

Recebido em: 26/12/2017

Avaliado em: 17/2/2018

Aprovado em: 30/3/2018

A TECNOLOGIA RAPH A E SUA INCORPORAÇÃO NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE-SUS: INOVAÇÃO DE BAIXO CUSTO DENTRO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Suélia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa,¹ Mário Rosa Fleury,² Aldira Guimarães Duarte Domínguez,³ Carlos Federico Domínguez Avila,⁴ e Aline Marques da Silva Ferreira⁵

RESUMO: A diabetes mellitus é uma patologia caracteriza pelo aumento do açúcar no sangue, ela tem atingido um crescimento considerável entre a população brasileira. Provavelmente esse crescimento se dê devido aos maus hábitos alimentares, sedentarismo e falta de informação. É uma doença que demanda atenção e cuidado, pois através dela o indivíduo pode desenvolver outras patologias, como as neuropatias periféricas que são as principais causadoras do pé diabético. Esse trabalho visa esclarecer sobre a importância do cuidado com o portador de pé diabético e a importância de inovar o tratamento com tecnológicas acessíveis e de baixo custo.

PALAVRAS-CHAVE: Saúde Pública; Diabetes; Pé diabético; orçamento público; novas tecnologias para tratar o pé diabético.

ABSTRACT: Diabetes mellitus is a pathology characterized by increased blood sugar, it has achieved a considerable growth among the Brazilian population. This growth is probably due to poor eating habits, sedentary lifestyle and lack of information. It is a disease that demands attention and care, because through it the individual can develop other pathologies, such as the peripheral neuropathies that are the main causes of diabetic foot. This paper aims to clarify the importance of care with the diabetic foot patient and the importance of innovating treatment with accessible and low cost technology.

¹ Doutora em Engenharia Eletrônica-Biomédica e docente da Universidade de Brasília.

² Doutorando em Ciências e Tecnologias em Saúde pela Universidade de Brasília.

³ Doutora em Ciências da Saúde e docente da Universidade de Brasília.

⁴ Doutor em História e docente do Centro Universitário Unieuro.

⁵ Bacharel em Fisioterapia.

KEYWORDS: Public Health; Diabetes mellitus; Public budget; New technologies.

INTRODUÇÃO

A diabetes se desenvolve quando o organismo não consegue controlar a quantidade de açúcar no sangue. Pode acontecer quando o corpo não produz quantidades necessárias do hormônio chamado insulina. A diabetes pode ser do tipo 1, quando o organismo não produz insulina suficiente, ou do tipo 2, o organismo não produz insulina suficiente ou não consegue utilizar a insulina da forma correta. O último tipo normalmente está ligado ao excesso de peso. Quando não é tratada pode causar problemas de saúde, pois os níveis altos de glicose no sangue danificam os vasos sanguíneos. Alguns dos sintomas são: sede; produção de urina aumentada; cansaço e perda de peso. Se os níveis de glicose não forem controlados e aumentar muito pode ocorrer a hiperglicemia, que é o excesso de açúcar na corrente sanguínea, para que isso não aconteça é necessário o uso de insulina. Mesmo que o portador de diabetes não apresente sintomas é preciso realizar o tratamento, para não desenvolver outros problemas, como doenças renais.

Pessoas com diabetes podem desenvolver úlceras nos pés o que pode levar a infecções graves, muitas vezes levando o portador dessa úlcera a uma amputação precoce, devido à falta de cuidados e acompanhamento. Faz-se necessário a implantação de tratamentos acessíveis e de fácil manuseio para que aja uma diminuição de visitas do portador das úlceras aos centros de saúde, contribuindo assim para diminuição da demanda nos mesmos, por esse motivo e outros como a necessidade de tratamentos aonde o portador da úlcera se torne responsável por sua cura, tratamentos que tragam resultados melhorando a autoestima do portador e o devolvendo a uma vida social, aonde ele possa ser o condutor de sua própria vida, o tirando da posição de coadjuvante e o tornando o dono de sua própria história, apresentamos o dispositivo RAPHA, consiste em um aparelho de baixo custo e fácil manuseio, foi desenvolvido pela Professora Suélia Rosa juntamente com alunos do curso de engenharia mecânica da Universidade de Brasília (UNB), esse dispositivo visa trazer a cura para úlceras de pés de portadores de diabetes.

DESCRIÇÃO DA DIABETES

A Diabetes é uma doença crônica na qual o corpo não produz insulina ou não consegue empregar adequadamente a insulina que produz. A insulina é um hormônio que controla a quantidade de glicose no sangue e o corpo precisa desse hormônio para utilizar a glicose que

obtemos por meio dos alimentos. Quando a pessoa tem diabetes, no entanto, o organismo não fabrica insulina e não consegue utilizar a glicose adequadamente. O nível de glicose no sangue fica alto, se esse quadro permanecer por longos períodos, poderá haver danos em órgãos, vasos sanguíneos e nervos (BRASIL, 2002).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) publicou dados do primeiro relatório global das doenças não transmissíveis que mostram que o câncer, o diabetes e as doenças cardiovasculares são as maiores responsáveis por mortes no mundo. De acordo com a entidade, a incidência dessas doenças crônicas está aumentando e, atualmente, representam uma ameaça maior que infecções como malária, HIV ou tuberculose. A partir desse tipo de informação percebe-se o quanto importante é priorizar o cuidado do paciente portador de doença não transmissível. Segundo o levantamento, as doenças não transmissíveis causaram a morte de 36,1 milhões de pessoas apenas em 2008, sendo que 80% delas ocorreram em países em desenvolvimento. (BRASIL, 2002).

Segundo relatório da Organização Mundial da Saúde (2014), as doenças cardiovasculares (infartos, cardiopatias e derrames cerebrais) são as mais letais, com 17 milhões de óbitos (48%) no mundo, em segundo lugar está o câncer, seguido por doenças respiratórias, e o diabetes em quarto lugar com 1,3 milhões de mortes. Para conter o aumento de óbitos, a OMS afirma, ainda, ter fixado três prioridades de ação: vigilância, para monitoramento; prevenção, para informar as pessoas sobre os riscos e ajudá-las a adaptar seus estilos de vida; e tratamentos de saúde, para melhorar o cuidado com as pessoas que estão doentes.

A Diabetes Mellitus é uma doença caracterizada pela elevação da glicose no sangue (hiperglicemia). Pode ocorrer devido a defeitos na secreção ou na ação do hormônio insulina, que é produzido pelas células beta no pâncreas. A função principal da insulina é promover a entrada de glicose para as células do organismo de forma que ela possa ser aproveitada para as diversas atividades celulares. A falta da insulina ou um defeito na sua ação resulta em acúmulo de glicose no sangue, o que chamamos de hiperglicemia.

Há diversas condições que podem levar ao diabetes, porém a grande maioria dos casos está dividida em dois grupos: Diabetes Tipo 1 e Diabetes Tipo 2.

A Diabetes Tipo 1 é resultado da destruição das células beta pancreáticas por um processo imunológico, ou seja, pela formação de anticorpos pelo próprio organismo contra as células, beta levando a deficiência de insulina. Nesse caso pode-se detectar em exames de sangue a presença desses anticorpos que são: ICA, IAAs, GAD e IA-2. Eles estão presentes em cerca de 85 a 90% dos casos de DM 1 no momento do diagnóstico. Em geral costuma acometer crianças e adultos jovens, mas pode ser desencadeado em qualquer faixa etária.

Na Diabetes Tipo 2 está incluída a grande maioria dos casos (cerca de 90% dos pacientes diabéticos). Nesses pacientes, a insulina é produzida pelas células beta pancreáticas, porém, sua ação está dificultada, caracterizando um quadro de resistência insulínica. Isso vai levar a um aumento da produção de insulina para tentar manter a glicose em níveis normais. Quando isso não é mais possível, surge o diabetes (BRASIL, 2002).

