hábitos, mais especificamente em termos de marcha e postura, de forma a reduzir os comportamentos de risco para o desenvolvimento de úlceras.

O principal objetivo desta revisão foi perceber se estas diferentes estratégias previnem as complicações associadas ao pé diabético, ao reduzir a incidência e recorrência da ulceração ou de outras lesões pré-ulcerativas. Adicionalmente, pretendeu-se analisar o seu papel na redução de diversos parâmetros analíticos, incluindo da HbA1c, e de parâmetros analisados por escalas e questionários que avaliavam a adesão, a monitorização, o autocuidado e a autoeficácia dos doentes com DM tipo 1 e 2.

Em relação à incidência, recorrência e tempo até ao desenvolvimento de úlceras, apenas dois dos nove estudos incluídos os avaliaram. Para além destes, Kilic & Karadağ(20) avaliou a presença de lesões pré-ulcerativas e McBride et al(24) avaliou a taxa de cura das lesões. Destes dois estudos, apenas Lavery et al(26), no qual foi usado um termómetro digital para identificação precoce de inflamação e lesão tecidual para além do tratamento padrão, conseguiu mostrar uma diminuição estatisticamente significativa na incidência de ulceração nos doentes do grupo que usaram esse equipamento. Nos doentes que desenvolveram úlceras, os autores demonstraram também que o tempo até ao desenvolvimento de úlceras foi maior neste mesmo grupo. A utilização de um sistema de palmilhas no estudo de Abbott et al(27) apenas obteve diferenças estatisticamente significativas no número absoluto de úlceras e não no número de doentes que desenvolveram úlceras, bem como no tempo até ao desenvolvimento de úlceras, onde também não houve alterações estatisticamente significativas. Apesar disso, Abbott et al(27) demonstrou uma diminuição do risco de recidivas de 71%. Para além das diferenças relacionadas com as tecnologias usadas, um dos motivos que podem explicar a razão pela qual o estudo de Lavery et al(26) obteve resultados mais positivos, foi a diferença no acompanhamento dos doentes. Neste

estudo, se os doentes registassem valores elevados de temperatura num pé, comparado com o mesmo local no pé oposto por 2 dias consecutivos ou se identificassem uma zona que os preocupasse, tinham indicação para contactar as enfermeiras do estudo, que depois marcariam uma consulta com um dos investigadores. Pelo contrário, em Abbott et al(27) os doentes recebiam apenas visitas mensais para calibração do aparelho. Assim, no primeiro estudo houve um acompanhamento mais assíduo dos achados e preocupações dos doentes, permitindo uma intervenção de acordo com as alterações encontradas e proporcionando educação para a saúde de forma contínua.

Em Kilic & Karadağ(20), apesar de não ter sido avaliada diretamente a incidência de úlceras, foram examinados os pés dos doentes e foi registada a presença de lesões pré-ulcerativas, que são locais em risco de desenvolver úlceras. Este estudo demonstrou uma diminuição estatisticamente significativa da incidência destas lesões no grupo que utilizou a aplicação de telemóvel m-DAKBAS, algo que não se verificou no grupo controlo. Neste estudo, o uso da aplicação permitiu que os investigadores fossem monitorizando os valores de glicemia e os achados da inspeção dos pés obtidos pelos doentes, uma vez que eles eram instruídos a inserir estes dados diariamente na aplicação. Se se verificassem alterações, os investigadores entravam em contacto com o doente por mensagens, telefonema ou eram avaliados presencialmente. Nestas consultas eram discutidas soluções para os problemas expostos e eram dados conselhos aos doentes, dotando-os de ferramentas para resolução dos problemas imediatos e no futuro. Para além disso, os doentes recebiam lembretes caso não estivessem a realizar as tarefas ou a usar a aplicação, bem como mensagens motivacionais, o que era importante para reforçar a relevância de uma monitorização contínua e de incluir estes hábitos no seu quotidiano.

McBride et al(24), que usou o método de « *Decision Navigation* », não obteve uma diferença estatisticamente significativa na taxa de cura das lesões. Este resultado pode ser explicado por não ter havido um aumento significativo da adesão ao tratamento nem na confiança na tomada de decisões relacionadas com a gestão do pé diabético, após a intervenção.

Tendo em conta os resultados obtidos nestes estudos, as aplicações móveis e os programas educacionais podem ser eficazes relativamente aos *outcomes* clínicos. O uso de equipamento de monitorização também demonstrou resultados positivos, no entanto, os resultados mais consistentes em Lavery et al(26), comparando com Abbott et al(27), mostram que não se deve abdicar de uma comunicação eficaz e acompanhamento dos doentes.

