

Terapia por pressão negativa no tratamento de feridas

Negative pressure therapy in wound treatment

Terapia por presión negativa en el tratamiento de heridas

Taiane Lima dos Santos¹, Adriane do Nascimento Borges da Silva², Márcia Beatriz Viana de Sousa³, Maria do Perpétuo Socorro Costa⁴, Jania Cristina Rodrigues da Rocha⁵, Márcia Gardenia Pereira de Holanda⁶, Cleuson Vieira Costa⁷, Silvio Douglas Medeiros Costa⁸, Bruna Karine Oliveira do Carmo⁹, Dilque do Socorro Fernandes de Oliveira¹⁰, Tamires Laise Coutinho Santos², Nadja da Fonseca Veloso¹¹, Renato da Costa Teixeira¹¹, Daniele Lima dos Anjos Reis¹¹, Hadsan Taiana Aleixo da Fonseca⁸.

RESUMO

Objetivo: Buscar na literatura científica evidências sobre uso da terapia por pressão negativa no tratamento de feridas. **Metodologia:** O estudo refere-se a uma revisão integrativa da literatura, a busca dos artigos foi realizada nas bases de dados PubMed da National Library of Medicine e Biblioteca Virtual em Saúde através da associação dos seguintes descritores: Ferimentos e lesões, lesões, técnicas de fechamento de ferimentos. Foram incluídos no estudo os artigos primários, disponíveis em sua totalidade, publicados nos últimos 5 anos, em qualquer idioma que atendessem a temática do estudo e excluído da pesquisa os capítulos de livros, resumos, textos incompletos, teses, dissertações e relatos técnicos. **Resultado:** A terapia por pressão negativa é um método terapêutico eficaz no tratamento das feridas crônicas e agudas, complexas e infectadas. O método permitindo maior controle sobre o ambiente da ferida reduzindo o edema, removendo exsudato e material infeccioso, além de possibilitar a utilização de soluções tópicas diretamente nos tecidos afetados, criando assim um ambiente favorável para a cicatrização de feridas por dá estimulação da formação de tecido de granulação e perfusão. **Conclusão:** Conclui-se que a terapia por pressão negativa revolucionou o tratamento de feridas, em especial ao tratamento das feridas mais complexas por ajudar a reduzir o tempo de fechamento da ferida e o tempo de permanência hospitalar.

Palavras chaves: Feridas e lesões, Técnicas de Fechamento de Ferimentos, Tratamento de Ferimentos com Pressão Negativa, Cicatrização.

ABSTRACT

Objective: To search the scientific literature for evidence on the use of negative pressure therapy in wound care. **Methodology:** The study refers to an integrative literature review, the search for articles was performed in the PubMed databases of the National Library of Medicine and Virtual Health Library through the association of the following descriptors: Wounds and injuries, injuries, wound closure. The study included the primary articles, available in their entirety, published in the last 5 years, in any language that met the theme of the study and excluded from the research the book chapters, abstracts, incomplete texts, theses, dissertations

¹Centro Universitário de Ciência e Tecnologia do Maranhão- UniFACEMA. Caxias-MA.

*E-mail: thaylimasantos@hotmail.com

²Faculdade Santo Agostinho-FSA. Teresina-PI.

³Especialista em Metodologia do Ensino Superior. Teresina-PI.

⁴Associação de Ensino superior do Piauí (AESPI). Teresina-PI.

⁵Faculdade Integral Diferencial (FACID). Teresina-PI.

⁶Centro Unificado de Teresina (CEUT). Teresina-PI

⁷Faculdade Estácio de Macapá-FAMAP. Belém-Pará.

⁸Universidade da Amazônia-UNAMA. Belém-Pará.

⁹Universidade Federal do Pará-UFPA. Belém-Pará.

¹⁰Faculdade Metropolitana da Amazônia-FAMAZ. Belém-Pará.

¹¹Universidade do Estado do Pará. Belém-Pará.

SUBMETIDO EM: 7/2019

| ACEITO EM: 7/2019

| PUBLICADO EM: 9/2019

and technical reports. **Result:** Negative pressure therapy is an effective therapeutic method in the treatment of acute and complex chronic wounds. The method allows greater control over the wound environment by reducing edema, removing exudate and infectious material, and allowing the use of topical solutions directly on the affected tissues, thus creating a favorable environment for wound healing by stimulating tissue formation, granulation and perfusion. **Conclusion:** It is concluded that negative pressure therapy has revolutionized wound care, especially the treatment of more complex wounds by helping to reduce wound closure time and length of hospital stay.