Há outros tipos de diabetes que são mais raros: a) defeitos genéticos da função da célula beta; b) defeitos genéticos na ação da insulina; doenças do pâncreas como pancreatite, tumores pancreáticos, hemocromatose; outras doenças endócrinas como síndrome de Cushing, hipertireoidismo, acromegalia, e o uso de certos medicamentos. A Diabetes Gestacional recebe esse nome por ser transitório ou não e, ao término da gravidez, a paciente deve ser investigada e acompanhada. Na maioria das vezes ela é detectada no terceiro trimestre da gravidez, através de um teste de sobrecarga de glicose (ASSUNÇÃO, 2006).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes, o tratamento básico e o controle da doença consistem, primordialmente, na utilização de uma dieta específica baseada na restrição de alimentos ricos em carboidratos, gorduras e proteínas, atividade física regular e no uso adequado de medicação (LOPES, 2004).

O paciente portador de diabetes pode sofrer com complicações como o pé diabético, esse é o termo empregado para nomear as diversas alterações ocorridas, isoladamente ou em conjunto, nos pés ou nos membros inferiores dessas pessoas. Hoje há uma preocupação mundial com o custo humano e financeiro dessa complicação devido à necessidade de controle e implantação de medidas relativamente simples de assistência preventiva, diagnóstico precoce e tratamento mais resolutivo nos estágios iniciais da doença. Para tanto, é primordial a disseminação do conceito de que o pé diabético é caracterizado pela presença de pelo menos uma das seguintes alterações: neurológicas, ortopédicas, vasculares e infecciosas (MORAIS, 2009). A inexistência de ações de prevenção podem levar o membro há um estado de necrose e infecção, o que torna comum a entrada desse paciente nos serviços de emergência, o que pode resultar em um quadro de amputação.

Segundo a OMS estima-se que em 2030 cerca de 438 milhões de pessoas no mundo sofrerão da doença, o que implica um aumento de 54% nos casos (Global status report on noncommunicable diseases 2014). Isso se dá devido ao envelhecimento crescente, à obesidade, ao estilo de vida sedentário e as modificações nos padrões dietéticos. Pessoas com diabetes fazem mais visitas ao médico, são hospitalizadas com mais frequência e têm menos acesso ao mercado de trabalho do que os indivíduos na faixa etária semelhante, porém sem diabetes (MORAIS, 2009; CAIAFA, 2011).

PÉ DIABÉTICO E SUAS COMPLICAÇÕES

Embora sejam muitas as complicações que afetam os indivíduos com diabetes, tais como doenças do coração, problemas renais e cegueira, as complicações com os pés são as mais representativas. Em média 40 a 70% das amputações das extremidades inferiores estão relacionadas ao diabetes, 85% dessas amputações são precedidas de uma ulceração nos pés. Os fatores mais importantes relacionados ao desenvolvimento de úlceras são: neuropatia periférica, deformidades no pé e os traumatismos. Muitos indivíduos com diabetes perdem a sensibilidade, podendo desenvolver deformidades e não percebem traumas superficiais repetitivos, rachaduras na pele ou danos nos pés. O espectro das lesões nos pés varia nas diferentes regiões do mundo devido às condições socioeconômicas, padrões de cuidados, falta de calçados, assim como, calçados impróprios, novos e de uso apenas recente, são os principais causadores iniciais das úlceras nos pés. Entretanto, mesmo nos dias atuais, a maioria dos pacientes diabéticos não recebe inspeção nem cuidado regular (CONSENSO INTERNACIONAL SOBRE O PÉ DIABÉTICO, 2001).

Vale ressaltar que a diabetes é uma doença crônica séria, causada por fatores hereditários e ambientais. Atualmente essa doença chegou a um estágio de epidemia mundial, com 246 milhões de pessoas atingidas. De acordo com dados da pesquisa Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico, do ano de 2015, realizada pelo Ministério da Saúde, só no Brasil, são mais de 7,5 milhões de pessoas diabéticas, a maioria delas em acompanhamento junto ao Sistema Único de Saúde, sendo atendido na rede de atenção básica de saúde onde estão cadastrados nos grupo de diabéticos.

O SISTEMA DE SAÚDE BRASILEIRO E O AMPARO AO DIABÉTICO E SUAS COMPLICAÇÕES

Sabe-se que hoje no Brasil cerca de 2/3 da população é exclusivamente usuária do Sistema Único de Saúde. Uma pesquisa de 2015 do Ministério da Saúde, realizada em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelou que 71,1% da população foram a estabelecimentos públicos de saúde para serem atendidos. Os dados apontaram ainda que somente 23% da população brasileira é atendida por plano de saúde e o remanescente, aproximadamente 5% estão entre os que custeiam seus próprios tratamentos em casos de adoecimentos (Consenso Internacional Sobre o Pé Diabético, 2001). Observa-se portanto que a atenção básica é a principal

porta de entrada desses usuários ao sistema (porém não a única) onde recebem tratamentos que podem ser feitos a base de analgésicos e antibióticos, pomadas percutâneas, desbridamento da ferida e curativos, sempre visando evitar quadro de amputação do membro

Entende-se que uma intervenção cirúrgica para amputação de partes do membros inferiores, acaba afetando diretamente na qualidade de vida, perda de produtividade e em maior necessidade do uso de serviços sociais, o que acarreta em custos altos e superlotação dos serviços. As ações que visam a prevenção de tal procedimento tem sido relacionado a prognósticos reservados e aos tratamentos convencionais como o suprimento vascular adequado, o controle metabólico, o desbridamento do tecido desvitalizado e o alívio da pressão da úlcera. Tudo isso requer a presença nos serviços de saúde, o que ocasiona a superlotação dos espaços dos centros e postos de saúde onde os diabéticos são comumente acompanhados. Ademais, pode gerar transtornos e incômodos já que o usuário possui limitação de mobilidade muitas vezes acompanhados de quadros álgicos, sem falar que as assepsias e curativos realizada nesses espaços aumentam o risco de contaminação e infecções.

Pensado nessa situação, está em fase de desenvolvimento pelo Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília um dispositivo portátil, que deverá ser utilizado na otimização do Látex para acelerar o processo de cicatrização da ferida do pé diabético. O equipamento médico portátil conhecido como RAPHA que significa cura em Hebraico vem sendo desenvolvido e programado para ser de baixo custo, fácil manuseio e principalmente de alta efetividade no tratamento e cura do pé diabético. Os estudos estão bem avançados e espera-se contar com os benefícios da pesquisa a médio e longo prazo.

TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS NO MERCADO PARA TRATAR O PÉ DIABÉTICO

As buscas por tratamentos efetivos do pé diabético suas complicações como amputações não são recentes. É bastante comum ouvir pessoas orientando outras com tratamentos populares que não tem comprovação científica, e que consistem em ameaças para seu quadro de saúde. Na busca por tentar identificar o que realmente existe cientificamente testado no tratamento do pé diabético, e que não é oferecido pelo SUS em escala nacional, fez-se uma revisão de literatura. Os resultados obtidos serão apresentados a seguir:

OZONOTERAPIA

A técnica de ozonoterapia é produto das terapias desenvolvidas durante a primeira guerra mundial (1914-1918), mas precisamente na Alemanha. A terapia a base de ozônio era aplicada para tratar os soldados feridos em batalhas com o intuito de reduzir a ação de bactérias e germes nos ferimentos.

Quase cem anos depois, esse método de tratamento é utilizado por sistemas de saúde de vários países do mundo como: Alemanha, Suíça, Áustria, Itália, Ucrânia, Rússia, Grécia. Em toda a Europa existem aproximadamente 15 mil médicos que fazem uso dessa terapia no tratamento dos seus pacientes, com destaque para a Rússia e Ucrânia onde o tratamento é aprovado pelo Ministério da Saúde e está presente em todos os hospitais públicos. Na América Latina, Cuba e o país que tem a terapia com ozônio, presente no tratamento em todos os seus hospitais. Na América do Norte, mas especificamente nos EUA a terapia é usada nos estados: Arkansas, Califórnia, Colorado, Geórgia, Minnesota, Nevada, New México, New York, North Carolina, Oklahoma, Ohio, Texas e Washington (SHALLENBERGER, 2017).

