

Circuito de LEDs e látex versus alginato de cálcio em diabéticos com lesões em membros inferiores: caso clínico

RESUMO

Objetivo: Avaliar o uso da luz dos LEDs e do alginato de cálcio na cicatrização de lesões em membros inferiores de pacientes com diabetes. **Método:** Trata-se de um estudo de caso de caráter descritivo e abordagem qualitativa, comparando o uso de alginato de cálcio e LEDs em lesões de pé diabético em dois pacientes. **Resultados e Discussão:** A aplicação da luz dos LEDs mostrou-se como uma opção mais rápida e eficaz na cicatrização das feridas de membros inferiores, pois o conjunto dos LEDs que, emite luz no espectro visível, aumenta a energia das células, o que acelera o processo de cura. **Considerações Finais:** Conforme demonstrado no presente estudo de caso clínico, conclui-se a efetividade da cicatrização fazendo o uso da luz de LED e do alginato de cálcio em lesões de membros inferiores em diabéticos, vale ressaltar que o LED foi comprovado ter um poder maior de aceleração na cicatrização e regeneração tecidual se comparado ao alginato de cálcio.

DESCRITORES: Diabetes Mellitus; Pé Diabético; Cicatrização.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the use of light from LEDs and calcium alginate in the healing of lower limb injuries in patients with diabetes. **Method:** This is a descriptive and qualitative approach, comparing the use of calcium alginate and LEDs in diabetic foot injuries in two patients. **Results and Discussion:** The application of LED light has been shown to be a faster and more effective option in the healing of lower limb wounds, because the set of LEDs that emit light in the visible spectrum increases the energy of the cells, which accelerates the healing process. **Final Considerations:** As demonstrated in the present clinical case study, the effectiveness of healing using LED light and calcium alginate in lower limb injuries in diabetics is concluded, it is worth mentioning that the LED has been proven to have a greater power acceleration in tissue healing and regeneration compared to calcium alginate.

KEYWORDS: Diabetes Mellitus; Diabetic Foot; Healing.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el uso de la luz de los LED y del alginato de calcio en la cicatrización de lesiones en miembros inferiores de pacientes con diabetes. **Método:** Se trata de un estudio de caso de carácter descriptivo y abordaje cualitativo, comparando el uso de alginato de calcio y LEDs en lesiones de pie diabético en dos pacientes. **Resultados y Discusión:** La aplicación de la luz de los LEDs se mostró como una opción más rápida y eficaz en la cicatrización de las heridas de miembros inferiores, pues el conjunto de los LED que emite luz en el espectro visible aumenta la energía de las células, lo que acelera el proceso de curación. **Consideraciones finales:** En el presente estudio de caso clínico, se concluye la efectividad de la cicatrización haciendo el uso de la luz de LED y del alginato de calcio en lesiones de miembros inferiores en diabéticos, vale resaltar que el LED fue comprobado tener un poder mayor de aceleración en la cicatrización y regeneración tisular en comparación con el alginato de calcio.

PALABRAS CLAVE: Diabetes Mellitus; Pie Diabético; Curación.

RECEBIDO EM: 23/04/2019 APROVADO EM: 29/05/2019

Raquel de Castro Araruna

Discente de Enfermagem pela Faculdade LS – Taguatinga – DF.

Janine Brixner

Enfermeira/UnB, Psicóloga/UniCeub, Especialista em Educação Sexual, Mestre em Educação, Docente da Faculdade LS – Taguatinga – DF.

**Éder Alves Marques**

Enfermeiro, Mestrando em Ciência em Tecnologia e Gestão aplicada à Regeneração Tecidual UNIFESP. Docente da Faculdade LS – Taguatinga - DF.

