EQUIPAMENTO DE TERAPIA POR PRESSÃO NEGATIVA DE BAIXO CUSTO

FRANCISCA HELENILDA DE OLIVEIRA BEZERRA; VALÉRIA APARECIDA MASSON; ODIRLEI LEANDRO MUNIZ

RESUMO

O artigo descreve o desenvolvimento de um protótipo de terapia por pressão negativa de baixo custo para o tratamento de feridas de diversas origens. Este protótipo utiliza materiais hospitalares e tecnologia portátil para criar um vácuo na área da ferida, acelerando o processo de cicatrização. A aplicação direta de pressão negativa representa uma inovação significativa, prometendo ser uma solução acessível e eficaz para o tratamento de feridas. O estudo emprega uma abordagem qualitativa e quantitativa, baseada em pesquisa bibliográfica e princípios de engenharia biomédica. O protótipo é compacto, pesa aproximadamente 60 gramas e pode gerar pressão negativa de até 400 mmHg. Simulações mostraram resultados positivos, mas testes clínicos em pacientes reais ainda são necessários e aguardam aprovação ética. Os resultados obtidos até agora indicam que o protótipo é promissor, oferecendo uma economia substancial em comparação com alternativas de mercado. No entanto, análises mais aprofundadas são necessárias para determinar o custo final e, assim, torná-lo acessível à população brasileira. Conclui-se que a terapia por pressão negativa é vital no tratamento de feridas, mas a condução de estudos clínicos e a aprovação ética são etapas cruciais para seu desenvolvimento. Esse avanço tem o potencial de reduzir significativamente os custos associados à saúde pública, melhorando o acesso a tratamentos de qualidade. Portanto, o investimento em pesquisa de dispositivos tecnológicos é essencial para promover tratamentos de qualidade de forma acessível.

Palavras-chave: Terapia por pressão negativa, tratamento de feridas a vácuo, cicatrização

1 INTRODUÇÃO

A busca contínua por soluções inovadoras na área de saúde tem impulsionado a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias acessíveis e eficazes para melhorar a qualidade de vida dos pacientes (LIMA et.al,2017). Neste contexto, o presente estudo apresenta o desenvolvimento de um protótipo de baixo custo para aplicação da técnica de terapia por pressão negativa no tratamento de feridas de diversas etiologias. Utilizando insumos hospitalares e tecnologia portátil, o protótipo cria um ambiente de vácuo no leito da ferida, com o propósito de acelerar o processo de cicatrização de feridas agudas e crônicas.

A aplicação direta de pressão negativa, por meio de materiais esterilizados e um aparelho portátil, representa uma inovação significativa (KANJI, et.al, 2014). aplicação da TPN no tratamento de feridas tem demonstrado inúmeros benefícios na redução do tempo de cicatrização. o a TPN leva ao controle de drenagem das secreções, a redução do edema local, a redução da carga bacteriana e o desenvolvimento precoce de um tecido de granulação pela estimulação da angiogênese (RIBEIRO, et. al 2017).

O desenvolvimento do protótipo do equipamento TPN-23, traz uma perspectiva

DOI: 10.51161/conasau2023/28183

promissora para a saúde e o bem-estar dos pacientes, oferecendo uma alternativa acessível e eficaz no tratamento de feridas.

O presente artigo tem como objetivos: Relatar o desenvolvimento de um equipamento de terapia por pressão negativa para tratamento para a cicatrização de feridas; apresentar um protótipo com a mesma qualidade dos equipamentos referência e com custo acessível, tanto para uso domiciliar, quanto hospitalar; analisar a eficácia, eficiência e o suto benefício do equipamento.

2 RELATO DE CASO

Trata-se de um estudo de relato de experiencia de abordagem descritiva e exploratória. O protótipo foi desenvolvido no período de agosto de 2022 a junho de 2023 por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores envolvendo a área da saúde e engenharia de um Centro Universitário no interior de São Paulo como pesquisa de iniciação científica. O aparelho foi desenvolvido por meio de insumos hospitalares e de baixo custo para produzir vácuo a uma pressão negativa no leito da ferida com o objetivo de reduzir o tempo de cicatrização de feridas agudas e crônicas de diversas etiologias. Para aplicação direta de pressão negativa (vácuo) foram necessários os seguintes recursos materiais: espuma de polietileno estéril, película transparente, circuito de mangueira transparente e aparelho de pressão negativa portátil, movido a bateria ou tomada com funcionamento de maneira contínua ou intermitente. A partir de dois testes realizados em laboratório de engenharia elétrica sob supervisão de um docente da área de engenharia, o aparelho protótipo atingiu pressão ideal e fisiologicamente correta para alcance dos objetivos propostos. Os testes foram realizados por meio de simulação realística, ainda não sendo testado em seres humanos.

3 DISCUSSÃO

A terapia por pressão negativa (TPN), também conhecido na área médica como curativo a vácuo (VAC), não é novidade, existem relatos da aplicação dessa técnica em feridas complexas em 1966, alcançando um resultado positivo, em 1997 foi desenvolvido um aparelho pela Universidade da Carolina do Norte, iniciando mais pesquisa sobre esse tema. No Brasil já foi aplicado essa técnica utilizando o painel de gases e vácuo. E em todos os relatos de caso, demonstra um resultado positivo para o paciente (LIMA, et al 2017).