Seus benefícios consistem em inativar vírus, bactérias, fungos; estimular o sistema imunológico; reduzir as chances de se contaminar com hepatite, AIDS, sífilis, assim como outras infecções; ativar o sistema vascular periférico melhorando casos de gangrena ou úlcera diabética; melhorar a circulação sanguínea combatendo problemas cardiovasculares e arteriosclerose; normalizar a glicemia reduzindo os casos de diabetes; eliminar casos de tumores, linfomas e leucemias sem o uso de radiação, quimioterapia ou cirurgias; tratar todas as formas de artrite reumatoide; melhorar todos os tipos de alergias; reverter processos neurológicos, como o Alzheimer, mal de parkinson, perda de função cerebral e esclerose múltipla; acelerar a cicatrização de queimaduras; diminuir problemas como acne, eczema, feridas e outros problemas de pele; normalizar problemas através da insuflação com ozônio, podendo ser via retal (colite, proctite, candidíase, prostatite, fissura anal), vaginal (candidíase e formas diferentes de vaginite) e também insuflação da bexiga para tratar cistite da bexiga e fístulas; combater vírus como: hepatite mononucleose, herpes, AIDS e até a cirrose, sem o uso de outros medicamentos; e, reduzir casos de dores crônicas, agindo nos receptores da dor.

Vale ressaltar que o tratamento consiste em gerar ozônio por meio de um aparelho introduzindo na água que será usada para a imersão do paciente. Comumente esse aparelho é produzido na Itália e tem como característica sua fácil instalação. Apesar de produzido na Itália, o

aparelho é encontrado no Brasil pelo nome de Ozonomatic e é possível adquiri-lo pela internet no site <http://www.angevan.com.br/fale-conosco/>.

Em termo fisiológico o ozônio é a forma triatômica do oxigênio. É uma molécula altamente reativa, porém instável, podendo ser produzida artificialmente por geradores medicinal ou industrial e também naturalmente. Estudos nas áreas de bioquímica, imunologia e microbiologia sugerem esse recurso como importante alternativa em uma série de condições clínicas, como as doenças vasculares periféricas, tratamento da hérnia de disco e tratamento de feridas de difícil cicatrização (TRAVAGLI, 2010). O ozônio é uma molécula formada por três átomos de oxigênio, caracterizado como uma forma menos estável do oxigênio. O nome ozônio tem origem na palavra grega “ozein” (cheiro), pelo seu forte odor (SUNNEN, 2001). A terapia com derivados ozonizados como a água e o óleo de girassol ozonizados tem como principais objetivos armazenar o oxigênio ativo do ozônio para posterior utilização sem os riscos da inalação do gás.

A assim chamada ozonoterapia tópica pode se apresentar como alternativa para auxílio no tratamento de lesões em diabéticos, pois, além de seu poder antimicrobiano, estimula a formação de novos vasos na região afetada, aumentando a irrigação local, acelerando a formação de tecido de granulação e diminuindo o tempo de cicatrização podendo, ainda, ser uma forma de induzir a adaptação ao estresse oxidativo.

A ozonoterapia tópica pode agir induzindo a neoangiogênese, conseqüentemente gerando o aumento do fluxo sanguíneo no local da ferida; evitando a proliferação de microrganismos, principalmente com desinfecção e limpeza da ferida; promovendo a adaptação do tecido ao estresse oxidativo. Esses fatores, associados à revascularização e às intervenções cirúrgicas podem levar à cicatrização total, uma vez que sem infecção e com irrigação suficiente o processo de cura é favorecido. A ozonoterapia associada à terapia convencional favorece a cicatrização da úlcera em pé diabético, porque apresenta fortes propriedades antissépticas, causa oxigenação local devido à neovascularização induzida e acelera a reparação tissular (CARDOSO, 2010).

CURATIVO DE CELULOSE (MEMBRACEL)

O curativo de celulose ou o membracel foi desenvolvido a partir do ano de 1992 pelo engenheiro florestal João Carlos Moreschi, que após acompanhar por anos as tentativas de cicatrização de úlceras que sua mãe tinha, buscou um método que visasse auxiliar a secagem das feridas. Após anos de estudos em 2000, Moreschi começou a produzir a membrana regeneradora porosa Membracel. Às características que há difere dos curativos usuais se dá pelo fato de ser

porosa, característica essa que funciona como uma barreira fisiológica, isolando a ferida do contato com bactérias e ao mesmo tempo permitindo a passagem de líquidos, facilitando assim avaliação dos ferimentos, já que não há necessidade de retirar o curativo.

O membracel é feito a partir de uma membrana de celulose que tem a capacidade de substituir temporariamente a pele. É um curativo biocompatível, inerte, isento de adesivos, atóxico, com textura extremamente fina e com alta resistência no estado úmido. Tem uma versão com poros que permite as trocas gasosas e a passagem do exsudato para um curativo secundário. Devido às suas características, não se faz necessária a troca diária do produto, evitando possíveis traumas, promovendo o desenvolvimento do tecido de granulação, reduzindo a dor através do isolamento das terminações nervosas e acelerando o processo cicatricial (CAVALCANTI, 2017).

O curativo membracel pode ser usado em lesões e feridas de pele como queimaduras, escoriações, lesões por pressão, úlceras arteriais e venosas, feridas do pé diabético, feridas cirúrgicas, lesões causadas por epidermólise bolhosa, lesões pós-cauterização ou laser ou em qualquer outra situação em que ocorra a falta da epiderme ou da derme. O curativo não está disponível na rede pública de saúde, mas pode ser encontrado em farmácias e seu valor hoje, pode variar entre R\$24,00 e R\$160,00 reais, podendo ser adquirido em tamanhos variados e em dois formatos, retangular e redondo.

NANOSKIN MEMBRANA VEGETAL (curativo de chá verde)

O curativo de chá verde, conhecido como NANOSKIN, foi desenvolvido na cidade de São Carlos (SP) pelo Professor Pierre Basmaje, a membrana é feita a partir da base de chá verde e tem uma capacidade de diminuir em até 3 vezes o período de cicatrização de feridas em pessoas portadoras de diabetes. O Hospital de São Carlos, a Santa Casa, fez uso do tratamento em pacientes do SUS, e internados na UTI e obteve bons resultados. O Nanoskin é uma película polissacarídica compatível com a pele humana, age como barreira mecânica protetora, impedindo a contaminação da lesão, permitindo a oxigenação do tecido e permitindo a liberação do exsudato, além de proporcionar alívio da dor.

A substância responsável pela cicatrização é uma proteína do chá verde, capaz de alimentar as células da pele levando a recuperação rápida, melhorando a aparência do ferimento e diminuindo a dor. O tratamento com o curativo natural ou a película cicatrizante é barato, diminui o tempo do tratamento de escaras, cortes, lesões de pele e feridas causadas por diabetes.

Ela é uma membrana vegetal que substitui a pele, impedindo a contaminação da ferida com microrganismos e ao mesmo tempo permitindo a respiração celular, constituído a partir de uma película de fibras biológicas obtidas em processo de bionanotecnologia aplicadas a células tronco vegetais.

Na pele sua ação é antioxidante e regeneradora, induzindo à proliferação de células jovens da epiderme e da derme, e assim, dando maior vitalidade e firmeza à pele, com a finalidade de tratar cortes queimaduras e lesões. Possuem em sua fórmula fatores de crescimento que estimulam a divisão celular e crescimento das células (BASMAJI, 2016).

Na prática, a sua função é substituir a pele temporariamente, nutrindo as células onde está o problema e acelerando a cicatrização. Em muitos casos, apenas uma aplicação é suficiente. Por ser uma membrana translúcida é possível acompanhar a evolução sem precisar retirá-la. Outras vantagens apontadas são pouco risco de contaminação e de lesões no tecido, conforto para o paciente e o seu baixo valor, custando em média hoje R\$85,00 a unidade da película (BASMAJI, 2016).