Introdução

Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica caracterizada por não produzir ou empregar adequadamente a insulina, um hormônio produzido por células betas do pâncreas, que controla a quantidade de glicose no sangue. Os tipos de DM mais comuns são os tipos 1 e 2. O tipo 1, geralmente, surge na infância ou adolescência, caracterizado por insulino dependência, pois o corpo produz pouco ou nenhuma insulina. Já o tipo 2 aparece quando o organismo produz de forma inadequada a insulina, ou não produz insulina suficiente para controlar a taxa de glicose no sangue, levando a um quadro de resistência insulínica, caracterizado pelo aumento da produção de insulina em resposta à tentativa de manutenção da glicemia em nível normal⁽¹⁾.

Uma das principais complicações da DM é a neuropatia periférica, definida como a perda progressiva das fibras nervosas do sistema nervoso periférico, sensitivo-motor e autonômica, e afetam primeiramente a região dos pés do indivíduo, causando a má circulação. O sensitivo-motor altera a sensibilidade tátil e dolorosa deixando os pacientes suscetíveis ao desenvolvimento de lesões nas extremidades pela ausência do principal mecanismo de proteção do corpo, que é a dor. A autonômica leva a perda do tônus muscular fazendo com que ocorra vaso dilatação, consequentemente, reduz a nutrição para os tecidos. Ocorre também a anidrose que produz o ressecamento da pele, causando a formação de fissuras, o que pode ser uma porta de entrada para infecção⁽²⁾.

O processo de cicatrização de um tecido lesionado ocorre por diversos efeitos celulares e moleculares que interagem com o intuito de restaurar esse tecido. Nesse processo de cicatrização ocorre uma sucessão de fases que são: hemostasia, inflamação, proliferação e maturação da cicatriz. Na fase da hemostasia, dá início ao

processo de reparo com a ação de alguns fatores de crescimento, citocina e produtos liberados das plaquetas e dos vasos sanguíneos lesados. Na fase da inflamação, ocorre formação de coágulos sanguíneos, células inflamatórias invadem o tecido e exercem funções de defesa contra micro-organismos contaminantes. Na fase de proliferação, ocorre a migração e proliferação de queratinócitos nas bordas da ferida, seguida da multiplicação de fibroblastos nos tecidos lesados, produzindo matriz extracelular e formando tecido de granulação. Na fase final que a maturação da cicatrização ocorre com a síntese e degradação de colágeno⁽³⁾.

Os portadores de DM têm o processo da cicatrização tecidual mais lento. Os fibroblastos são células importantes para a cicatrização, pois migram para o local da ferida formando o tecido de granulação. Em condições de hiperglicemia, há uma redução da velocidade desta célula devido a glicose ser uma molécula pesada, pelo fato de ter uma grande quantidade de glicose no sangue, ocorrendo uma deficiência em sua migração no direcionamento para o local da ferida⁽⁴⁾.

Assim, o processo de regeneração tecidual tem sido estudado e abordado em diferentes linhas de pesquisa com o objetivo de aperfeiçoá-lo. Abrange aspectos diversos, como: fisiopatologia, fatores de risco, drogas anti-inflamatórias e substâncias químicas que podem interagir com a cicatrização. Entre esses recursos, merecem destaque o uso do Light Emitting Diode (LED) de baixa intensidade associado ao látex natural derivado da seringueira *Hevea brasiliensis* e o alginato de cálcio. O circuito emissor de luz LED associado ao látex agirá na regeneração tecidual, ou seja, na cicatrização da ferida, os quais já possuem características e propriedades consolidadas na literatura, porém, separadamente, capazes de induzir a regeneração e neoformação tecidual. O alginato de cálcio é uma das coberturas mais utilizadas

em caso de feridas com muito exsudato e sangrantes, promovendo um desbridamento e, com isso, uma rápida formação de tecido de granulação. Esses dois métodos têm auxiliado na cicatrização de lesões por meio de seus efeitos cicatrizantes⁽⁵⁾.

Assim, a presente pesquisa, através de um estudo de caso, teve como objetivo avaliar o uso da luz de LEDs e do alginato de cálcio na cicatrização de lesões em membros inferiores de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2.