Os parâmetros analíticos e a *performance* dos doentes numa série de escalas e questionários foram avaliados por sete dos nove estudos incluídos nesta revisão.

Em relação a parâmetros analíticos, apenas dois estudos os contemplaram: Zhai & Yu(19) avaliou o efeito na HbA_{1c} e Maslakpak et al(22) avaliou também a evolução do IMC, triglicéridos, colesterol e glicemia em jejum. Destes, apenas Zhai & Yu(19) mostrou uma diferença estatisticamente significativa dos valores da HbA_{1c} no grupo de intervenção. De notar que esta diferença apenas foi visível aos 6 meses do estudo, no segundo *follow-up*, como já referido anteriormente. Já em Maslakpak et al(22), apesar da existência de uma evolução positiva dos valores de HbA_{1c} e de glicemia em jejum, a diferença dos valores não obtiveram relevância estatisticamente significativa, pré- e pós-intervenção.

Em cinco destes sete estudos verificou-se um aumento estatisticamente significativo de autoeficácia/autocuidado nos grupos de intervenção quando comparados com os grupos controlo. No estudo de Kilic & Karadağ(20) não se obtiveram diferenças entre intervenção e controlo, apesar da ocorrência de um aumento estatisticamente significativo em ambos após o período de *follow-up*. Em McBride et al(24), os autores focaram-se mais no que os doentes sentiam em relação às suas tomadas de decisão e adesão na gestão do pé diabético, reportada pelos médicos e doentes. No entanto, não se observou qualquer diferença na confiança para a tomada de decisões e para o remorso após tomada de decisões e adesão. Os autores atribuíram estes resultados à elevada confiança na tomada de decisões que os doentes já possuíam no início do estudo, o que os pode tornar menos recetivos a novas abordagens, por reconhecerem que já têm os cuidados adequados. Consideram, por isso, que os doentes poderão vir a ter mais benefícios com abordagens que se foquem em aumentar a motivação, de maneira que o conhecimento que possuem se possa refletir em mudanças de comportamento e melhores cuidados. Para além disso, verificou-se um aumento no conflito de decisões. Isto poderá ter acontecido devido às baixas expectativas dos doentes pré-estudo, de que nada poderiam fazer ou acrescentar para melhorar a sua condição. O contacto com esta nova abordagem, com maior responsabilização e um papel mais ativo no seu tratamento individualizado, pode ter criado a perceção de escolha que antes não existia.

Para além da autoeficácia, dois estudos avaliaram também o *score* relativo ao conhecimento e comportamentos de autocuidado. Dincer & Bahçecik(21), que usou uma aplicação baseada em vídeos de animação que fornecia informação sobre autocuidados eficazes dos pés, verificou um aumento estatisticamente significativo nos três parâmetros (autoeficácia, conhecimento e comportamento), ao contrário do grupo controlo. Já Kilic & Karadağ(20) verificou diferenças estatisticamente significativas nos três parâmetros, mas apenas o questionário referente ao conhecimento se mostrou diferente entre o grupo controlo e a intervenção ao fim do período de *follow-up*.

Resultados como estes poderão indicar que, apesar de se ter verificado um aumento do conhecimento sobre a doença e os cuidados de prevenção e de um aumento de autoeficácia/confiança dos doentes nas suas capacidades para cuidarem de si próprios na maior parte dos estudos, a mudança de comportamentos e o consequente aparecimento de resultados concretos demoram mais tempo. Este deve ser um processo gradual, que foi evidente no estudo de Zhai & Yu(19), que usou uma aplicação móvel, onde as mudanças comportamentais se verificaram antes (*follow-up* de 3 meses) de se evidenciarem melhorias significativas nos parâmetros clínicos (*follow-up* de 6 meses), neste caso medido pela mudança na HbA1c.

As aplicações de telemóvel parecem ser eficazes, uma vez que permitem uma comunicação entre profissionais de saúde e doentes mais assídua, fácil e objetiva. Para além disso otimiza recursos, diminuindo a necessidade de consultas e aumentando o tempo para a educação dos doentes.

Excetuando o estudo de McBride et al(24), os programas educacionais obtiveram resultados positivos em relação aos *outcomes* analíticos e de *performance* em escalas. De notar que o seguimento no estudo de Satehi et al(23) foi apenas às 2 semanas, sendo possível que a informação que foi fornecida aos doentes estava ainda bem presente, pelo que será interessante perceber se a mesma abordagem apresentaria os mesmos resultados com um tempo de estudo mais longo. Maslakkpak et al(22) mostra ainda que a inclusão da família no processo de educação também pode ser uma estratégia eficaz para obter melhores resultados na diabetes.