O uso também é simples: basta limpar a área lesionada, aplicar a película e umedecê-la com soro fisiológico para aderi-la ao corpo, protegendo-a com uma gaze. A película sairá espontaneamente da pele após a cicatrização completa. Nas primeiras aplicações poderá haver a necessidade de substituição da película se houver secreção purulenta. Se não houver secreção, a película não deverá ser removida. O tempo para a troca do curativo dependerá do organismo de cada paciente. Normalmente esta troca no início poderá ser feita a cada 3 dias e posteriormente a cada 7 dias.

Apesar do relato de uso da membrana de Nanoskin no Hospital de São Carlos e na Santa Casa, não há relatos de uso dessa membrana terapêutica na rede de assistência ao portador de pé diabético.

FITOTERAPIA: O USO DA AROEIRA NO TRATAMENTO DE FERIDAS

O uso de plantas com finalidade terapêutica é uma prática medicinal antiga, na qual o homem busca através de recursos naturais formas para aumentar as suas chances de sobrevivência com o objetivo de melhorar a saúde. A Portaria nº 971, de 2006, enuncia a Fitoterapia como recurso terapêutico na utilização de plantas medicinais em diferentes formas farmacêuticas. O uso da medicina tradicional e das plantas medicinais, em países em desenvolvimento, tem sido amplamente observado como base normativa para a manutenção da saúde (Brasil, 2006), razão pela

qual tem crescido o uso dessa metodologia nos contextos comunitários. Assim, o governo brasileiro, através da Portaria nº 886/2010, instituiu a Farmácia Viva no âmbito do Sistema Único de Saúde visando à promoção do uso correto das plantas medicinais, tendo como base os saberes populares aliados a comprovada evidência científica (DUNFORD, 2001).

Dentre as ervas da Farmácia Viva, nesse estudo foi destacado apenas duas. A primeira erva Papaína (Carica Papaya), fruteira típica de regiões tropicais e subtropicais, cultivada em praticamente todo o território brasileiro, à exceção de algumas regiões com invernos rigorosos. A segunda erva a Aroeira (Myracrodruon urundeuva Allemão), árvore alta, comumente encontrada na caatinga, mata das serras secas e no sertão de todo nordeste brasileiro. Ambas as ervas configuram-se como importantes fitoterápicos no cenário nacional, por apresentar resultados expressivos na recuperação. Essas ervas apresentam resultados expressivos na recuperação de pacientes com úlceras, são de baixo custo e fácil aquisição.

Através do estudo intitulado “Fitoterapia: uma tecnologia de cuidado proximal comunitária à pessoa idosa e sua família – práticas populares aliadas aos conhecimentos científicos”, ficou evidenciada a influência de tais plantas na cicatrização e recuperação de Úlceras por Pressão (UP) e Úlceras Crônicas dos Membros Inferiores (UCMI): Úlcera Arterial (UA) e Úlcera Neuropática (UN). Foi comprovado que o mamão Papaia, além de ser um alimento, é um excelente fitoterápico por ser composto de princípios ativos responsáveis pela promoção da cicatrização em UP e UA (SILVA, 2012).

A aroeira, por sua atuação como anti-inflamatória, adstringente, antialérgica, cicatrizante e antibacteriana, promoveu resultados positivos na cicatrização de UM, sendo utilizada na forma de infusão. Os resultados obtidos demonstraram melhora clínica das feridas a partir de 24 horas da terapêutica, havendo redução do edema, desbridamento de partes de tecidos desvitalizados e sucção intensa da secreção exsudativa, evoluindo gradativamente com notável melhora, a partir do sétimo dia, com a formação de tecidos granulomatoso difuso e aumento da neovascularização (MATOS, 1998).

GEL DE GENGIBRE

A aplicação do gel de gengibre em portadores de úlceras decorrentes do diabetes, como tratamento experimental, foi uma pesquisa desenvolvida por Ladeia no ano de 2014, intitulada ‘Avaliação do potencial terapêutico do gengibre amargo da espécie Zingiber zerumbet no processo

inflamatório em portadores de úlceras em pé diabético”. Em seu estudo, Ladeia avaliou 27 diabéticos com úlceras nos pés, e obteve êxito de 95% dos casos com a cura das lesões.

Ladeia explica que a cada dois dias, antes da aplicação do gel do gengibre amargo na lesão dos pacientes, ele e mais uma enfermeira faziam os curativos nos locais afetados para limpar e remover o tecido necrosado.

Os efeitos terapêuticos dessa espécie são pouco conhecidos, nos países asiáticos ele é utilizado em conjunto com outras espécies no trato de doenças gastrointestinais, como anti-plasmódicos, anti-inflamatório, analgésico e na prevenção de vários tipos de doença, inclusive o câncer (LADEIA, 2014).

O extrato do gengibre tem potencial cicatrizante, anti-inflamatório, hipoglicêmico, analgésico, além de ser vasodilatador e possuir várias propriedades que podem ser usadas farmacologicamente em nível terapêutico.

Para Maurício Ladeia, dentre os benefícios do tratamento alternativo estão: menor tempo de tratamento e hospitalização e redução do número de amputações.

OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA

As primeiras experiências que mimetizaram a criação desta técnica datam de 1662 com a construção do “domicilium” por Nathaniel Hershaw, sendo que somente em 1834 a primeira câmara, parecida com a que se conhece na atualidade, foi desenvolvida. Sua história passou por quedas e ascensões, múltiplas discussões e até a atualidade ainda é motivo de dúvidas e desconfiança em diversos espaços (EDWARDS, 2010).

O objetivo primordial OHB é fornecer o maior aporte de oxigênio possível aos tecidos e estruturas orgânicas que estão submetidos à hipóxia em algumas situações patológicas, gerando um estado de hiperóxia no indivíduo. Este gás em excesso no organismo além de saturar completamente a hemoglobina – a via mais importante de transporte de oxigênio –, será também direcionado aos tecidos dissolvido no plasma que, nas condições ambientais de ventilação espontânea ao nível do mar, não possui relevância quanto ao fornecimento de oxigênio às células, porém nas condições hiperbárica passa a se constituir em um meio de oferta de grande importância (SAHNI, 2003).

A oxigenoterapia hiperbárica é uma forma de terapêutica realizada através de uma câmara hiperbárica, em cujo interior há O₂ ou ar comprimido com uma pressão maior que a pressão

atmosférica. Os pacientes sofrem o efeito do gás sob pressão no interior da câmara, onde respiram O₂ puro.

São reconhecidas pelo Conselho Federal de Medicina como indicação para a aplicação de Oxigenoterapia Hiperbárica: embolias gasosas; doença descompressiva; embolias traumáticas pelo ar; envenenamento por CO ou inalação de fumaça; envenenamento por cianeto ou derivados cianídricos; gangrena gasosa; Síndrome de Fournier; outras infecções necrotizantes de tecidos moles (celulites, fasciítes e miosites); isquemias agudas traumáticas (lesão por esmagamento, síndrome compartimental, reimplantação de extremidades amputadas e outras); vasculites agudas de etiologia alérgica, medicamentosa ou por toxinas biológicas (aracnídeos, ofídeos e insetos); queimaduras térmicas e elétricas; lesões refratárias (úlceras de pele, lesões do pé diabético, escaras de decúbito, úlcera por vasculites autoimunes, deiscências de suturas); lesões por radiação (radiodermite, osteoradionecrose e lesões actínicas de mucosas); retalhos ou enxertos comprometidos ou de risco; as osteomielites; anemia aguda, em casos de impossibilidade de transfusão sanguínea; abscesso cerebral (JÚNIOR, 2004).