METODOLOGIA

Utilizou-se o estudo de caso como desenho norteador, que é caracterizado por ser um estudo intenso de um ou de poucos elementos, que permite o conhecimento amplo e detalhado do estudo e descreve a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação, de uma situação da vida real⁽⁶⁾.

Esse estudo utilizou uma abordagem qualitativa, que segundo Fachin⁽⁷⁾, é caracterizada pelas suas contribuições relacionadas não somente a aspectos mensuráveis, mas também define variáveis descritivas, nas quais resultaram em uma observação exploratório-descritiva. De acordo com Gil⁽⁶⁾, a pesquisa exploratória tem a finalidade de esclarecer conceitos e ideias a partir da formulação de problemas ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores, envolvendo levantamento bibliográfico e documental, entrevistas e estudos de caso. Já a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever características de uma determinada população ou fenômeno, utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados.

As informações foram obtidas sem interferência externa, apenas análise, observação e descrição. Essa pesquisa descreve as ações desenvolvidas pela equipe da Universidade de Brasília (UnB) que usou o látex natural somado ao circuito emissor de luz de LEDs com o objetivo de comparar a

terapia usada pela equipe de enfermagem do Centro de Saúde n.º 08 da Ceilândia-DF que foi o alginato de cálcio, ambas para regeneração tecidual.

Os dados foram obtidos a partir do acompanhamento de dois portadores da doença de DM, aqui denominado de paciente 1 e paciente 2. A seleção da amostra se deu por conveniência. Ambos os pacientes possuíam pé diabético e apresentavam lesões com a mesma classificação.

A coleta dos dados se deu mediante a observação da lesão com a troca do curativo da lesão no caso do paciente 1 e da leitura das evoluções no prontuário no caso do paciente 2, realizando a análise e comparação entre os casos. A coleta de dados foi realizada no período de janeiro a abril de 2018.

É importante ressaltar que o presente estudo observou a preservação da privacidade e individualidade dos sujeitos investigados na pesquisa, requisito esse, preconizado pela Resolução n.º 466/12, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que regula as pesquisas envolvendo seres humanos. O presente estudo foi aprovado com o parecer de n.º 052/2012 - CEP/SES/DF. Durante a construção dessa pesquisa, adotou-se a observância dos princípios da bioética: autonomia, beneficência, não maleficência, justiça e equidade⁽⁸⁾.

Caso Clínico

Paciente 1- 76 anos, 20 anos de diagnóstico de diabetes mellitus, aposentado.

História da doença atual: paciente acompanhado pela equipe de enfermagem do Centro de Saúde n.º 08 da Ceilândia-DF, em tratamento de uma lesão na região plantar do 5º metatarso do pé direito. Ferida decorrente de fratura do 5º metatarso na infância. Como morava no interior e não havia recursos, após um trauma, o pé calcificou com deformidade em formato de valgismo. Devido à essa deformidade, o uso de calçado inadequado associado ao estresse mecânico levou ao surgimento de uma pústula em 2016. Nesse ano começou seu primeiro tratamento, no Hospital Regional da Ceilândia (HRC) - DF, onde

Os pacientes que tiveram seus casos relatados nesse estudo representaram um perfil bastante comum entre portadores de diabetes mellitus, ou seja, a presença de lesão devido à neuropatia periférica diabética que afeta, principalmente, os membros inferiores por danificar as fibras nervosas periféricas, causando a má circulação e perda da sensibilidade.

foi realizada uma cirurgia para a correção dessa fratura. Em seguida, tratou a pústula superficialmente, que aparentemente havia melhorado. Da cirurgia até o tratamento dessa pústula durou 1 ano. Em novembro de 2017, verificou-se novamente a presença da pústula no 5º metatarso D. Foi encaminhado para iniciar um tratamento no Centro de Saúde n.º 08 da Ceilândia - DF. Foi realizado desbridamento até o tecido mais profundo. Após, foi verificado que abaixo da pústula havia uma lesão de 1 cm de diâmetro com grande quantidade de exsudato amarelado. Assim, a ferida foi tratada com alginato de cálcio. A troca do curativo realizada 3 vezes na semana. Com 8 semanas de tratamento, a ferida apresentou uma melhora significativa com expressiva redução de tamanho.