Estudos mostraram que o uso da a terapia de feridas por pressão negativa gera maior ocorrência de cicatrização, redução da área da úlcera, redução do tempo para cicatrização e redução de amputações maiores (LIU et al. 2017; Zhang et al. 2014). A aplicação da pressão negativa sobre a ferida promove a proliferação epitelial e migração de fibroblastos, acelera a formação de tecido de granulação e contribui para a remoção de bactérias da ferida e estimula a circulação capilar local, além de aproximar os bordos da ferida.

Durante o período de agosto de 2022 a junho de 2023, progredimos na concepção do protótipo de terapia por pressão negativa. Os resultados obtidos até o momento são os seguintes:

- O protótipo apresenta um design simples e compacto, com dimensões de 103,35 mm de comprimento, 69 mm de largura e 39 mm de profundidade, construído em um case de resina termoplástica ABS com espessura de parede de 2,82 mm.
- O dispositivo possui uma saída para conexão a um coletor de secreção tipo "Bronquinho" com diâmetro de 9,2 mm, com capacidade de coleta de 40 ml, podendo ser substituído por um de 100 ml, caso necessário.
- O protótipo contém um motor de 5 volts acoplado a uma minibomba de vácuo tipo ventosa, pesando aproximadamente 60 gramas, com capacidade de gerar pressão negativa de até 400

DOI: 10.51161/conasau2023/28183

mmHg.

Uma válvula controladora de pressão de 3 vias é conectada à minibomba de vácuo. A primeira via está diretamente ligada à minibomba, a segunda permanece aberta para a atmosfera, e a terceira se conecta ao coletor "Bronquinho" que é aplicado à ferida. A segunda via também é usada para conexão com um vacuômetro para a regulagem da pressão de sucção.

Para acionar o motor, o dispositivo inclui uma placa de circuito com conector recarregável tipo MINI USB, embutida em uma das faces internas do case. Essa placa é alimentada por uma bateria de lítio de 5 Volts e possui um botão de ligar/desligar para controlar a minibomba.

Realizamos simulações realísticas para avaliar o funcionamento do aparelho, usando os materiais e componentes descritos, obtendo resultados positivos.

É importante notar que os testes não foram conduzidos em pacientes reais, uma vez que o dispositivo ainda precisa ser aprovado pela comissão de ética da faculdade e comissão ética hospitalar. Entretanto, os testes foram filmados e apresentados, incluindo a demonstração da técnica de curativo a vácuo.

No último teste realizado, o protótipo funcionou continuamente por nove dias, iniciando em 01 de agosto de 2023, mantendo uma pressão adequada com média de 125 mmHg. Durante esse período, houve drenagem contínua de água em um teste com curativo simulado em meio úmido, mantendo uma voltagem ideal de 7,5 volts, sem superaquecimento e com operação silenciosa.

No que tange aos custos, o dispositivo demonstra uma economia considerável, situando-se aproximadamente oitavas partes mais vantajoso em comparação com alternativas disponíveis no mercado. Contudo, é imperativo submeter o equipamento a análises mais aprofundadas visando a determinação de um custo definitivo. Isso, por conseguinte, viabilizará o acesso a um dispositivo que não apenas seja acessível, mas também equiparável, em termos de qualidade, aos renomados produtos de fabricantes de renome.

4 CONCLUSÃO

A importância da terapia por pressão negativa no tratamento de feridas e condições relacionadas é indiscutível. No entanto, para concluir o desenvolvimento do protótipo e eventualmente disponibilizá-lo comercialmente, especialmente para a rede pública de saúde é essencial conduzir testes clínicos em seres humanos, mediante aprovação dos comitês de ética em pesquisa. Ademais, são necessários estudos adicionais para aprimorar o dispositivo, visando oferecer um equipamento de alta qualidade a um custo acessível para toda a população brasileira. Essa abordagem tem o potencial de reduzir significativamente os custos associados a intercorrências médicas, hospitalizações e outras despesas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Portanto, o investimento em pesquisa de equipamentos tecnológicos é essencial para promover o acesso a tratamentos de qualidade de forma

REFERÊNCIAS

LIMA, Renan Victor Kümpel Schmidt et al., Terapia por pressão negativa no tratamento de feridas complexas. **Rev. Col. Bras. Cir.**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 1, p. 81-93, fev. 2017.

LIU, S.; HE, C. Z.; CAI, Y. T.; XING, Q. P.; GUO, Y. Z.; CHEN, Z. L.; Yang, L. P. Evaluation of negative-pressure wound therapy for patients with diabetic foot ulcers: systematic review and meta-analysis. Therapeutics and clinical risk management, 2017. p.13, 533.

DOI: 10.51161/conasau2023/28183

KANJI LF, Wilking SV, Phillips TJ. Pressure ulcers. J Am Acad Dermatol. 1998; 38 (4): 517-36. Geovanini T. Tratamentos e cuidados específicos nas úlceras por pressão. In: Geovani T. (Org.). **Tratado de feridas e curativos:** São Paulo: Rideel, 2014. Cap. 13, p. 231-42

RIBEIRO, Marcelo et al., Eficácia do tratamento com pressão negativa na cicatrização de lesão por pressão. **ESTIMA**, v.15 n.4, p. 240-244, 2017.

SILVA, J. W. L. da; SANTOS, L. S. A. dos; SILVA, M. L. A.; ARAÚJO, C. S. B.; MOURA, M. E. R. B. de; PEREIRA, V. C. S.; LANDIM, C. N. A.; SILVA, C. R. L. da. Manejo da terapia por pressão negativa (TPN) em lesões complexas/ Management of negative pressure therapy (TPN) in complex injuries. **Brazilian Journal of Development**, *[S. l.]*, v. 6, n. 2, p. 6949–6958, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n2-117. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6818. Acesso em: 18 nov. 2023.