Keywords: Wounds and injuries, Wound Closure Techniques, Treatment of Negative Pressure Wounds, Healing.

RESUMEN

Objetivo: Buscar en la literatura científica evidencia sobre el uso de la terapia de presión negativa en el cuidado de heridas. **Metodología:** El estudio hace referencia a una revisión bibliográfica integral, la búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos PubMed de la Biblioteca Nacional de Medicina y la Biblioteca Virtual en Salud mediante la asociación de los siguientes descriptores: Heridas y lesiones, lesiones, cierre de la herida. El estudio incluyó los artículos principales, disponibles en su totalidad, publicados en los últimos 5 años, en cualquier idioma que cubriera el tema del estudio y excluyó de la investigación los capítulos de libros, resúmenes, textos incompletos, tesis, disertaciones e informes técnicos. **Resultado:** La terapia con presión negativa es un método terapéutico eficaz en el tratamiento de heridas agudas y complejas crónicas. El método permite un mayor control sobre el entorno de la herida reduciendo el edema, eliminando el exudado y el material infeccioso, y permitiendo el uso de soluciones tópicas directamente sobre los tejidos afectados, creando así un entorno favorable para la curación de heridas al estimular la formación de tejido. Granulación y perfusión. **Conclusión:** Se concluye que la terapia de presión negativa ha revolucionado la atención de heridas, especialmente el tratamiento de heridas más complejas al ayudar a reducir el tiempo de cierre de la herida y la duración de la estancia hospitalaria.

Palabras clave: Heridas y lesiones, Técnicas de cierre de heridas, Tratamiento de heridas por presión negativa, Curación.

INTRODUÇÃO

A Terapia de Pressão Negativa (TPN) é um método terapêutico utilizado para auxiliar no fechamento das feridas que são de difícil cicatrização, o método ocorre por meio da aplicação da pressão negativa de forma simultânea nas margens da ferida (SILVA AA, et al., 2016).

A TPN vem sendo utilizada com sucesso há décadas em nível global. O tratamento de feridas crônicas com terapia a vácuo padronizada teve início em 1997 e é utilizada em nosso serviço desde 2001, constituindo uma ferramenta valiosa no preparo do leito da ferida até o seu fechamento definitivo (MILCHESKI DA, et al., 2017).

O TPN consiste em uma pressão negativa subatmosférica que agir na ferida por meio de uma esponja hidrofóbica de poliuretano ligada por um tubo plástico à bomba de vácuo. Esta bomba de vácuo quando é ativada gera uma pressão negativa no sistema bem como na ferida, sendo capaz de ser adequada de 50 a 125 mmHg e podendo ser utilizada de forma contínua ou intermitente (SILVA AA, et al., 2016).

Observa-se que este método terapêutico possui custo elevado, no entanto quando se somam todos os benefícios do uso do curativo a vácuo em comparação com os curativos convencionais, fica evidente que há uma relação de custo-efetividade com a adoção do curativo a vácuo (CAMARGO PAB, et al., 2016).

A pressão negativa é indicada em várias situações com objetivos distintos. Pode ser utilizada para preparar o leito da ferida para enxertos e fechamentos cirúrgicos ou ainda para promover a cicatrização por segunda intenção. A TPN realizar uma contração na ferida eliminando o exsudado do tecido inviável, estimulando à mitose celular, proporcionando um ambiente menos úmido, reduzindo o edema tecidual e melhorando a vascularização e aceleração da granulação (RIBEIRO M, et al., 2017).

A TPN é recomendada na terapia de feridas que apresenta uma baixa resposta ao tratamento convencional, no qual se pressupõe um período lento para cicatrização, como por exemplo as feridas profundas e com grande quantidade de exsudado. A TPN é contraindicada em caso de osteomielites, feridas com exposição de vasos sanguíneos, fístulas para órgãos e cavidades e feridas com malignidade (NUNES RB, et al., 2016).