Paciente 2- 57 anos, 24 anos de diagnóstico de diabetes mellitus, do lar.

História da doença atual: O paciente já apresentou 6 úlceras desde o diagnóstico do DM, sofreu duas amputações nos dedos e possui neuro-osteoartrópia (Pé de Charcot), assim apresenta uma elevada pré-disposição à formação de lesões por pressão. Para este estudo, foi feito o acompanhamento do tratamento de 2 úlceras situados no 1º pododáctilo (hálux), de cada pé. As feridas surgiram em decorrência de ter utilizado calçado inadequado. O estresse mecânico ocasionou a formação de queratose que, posteriormente, evoluiu para as lesões. O tratamento foi realizado com o sistema indutor de neoformação tecidual, um conjunto de látex natural e do circuito emissor de luz de LEDs. Esse circuito emissor de luz LEDs permanecia no paciente por um período de 35 minutos e era feito uma vez ao dia, em um período de 30 dias. Com 4 semanas, as lesões reduziram significativamente de tamanho. Os dados deste paciente foram obtidos a partir do estudo e resultados apresentados pela aplicação do sistema na tese de doutorado de Reis⁽⁵⁾.

DISCUSSÃO

Os pacientes que tiveram seus casos

relatados nesse estudo representaram um perfil bastante comum entre portadores de diabetes mellitus, ou seja, a presença de lesão devido à neuropatia periférica diabética que afeta, principalmente, os membros inferiores por danificar as fibras nervosas periféricas, causando a má circulação e perda da sensibilidade.

Com o objetivo de levantar uma discussão sobre o melhor tratamento para o pé diabético, faz-se uma análise do alginato de cálcio com o LED. Em estudos realizados por Pinheiro, Borges e Donoso⁽⁹⁾, foi observado que, ao comparar o alginato de cálcio com outros tipos de coberturas convencionais, o alginato de cálcio teve um melhor resultado, sua ação de cicatrização foi mais rápida do que a outra cobertura. Como observado no paciente 1, com 8 semana de tratamento a ferida teve uma melhora significativa. O alginato de cálcio é indicado em casos de feridas abertas, sangrantes, altamente exsudativas com ou sem infecção, até a redução do exsudato, pois sua ação tem um elevado poder de absorção e eficiente estímulo à granulação.

Vale ressaltar que o tratamento realizado no paciente 2 com o circuito emissor de luz de LEDs mostrou-se mais eficaz, pois em um período de 4 semanas, a ferida teve uma melhora significativa. Nos estudos realizados por Oliveira et al⁽¹⁰⁾, os LEDs são mais resistentes, poupam mais energia e possuem maior longevidade de funcio-

namento que as lâmpadas clássicas. Eles têm um papel diferente do tratamento não ablativo, pois não causam danos tecidual baseando na fotoemólise. Pelo contrário, sua ação se dá mediante a estimulação direta intracelular, especificamente nas mitocôndrias, reorganizando as células, inibindo algumas ações e estimulando outras, resultando no chamado efeito da fotobioestimulação ou fotomodulação.

Reis⁽⁵⁾ fez uma análise na qual usou o LED associado ao látex, e comparou o tratamento de 4 participantes em sua pesquisa tratados com espuma de prata e, outros 6 participantes usaram látex associado ao LED por 35 minutos. Os achados clínicos foram analisados das formas qualitativa e quantitativa, demonstrando que os resultados obtidos pelo grupo experimental foram superiores aos obtidos pelo grupo controle. Esse fato sugere que o sistema indutor de luz de LED caracteriza-se como uma eficaz opção de tratamento para lesão de pé diabético devido à alta potencialidade na indução da cicatrização.