A oxigenoterapia é um método terapêutico no qual o paciente, no interior de uma câmara hiperbárica, é submetido a uma pressão duas ou até três vezes maior que a pressão atmosférica ao nível do mar, respirando oxigênio puro a 100%. O método provoca um aumento da quantidade de oxigênio transportada pelo sangue 20 vezes maior que o volume que circula em indivíduos respirando ao nível do mar, podendo produzir diversos efeitos como; combate a infecções bacterianas e por fungos; compensação da deficiência de oxigênio decorrente de entupimentos de vasos sanguíneos ou sua destruição (em casos de esmagamentos e amputações de braços e pernas, normalizando a cicatrização de feridas crônicas e agudas); neutralização de substâncias tóxicas e toxinas; potencializa a ação de alguns antibióticos, tornando-os mais eficientes no combate às infecções; e ativa células relacionadas com a cicatrização de feridas complexas como as úlceras provocadas pela diabetes.

Após análise pela Comissão Nacional de Incorporação de Novas Tecnologias no SUS – CONITEC, concluiu-se que a oxigenoterapia hiperbárica para tratamento do pé diabético apresenta ainda muitas incertezas não sendo aprovado sua incorporação imediata ao SUS. No momento a técnica encontra-se disponível para consulta pública e aguardando novas contribuições científicas.

DISPOSITIVO PORTÁTIL RAPHA: DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

O dispositivo portátil consiste de um sistema eletrônico móvel de neoformação tecidual baseado nos princípios da fototerapia, o qual visa auxiliar na cicatrização de feridas acelerando o processo cicatricial. Seu circuito emissor de luz é formado por dois módulos: um módulo de controle e um módulo de matriz de LEDs. Atualmente a fototerapia com LASER de baixa potência tem eficácia comprovada para o tratamento de inúmeras doenças, porém os custos são elevados e o manuseio é de difícil compreensão. Neste sentido, o dispositivo RAPHA é visto como uma nova modalidade de fototerapia, com destaque para o seu baixo custo e simples utilização.

Ademais, o dispositivo RAPHA consiste em um equipamento portátil, de fácil manuseio que emite feixes de luz de LED durante um tempo pré-determinado de aproximadamente 35 minutos. Em termos técnicos, esse equipamento é formado por duas placas: a placa de LEDs e a placa controle de tempo.

A placa de LEDs é composta por: a) cinquenta e quatro focos de LEDs de cor vermelha de alto-brilho; b) três resistores de 180 ohms; c) um resistor de 330 ohms; d) três transistores NPN de uso geral; e) um conector Molex fêmea tipo KK.

A placa controle do tempo é composta por: a) dois capacitores de 22pF; b) um microcontrolador PIC16F84A; c) dois resistores de 1K ohms; d) um resistor de 56 ohms; e) um buzzer 5V; f) um cristal mini 4MHz; g) um regulador de tensão mini 78L05; h) um LED verde difuso; i) um conector Molex fêmea tipo KK; j) uma barra de dois pinos macho e k) um transistor NPN de uso geral. O custo total de todos esses materiais para a produção unitária gira em torno de aproximadamente R\$183,00, o que comprova seu baixo custo, tendo em vista os benefícios esperados com a sua utilização, como o tratamento domiciliar, realizado pelo próprio usuário, descongestionamento dos espaços de assistência, e redução de gasto com as complicações dos avanços da ferida.

LÁTEX: DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

As primeiras informações que se têm sobre a descoberta da Borracha Natural (látex), datam de 1743, quando em sua segunda viagem à América do Sul, Cristóvão Colombo viu nativos do Haiti brincando com bolas feitas com uma seiva de cor branca leitosa extraída de árvores, que os nativos chamavam de “Cau-uchu”, na língua nativa significava a árvore que chora. Os primeiros estudos sobre o uso dessa seiva foram realizados no ano de 1745, por Charles de La Condamine

cujos resultados consistem nos primeiros documentos referentes à borracha natural (DALL'ANTONIA, 2006).

Desde meadas do século XVI até os dias atuais a seiva de cor branca leitosa vem sendo uma importante matéria-prima agrícola renovável essencial para a manufatura de um amplo espectro de produtos em todos os ramos da atividade humana. Considerado um produto estratégico, é ao lado do aço e do petróleo (matérias-primas não renováveis), um dos alicerces que sustentam o progresso da humanidade (RIPPEL, 2005).

Sabe-se que o látex de seringueira apresenta algumas propriedades únicas, superiores a qualquer outro polímero. A boa elasticidade, combinada com a baixa histerese mecânica, faz da borracha natural um material importante na produção de pneus, elementos de suspensão, para-choques e produtos leves com alta resistência como balões, luvas cirúrgicas, preservativos e em inovações tecnológicas como o seu uso em argamassas para construção civil, indústria aeronáutica e naval, tubos para usos em hospitais e centros cirúrgicos, compósitos condutores e materiais de alta precisão como válvulas e retentores. (DALL'ANTONIA, 2006)

Desde a década de 90 a borracha natural está sendo utilizada na área biomédica, sendo, a terminologia látex a mais empregada no âmbito das pesquisas na área da saúde. A membrana de borracha natural obtida do látex de *Hevea brasiliensis* atua nos tecidos humanos através da sua capacidade de indução de angiogênese e neoformação tecidual, sendo um material que não causa danos e não é rejeitado pelo organismo, não apresentando toxicidade e com baixo índice de manifestações alérgicas. Obtendo sucesso, também em outras áreas da medicina, como no processo de cicatrização de úlceras flebopáticas, arteriais e diabéticas e em áreas queimadas do corpo (RIPPEL, 2005).

Entre os benefícios do látex, destacam-se o fato de apresentar baixo custo e fácil aquisição. Por ser um material vegetal não existe a preocupação com possível transmissão de vírus patogênicos para o homem como os das hepatites B e C e HIV, pois não necessitam de “células doadoras humanas” (OLIVEIRA, 2003).

Após o exposto, percebe-se que a utilização de novas coberturas como biomembrana de látex, e outros curativos associados também ao LED, têm-se mostrado como opção para cicatrização de feridas de membros inferiores. Estudo clínico desenvolvido com o uso do dispositivo Rapha associado a membrana de látex mostra que houve benefícios diretos aos participantes da pesquisa, entre os benefícios estão: a) melhorias na qualidade de vida; b) melhoria no humor e autoestima (questões relatadas pelos próprios pacientes, enfermeiros e familiares); c) melhoria na qualidade de trabalho e deslocamento; e d) melhoria da ferida.

DESCRIÇÕES DAS EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DA TECNOLOGIA COMPARADA À(S) DISPONIBILIZADA(S) NO SUS

Acredita-se que os resultados dos estudos do projeto RAPHA auxiliarão a tomada de decisão e incentivarão a utilização de novas técnicas de tratamento de feridas, deixando evidente que a associação da fototerapia LED com a cobertura de látex apresentam resultados positivos e rápidos, tendo em vista que é um tratamento que pode auxiliar na desospitalização, redução de filas e de pacientes que possuem problemas de locomoção aos centros de assistências.

Como já mencionado, o dispositivo vem sendo desenvolvido considerando seu baixo custo, alta eficiência, fácil manuseio, de forma que possa ser introduzido na rede de saúde, e utilizado pelos usuários de forma simples e descomplicada sem precisar sair de casa.

Uma vez incorporado o dispositivo no SUS, e a sua aquisição pelo portador de pé diabético, espera-se obter uma redução significativa nos gastos referentes ao tratamento convencional e também nas complicações e cirurgias que podem demandar um portador de pé diabético. Destaca-se também que com a utilização do dispositivo em domicílio o portador do pé diabético não precisa passar por transtornos que envolvem seu deslocamento aos espaços convencionais de assistência, além de melhorar sua autoestima, tendo em vista a diminuição na quantidade de possíveis acontecimentos constrangedores ocasionados pela exposição do ferimento que possui.