A terapia por pressão negativa vem sendo utilizada como uma importante alternativa adjuvante no tratamento de feridas complexas de diversas etiologias, com muitas evidências na literatura de seus benefícios. Mais recentemente foi introduzida uma variação desta terapia, a combinação da pressão negativa com a instilação (TPNi) de agentes tópicos, que está sendo agora introduzida em nosso meio (LIMA RVKS, et al., 2017; RIBEIRO M, et al., 2017).

Diante exposto, o objetivo do presente estudo é buscar na literatura evidências científicas acerca da eficácia da terapia por pressão negativa no tratamento de feridas.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, um dos recursos da prática baseada em evidência, que resume o passado da literatura empírica ou teórica, para fornecer uma compreensão mais abrangente de um fenômeno particular.

O tema “Terapia por pressão negativa no tratamento de feridas” determinou a construção da estratégia PICo, que apresenta um acrônimo para Paciente (P), Intervenção (I), Contexto (Co), na qual foi utilizada para a geração da questão norteadora desta revisão integrativa da literatura: “Quais evidências científicas quanto ao uso da terapia por pressão negativa no tratamento de feridas?”

A elaboração do estudo inclui: definição do objetivo; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão para a seleção da amostra; definição das informações a serem extraídas dos artigos selecionados; análise, e discussão dos resultados.

Consultou-se por meio de descritores as bases de dados PubMed da National Library of Medicine e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), e por meio da combinação de descritores e palavras chaves nas mesmas bases. Em todos os bancos de dados foram utilizados termos em português, Inglês e Espanhol.

Os critérios de inclusão definidos foram: estudos primários, disponíveis em sua totalidade, publicados nos últimos 5 anos, em qualquer idioma que atendessem a temática do estudo. Foram excluídos da busca inicial capítulos de livros, resumos, textos incompletos, teses, dissertações e relatos técnicos. A pesquisa ocorreu em janeiro de 2019 por quinze pesquisadores simultaneamente.

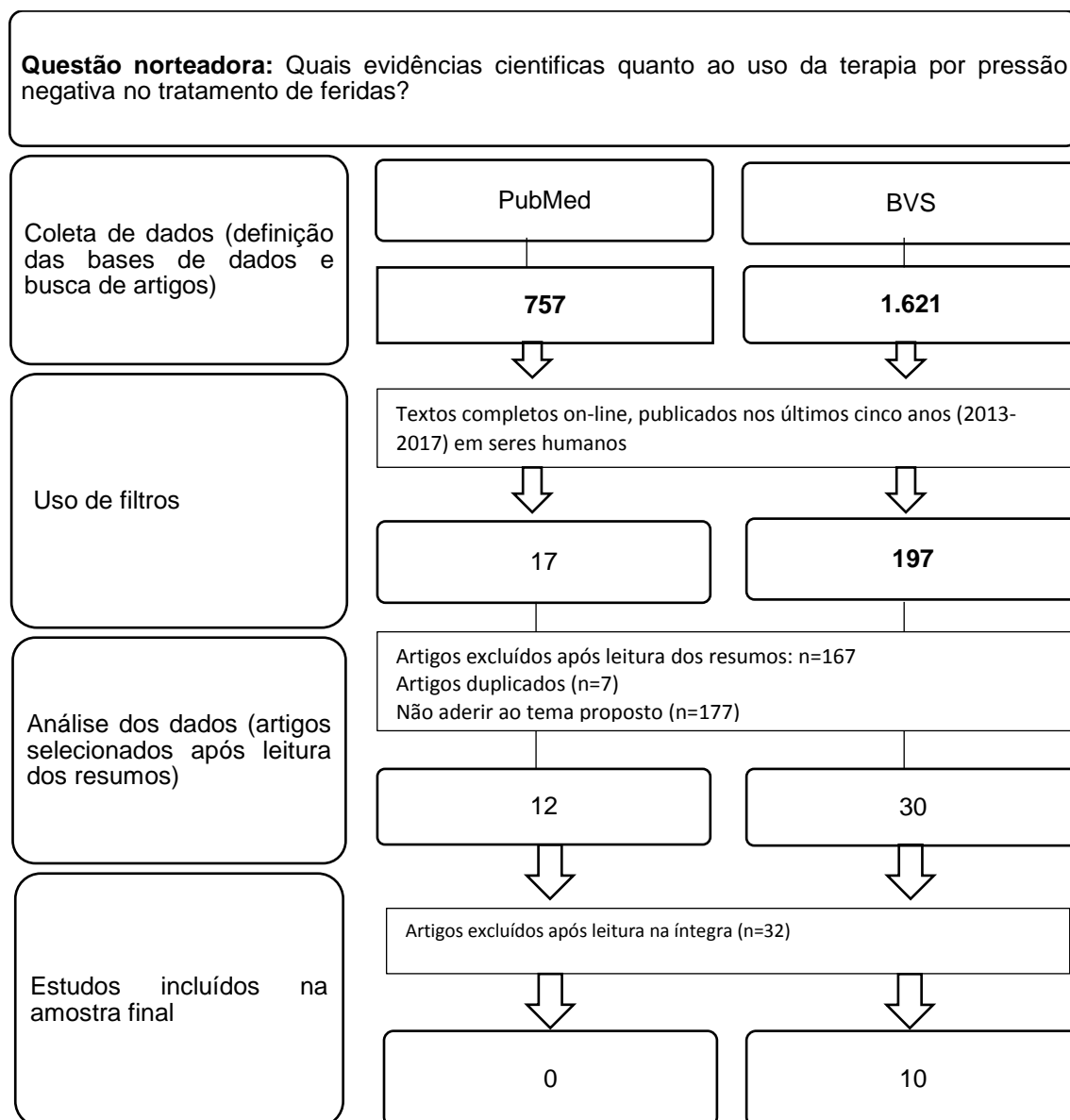
Utilizaram-se os seguintes bancos com seus respectivos descritores:

- DeCS: Ferimentos e Lesões, Lesões, Técnicas de Fechamento de Ferimentos, Tratamento de Ferimentos com Pressão Negativa, Cicatrização, Terapêutica.
- MeSH: Wounds and Injuries, Injuries, Wound Closure Techniques, Negative-Pressure Wound Therapy, Wound Healing, Therapeutics.

Os termos utilizados durante a pesquisa foram classificados e combinados nos bancos de dados, resultando em estratégias específicas de cada base:

- BVS (Biblioteca Virtual em Saúde): (tw:(+id:(“mdl-23813240” OR “mdl-25287701” OR “mdl-27281233” OR “mdl-24584462” OR “ibc-159789” OR “mdl-27547957” OR “biblio-830016” OR “mdl-27439441” OR “mdl-27547960” OR “mdl-26220896”))).
- PubMed (descriptors MeSH): (((Therapeutics) OR Wound Healing)) AND ((Negative-Pressure Wound Therapy) OR Wound Closure Techniques)) AND ((Injuries) OR ((Wounds and Injuries))).

Figura 1 - Fluxo do processo de seleção dos estudos para a revisão integrativa. Caxias, MA, 2018. (n=10).



Fonte: Elaboração própria, 2019.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os 10 estudos incluídos nesta revisão foram identificados de A1 a A10. A maioria dos artigos (99%) estavam no idioma inglês, com maior publicação no ano de 2014 (80%). Em relação à natureza do estudo, houve prevalência de revisão da literatura (90%). A principal linha de pesquisa investigada nessa temática versou sobre a eficácia da terapia por pressão negativa no tratamento de feridas, como mostrar o **Quadro 1**.

Segundo alguns estudos as lesões por pressão tem sido uma problemática na qualidade de vida dos pacientes (NUNES RB, et al., 2017). No entanto, nas últimas duas décadas, o uso da terapia por pressão negativa com e sem aplicação de soluções tópicas nas feridas tem se mostrado eficaz no tratamento das feridas crônicas e agudas (XIA CY, et al., 2014). A terapia por pressão negativa com instalação e tempo de permanência é uma terapia adjuvante que pode ser usada no tratamento de feridas complexas com infecção (ANGHEL EL, et al. 2016). Este novo sistema oferece cuidados as feridas mais completas através de irrigação automatizada das feridas, permitindo maior controle sobre o ambiente da ferida e a oportunidade de utilizar soluções tópicas diretamente nos tecidos afetados (KIRSNER RS, et al., 2016; CAMARGO PAB, et al., 2016).