Assim, ao se comparar o uso de LEDs associados ao látex com cobertura tradicional, que no caso foi alginato de cálcio, percebe-se que a utilização do LED, tem se mostrado como uma opção mais rápida e eficaz na cicatrização das feridas de membros inferiores, pois o conjunto de LEDs que emite luz no espectro visível aumenta a energia das células, o que acelera o processo de cura.

Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE)

De acordo com Truppel et al⁽¹¹⁾, a Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) configura-se como uma metodologia para organizar e sistematizar o cuidado, baseada em princípios do método científico. Tem como objetivos apontar as situações de saúde-doença e as necessidades de cuidados de enfermagem, bem como ajudar nas intervenções de promoção, prevenção, recuperação e reabilitação da saúde do indivíduo, família e comunidade. Assim, a implementação da SAE proporciona um cuidado diferencial para cada paciente, fazendo com que o enfermeiro tenha um direcionamento específico para prestar melhor sua assistência.

Para os pacientes com pé diabético abordados no presente trabalho, tem-se o planejamento de enfermagem a seguir (Tabela 1):

Para o enfermeiro, a SAE é uma importante ferramenta que permite ao profissional um melhor atendimento em relação ao paciente portador da diabetes, facilitando o planejamento do cuidado e a manutenção do autocuidado. Ele é um dos principais responsáveis pela transformação das condições de saúde dos pacientes predisposto ao desenvolvimento de lesões em membros inferiores, através, especialmente, de atividades educativas.

Tabela 1. Planejamento de Enfermagem para pacientes com pé diabético. Taguatinga, DF, Brasil, 2018

DIAGNÓSTICOS DE ENFERMAGEM	RESULTADOS ESPERADOS	INTERVENÇÕES DE ENFERMAGEM
Integridade da pele prejudicada. Relacionada à alteração da integridade da pele. Evidenciado por alteração na sensibilidade.	Paciente deverá apresentar sua pele íntegra em 2 meses.	Trocar curativo uma vez ao dia, ou sempre que houver alguma saturação, pois assim, favorece a cicatrização da lesão, evitando a proliferação de micro-organismos. Orientar quanto ao uso de calçados adequados, com a finalidade de evitar o surgimento de lesão por compressão mecânica. Inspeccionar a pele no local da lesão, para que haja o controle da evolução da lesão.
Integridade tissular prejudicada. Relacionado a tecido lesado. Evidenciado por alteração na sensibilidade e circulação prejudicada	Paciente deverá restabelecer a integridade tissular em 2 meses.	Examinar periodicamente os MMII do paciente nas consultas, pois assim terá um controle e o andamento da cicatrização. Informar ao paciente sobre a importância de retirar móveis do percurso do ambiente domiciliar, para prevenir abaloamento. Estimular a ingestão de líquidos para que não haja a desidratação da pele, pois a hidratação corpórea acelera a cicatrização de lesões.

Risco de glicemia instável. Relacionado ao controle insuficiente do diabetes.

Paciente deverá manter a glicemia estável constantemente.

Risco de resposta alérgica ao látex. Relacionado à exposição frequente a produtos de látex.

Paciente não deverá apresentar resposta alérgica ao látex durante o período de exposição à ele.

Estimular a prática de atividade física, pois provoca um aumento da ação da insulina e captação de glicose pelo músculo e diminui a glicose circulante, tendo um melhor controle da diabetes. Orientar para um controle da monitorização dos níveis glicêmicos, pois a glicose elevada destrói a camada que protege o nervo, assim o paciente fica mais suscetível aos danos causados pelas mudanças de pH do sangue ou de temperatura. Incentivar a melhoria da qualidade da alimentação, o que estabilizaria a glicemia, não causando um processo inflamatório na lesão.