QUANTO O SUS GASTA HOJE COM TECNOLOGIA PARA EVITAR O PÉ DIABÉTICO

Em termos conceituais, pode-se entender que os custos em saúde envolvem os recursos empregados em práticas terapêuticas, programas ou serviço de saúde e incluem não somente os recursos equivalentes ao uso direto de dinheiro, também valores agregados para os quais nenhum dinheiro efetivamente foi gasto. Podem ser classificados em três grandes grupos: (1) diretos; incluem os recursos físicos e humanos, consumidos na provisão da assistência à saúde; (2) indiretos; aqueles associados com a perda de produtividade; (3) intangíveis; são os que não podem ser comercializados, como por exemplo, o custo da dor e sofrimento associados à doença em tratamento (DRUMMOND, 2005; DRUMMOND, 1996).

Diferente dos custos, os gastos em saúde englobam os valores pagos para a aquisição de bens e serviços, ou seja, representam os valores financeiros desembolsados diretamente para custear despesas relativas aos recursos físicos e humanos para diagnóstico, prevenção e tratamento

das doenças. Semelhante ao gasto, a despesa em saúde também representa o desembolso que se dá em virtude da obtenção de bens ou de serviços.

Foi realizado um estudo no conjunto hospitalar de Sorocaba com 23 participantes (14M, 9F; 39-80 anos de idade), no período de abril a novembro de 1999. Todos tinham DM tipo 2 e 48% deles foram internados com glicemia <200mg/dL. As lesões em pé diabéticos são classificadas dentro de uma tabela nacional denominada de Classificação de Wagner. No estudo realizado, dos 23 participantes 26% apresentavam seu ferimento em grau 1; 17% grau 2; 13% grau 3; 35% grau 4; 9% grau 5. Deste total 65% dos pacientes evoluíram para amputação, sendo 30% a nível da coxa. O tempo mediano de internação dessas pessoas foi de 14 dias, com custo médio das internações de aproximadamente R\$1.004,59 e em 24% delas foi superior a R\$2.000,00. Somado ao custo médio de próteses (R\$1.900,00), totaliza-se um ônus próximo a R\$3.000,00. Na amostra, 9 pacientes estavam na faixa etária economicamente ativa. Os pacientes portadores de lesões nos pés são responsáveis por internações prolongadas e de custo elevado, o que não é compatível com o sistema público de saúde do nosso país. Assim, a prevenção e o tratamento precoce são pontos fundamentais para melhorar o prognóstico do tratamento.

Tabela 1. Classificação de Wagner para as lesões do pé diabético.

Grau	Características
Grau 0	Pé em risco
Grau 1	Úlcera superficial, sem infecção
Grau 2	Profunda, com infecção sem osteomielite
Grau 3	Profunda, abscesso com osteomielite
Grau 4	Necrose localizada em dedos, região plantar ou calcanhar
Grau 5	Necrose de quase todo o pé

Classificação de Wagner

No grupo de diabéticos que sofreram amputação de coxa ou perna, houve ainda um gasto adicional de cerca de R\$1.900,00 com próteses por paciente, que somados ao custo mediano de internação (R\$1.004,59), totalizaria uma despesa próxima a R\$3.000,00. Deve-se lembrar que estes doentes necessitam também de inúmeras sessões de fisioterapia, consultas médicas (endocrinologista e fisiatra) e, de acordo com o caso, cirurgião vascular e psicólogo (MILMAN, 2001).

Em um outro estudo realizado em 2015, uma análise descritiva documental verificou o custo da internação de 21 pacientes diabéticos submetidos à amputação de membros inferiores em um hospital público do Paraná. Entre os participantes, 57,1% eram do gênero feminino e 42,9% do masculino, com idades entre 40 a 90 anos. O tempo de diagnóstico variou entre 5 e 25 anos. A média de internações foi de 14 dias por paciente. O custo para o hospital foi de R\$ 99.455,74; com valor médio por paciente de R\$ 4.735,98. O valor total repassado ao hospital pelo SUS foi de R\$ 27.740,15, valor 3,6 vezes menor que as despesas do hospital. O SUS realiza o repasse de acordo com os valores pré-determinados por sua tabela de procedimento, o que nem sempre cobre os reais valores gastos, contribuindo para o desfinanciamento do setor (SILVA, 2015).

Mais uma vez percebe-se que a prevenção e o tratamento precoce são alternativas viáveis para diminuir o percentual de amputação e aumentar a sobrevivência dos portadores de diabetes.

Do total de gastos ambulatoriais e hospitalares do governo brasileiro durante 2002, R\$ 7,5 bilhões (69,1%) foi destinado ao cuidado dos pacientes portadores de doenças crônicas não transmissíveis (BRAZ, 2009). Devido à prevalência e severidade, frequência de complicações, hospitalizações, baixa produtividade pessoal, aposentadoria precoce, invalidez e morte prematura, o portador de diabetes gera grande impacto econômico e social. Mundialmente, os custos para o atendimento aos portadores de diabetes variam de 2,5% a 15% dos investimentos nacionais em saúde, dependendo da prevalência local e da complexidade do tratamento. Portadores de diabetes consomem pelo menos duas vezes mais recursos para o cuidado com a saúde, quando comparado aos não diabéticos (BARCELÓ, 2003).

No Brasil em 2007 o gasto com o portador de diabetes foi de R\$ 2.900 por pessoa, esse valor foi atualizado em 2012, levando em conta a inflação no período, para R\$ 5.200 por ano por pessoa, tomando por base o atendimento via Sistema Único de Saúde (SUS). Quando há complicações decorrentes da doença, o gasto quase triplica. Em 2012, o Ministério da Saúde gastou só com insulina R\$ 15 milhões. Com internações foram gastos: em 2010 R\$ 83,2 milhões e, em 2011, R\$ 89,3 milhões e nos seis primeiros meses de 2012, os custos ficaram em R\$ 43,4 milhões.

Tendo em vista que os gastos com a saúde não se resumem a esses dados, uma vez que há também um forte investimento na Atenção Básica.

O aumento nos custos dos tratamentos tem várias causas, como, novos casos diagnosticados, prevalência da doença, inflação nos preços dos cuidados médicos, aumento na utilização de serviços médicos, desenvolvimento de novas tecnologias para o tratamento e aumento no número e na gravidade das complicações ao longo do tempo (BARCELÓ, 2003).

O portador de diabetes requer, além de orientação médica, a orientação do enfermeiro, nutricionista, psicólogos e profissionais de educação física. Hoje ele conta com programas específicos de tratamento e acompanhamento, entre os quais estão: “Saúde Não Tem Preço” (oferta medicamentos gratuitos para hipertensão e diabetes nas farmácias privadas credenciadas do programa Farmácia Popular) e “Academia da Saúde” (promoção da saúde por meio de atividade física).

O tratamento não farmacológico dispensado ao portador de diabetes e outras doenças crônicas não transmissíveis como hipertensão, obesidade e dislipidemias incluem as seguintes estratégias: educação, modificações do estilo de vida, prática de atividade física, reorganização dos hábitos alimentares, redução de peso e diminuição ou abandono de alguns vícios prejudiciais à saúde, como tabagismo e alcoolismo (ADA, 2007).

Mesmo com os programas de atenção e cuidado, os gastos com o tratamento ao portador de diabetes e os agravos que a doença pode trazer continuam gerando custos altos. Neste sentido, desenvolvimento do dispositivo Rapha, visando tratar uma das condições que o diabetes pode gerar e que tem contribuído para lotação dos centros de saúde, que são as feridas ou úlceras, comuns em membros inferiores em pessoas portadoras de diabetes, resulta como inovador e esperançoso.

QUANTO O SUS IRÁ ECONOMIZAR SE ADOPTAR A TECNOLOGIA RAPHA

Como já mencionado, o produto Rapha é um equipamento eletrônico que emite luz de led por um período de 35 minutos, que associado ao curativo de látex em contato com a ferida busca tratar as úlceras dos pés diabéticos e acelerar o processo cicatricial.