Esta revisão da literatura tem algumas limitações. Em primeiro lugar, obtiveram-se poucos estudos de cada tipo de abordagem, o que limita a possibilidade de concretizar uma conclusão relativamente à abordagem de cada um dos tipos de intervenção como um grupo, isto é, como aplicações de telemóvel, programas educacionais e tecnologias de monitorização. No entanto, foi feita uma análise crítica e individualizada a cada uma das intervenções e discutidos os resultados de cada um dos estudos, não sendo o propósito da presente revisão a realização de uma comparação entre intervenções. Em segundo lugar, a heterogeneidade dos estudos incluídos. Existiu heterogeneidade nos objetivos e nos desenhos dos estudos, nos tipos de intervenção e nas medidas de *outcome*. Esta limitação é importante de realçar e poderá estar relacionada com o facto de existirem ainda poucos estudos nesta área e não com a metodologia da presente dissertação que, apesar de ser uma revisão narrativa, usou critérios sistemáticos de seleção e de análise dos resultados. Esta heterogeneidade limita também a realização de estudos comparativos entre intervenções, como meta-análises. Assim, será importante, no futuro, estabelecer metodologias semelhantes entre os tipos de intervenção e as medidas de *outcome* para possibilitar posteriormente a obtenção de conclusões

concretas sobre a eficácia das tecnologias e programas educacionais na prevenção do pé diabético. Por fim, cinco dos estudos tiveram uma duração menor ou igual a 3 meses, o que poderá não ser suficiente para alcançar resultados significativos. Como já foi dito anteriormente, a obtenção de resultados na diminuição do risco de recorrência e na melhoria de parâmetros analíticos pode depender da mudança de comportamentos e de um maior conhecimento em relação à doença e aos cuidados a ter para a prevenção de pé diabético.

Espera-se que os resultados obtidos com a presente dissertação possam estimular a investigação nesta área inovadora e importante para os doentes, na redução da morbimortalidade associada à diabetes.

6. Conclusão

Estes estudos mostraram uma tendência positiva na educação e monitorização dos doentes diabéticos, sugerindo que podemos tornar mais eficazes a prevenção do pé diabético ao usar intervenções inovadoras, multidisciplinares e programas educacionais que envolvam mais o doente nestes processos através do conhecimento, autocuidado e monitorização da sua doença.

Contudo, existem ainda poucos estudos que avaliem efetivamente o efeito destas estratégias na incidência e recidiva da ulceração. Para além disso, verifica-se uma grande heterogeneidade, tanto nos objetivos como nos desenhos dos estudos, nos tipos de intervenção e nas medidas de *outcome*, não existindo ainda condições que permitam concluir quanto à eficácia da educação dos doentes, com ou sem o uso de tecnologia.

Esta dissertação mostra, ainda, que é essencial a realização de estudos com metodologias semelhantes entre os tipos de intervenção e as medidas de *outcome* para facilitar a obtenção de conclusões concretas sobre a eficácia das tecnologias e programas educacionais na prevenção do pé diabético.

7. Referências Bibliográficas

1. Cho N, Kirigia J, Ogurstonova K, Reja A. IDF Diabetes Atlas (Internet) [Internet]. 2021. 1–150 p. Available from: www.diabetesatlas.org
2. Portugal D-G de S. Programa Nacional Diabetes: Desafios e Estratégias 2019. 2019.
3. Skyler JS, Bakris GL, Bonifacio E, Darsow T, Eckel RH, Groop L, et al. Differentiation of diabetes by pathophysiology, natural history, and prognosis. *Diabetes*. 2017;66(2):241–55.
4. Wu Y, Ding Y, Tanaka Y, Zhang W. Risk factors contributing to type 2 diabetes and recent advances in the treatment and prevention. Vol. 11, *International journal of medical sciences*. 2014. p. 1185–200.
5. S. Mishra, K. Chhatbar AK et al. Diabetic foot.pdf. *BMJ*. 2017;1–7.
6. Zhang P, Lu J, Jing Y, Tang S, Zhu D, Bi Y. Global epidemiology of diabetic foot ulceration: a systematic review and meta-analysis[†]. *Ann Med*. 2017;49(2):106–16.
7. Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. *N Engl J Med*. 2017;376(24):2367–75.
8. Davis WA, Norman PE, Bruce DG, Davis TM. Predictors, consequences and costs of diabetes-related lower extremity amputation complicating type 2 diabetes: the Fremantle Diabetes Study. *Diabetologia*. 2006;49(11):2634–41.
9. Brownrigg JRW, Davey J, Holt PJ, Davis WA, Thompson MM, Ray KK, et al. The association of ulceration of the foot with cardiovascular and all-Cause mortality in patients with diabetes: A meta-analysis. *Diabetologia*. 2012;55(11):2906–12.
10. Al-Rubeaan K, Al Derwish M, Ouizi S, Youssef AM, Subhani SN, Ibrahim HM, et al. Diabetic foot complications and their risk factors from a large retrospective cohort study. *PLoS One*. 2015;10(5):1–17.
11. Shan R, Sarkar S, Martin SS. Digital health technology and mobile devices for the management of diabetes mellitus: state of the art. *Diabetologia*. 2019;62(6):877–87.
12. Apelqvist J. The Diabetic Foot Syndrome Today: A Pandemic Uprise. *Front Diabetes*. 2017;26:1–18.
13. Marques ADB, Moreira TMM, Jorge TV, Rabelo SMS, Carvalho REFL de, Felipe GF. Usability of a mobile application on diabetic foot self-care. *Rev Bras Enferm*. 2020;73(4):e20180862.
14. Armstrong DG, Lavery LA, Harkless LB. Validation of a Diabetic Wound Classification System. Vol. 21, *Diabetes care*. 1998. p. 855–9.