Orientar ao paciente que fique atento a qualquer sinal de irritabilidade na pele, pois pode haver uma sensibilidade imunitária aos componentes da fórmula. Orientar ao paciente que fique vigilante à qualquer sintoma de desconforto generalizado, pois pode ser um indício de reação alérgica.

Fonte: Adaptado de NANDA(12).

CONCLUSÃO

Esse estudo mostrou a importância do tratamento mais adequado para lesão em pé diabético, pois tal lesão se não cuidada adequadamente pode acarretar uma amputação. Além disso, apresentou dois métodos distintos para o tratamento do pé diabético, o alginato de cálcio e o circuito emissor de luz de LEDs somado ao látex natural.

O objetivo do trabalho foi alcançado, pois ao se comparar as duas ferramentas do estudo, identificou-se que o tratamento

com LED diminuiu o tamanho da lesão dentro de 4 semanas, fato considerado benéfico se comparado ao tempo médio de cicatrização de lesões em pés diabéticos. Já com o alginato de cálcio, o tempo de tratamento foi de 8 semanas para haver uma diminuição da lesão.

O resultado do estudo com a terapia de LED é de grande relevância para um elevado número de diabéticos que sofre com a demora de cura de suas lesões. Devido aos constantes estudos, espera-se que os profissionais de saúde tenham como instrumento de traba-

lho o LED, por ser uma opção de tratamento para a úlcera pé diabético, com praticidade em sua aplicação, baixo custo e alta potencialidade na indução da cicatrização.

Propostas futuras: testar o circuito emissor de luz de LEDs associado ao látex em um número maior de pacientes e em outros tipos de feridas que não seja só pé diabético. Para melhor validação do método, mostrando que existem meios mais eficazes para a cura de lesão em diabéticos, em menos tempo que algumas coberturas tradicionais. ■

REFERÊNCIAS

1. Sociedade Brasileira de Diabetes. Neuropatia Diabética, São Paulo – SP. 2017
2. Caiafa JS, Castro AA, Fidelis C, Santos VP, Silva ES, Sitrângulo CJJ. A tenção integral ao portador de pé diabético. Vasc Bras. 2011; 10(4):2.
3. Penhavel MV, Tavares VH, Carneiro FP, Sousa JB. Efeito do gel da seiva do látex da Hevea brasiliensis na cicatrização de lesões cutâneas agudas induzidas no dorso de ratos. Rev.Col.Bras.Cir. 2016; 43(1).
4. Campos H, Dreyer DC, Lazzarotto E, Tamashiro K, Ota CCC. Como a hiperglicemia interfere na cicatrização. Evenci. 2015; 1(1).
5. Reis MC. Sistema indutor de neoformação tecidual para pé diabético com circuito emissor de luz de LEDs e utilização do látex natural. 2013. Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica, Publicação PGEA.TD-083/2013, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2013.
6. Gil AC. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas; 2008.
7. Fachin O. Fundamentos de Metodologia. 5. ed. São Paulo: Saraiva; 2006.
8. Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde (BR). Resolução n.º 466/12 de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
9. Pinheiro LS, Borges EL, Donoso MT. Uso de hidrocolóide e alginato de cálcio no tratamento de lesões cutâneas. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Departamento de Enfermagem Básica. Belo Horizonte-MG, 2013.
10. Oliveira R, Lourenço BH, Junior JS, Andery NP, Lazaro JC. Estudo para tratamento de úlcera por pressão através da fototerapia com LED. UNIVAP – Universidade do Vale do Paraíba. São Paulo 2008.
11. Truppel TC, Meier MJ, Calixto RC, Peruzzo AS, Crozeta K. Sistematização da assistência de enfermagem em unidade de terapia intensiva. Revista Brasileira de Enfermagem. 2009 mar./abr.; 62.
12. Nanda. Diagnóstico de enfermagem: Definições e classificação 2015-2017. Porto Alegre: ArtMed; 2015.