Tabela 02 – Preço dos Componentes Para o Equipamento Rapha

	Quantidade	Valor Unid.	Total
Resistor 1k Ohms (1/4W)	6	0,04	0,24
Resistor 56 Ohms (1/4W)	1	0,04	0,04
LED transparente VERMELHO de Alto Brilho 5mm	54	0,42	22,68
LED Verde (comum) 5mm	1	0,11	0,11
Regulador 5V - 78L05	4	0,25	1
Conector Molex Tipo: KK (90 graus), 3 Pinos, MACHO	2	0,18	0,36
Conector Molex Tipo: KK FEMEA, 3 Pinos	2	0,10	0,2
Capacitor 22pF (50V)	2	0,05	0,1
PIC16F84A*	1	13,52	13,52
Soquete de PIC (18 Pinos)	1	0,22	0,22
Buzzer mini 5V	1	0,96	0,96
Cristal 4 MHz	1	0,55	0,55
Transistor BC548	1	0,16	0,16
Transistor KSP2222A**	3	0,23	0,69
Clipe de Bateria 9V	2	0,45	0,90
Barra de 2 Pinos, MACHO	1	0,13	0,13
Jumper fema fema -10cm	5	1,60	8,00
Bateria 9V	2	4,90	9,80
Chave Mini (Mini Botão Liga-Desliga)	1	0,79	0,79

Fonte: www.huinfinito.com.br, *www.baudaeletronica.com.br, ** www.soldafria.com.br

A placa de LEDs é composta por cinquenta e quatro LEDs vermelhos de alto-brilho, quatro resistores de 1K ohms, três reguladores de tensão mini 78L05 e um conector Molex fêmea tipo KK. A placa controle do tempo é composto por dois capacitores de 22pF, um PIC16F84A,

dois resistores de 1K ohms, um resistor de 56 ohms, um buzzer 5V, um cristal mini 4MHz, um regulador de tensão mini 78L05, um LED verde difuso, e um conector Molex fêmea tipo KK e uma barra de dois pinos macho.

As duas placas são colocadas em uma caixa de polietileno que tem custo aproximado de 65,65 reais (orçamento feito com a empresa Eplax). O preço total dos componentes que devem ir nas duas placas é de 60,45 reais (preços retirados do site da empresa HU infinito) como poder ser visto na tabela 01. A placa de controle do tempo e a placa de LEDs tem custo de 33,70 reais e 22,50 reais, respectivamente (orçamento feito pela empresa UNIV Brasília).

Como apresentado, o valor estimado do kit Rapha que inclui: as películas de látex e o dispositivo médico portátil para uso domiciliar fica em torno de 183,00 reais. Esse valor é considerado baixo tendo em vista o atual contexto de tratamento e intervenções que o pé diabético requer.

PÉ DIABÉTICO E TECNOLOGIA RAPHA: CENÁRIOS, TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS

A partir do exposto neste estudo, infere-se que há pelos menos três cenários prospectivos no que diz respeito ao tratamento do pé diabético por meio da inovação tecnológica desenvolvida pelo projeto RAPHA: a) cenário inercial; b) cenário otimista; e c) cenário pessimista.

A) Cenário Inercial: As tendências atuais de tratamento do pé diabético continuariam como estão, com tratamentos conservadores, a bases de curativos e tratamentos medicamentosos que nem sempre conseguem estagnar a evolução da ferida e a indicação de amputação do membro afetado, comprometendo a auto estima e a qualidade de vida dos afetados.

1- o custo financeiro do tratamento conservador hoje de um portador de pé diabético tem gerado perdas significativas aos cofres públicos, por isso a importância de se implantar tecnologias com baixo custo e alta efetividade para o sistema e o usuário.

2- o custo emocional inclui: baixa auto estima; descrédito nos resultados do tratamento; vergonha de se expor devido a aparência e o odor que a úlcera apresenta; dependência para se locomover até os centros de assistência.

- 3- prováveis consequências: descredito nos serviços público de saúde, desistência do tratamento ofertado, aparecimento de outras doenças associadas, depressão, isolamento social, perda da produtividade, desesperança, dentre outros.
-
- 2- Cenário Otimista: coincidiria com a aprovação do dispositivo, tendo em consideração os avanços clínicos realizados na pesquisa do produto RAPHA e sua aprovação pela CONITEC. Neste caso, e levando em conta o compromisso das autoridades governamentais e do poder público brasileiro em introduzir tecnologias acessíveis para o tratamento do pé diabético, o dispositivo RAPHA aparece como alternativa ao tratamento convencional do pé diabético dentro do Sistema Único de Saúde, no contexto das práticas de desospitalização.
 - 1- o custo financeiro atual estimado do tratamento com a tecnologia RAPHA é de aproximadamente 187,00 por Kit, que ficará com o usuário do início ao fim do tratamento. Lembrando que os avanços da pesquisa e dos ensaios clínicos tem apontado que a cicatrização da ferida devam durar em média 30 dias.
 - 2- custo emocional inclui: expectativas positivas de cura; expectativa com relação aos resultados do tratamento; o tratamento é feito em casa e sem exposição a situações constrangedoras para o usuário; evita-se os deslocamentos aos centros assistenciais e dependências; envolve o usuário em um atmosfera mais otimista com relação a doença diabetes e conseqüentemente o pé diabético, torna o usuário co-responsável pelo seu processo de saúde doenças já que ele realizaria o procedimento em casa.
 - 3- prováveis consequências: melhora da autoestima, aumento na qualidade de vida, favorecimento do processo de socialização, reintegração ao mercado de trabalho e aumento da produtividade, esvaziamento dos centros de atendimento, redução de gastos melhorando a questão do financiamento em saúde.
 - 3- Cenário Pessimista: ocorreria se por algum motivo, considerando os avanços nos estudos clínicos da pesquisa, ocorrer o engavetamento dos resultados da pesquisa e a não introdução da tecnologia RAPHA dentro do Sistema Único de Saúde. Nesse cenário, os achados científicos poderiam acabar sendo negligenciados, se tornando obsoleto com o

passar dos anos e todos os investimento financeiros feitos, seriam perdidos, sem nenhum retorno real para a sociedade.

A partir dos três cenários apresentados e do ponto de vista dos autores desse trabalho, acredita-se que a tendência mais provável de desenvolvimento futuro passaria em algum ponto, entre o cenário inercial e o otimista. Nesse diapasão, entende-se que o produto Rapha pode sim ser introduzido no SUS reduzindo e amenizando o sofrimento de milhares de pessoas que hoje enfermos de diabetes padecem das mazelas da complicação do pé diabético.

Nesse sentido, é importante reconhecer alguns avanços concretos que o produto Rapha pretende e se compromete a trazer como inovação científica e tecnológica desse tratamento dentro do sistema de saúde:

- a) Criação e massificação do produto no SUS já que é de uso domiciliar, baixo custo, fácil manuseio e simples utilização;
- b) Intercambio de conhecimento sobre o tema com outros centros de pesquisa nacional ou internacional na busca por melhores aprimoramentos do dispositivo;
- c) Pode gerar uma mobilização mundial em torno do assunto;
- d) Pode trazer avanços científicos e tecnológicos na busca por novas tecnologias ligadas ao problema do pé diabético.

Entretanto, ainda são muitos os desafios como:

- a) aumentar os investimentos em ciência e tecnologia no país que no momento encontra-se majoritariamente sendo financiado pelo governo. E em casos de crise política e econômica ficam vulneráveis a corte em seus orçamentos comprometendo as pesquisas, principalmente as que já encontram-se em andamento;
- b) incentivar e fomentar a pesquisa e inovação baseada na ética Inter geracional e social;
- c) tornar público os resultados da pesquisa com o apoio da mídia televisiva e impressa;
- d) tornar viável a produção em massa do produto RAPHA e sua introdução dentro do Sistema Único de Saúde, evitando seu engavetamento;
- e) sensibilizar os profissionais da saúde da importância da tecnologia RAPHA para o processo de cura e desospitalização.