15. Direção-Geral da Saúde. Avaliação Antropométrica no Adulto. Orientação nº 017/2013 05/12/2013 [Internet]. 2013;1–9. Available from: <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/orientacoes-e-circulares-informativas/orientacao-n-0172013-de-05122013-pdf.aspx>
16. Direção-Geral da Saúde. Diagnóstico e Classificação da Diabetes Mellitus. Norma da Direção Geral da Saúde [Internet]. 2011;1–13. Available from: <http://nocs.pt/wp-content/uploads/2015/11/Diagnóstico-e-Classificação-da-Diabetes-Mellitus.pdf>
17. Freedman RB. Definição e diagnóstico de diabetes mellitus e hiperglicemia intermediária: relatório de uma consulta da OMS / IDF. *New Compr Biochem.* 2006;1(C):161–214.
18. Direção-Geral da Saúde. Abordagem Terapêutica das Dislipidemias no Adulto. Norma da Direção Geral da Saúde [Internet]. 2011;1–17. Available from: <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/normas-e-circulares-normativas/norma-n-0192011-de-28092011-png.aspx>
19. Zhai Y, Yu W. A mobile app for diabetes management: Impact on self-Efficacy among patients with type 2 diabetes at a community hospital. *Med Sci Monit.* 2020;26:1–6.
20. Kilic M, Karadağ A. Developing and Evaluating a Mobile Foot Care Application for Persons With Diabetes Mellitus: A Randomized Pilot Study. *Wound Manag Prev* [Internet]. 2020 Oct 1 [cited 2021 Oct 6];66(10):29–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33048829/>
21. Dincer B, Bahçecik N. The effect of a mobile application on the foot care of individuals with type 2 diabetes: A randomised controlled study. *Health Educ J.* 2021;80(4):425–37.
22. Maslampak MH, Razmara S, Niazkhani Z. Effects of Face-to-Face and Telephone-Based Family-Oriented Education on Self-Care Behavior and Patient Outcomes in Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *J Diabetes Res.* 2017;2017.
23. Satehi SB, Zandi M, Derakhshan HB, Nasiri M, Tahmasbi T. Investigating and Comparing the Effect of Teach-Back and Multimedia Teaching Methods on Self-Care in Patients With Diabetic Foot Ulcers. *Clin Diabetes* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2021 Nov 19];39(2):146–52. Available from: <https://clinical.diabetesjournals.org/content/39/2/146>
24. McBride E, Hacking B, O’Carroll R, Young M, Jahr J, Borthwick C, et al. Increasing patient involvement in the diabetic foot pathway: a pilot randomized controlled trial. *Diabet Med.* 2016;33(11):1483–92.

25. Naghibi SA, Moosazadeh M, Zhyanifard A, Makrani ZJ, Cherati JY. Analyzing short message services application effect on diabetic patients' self-caring. *Int J Prev Med.* 2015;2015-AUGUS.
26. 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;30(1):14–20.
27. Abbott CA, Chatwin KE, Foden P, Hasan AN, Sange C, Rajbhandari SM, et al. Innovative intelligent insole system reduces diabetic foot ulcer recurrence at plantar sites: a prospective, randomised, proof-of-concept study. *Lancet Digit Heal* [Internet]. 2019;1(6):e308–18. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30128-1](http://dx.doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30128-1)
28. Avery LAAL. Home Monitoring of Foot Skin. 2004;27(11).