Quadro 1 - Distribuição das publicações incluídas segundo os autores, delineamento da pesquisa, objetivo principal, amostra, principais resultados, nível de evidência (NE) e grau de recomendação (GR). Caxias, MA, 2019.

Autor	Delineamento da pesquisa	Objetivo principal	Amostr	Principais resultados	NE	GR
Herrick J et al. 2014	Pesquisa descritiva	Avaliar a eficiência da terapia por vácuo quando comparado a terapia VAC com prata negativa no de fechamento de ferida.	42 pacientes	Os pacientes que utilizaram VAC com vestimenta de prata tiveram hospitalizações mais curtas do que o grupo que utilizou a terapia VAC comum.	3	A
Daniel RSDO et al. 2015	Revisão sistemática da literatura	Buscar na literatura evidencias científicas quanto ao uso da terapia por pressão negativa no tratamento de feridas e informações sobre taxas de infecção e reconstrução dos tecidos.	12 estudos	A terapia de ferida por pressão negativa mostrou uma diminuição das taxas de infecção sobre as taxas de curativos de gaze em dois dos quatro estudos (5,4% [dois dos 35] versus 28% [sete 25] e 8,4% [14 de 166] versus 20,6% [13 de 63]).	3	B
Webster J et al. 2014	Revisão sistemática da literatura	Avaliar os efeitos de TPN em feridas cirúrgicas (fechamento primário, enxerto de pele ou fechamento de abas) que se espera que cicatrizem por primário intenção	9 estudos	A evidência dos efeitos da terapia de feridas com pressão negativa (TPN) para reduzir a SSI e a deiscência da ferida permanece obscura, assim como o efeito do NPWT a tempo de completar a cura.	2	A
Kirsner RS et al. 2016	Revisão sistemática da literatura	Destacar algumas das abordagens avançadas de feridas que foram desenvolvidas para enfrentar feridas desafiadoras.	Bases de dados	O uso de terapia com feridas por pressão negativa (TPN) com e sem instilação de soluções de feridas tópicas expandiu-se para incluir o tratamento de uma grande variedade de feridas e tem sido associada a resultados favoráveis.	2	B
Anghel EL et al. 2016	Revisão sistemática da literatura	Buscar evidencias científica na literatura quanto ao uso do TPN e o papel que ele potencialmente pode desempenhar para ajudar a reduzir a internação hospitalar.	Bases de dados	Evidenciou-se que o TPN é uma opção viável para o manejo adjuvante de feridas complexas com infecção, particularmente no hospedeiro comprometido, juntamente com desbridamento apropriado e terapia antibiótica.	3	B

Wolvos T et al. 2014	Revisão integrativa	Analisar o desenvolvimento da terapia de feridas com pressão negativa (TPN) e sua mais recente tecnologia	Bases de dados	O desenvolvimento da terapia de feridas com pressão negativa (TPN) revolucionou o tratamento dessas feridas. Este novo sistema oferece cuidados de feridas mais completos, ajudar a reduzir o tempo de fechamento da ferida e o tempo de permanência hospitalar.	1	A
Liu X et al 2016	Pesquisa descritiva	Avaliar o efeito combinado de drenagem de vedação a vácuo (VSD) e cimento ósseo com antibiótico em defeitos de tecido macio e infecção.	46 pacientes	No grupo experimental, a ferida foi curada em 23 casos às 4 semanas pós-operatório, houve um número significativamente maior de renovações de cura de VSD, menor tempo necessário até que a ferida estava pronta para cirurgia, menor duração de administração de antibióticos e cicatrização das feridas mais rápido.	5	A
Xia CY et al 2014	Pesquisa descritiva	Investigar os níveis de fatores angiogênicos antes e após o NPWT em feridas infectadas.	20 pacientes	O TPN afeta a expressão local de fatores de crescimento associados à angiogênese, que representa outro mecanismo para explicar como o TPN acelera a cicatrização de feridas.	2	A
Jones DA et al. 2016	Pesquisa descritiva	Avaliar os resultados e benefícios trazidos pela aplicação tópica da terapia por pressão negativa em pacientes com feridas infectadas	20 pacientes	O uso do VAC promoveu uma redução média da área das feridas de 29%, houve reedificação completa da infecção.	5	B
Martínez ÁJB et al. 2015	Pesquisa descritiva	Investigar quanto a eficácia do uso da terapia de vácuo no tratamento de pacientes com grande superfície corporal queimada	2 casos de pacientes com queimaduras	Houve o fechamento completo das feridas após a obtenção de uma cobertura total do osso com tecido de granulação e posterior enxerto de pele.	4	B

Fonte: Elaboração própria, 2019.