Destaca-se aqui que o olhar aqui apresentado da introdução do dispositivo Rapha no SUS advém do campo de conhecimento e práticas que defendem a equidade e justiça social em saúde. Reconhece-se que para atender as necessidades sociais em saúde dos portadores de pé diabético precisa-se de profissionais da saúde e autoridades governamentais sensibilizados nas três esferas governamentais (local, estadual e federal),

Sabe-se que os desafios são grandes e perpassa por questões de ordem política, econômica, cultural e social. O debate está aberto, espera-se com este estudo ampliar a discussão e contribuir para a edificação de uma sociedade onde os avanços científicos e as inovações tecnológicas sejam realmente implementadas em prol do benefício de todos, baseando-se no princípio da justiça e equidade social.

CONCLUSÃO

Com a alta demanda que os centros de saúde tem enfrentado no decorrer dos anos e o excesso de busca pelo cuidado, a falta de suporte ao paciente torna se algo comum e rotineiro, levando o paciente a desistência pelo tratamento, gerando assim cada vez mais pessoas dependentes financeiramente, fisicamente e emocionalmente. A tecnologia aqui apresentada visa diminuir as filas dos centros de saúde, pois o dispositivo Rapha é um aparelho portátil que pode e deve ser usado pelo próprio paciente em suas dependências, aonde ele receberá ou fará visitas aos centros de saúde para supervisão e acompanhamento de sua melhora, o Rapha é um dispositivo de fácil manuseio que não apresenta riscos ao usuário, tem um custo baixo e alta eficiência.

Por essas razões julgamos que será uma tecnologia diferenciada para o tratamento de úlceras em portadores de diabetes. Hoje o SUS conta com tratamentos convencionais, que raramente levam a cura dessas úlceras, muitas vezes levando a amputação do membro acometido. Ensaio clínicos têm mostrado que o dispositivo Rapha pode ser um grande aliado para o tratamento dessas úlceras, que em grande porcentagem tem chegado a cura completa, devolvendo ao paciente a sua autonomia, independência e qualidade de vida, o inserindo novamente ao mercado de trabalho e a uma vida social digna.

Artigo original

Hegemonia – Revista Eletrônica do Programa de Mestrado em Direitos Humanos, Cidadania e Violência/Ciência Política do Centro Universitário Unieuro

ISSN: 1809-1261

UNIEURO, Brasília, número 24, Julho a Dezembro de 2018, pp. 260-287.

REFERÊNCIAS

ADA - AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Nutrition Recommendations and Principles for People with Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, v.30, supl.1, p.S48-S65, 2007.

ASSUNÇÃO, T. S, et al. Estudo de fatores associados à adesão ao tratamento não farmacológico em portadores de diabetes mellitus assistidos pelo Programa Saúde da Família, Ventosa, Belo Horizonte. *Revista Redalyc* 2006; p. 2189-2197. 5.

BARCELÓ, et al. The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. *Bull. World Health Organ.*, v.81, n.1, p.19-27, 2003.

BASMAJI P. Nanoskin para tratamento de câncer. Published on Jun 25, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Ações Programáticas. Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus. Manual de hipertensão arterial e diabetes mellitus. Brasília, DF; 2002.

BRASÍLIA DF. Consenso Internacional Sobre o pé diabético, 2001. Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal.

BRAZ, et al. Assistência ao diabetes no Sistema Único de Saúde: análise do modelo atual. *Sci. vol.45 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2009.*

CAIAFA, J. S, et al. Atenção integral ao portador de Pé Diabético. *J Vasc Bras* 2011, Vol. 10, Nº 4, Suplemento 2. 8.

CARDOSO, C. C, et al. Ozonoterapia como tratamento adjuvante na ferida de pé diabético. *Rev Méd Minas Gerais*. 2010; 20(N. Esp.): 442-445.

CAVALCANTI, L. M, et al. Eficácia da membrana de celulose bacteriana no tratamento de úlceras venosas de membros inferiores: estudo randomizado e controlado. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2017; 44(1): 072-080.

DALL'ANTONIA, A. C, et al. Avaliação de Clones de Borracha Natural Crua por Ensaio Padrão e Análise Dinâmico-Mecânica. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*. vol. 16, nº 3, p. 239-245, 2006.

DUNFORD A, et al. Fitoterapia na atenção primária a saúde. São Paulo: Manole; 2001.

DRUMMOND, M.F, et al. Guidelines for authors and peer reviewers of economic submissions to the BMJ. The BMJ Economic Evaluation Working Party. *BMJ* 1996; 313:275-83.

Artigo original

Hegemonia – Revista Eletrônica do Programa de Mestrado em Direitos Humanos, Cidadania e Violência/Ciência Política do Centro Universitário Unieuro

ISSN: 1809-1261

UNIEURO, Brasília, número 24, Julho a Dezembro de 2018, pp. 260-287.

DRUMMOND, M. F, et al. Increasing the generalizability of economic evaluations: recommendations for the design, analysis, and reporting of studies. *Int J Technol Assess Health Care* 2005; 21:165-71.

EDWARDS, M. L. Hyperbaric oxygen therapy. Part 1: History and principles. *J Vet Emerg Crit Care*. 2010;20(3):284–97.

Global status report on noncommunicable diseases 2014. Number of pages: 298 Publication date: 2014. Languages: English. ISBN: 978 92 4 156485 4

JÚNIOR, M. R, et al. Quando indicar a oxigenoterapia hiperbárica?. *Rev. Assoc. Med. Bras.* vol.50 no.3 São Paulo July/Sept. 2004

LADEIA Mauricio. Avaliação do potencial terapêutico do gengibre amargo da espécie Zingiber zerumbet no processo inflamatório em portadores de úlceras em pé diabético. 2014.

LOPES Fam, et al. Fatores de risco para o desenvolvimento do pé diabético em sujeitos atendidos pelo programa saúde da família (PSF). *Revista Patge* 2004; p. 154-166. 6.

MATOS, F. J. A. (1998). Farmácias vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades, *Rev. e atual*: 3-73. Fortaleza (CE): EUFC.

MILMAN M. H. S. A, et al. Pé Diabético: Avaliação da Evolução e Custo Hospitalar de Pacientes Internados no Conjunto Hospitalar de Sorocaba. *Pé Diabético: Avaliação da Evolução e Custo Hospitalar de Pacientes Internados no Conjunto Hospitalar de Sorocaba*.

MORAIS G. F. C, et al. Conhecimento e práticas dos diabéticos acerca das medidas preventivas para lesões de membros inferiores. *Revista Baiana* 2009; p. 361-371. 7.

OLIVEIRA, J. A. A, et al. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. Vol. 69, nº5. São Paulo, 2003.

RIPPEL, M. M. Caracterização microestrutural de filmes e partículas de látex de borracha natural. Tese (Doutorado em Ciências na área de Físico-Química) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química-UNICAMP – Campinas-SP, 2005.

SAHNI, T, et al. Hyperbaric Oxygen Therapy: Current Trends and Applications. *J Assoc Physicians India*. 2003;51:280.

SHALLENBERGER, F. *The Ozone Miracle: How you can harness the power of oxygen to keep you and your family healthy* Paperback – March 27, 2017.

SILVA, L. W. S, et al. Fitoterapia: uma tecnologia de cuidado proximal comunitária à pessoa idosa e sua família – práticas populares aliadas aos conhecimentos científicos. *Revista Kairós Gerontologia*, 15(1). ISSN 2176-901X. São Paulo (SP), Brasil, março 2012: 35-53.

Artigo original

Hegemonia – Revista Eletrônica do Programa de Mestrado em Direitos Humanos, Cidadania e Violência/Ciência Política do Centro Universitário Unieuro

ISSN: 1809-1261

UNIEURO, Brasília, número 24, Julho a Dezembro de 2018, pp. 260-287.

SILVA, R. S, et al. Análise financeira das internações de diabéticos submetidos à amputação de membros inferiores em hospital público. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 36, n. 1, supl, p. 81-88, ago. 2015.

SUNNEN, G. V. Ozone in medicine: overview and future directions.

TRAVAGLI, V. et al. Oxygen/ozone as a medical gas mixture. A critical evaluation of the various methods clarifies positive and negative aspects. Medical Gas Research, v.1, p. 6-15, 2011.