NE: Número de evidencia

GR: Grau de recomendação.

A eficácia do método é observado no tratamento de feridas em paciente com diabetes mellitus no qual permite o preparo do leito em pouco tempo, e com sucesso fechar a ferida usando transplantes de pele, em pacientes com fasciíte necrotizante no qual proporciona uma rápida preparação do leito da ferida, utiliza-se também o enxerto de pele para fechar a ferida (MARQUES ADB, et al., 2013).

Além de ajuda a criar um ambiente favorável para a cicatrização de feridas através da estimulação da formação de tecido de granulação e perfusão, a terapia reduz o edema, remove exsudato e material infeccioso (WOLVOS T, et al. 2014). Os efeitos da terapia podem ser devidos ao conceito de macrostraina (contração da ferida causada pela contração da espuma) e micromasina (alongamento e alongamento dos elementos celulares puxados para a espuma) promovendo a proliferação celular (ANGHEL EL, et al., 2016).

Um crescente conjunto de evidências sugere que terapia por pressão juntamente com o desbridamento e antibióticos sistêmicos é uma opção viável para tratar feridas complexas (LIU X, et al 2016).

A terapia promove a granulação, formação de tecido após desbridamento cirúrgico e reforço os enxertos da pele, favorece o equilíbrio de umidade e avanço da borda epitelial (KIRSNER RS, et al., 2016).

Ao avaliar a evolução de 29 pacientes que apresentavam feridas pélvicas e de extremidade por trauma, infecção, ou tumor que foram tratadas com terapia por pressão negativa com ou sem prata, identificou-se que a duração de hospitalização dos pacientes foi de 19 dias no grupo que utilizou apenas a terapia a VAC e 7,5 dias no grupo que utilizou a terapia a VAC com vestimenta de prata (HERRICK RS, et al., 2014).

Observou-se que houve a redução do tempo de hospitalização e no número de procedimentos cirúrgicos aos pacientes com as feridas da pelve e as extremidades que foram submetidas a terapia de pressão negativa em combinação combinada com prata (HERRICK RS, et al., 2014).

Em uma revisão sistemática que busca avaliar a eficácia da terapia por pressão negativa no tratamento de fraturas abertas da tíbia, bem como taxas de infecção e reconstrução de tecidos moles, observou-se uma diminuição das taxas de infecção quando comparado com curativos de gaze, redução das fraturas tibiais e aumento da formação de tecido de granulação (DANIEL RSDO, et al., 2015).

Ao avaliar os efeitos da terapia por pressão negativo no tratamento de feridas cirúrgicas (fechamento primário, enxerto de pele ou fechamento de abas) que se espera que cicatrizem por primária intenção, evidenciou-se que ainda não está claro se a terapia por pressão negativa promove cicatrização mais rápida e reduz as complicações associadas à cirurgia limpa ou enxertos de pele ou não. No entanto, as taxas de perda de enxerto podem ser menores quando a terapia é usada (WEBSTER J, et al., 2014).

Acredita-se que a terapia por pressão negativa é uma alternativa útil que atua de forma segura, estimulando o fechamento da ferida e minimizando a necessidade de tratamento cirúrgico (MARTÍNEZ ÁJB, et al., 2015). Os benefícios de custo são claros quando utilizado a terapia por pressão negativa para o tratamento de feridas, sem evidência de efeito negativo sobre o resultado clínico.

No entanto, existe uma necessidade de ensaios adequados e de alta qualidade para avaliar os efeitos dos novos produtos adjuvantes projetados para uso em incisões cirúrgicas limpas e fechadas quando associados a terapia por pressão negativa (JONES DA, et al., 2016).

CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou que a terapia por pressão negativa revolucionou o tratamento de feridas, em especial ao tratamento das feridas mais complexas por ajudar a reduzir o tempo de fechamento da ferida e o tempo de permanência hospitalar. Apesar de ser um método terapêutico muito eficaz pode-se observar que este tem custo elevado, tornando-se um método limitado a alguns pacientes. O resultado do presente estudo poderá colaborar para que os profissionais da enfermagem tenham mais conhecimento quanto aos benefícios da terapia por pressão negativa, métodos de uso, indicações, contraindicações, custo e assistência prestada por esses profissionais aos pacientes com feridas.

REFERÊNCIAS

1. ANGHEL EL, et al. A solution for complex wounds: the evidence for negative pressure wound therapy with instillation. *Int Wound J*, v.13, n.3, p:19–24, 2016.
2. CAMARGO PAB, et al. Uso de curativo a vácuo como terapia adjuvante na cicatrização de sítio cirúrgico infectado. *J Vasc Bras*. v.15, n.4, p:312-316, out. Dez 2016.
3. DANIEL RSDO, et al. Negative Pressure Wound Therapy in Grade IIIB Tibial Fractures: Fewer Infections and Fewer Flap Procedures?. *Clin Orthop Relat Res*, v.473, p:1802–1811, 2015.
4. HERRICK J, et al. Silver Negative Pressure Dressing With Vacuum-assisted Closure of Massive Pelvic and Extremity Wounds. *Clin Orthop Relat Res*. V.472, p:830–835, 2014.
5. JONES DA, et al. Aplicação da terapia por pressão neativa no tratamento de feridas infectadas: estudo de casos. *Rev Bras Ortop*, v.51, n.6. p: 646-651, 2016.
6. LIMA RVKS, et al. Terapia por pressão negativa no tratamento de feridas complexas. *Rev. Col. Bras. Cir.* v.44, n.1, p:081-093, 2017.
7. LIU X, et al. Vacuum Sealing Drainage Treatment Combined with Antibiotic-Impregnated Bone Cement for Treatment of Soft Tissue Defects and Infection. *Med Sci Monit*, v.22, p:1959-1965, 2016.
8. MILCHESKI DA, et al. Experiência inicial com terapia por pressão negativa por instilação em feridas complexas. *Rev. Col. Bras. Cir.* v.44, n.4, p:348-353, 2017.
9. MARTÍNEZ ÁJB, et al. La terapia de vacío como alternativa terapéutica en quemaduras con exposición ósea. *Cir. plást. iberolatinoam.* v. 42, n.4, p:355-360, Octubre - Noviembre - Diciembre 2016.
10. MARQUES ADB. A terapia por pressão negativa no tratamento de feridas: uma revisão sistemática da literatura. *R. Interd.* v.6, n.4, p.182-187, out.nov.dez. 2013.
11. NUNES HJM, et al. Competências clínicas de tratamento de lesões por pressão antes e depois do uso de um objeto virtual de aprendizagem. *ReonFacema*. v.3, n.3, p:577-584, Jul-Set 2017.
12. NUNES RB, et al. Fechamento de fistula brônquica com uso da terapia por pressão negativa: um tratamento viável e custo-efetivo. *Rev. Col. Bras. Cir.* v.43, n.4, p: 292-294, 2016.
13. KIRSNER RS, et al. Use of advanced Technologies across the wound care spectrum: prologue. *Int Wound J*, v.13, n.3, p:5–7, 2016.
14. RIBEIRO M, et al. Eficácia do tratamento com pressão negativa na cicatrização de lesão por pressão. *ESTIMA*, v.15 n.4, p: 240-244, 2017.
15. SILVA AA, et al. assistência de enfermagem no tratamento de feridas por terapia de pressão subatmosférica (VAC) na UTI. *Rev. Red. Cuid. Saud.* v.10, n.2, p:20-80, 2016.
16. WEBSTER J, et al. Negative pressure wound therapy for skin grafts and surgical wounds healing by primary intention. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014.
17. WOLVOS T, et al. tHe evolution of negative pressure Wound tHerapy: negative pressure Wound tHerapy WitH instillatio. *journal of wound care*, v.24, n.4, abril 2015.
18. XIA CY, et al. Analysis of blood flow and local expression of angiogenesis - associated growth factors in infected wounds treated with negative pressure wound therap. *Mol Med Rep*, v.9, p: 1749-1754, 2014.